

Université de Montréal

**Développement et évaluation d'un programme de
formation numérique adaptatif sur le counseling bref en
changement de comportement lié à la santé**

Par

Guillaume Fontaine

Faculté des sciences infirmières

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de *Philosophiae Doctor* (Ph. D.)
en sciences infirmières, option soin et santé

Décembre 2020

© Guillaume Fontaine, 2020

Université de Montréal
Faculté des sciences infirmières

Cette thèse intitulée

**Développement et évaluation d'un programme de formation numérique adaptatif sur le
counseling bref en changement de comportement lié à la santé**

Présentée par

Guillaume Fontaine

A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes

Maria-Pilar Ramírez García¹

Présidente-rapporteuse

Sylvie Cossette¹

Directrice de recherche

Brigitte Vachon²

Membre du jury

Laurence Guillaumie³

Examinatrice externe

Sabrina Cavallo²

Représentante de la doyenne

¹ Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal, Montréal, Canada

² École de réadaptation, Faculté de médecine, Université de Montréal, Montréal, Canada

³ Faculté des sciences infirmières, Université Laval, Québec, Canada

Résumé

Dans les pays industrialisés tels que le Canada, les maladies chroniques non transmissibles comme le diabète et les maladies cardiovasculaires sont responsables de la majorité de la mortalité prématurée. Les comportements liés à la santé, comme le tabagisme, ont un impact majeur sur le développement de ces maladies. Les infirmières et les infirmiers⁴, par le biais d'une approche motivationnelle nommée counseling bref en changement de comportement (CBCC), peuvent soutenir les patients dans le changement de comportement lié la santé. Toutefois, les études soulignent des barrières inhérentes à la mise en œuvre du CBCC par les infirmières en milieu hospitalier, comme le manque d'habiletés et des normes sociales défavorables.

Cette thèse par articles présente les résultats d'une étude visant à (1) développer un programme de formation numérique adaptatif basé sur la théorie⁵ portant sur le CBCC pour la promotion de la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux (E_MOTIV_A) et (2) évaluer son effet auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières par un essai clinique à répartition aléatoire (ECR) en comparaison avec un programme de formation numérique standardisé partiellement basé sur la théorie (E_MOTIV_B).

Le programme E_MOTIV_A a été développé selon une démarche systématique en fonction d'appuis empiriques et théoriques, incluant la Théorie du Comportement Planifié, la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement. Le contenu du programme E_MOTIV_A a été développé de manière à cibler les barrières et les déterminants théoriques associés à la mise en œuvre du CBCC chez des infirmières et des étudiantes en sciences infirmières (p. ex., attitude, normes subjectives, connaissances, intention). L'adaptation du programme E_MOTIV_A a été opérationnalisée à différents moments lors du parcours d'apprentissage afin d'optimiser la charge cognitive et l'engagement des infirmières et étudiantes. Le programme E_MOTIV_A incluait trois sessions de formation durant respectivement un maximum de 50, 60 et 20 minutes. Il pouvait être complété en ligne depuis un téléphone intelligent, une tablette ou un ordinateur.

Nous avons mené un ECR à deux groupes parallèles en simple aveugle auprès de 102 infirmières et étudiantes inscrites dans un programme de baccalauréat en sciences infirmières au Canada

⁴ Le genre féminin est employé par la suite afin d'alléger le style du texte et en préserver la lisibilité.

⁵ L'expression « basé sur la théorie » est tirée de l'expression « theory-based » en anglais, utilisée dans différentes disciplines et implique que le programme intègre différents référents théoriques qui ont guidé son contenu ainsi que son mode de prestation.

afin d'évaluer le programme E_MOTIV_A (groupe expérimental ; $n = 51$) en comparaison avec le programme E_MOTIV_B (groupe contrôle ; $n = 51$). L'effet des programmes a été évalué sur 1) le changement dans l'intention de mettre en œuvre du CBCC pour la promotion de la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux (H1) ; 2) les changements dans les variables de la Théorie du Comportement Planifié (H2 à H7) ; 3) la charge cognitive (H8 à H10) ; et 4) l'engagement (H11, H12).

Les analyses de covariance n'ont indiqué aucune différence significative dans les scores de changement dans l'intention de mettre en œuvre du CBCC entre deux groupes de l'étude. Cependant, le score de changement dans l'intention était plus élevé dans le groupe expérimental ($10,22 \pm 3,34$) que dans le groupe contrôle ($9,04 \pm 2,80$) ($p = 0,787$). Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes quant aux changements sur le plan des autres variables de la Théorie du Comportement Planifié. Dans les deux groupes, les scores d'intention (H1), d'attitude (H2), de normes subjectives (H3), de contrôle comportemental perçu (H4), de croyances comportementales (H5) et de croyances de contrôle (H7) se sont tous améliorés de manière significative entre les mesures de base et finales. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes concernant la charge cognitive et l'engagement.

Cette étude a permis de développer un programme de formation numérique adaptatif basé sur la théorie (E_MOTIV_A) portant sur le CBCC destiné aux infirmières et aux étudiantes en sciences infirmières. Les résultats suggèrent que les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B ont eu des effets positifs similaires sur le plan de l'intention de mettre en œuvre du CBCC chez les infirmières et les étudiantes. Des recommandations sont formulées à l'effet d'orienter la recherche vers la distinction entre l'approche basée sur la théorie et le processus d'adaptation et d'explorer des avenues de recherche visant la transformation de l'intention de mettre en œuvre du CBCC en sa mise en œuvre effective en pratique.

Mots clés : risque cardiométabolique ; counseling bref en changement de comportement ; programme de formation numérique adaptatif ; prévention secondaire ; Théorie du Comportement Planifié ; charge cognitive ; engagement ; transfert de connaissances ; étudiantes infirmières ; infirmières.

Abstract

In industrialized countries such as Canada, chronic noncommunicable diseases such as diabetes and cardiovascular disease are the cause of most premature mortality. Unhealthy behaviors, such as smoking, have a major impact on the development of these diseases. Nurses can support patients in initiating and sustaining health behavior change through a motivational and collaborative approach called brief behavior change counseling (BBCC). However, studies highlight several barriers to nurses' implementation of BBCC in hospitals, including lack of skills and unfavorable social norms.

This thesis by articles presents the result of a study aiming to (1) develop a theory-based adaptive e-learning program on BBCC for the promotion of smoking cessation, the adoption of healthy eating habits and medication adherence (E_MOTIV_A), and then (2) to evaluate its effect with nurses and nursing students in a randomized controlled trial (RCT) compared with a standardized e-learning program partially based on theory (E_MOTIV_B).

The E_MOTIV_A program was developed following a systematic approach and informed by empirical data and theory, including the Theory of Planned Behavior, Cognitive Load Theory and the concept of engagement. The content of the E_MOTIV_A program has been developed in such a way as to target the barriers and theoretical determinants of BBCC implementation in nurses and nursing students (e.g., attitude, subjective norms, knowledge, intention). The adaptation of the E_MOTIV_A program was operationalized at different times during learning to optimize cognitive load and engagement in nurses and students. The E_MOTIV_A program included three training sessions lasting respectively a maximum of 50, 60 and 20 minutes. It could be completed over the Internet from a smartphone, tablet or computer.

We then conducted a two group, single blind, RCT with 102 nurses and students enrolled in a baccalaureate nursing program in Canada to evaluate the E_MOTIV_A program (experimental group; $n = 51$) compared to the E_MOTIV_B standardized e-learning program partially based on theory (control group; $n = 51$). The effect of the programs was assessed on: 1) change in intention to implement BBCC for promoting smoking cessation, adoption of healthy eating habits, and medication adherence (H1); 2) changes in the theoretical variables of the Theory of Planned Behavior (H2 to H7); 3) cognitive load (H8 to H10); and 4) experiential and behavioral engagement (H11, H12).

Analyses of covariance indicated no significant difference in the scores of change in intention to provide BBCC between the two study groups. However, the change in intention score was higher in the experimental group (10.22 ± 3.34) than in the control group (9.04 ± 2.80) ($p = 0.787$). There was also no significant difference between the two groups in the changes in the other variables of the Theory of Planned Behavior. In both groups, scores for intention (H1), attitude (H2), subjective norms (H3), perceived behavioral control (H4), behavioral beliefs (H5) and control beliefs (H7) all improved significantly between baseline and final measures. No significant difference was observed between groups in cognitive load and engagement.

This study led to the development of a theory-based adaptive e-learning program (E_MOTIV_A) on BBCC for nurses and nursing students. The results suggest that the E_MOTIV_A and E_MOTIV_B programs had similar positive effects in terms of intention to implement BBCC in nurses and students. Recommendations are made to guide future research towards the distinction between the theory-based approach and the adaptation process and to explore research avenues related to the transformation of the intention to provide BBCC into its actual provision in clinical practice.

Keywords: cardiometabolic risk; brief behavior change counseling; adaptive digital training program; secondary prevention; Theory of Planned Behavior; cognitive load; engagement; knowledge translation; nursing students; nurses.

Déclaration d'impact

Mes principales contributions à l'état des connaissances sont 1) le développement d'un programme de formation numérique adaptatif, prenant appui sur la Théorie du Comportement Planifié, la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement, en tant qu'intervention de transfert de connaissances novatrice pour soutenir les pratiques infirmières ; et 2) son évaluation par le biais d'un essai clinique à répartition aléatoire auprès d'infirmières et d'étudiantes pour accroître leur intention de mettre en œuvre du counseling bref en changement de comportement. Les travaux présentés dans cette thèse ont attiré l'attention de chercheurs travaillant dans les domaines du transfert de connaissances, de la santé et de l'informatique, et ont suscité des demandes de conférences à l'Université de Montréal et à l'Université Sorbonne Paris Nord.

L'article 1, présenté dans le chapitre de recension des écrits, a été publié dans la revue scientifique *Nurse Education Today* (2019) et présenté au *Society of Behavioral Medicine 40th Annual Meeting* (2019) à Washington, D.C. aux États-Unis, où parmi plus de 2 100 participants l'étudiant-chercheur a remporté les prix *Best First Student Abstract Award* et *Meritorious Student Abstract Award*. L'article a aussi été présenté au *Canadian Cardiovascular Congress* (2018) à Toronto et au *3^e Symposium sur la réadaptation cardiorespiratoire* (2019) à Québec. En date du 19 mars 2021, il a été cité 8 fois. Voici les détails de l'article revu par les pairs :

Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Heppell, S., Roussy, C., Côté, J., Gagnon, M.-P. et Dubé, V. (2019). Behavior Change Counseling Training Programs for Nurses and Nursing Students: A Systematic Descriptive Review. *Nurse Education Today*, 82, 37-50. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.08.007>

L'article 2, aussi présenté dans le chapitre de recension des écrits, a été publié dans la revue scientifique *BMJ Open* (2019) et présenté au *Congress of the Association for Medical Education in Europe* (2018) à Bâle en Suisse. L'article a aussi été présenté au *Canadian Cardiovascular Congress* (2017) à Vancouver. En date du 19 mars 2021, celui-ci a été cité 19 fois. Voici les détails de l'article revu par les pairs :

Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Deschênes, M.-F., Mathieu-Dupuis, G., Côté, J., Gagnon, M.-P. et Dubé, V. (2019). Efficacy of Adaptive E-Learning for Health Professionals and Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ Open*, 9, e025252. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025252>

L'article 3, présenté dans le chapitre de développement d'intervention, sera soumis pour publication et a été présenté au 4th *European eCardiology and eHealth Congress* (2017) à Berlin en Allemagne où l'étudiant-chercheur a obtenu le prix *Best Poster Award—E-Health and Patient Empowerment*. Voici les détails de l'article :

Fontaine, G. et Cossette, S. (2020). Development and Design of a Theory-Based Adaptive E-Learning Program to Support Nurses' and Nursing Students' Provision of Brief Behavior Change Counseling [Manuscrit en préparation]. Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal.

L'article 4, présenté dans le chapitre de la méthode, a été publié dans la revue scientifique *JMIR Research Protocols* (2020) et présenté au *Canadian Cardiovascular Congress* (2017) à Vancouver où l'étudiant-chercheur a obtenu le prix *Best Student Oral Presentation Award* du *Canadian Council of Cardiovascular Nurses*. Voici les détails de l'article revu par les pairs :

Fontaine, G., Cossette, S., Gagnon, M.-P., Dubé, V. et Côté, J. (2020). Effectiveness of a Theory- and Web-Based Adaptive Implementation Intervention on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Counseling: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 9(7), e18894. <http://doi.org/10.2196/18894>

L'article 5, aussi présenté dans le chapitre de la méthode, a été publié dans la revue scientifique *Pédagogie Médicale* (2020) et accepté pour présentation à la *8th International Nurse Education Conference* à Barcelone en Espagne, annulée vu la COVID-19. En date du 19 mars 2021, il a été cité une fois. Voici les détails de l'article revu par les pairs :

Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Lavoie, P., Gagnon, M.-P., Dubé, V. et Côté, J. (2020). Traduction, adaptation et évaluation psychométrique préliminaire d'une mesure d'engagement et d'une mesure de charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique. *Pédagogie Médicale*, 20(2), 79-90. <http://doi.org/10.1051/pmed/2020009>

L'article 6, présenté dans le chapitre de résultats, sera soumis pour publication dans la revue scientifique *Nurse Education Today*. Voici les détails de l'article :

Fontaine, G. et Cossette, S. (2020). Effectiveness of a Theory-Based Adaptive E-Learning on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Behavior Change Counseling: Randomized Controlled Trial [Manuscrit soumis pour publication]. Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal.

Table des matières

Résumé	3
Abstract	5
Déclaration d'impact	7
Table des matières	9
Liste des tableaux	15
Liste des figures	17
Liste des sigles et abréviations	19
Remerciements	23
Avant-propos	26
Chapitre 1 – Problématique	28
Chapitre 2 – Recension des écrits	35
2.1. Les maladies chroniques non transmissibles et leurs facteurs de risque	35
2.1.1. Les facteurs de risque modifiables métaboliques.....	37
2.1.2. Les facteurs de risque modifiables comportementaux	40
2.1.3. Résumé des tendances épidémiologiques.....	43
2.2. Le rôle des infirmières et les approches pour le changement de comportement lié à la santé	45
2.2.1. Les différents niveaux d'intervention	45
2.2.2. Le rôle des infirmières en soins aigus	46
2.2.3. Les approches pour le changement de comportement	48
2.2.4. La formation en counseling bref en changement de comportement et sa mise en œuvre en pratique clinique	54
2.2.5. Les barrières à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé et les déterminants théoriques associés	56
2.3. L'optimisation des pratiques infirmières en counseling bref en changement de comportement	65

2.4. Article 1: <i>Behavior Change Counseling Training Programs for Nurses and Nursing Students: A Systematic Descriptive Review</i>	67
2.4.1. Introduction à l'article 1.....	67
2.4.2. Article 1.....	68
Abstract	69
Introduction.....	70
Methods.....	71
Results.....	75
Discussion	94
References	97
2.4.3. Précisions en lien avec l'article 1.....	98
2.4.4. Complément de revue des écrits sur les programmes de formation portant spécifiquement sur les approches de CBCC	98
2.5. Article 2 : <i>Efficacy of Adaptive E-Learning for Health Professionals and Students: A Systematic Review and Meta-Analysis</i>	101
2.5.1. Introduction à l'article 2.....	101
2.5.2. Article 2.....	102
Abstract	103
Article summary.....	104
Introduction.....	104
Methods.....	106
Results.....	110
Discussion	127
References	131
2.5.3. Précisions en lien avec l'article 2.....	132
2.6. Le cadre de référence	134
2.6.1. La Théorie du Comportement Planifié.....	134
2.6.2. La Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement.....	139
2.6.3. Cadre de référence intégrateur de l'étude doctorale	143

2.6.4. Assises philosophiques et disciplinaires de la démarche de développement des connaissances	145
2.6.5. Hypothèses de recherche.....	146
Chapitre 3 – Développement de l’intervention	148
3.1. Article 3: <i>Development and Design of a Theory-Based Adaptive E-Learning Program to Support Nurses’ and Nursing Students’ Provision of Brief Behavior Change Counseling</i>	148
3.1.1. Introduction à l'article 3.....	148
3.1.2. Article 3.....	149
Abstract	150
Introduction	151
Methods.....	152
Intervention development steps.....	154
Description of intervention: E_MOTIV _A program	171
Discussion	174
References	176
3.1.3. Précisions en lien avec l'article 3.....	177
Chapitre 4 – Méthode	178
4.1. Présentation sommaire du devis de recherche.....	178
4.2. Article 4: <i>Effectiveness of a Theory- and Web-Based Adaptive Implementation Intervention on Nurses’ and Nursing Students’ Intentions to Provide Brief Counseling: Protocol for a Randomized Controlled Trial.....</i>	181
4.2.1. Introduction à l'article 4.....	181
4.2.2. Article 4.....	182
Abstract	183
Introduction.....	184
Methods.....	188
Results.....	201
Discussion	201
References	202

4.2.3. Précisions en lien avec l'article 4.....	203
4.3. Article 5 : Traduction, adaptation et évaluation psychométrique préliminaire d'une mesure d'engagement et d'une mesure de charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique.....	203
4.3.1. Introduction à l'article 5.....	203
4.3.2. Article 5.....	204
Résumé	205
Abstract	205
Introduction.....	206
Méthodes.....	210
Résultats.....	216
Discussion	221
Références	225
4.3.3. Précisions en lien avec l'article 5.....	226
4.4. Considérations éthiques.....	226
Chapitre 5 – Résultats	228
5.1. Cheminements des participants du groupe expérimental dans le programme E_MOTIV _A	228
5.1.1. Cheminements dans la session 1 du programme E_MOTIV _A	229
5.1.2. Cheminements dans la session 2 du programme E_MOTIV _A	233
5.2. Article 6: <i>Effectiveness of a Theory-Based Adaptive E-Learning Program on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Behavior Change Counseling: Randomized Controlled Trial</i>	236
5.2.1. Introduction à l'article 6.....	236
5.2.2. Article 6.....	237
Abstract	238
Background	239
Methods.....	242
Results.....	246
Discussion	256

References	260
5.2.3. Précisions en lien avec l'article 6.....	261
5.3. Complément de résultats sur la question de recherche exploratoire de l'étude	261
Chapitre 6 – Discussion	263
6.1. Préambule.....	263
6.2. Contributions théoriques	264
6.2.1. Intégration conceptuelle des référents théoriques pour le développement d'un programme de formation numérique adaptatif.....	264
6.2.2. La démarche de développement systématique du programme E_MOTIV _A	268
6.3. Contributions empiriques.....	271
6.3.1. Évaluation empirique du programme E_MOTIV _A	271
6.3.2. Les risques de biais	277
6.4. Considérations méthodologiques	280
6.4.1. Le devis de recherche	280
6.4.2. L'échantillonnage et le recrutement.....	282
6.4.3. Les méthodes de collecte des données	282
6.4.4. Les mesures	283
6.4.5. La conduite de l'étude en contexte de pandémie	284
6.5. Implications	285
6.5.1. Implications pour la recherche.....	285
6.5.2. Implications pour la pratique clinique	287
6.5.3. Implications pour la formation.....	288
Conclusion.....	289
Références bibliographiques.....	290
Annexe A. Plan de concepts de la revue systématique descriptive sur les programmes de formation en counseling en changement de comportement.....	326
Annexe B. Liste de vérification PRISMA de la revue systématique et méta-analyse sur les programmes de formation numériques adaptatifs	328

Annexe C. Stratégie de recherche PubMed de la revue systématique et méta-analyse sur les programmes de formation numériques adaptatifs	331
Annexe D. Évaluation GRADE de la revue systématique et méta-analyse sur les programmes de formation numériques adaptatifs	333
Annexe E. Définition détaillée des construits de la Théorie du Comportement Planifié .	335
Annexe F. Cadre de référence intégrateur de l'étude (présenté en anglais).....	337
Annexe G. Matrice des techniques de changement de comportement potentielles et des déterminants théoriques ciblés	339
Annexe H. Évaluation des 37 techniques de changement de comportement potentielles en fonction des critères APEASE	342
Annexe I. Identité visuelle des programmes E_MOTIV	345
Annexe J. Résumé de la scénarisation des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B.....	347
Annexe K. Questionnaire sociodémographique	365
Annexe L. Questionnaire sur les pratiques infirmières en counseling bref.....	368
Annexe M. Autorisation pour l'adaptation et l'utilisation du Questionnaire du personnel infirmier sur les pratiques en cessation tabagique (PIPECT).....	379
Annexe N. Autorisation pour la traduction et l'utilisation du <i>Cognitive Load Index (CLI)</i>	383
Annexe O. Autorisation pour la traduction et l'utilisation de la <i>User Engagement Scale – Short Form (UES-SF)</i>	386
Annexe P. Indice de charge cognitive (IDCC)	389
Annexe Q. Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée (EEU-FA)	392
Annexe R. Attestation de consultation en biostatistique.....	395
Annexe S. Certificat éthique du Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES) de l'Université de Montréal	397
Annexe T. Autorisation de mener l'étude à la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal.....	400
Annexe U. Formulaire d'information et de consentement	402
Annexe V. Outil d'évaluation Risk of Bias 2	408

Liste des tableaux

Tableau 1. – Prévalence des principaux facteurs de risque modifiables métaboliques et comportementaux au Canada et à l'échelle mondiale chez les hommes et les femmes.....	44
Tableau 2. – Les trois principales approches pour la promotion d'un changement de comportement lié à la santé.....	48
Tableau 3. – Présentation des deux versions de l'approche de counseling bref en changement de comportement des 5 A.....	51
Tableau 4. – Caractéristiques des 15 revues systématiques examinées rapportant des barrières à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé.....	57
Tableau 5. – Barrières modifiables à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement identifiées dans les 15 revues systématiques examinées.....	59
Table 6. – Characteristics of included studies.....	78
Table 7. – Characteristics of behavior change counseling programs.....	82
Table 8. – Behavior change counseling approaches taught to nurses and nursing students.....	86
Table 9. – Behavior change counseling techniques taught to nurses and nursing students in training programs.....	90
Tableau 10. – Les études ayant évalué l'effet de programmes de formation portant exclusivement sur des approches de CBCC. ^a	99
Table 11. – Characteristics of included studies.....	113
Table 12. – Characteristics of adaptive e-learning environments.....	118
Table 13. – Practical considerations for the design and development of adaptive e-learning environments.....	129
Tableau 14. – Similitude entre les 10 déterminants de la mise en œuvre du CBCC et des 5 domaines de la Théorie du Comportement Planifié.....	135
Table 15. – The 10 theoretical determinants targeted by the intervention presented by Theory of Planned Behavior (TPB) domain, associated with the 20 identified barriers to the provision of behavior change interventions.....	156

Table 16. – Content of the E_MOTIV _A program and behavior change techniques by theoretical determinants and barriers targeted.	160
Table 17. – Specifications of the adaptation process within the E_MOTIV _A adaptive e-learning program.	168
Table 18. – High-level description of the E_MOTIV _A and E_MOTIV _B interventions.	190
Table 19. – Study variables and measures.	196
Table 20. – Study timeline.	199
Tableau 21. – Caractéristiques des items et des sous-échelles de l'Échelle d'engagement de l'utilisateur - Forme abrégée (N = 57).	217
Tableau 22. – Caractéristiques des items et des sous-échelles de l'Indice de charge cognitive (N = 52).	219
Tableau 23. – Cohérence interne (sur la diagonale) et corrélation des sous-échelles (sous la diagonale) de l'Échelle d'engagement de l'utilisateur– Forme abrégée (EEU-FA) et de l'Indice de charge cognitive (IDCC).	221
Table 24. – Sociodemographic and professional characteristics of participants.	249
Table 25. – Observed psychometric qualities of instruments in the study sample.	250
Table 26. – Analysis of covariance for change in scores of Theory of Planned Behavior variables in relation to BBCC.	253
Table 27. – Scores at Follow-Up for the Cognitive Load Index and the User Engagement Scale – Short Form at Follow-Up (T4).	255
Table 28. – Binomial logistic regression results regarding the odds of completing training sessions 1, 2 and 3 depending on group (experimental group = 1; control group = 0).	255
Tableau 29. – Corrélations entre les déterminants de la Théorie du Comportement Planifié avant la formation et l'intention de mettre en œuvre de CBCC après la formation.	262

Liste des figures

Figure 1. – Évolution des facteurs de risque métaboliques au Canada et à l'échelle mondiale dans les dernières décennies.	45
Figure 2. – PRISMA study flow diagram for the systematic review on behavior change counseling training programs.	76
Figure 3. – PRISMA study flow diagram for the systematic review on adaptive e-learning.	111
Figure 4. – Risk of bias summary: Review authors' judgements about each risk of bias item for each included study.	124
Figure 5. – Risk of bias graph: review authors' judgements about each risk of bias item presented as percentages across all included studies.	125
Figure 6. – Forest plot representing the meta-analysis of the efficacy of adaptive e-learning versus other educational interventions in improving knowledge.	126
Figure 7. – Forest plot representing the meta-analysis of the efficacy of adaptive e-learning versus other educational interventions in improving skills.	126
Figure 8. – La Théorie du Comportement Planifié.	137
Figure 9. – La Théorie de la Charge Cognitive.	140
Figure 10. – Variation des trois types de charge cognitive en fonction du niveau de complexité de la tâche d'apprentissage et du design technopédagogique du programme de formation.	141
Figure 11. – Cadre de référence de l'étude.	144
Figure 12. – Intervention development process based on French (2012).	153
Figure 13. – The appearance of the landing page of the E_MOTIV _A program (in French).	171
Figure 14. – The twelve thumbnails of the videos designed to influence behavioral beliefs and attitude (1 to 4, left to right), control beliefs and perceived behavioral control (5 to 8), and normative beliefs and subjective norms (9 to 12) towards BBCC (in French). They feature two cardiology nurse practitioners, one nurse, one physician and one patient.	173
Figure 15. – The six thumbnails of the role-playing videos where a nurse interacts with a patient (in French).	174

Figure 16. – The integrative theoretical framework of the study, based on the Theory of Planned Behavior, Cognitive Load Theory, and the concept of engagement with digital interventions..	192
Figure 17. – Participant flow diagram.....	198
Figure 18. – Étapes de la présente étude.	212
Figure 19. – Diagramme de flux de la session 1 du programme E_MOTIV _A – Partie 1.....	231
Figure 20. – Diagramme de flux de la session 1 du programme E_MOTIV _A – Partie 2.....	232
Figure 21. – Diagramme de flux de la session 2 du programme E_MOTIV _A – Partie 1.....	234
Figure 22. – Diagramme de flux de la session 2 du programme E_MOTIV _A – Partie 2.....	235
Figure 23. – Participant flow diagram. Completion of session 3 was optional in both groups, thus participants could complete follow-up measures directly after session 2 if they wanted to.	247

Liste des sigles et abréviations

AE	Attrait esthétique
AEE	<i>Adaptive e-learning environment</i>
ANCOVA	<i>Analysis of covariance</i>
AP	<i>Adaptation point</i>
APAS	Approche du Processus d'Action en Santé
APEASE	<i>Affordability, practicability, effectiveness/cost-effectiveness, acceptability, side effects/safety and equity</i>
AS	Attention soutenue
BBCC	<i>Brief behavior change counseling</i>
BCC	<i>Behavior change counseling</i>
BCNPQ	<i>Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire</i>
BCNPQ-AV	<i>Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire – Abridged Version</i>
BCT	<i>Behavior change technique</i>
BSN	<i>Bachelor of Science in Nursing</i>
CBCC	Counseling bref en changement de comportement
CERSES	Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé
CEs	Charge essentielle
CEx	Charge extrinsèque
CG	<i>Control group</i>
CI	<i>Confidence interval</i> / Charge intrinsèque
CINAHL	<i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature</i>
CLI	<i>Cognitive Load Index</i>
CNP	Cardiology nurse practitioner
CONSORT	<i>Consolidated standards of reporting trials</i>
CP	Convivialité perçue
DMS	Différence moyenne standardisée
ECR	Essai clinique à répartition aléatoire
EEU-FA	Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée
EG	<i>Experimental group</i>
ÉI	Écart interquartile
EMBASE	<i>Excerpta Medical Database</i>

EPOC	<i>Effective Practice and Organization of Care</i>
ePULab	<i>Electronic pressure ulcer lab</i>
ERIC	<i>Education Resources Information Center</i>
ES	<i>Effect sizes</i>
ÉT	<i>Écart-type</i>
FSI	Faculté des sciences infirmières
<i>FU</i>	<i>Follow-up</i>
Gr	Gratification
GRADE	<i>Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation</i>
HSC	<i>Health sciences students</i>
IC	Intervalle de confiance
ICT	<i>Information and communication technology</i>
IDCC	Indice de charge cognitive
ILE	<i>Intelligent learning environment</i>
IMC	Indice de masse corporelle
IRRID	<i>International Registered Report Identifier</i>
IQR	<i>Interquartile range</i>
ITS	<i>Intelligent tutoring system</i>
LA	Langue anglaise
LF	Langue française
MCNT	Maladies chroniques non transmissibles
MEBSS	<i>Methods for the Behavioral, Educational, and Social Sciences</i>
MERSQI	<i>Medical Education Research Study Quality Instrument</i>
MHICC	<i>Montreal Health Innovations Coordinating Center</i>
mmol/L	Millimoles par litre
mmHg	Millimètre de mercure
MS	<i>Medical students</i>
NA	<i>Not applicable</i>
NCD	<i>Non-communicable disease</i>
NEE	<i>Non-adaptive e-learning environment</i>
NI	<i>No intervention</i>
NP	<i>Nurses in practice</i>
NR	<i>Not reported</i>
NRCT	<i>Non-randomized controlled trial</i>

NS	<i>Nursing students</i>
PA	Point d'adaptation
PALM	<i>Perceptual adaptive learning module</i>
PFNA	Programme de formation numérique adaptatif
PP	<i>Physicians in practice</i>
PRISMA	<i>Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis</i>
RCT	<i>Randomized controlled trial</i>
RevMan	<i>Review Manager</i>
RN	<i>Registered nurse</i>
RR	Risque relatif
RXT	<i>Randomized crossover trial</i>
SD	<i>Standard deviation</i>
SE	<i>Standard error</i>
SIAS-ITS	<i>SIAS intelligent tutoring system</i>
SMART	Spécifique, mesurable, atteignable, réaliste et temporellement défini
SMD	<i>Standardized mean difference</i>
SPIRIT	<i>Standard protocol items: recommendations for interventional trials</i>
SPSS	<i>Statistical Product and Service Solutions</i>
SS	Statistiquement significatif
TCP	Théorie du Comportement Planifié
TIDieR	Template for Intervention Description and Replication
TOE PALM	<i>Transoesophageal echocardiography perceptual adaptive learning module</i>
TPB	<i>Theory of Planned Behavior</i>
T&TT	<i>Theory and Technique Tool</i>
UES-SF	<i>User Engagement Scale – Short Form</i>
USA	<i>United States of America</i>

*À mes grands-parents,
Thérèse, Raymond, Louiselle et Jean-François.*

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à Mme Sylvie Cossette, ma directrice de thèse, avec qui j'ai fait équipe pendant près de sept ans du début de la maîtrise jusqu'à la fin du doctorat. À travers ces années et les nombreux défis relevés, j'ai toujours grandement estimé son point de vue critique, sa rétroaction sincère et sa propension à me pousser à aller plus loin dans toutes les sphères de ma carrière académique. Elle m'a transmis son habileté à voir grand et à se fixer des objectifs ambitieux. Par son dévouement sans borne pour le succès de ses étudiants, elle est une source d'inspiration constante. En m'ouvrant les yeux sur le monde de la recherche, elle m'a fait un cadeau inestimable dont je lui serai toujours reconnaissant.

Merci aux membres de mon comité de thèse, Mmes José Côté, Marie-Pierre Gagnon et Véronique Dubé. Par leur présence lors des moments charnières de mon parcours, leurs conseils formulés dans le respect de mes idées et leur écoute, elles ont contribué au succès de ce projet.

Ce projet de thèse n'aurait pas pu être possible sans le soutien des nombreuses personnes impliquées dans la conception du programme E_MOTIV de la validation du contenu clinique au développement de la plateforme Web, en passant par le tournage des capsules vidéo. Merci à Mmes Sonia Heppell, Claudie Roussy, Mélanie Charchalis, Eva Romano et Marie-Line Brouillette pour tout le temps investi dans ce projet. Merci d'avoir accepté de contribuer à la conception du programme de formation. Ce fut un réel plaisir de travailler avec vous. Merci à Mme Saguenay Rodrigue et à Dr Alain Vadeboncoeur d'avoir partagé leurs perspectives professionnelles dans le cadre du programme de formation. Merci à M. Sylvain Bédard d'avoir accepté de partager son expérience de santé. Merci à Mmes Anie Brisebois et Nathalie Folch pour leur soutien à l'Institut de Cardiologie de Montréal et au Centre Hospitalier de l'Université de Montréal. Merci à Mme Lily Carignan, M. Gilles Plante, M. Fernand Lavallée, Mme Thanh-Tam Lydao, M. Jacques Cournoyer et Mme Marie-France Deschênes d'avoir accepté de contribuer aux mises en situation cliniques. Merci à Mme Clara Romain d'avoir participé au tournage. Merci à M. Jacques Patenaude, de l'agence B367, d'avoir mené le développement technique de la plateforme Web. Merci à l'équipe du 1^{er} cycle, Mmes Marjolaine Héon et Camille Sasseville, et à la responsable des cours de première ligne, Mme Véronique Sauvé, pour leur ouverture et leur engagement à l'égard du projet.

Merci aux membres du laboratoire de recherche en sciences infirmières de l'Institut de Cardiologie de Montréal avec lesquels j'ai partagé tant de moments à discuter de mon projet et à faire part de mes idées : Tanya, Patrick, John et Catherine. Leur soutien m'a permis de persévérer.

Merci à tous les étudiants et toutes les étudiantes qui ont participé à la phase expérimentale du projet. J'espère que vous en aurez tiré une expérience positive.

Je tiens à remercier mes collègues du doctorat avec lesquels j'ai partagé cette expérience : Ariane, Alexandra, Marie-France, Jérôme, Billy, Catherine H., Catherine P., Lysanne, Housseem, Julien, Natalie, Émilie, Gabrielle et Geneviève. Nos interactions et nos collaborations m'ont appris beaucoup. Je m'estime chanceux de clore cette aventure avec autant d'amitiés. Un merci tout particulier à mon amie Andréane, avec qui je partage mon cheminement universitaire depuis le baccalauréat. Ce fut un privilège de pouvoir marcher à tes côtés sur ce chemin sinueux. Merci pour les séances de rédaction, les appels quotidiens et ta propension à rire de mes blagues.

Merci à mes professeures au doctorat, Mmes Anne Bourbonnais, Chantal Cara, Jacinthe Pepin, José Côté, Sylvie Gendron et Sylvie Le May. Au-delà de nos échanges passionnants dans le cadre des cours et des apprentissages réalisés, elles m'ont donné envie d'enseigner à mon tour.

Je tiens à remercier profondément tous les organismes ayant soutenu financièrement mes études doctorales. Ces organismes incluent les Instituts de recherche en santé du Canada (bourse d'études supérieures du Canada Vanier, trois bourses de voyage), le Fonds de recherche du Québec – Santé (bourse doctorale pour détenteur d'un diplôme professionnel), le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec (bourse doctorale), la Fondation des infirmières et infirmiers du Canada (bourse Norm Paterson, bourse AstraZeneca, bourse Kathryn J. Hannah, bourse de voyage Orion Health), la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal (bourse de transfert de connaissances, bourse d'excellence Alice-Girard, bourse d'admission au doctorat, bourse pour la recherche sur l'intelligence artificielle, bourse d'excellence en pratique infirmière pour la santé), la Fondation de l'Institut de Cardiologie de Montréal (bourse doctorale, bourse d'excellence Jean-Pierre Themens, bourse doctorale), Sanofi Canada (prix *Global Nursing Innovation*) et la Fédération des associations étudiantes du campus de l'Université de Montréal (bourse d'engagement aux cycles supérieurs).

J'en profite aussi pour remercier les personnes que j'ai côtoyées au sein du Groupe de travail étudiant de l'Association canadienne pour la recherche sur les services et les politiques de santé (ACRSPS) et de l'Association des infirmières et infirmiers d'urgence du Québec (AIUQ).

Merci à mes parents, Lise et Roland, pour leur écoute et leur soutien. Depuis le début de mes études, ils m'ont encouragé à me dépasser et à suivre mon instinct et mes ambitions, mais toujours dans le respect des autres et, surtout, dans le respect de mes valeurs. Merci à mon frère, Alexis, et à ma sœur, Ariane, pour leur capacité à me ramener sur terre, leur empathie et leur

humour. Merci à Raymond, mon grand-père, pour avoir été une source d'inspiration et de motivation constante. Merci à mes amis, Sébastien, Roxane, Geneviève S., Jessica, Karina, Audrey et Geneviève L. pour toutes ces soirées et ces voyages qui m'ont permis de me reposer, de rire et de découvrir le monde pendant les dernières années.

Un remerciement tout particulier à Marc-André, mon meilleur ami et mon partenaire de vie, avec qui j'ai partagé mes idées, mes succès et mes échecs tout au long des quatre dernières années. Ton soutien m'aura permis d'aller plus loin que je ne l'aurais cru possible. Compléter un doctorat, c'est une chose, mais cheminer dans un programme de doctorat en parallèle, c'en est une autre. Cette expérience, grâce à toi, fut plus stimulante, enrichissante et humaine. Merci pour tout.

Avant-propos

Au Canada et à travers le monde, les infirmières sont appelées à jouer un rôle de premier plan dans la prise en charge des comportements liés à la santé menant aux maladies chroniques non transmissibles, comme le tabagisme. Le counseling bref en changement de comportement (CBCC) est une approche motivationnelle pouvant soutenir le changement de comportement lié à la santé. Peu de ressources en formation initiale et continue sont dédiées à former les infirmières quant à la mise en œuvre du CBCC en milieu hospitalier. Les programmes de formation numérique existants ne permettent généralement pas de personnaliser l'apprentissage puisqu'ils offrent un cheminement d'apprentissage identique pour tous les utilisateurs, nonobstant leurs croyances et leurs préférences d'apprentissage. Cette thèse doctorale porte sur le développement et l'évaluation d'un programme de formation numérique adaptatif basé sur la théorie (E_MOTIV_A) afin de soutenir la mise en œuvre du CBCC pour la promotion de la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières.

Cette thèse de doctorat comprend six chapitres. Le chapitre un présente la problématique de recherche et les objectifs de recherche. Le chapitre deux présente la recension des écrits, le cadre de référence de l'étude ainsi que les hypothèses de recherche. Il comprend une revue systématique descriptive sur les programmes de formation sur les interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC (article 1) et une revue systématique et méta-analyse sur les programmes de formation numérique adaptatifs (article 2). Le chapitre trois présente le développement de l'intervention expérimentale évaluée dans l'étude, le programme E_MOTIV_A (article 3), ce qui correspond au premier objectif de l'étude. Le chapitre quatre présente la méthodologie choisie pour l'étude. Nous présentons d'abord le devis de recherche, puis le protocole de l'étude (article 4). Celui-ci est suivi de la démarche de traduction et d'évaluation des qualités psychométriques de deux instruments de mesure utilisés dans l'étude (article 5). Nous terminons par les considérations éthiques de l'étude.

Le chapitre cinq présente les résultats quant au deuxième objectif de l'étude, soit l'essai clinique à répartition aléatoire, où nous présentons d'abord les cheminements des participants dans le programme E_MOTIV_A et ensuite les résultats de l'évaluation du programme auprès d'infirmières et étudiantes en sciences infirmières (article 6). Comme présenté dans l'article 6, la phase expérimentale de l'étude a été réalisée d'avril à juin 2020 durant de la première vague de la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19) au Canada. Pour ce faire, nous avons modifié le

milieu et l'échantillon de l'étude. Il était initialement prévu que l'étude se déroule auprès d'infirmières œuvrant en pratique clinique. Toutefois, vu les conditions de pandémie ne permettant pas de réaliser l'étude auprès de ces infirmières, nous avons convenu de mener l'étude auprès d'un échantillon d'infirmières et étudiantes inscrites au baccalauréat en sciences infirmières. Enfin, dans le chapitre six, nous discutons des contributions de la thèse inhérentes au développement du programme E_MOTIV_A et à son évaluation, des considérations méthodologiques et des implications émergeant à la lumière des résultats.

Chapitre 1 – Problématique

Les maladies chroniques non transmissibles (MCNT), incluant le diabète, les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires chroniques et les néoplasies, constituent la principale cause de mortalité à l'échelle mondiale (Allen et al., 2020; Lanan et Seron, 2020; Miranda et al., 2020). En 2015, 71 % des 57 millions de décès à travers le monde étaient attribuables aux MCNT (NCD Countdown 2030 collaborators, 2020; Norheim et al., 2015). Au Canada, des données indiquent que les MCNT étaient responsables de 88 % des décès en 2019 (Organisation mondiale de la santé, 2020). Toujours au Canada, ces maladies engendrent plus de 120 milliards en pertes de revenus directs et de productivité et représentent environ 60 % des dépenses annuelles de santé (Agence de la santé publique du Canada, 2011). Les MCNT sont causées principalement par des facteurs de risque comportementaux modifiables, qui réfèrent aux comportements à risque pour la santé⁶ (Ng et al., 2020; Schlesinger et al., 2020; Wallar et Rosella, 2020). Ces comportements incluent notamment le tabagisme, prévalent chez environ 15 % des adultes canadiens, et les mauvaises habitudes alimentaires⁷, prévalentes chez environ 20 à 40 % des adultes canadiens (GBD 2015 Tobacco Collaborators, 2017; GBD 2017 Diet Collaborators, 2019). La non-adhésion aux traitements médicamenteux est aussi un comportement à risque pour la santé, puisque ces traitements jouent un rôle crucial dans la prise en charge des MCNT et que jusqu'à 50 % des patients ne prennent pas leurs antihypertenseurs, hypolipémiants et antidiabétiques comme ils sont prescrits (Chowdhury et al., 2013; Kolandaivelu et al., 2014; Lemstra et al., 2018).

Les personnes présentant ces comportements à risque pour la santé peuvent être amenées à entreprendre des changements par le biais de campagnes de santé publique (Stead et al., 2019), de programmes de prévention hospitaliers, communautaires et numériques (Clark et al., 2015; Woolley et al., 2019) et d'interventions initiées par les professionnels de la santé (Aveyard et al., 2012; Aveyard et al., 2016; Retat et al., 2019). Le counseling bref en changement de comportement (CBCC) est une approche motivationnelle et collaborative mobilisant différentes techniques de communication qui peut être mise en œuvre par les professionnels de la santé afin

⁶ Dans le cadre de la thèse, les expressions « facteurs de risque comportementaux », « comportements à risque pour la santé » et « comportements liés à la santé » seront utilisées, tout dépendant du contexte. Les deux premières désignent les comportements accentuant le risque cardiométabolique, tandis que la troisième a un sens plus large et inclusif – désignant tous les comportements liés à la santé.

⁷ Dans le cadre de la thèse, l'expression « mauvaises habitudes alimentaires » sera utilisée, bien que l'on retrouve d'autres termes dans les écrits.

de soutenir le changement de comportement lié à la santé (Vallis et al., 2018). Lorsqu'il est mis en œuvre dans la pratique clinique, la durée du CBCC est généralement de 3 à 5 minutes, mais peut se poursuivre jusqu'à 15 minutes (Aveyard et al., 2012; Aveyard et al., 2016; Rueda-Clausen et al., 2014). Différentes approches de CBCC, basées sur un large éventail de principes théoriques et faisant état de différents niveaux de complexité, peuvent être mises en œuvre en fonction du contexte (Aveyard et al., 2012; Butler et al., 2013; Retat et al., 2019; Whatnall et al., 2018). Des revues systématiques mettent en évidence les effets favorables du CBCC sur la cessation tabagique (Williams et al., 2017), l'adoption de saines habitudes alimentaires (Aspry et al., 2018) et l'adhésion aux traitements médicamenteux (Anderson et al., 2020). Par conséquent, Diabète Canada, Hypertension Canada et Obésité Canada recommandent l'intégration du CBCC dans la pratique de l'ensemble des professionnels de la santé (Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, 2018; Rabi et al., 2020; Wharton et al., 2020).

Les statistiques de l'effectif infirmier au Québec indiquent que la majorité des infirmières œuvre dans des unités de soins aigus en milieu hospitalier, comme des unités de médecine et de chirurgie (Ordre des infirmières et infirmiers du Québec, 2016). Ces milieux de soins sont propices à la mise en œuvre du CBCC puisque, d'une part, les patients hospitalisés sur ces unités sont généralement atteints de plusieurs MCNT (Allison et al., 2017) et que, d'autre part, le contexte d'hospitalisation peut favoriser une réceptivité psychologique propice au changement de comportement (Berndt et al., 2013; Huntink et al., 2015; Keyworth et al., 2020). Pourtant, le CBCC n'est pas intégré systématiquement dans la pratique clinique des infirmières en soins aigus (Berndt et al., 2013; Duprez et al., 2018; Martínez et al., 2017). Ces unités de soins aigus sont des milieux dans lesquels on note moins d'importance accordée pour la prévention primaire et secondaire des MCNT en raison de leur mission d'abord curative (Berndt et al., 2013; Duprez et al., 2018; Martínez et al., 2017). Le rôle des infirmières se concentre à établir une relation thérapeutique et faire de l'éducation à la santé, ce qui ne permet pas d'engager les patients dans le changement des comportements à risque pour la santé menant aux MCNT (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez, Vandecasteele, et al., 2017; Lepage, Dumas, et al., 2014). Par ailleurs, des infirmières et des étudiantes en sciences infirmières, qui vont en majorité travailler en soins aigus, n'ont pas accès à des modèles de rôle et à des ressources de formation leur permettant d'acquérir les connaissances et de développer les habiletés nécessaires pour mettre en œuvre du CBCC en soins aigus afin d'accompagner les patients dans le changement de comportement (Lepage, Dumas, et al., 2014; Lepage et al., 2015). À ce titre, il est suggéré que la formation des infirmières en CBCC débute dans les programmes initiaux de formation professionnelle, pour les engager

dans une pratique professionnelle qui inclurait le CBCC dans différents milieux, dont les soins aigus (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Lepage, Dumas, et al., 2014; Lepage et al., 2015).

L'intégration du CBCC en pratique clinique requiert des connaissances et des habiletés spécifiques, et donc une formation appropriée (Dragomir et al., 2020; Dragomir et al., 2018). Actuellement, le CBCC est intégré principalement dans la pratique des médecins et des infirmières praticiennes spécialisées en première ligne suite à des formations données à ces professionnels (Malan et al., 2016; Sherson et al., 2014; Sturgiss et al., 2017; Welzel et al., 2018). Par ailleurs, bien que les étudiantes dans les programmes initiaux de formation professionnelle en sciences infirmières acquièrent des connaissances générales et développent des habiletés en communication et en éducation à la santé, cette formation ne couvre pas les habiletés spécifiques au CBCC (Lepage, Dumas, et al., 2014). Certains programmes de formation sur le CBCC ont démontré des résultats prometteurs, favorisant le développement des habiletés des infirmières, la mise en œuvre du CBCC en pratique clinique et, ultimement, le changement de comportement chez les patients (Hatfield et al., 2020; Malan et al., 2016). Toutefois, il apparaît que le contenu de ces programmes de formation est rarement développé de manière à cibler les barrières et les déterminants théoriques⁸ influençant la mise en œuvre du CBCC par les infirmières et les étudiantes en pratique clinique (Duprez, Vandecasteele, et al., 2017; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019; Keyworth et al., 2019, 2020; Keyworth et al., 2013).

Des études suggèrent que les infirmières et les étudiantes peuvent entretenir certaines croyances défavorables à l'endroit des interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC (Al Sayah et al., 2014; Duprez, Beeckman, et al., 2017; Engstrom et al., 2013; van Hooft et al., 2016). Par exemple, celles-ci peuvent croire que le contexte de soins aigus est peu propice pour entreprendre un changement de comportement lié à la santé et que le processus de changement est long et complexe (van Hooft et al., 2015). Ces croyances peuvent engendrer une attitude défavorable à l'endroit des interventions visant le changement de comportement et affecter négativement leur mise en œuvre en pratique (Smit et al., 2013). Par ailleurs, des études recensent chez les infirmières et les étudiantes des perceptions que les normes sociales en lien avec les interventions visant le changement de comportement sont défavorables (Duprez, Beeckman, et al., 2017; van Hooft et al., 2016; van Rossem et al., 2015). Lorsque les infirmières perçoivent que leurs collègues ont des opinions défavorables à l'endroit des interventions visant le changement de comportement, elles ont moins de propension à les mettre en œuvre elles-

⁸ Dans le cadre de la thèse, l'expression « déterminant théorique » est utilisée pour désigner les facteurs qui, au plan conceptuel, influencent la mise en œuvre du CBCC.

mêmes en pratique clinique (Berndt et al., 2013). Les études soulignent aussi la faible perception de contrôle chez les infirmières et les étudiantes à l'égard de telles interventions (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez et al., 2018). Cette perception de contrôle est relative à des croyances quant aux facteurs qui peuvent faciliter (p. ex., la formation) ou contraindre la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement (p. ex., le manque de temps). Une plus grande perception de contrôle est donc liée à une augmentation de la mise en œuvre de ces interventions en pratique clinique (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Gotwals, 2017; Lawn et Schoo, 2010; van Hooft et al., 2016). Enfin, des études soulignent l'influence de facteurs comme les connaissances, les habiletés, les ressources disponibles et les contraintes environnementales sur la mise en œuvre des interventions visant le changement de comportement par les infirmières et les étudiantes (Keyworth et al., 2020). Ces déterminants théoriques sont prédictifs de leur intention de réaliser des interventions visant le changement de comportement comme le CBCC et de leur mise en œuvre en pratique clinique (Jung et Roh, 2020; van Hooft et al., 2016). Il apparaît donc important de cibler de tels déterminants théoriques dans la conception du contenu d'un programme de formation sur le CBCC (Côté et al., 2012).

Au-delà du contenu des programmes de formation sur le CBCC, il y a lieu de se questionner quant à la nature de leurs modes de prestation. L'accessibilité des programmes de formation sur le CBCC est généralement limitée puisqu'ils se déroulent généralement en présentiel et en groupe (Duprez, Vandecasteele, et al., 2017; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019; Hatfield et al., 2020). De plus, ces programmes s'échelonnent sur une durée moyenne avoisinant un mois (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019). À ce titre, la formation numérique est prometteuse afin d'accroître l'accessibilité des programmes de formation sur le CBCC (Clark et Mayer, 2016). La formation numérique a démontré son efficacité quant à l'acquisition de connaissances, au développement d'habiletés et au changement de pratique clinique chez les infirmières et les étudiantes (Lahti et al., 2014; Rouleau et al., 2019; Sinclair et al., 2016; Voutilainen et al., 2017). Toutefois, les programmes de formation numériques à ce jour ne permettent généralement pas de personnaliser la formation à chaque utilisateur, puisqu'ils offrent pour la plupart un cheminement d'apprentissage identique (standardisé) pour tous les utilisateurs, nonobstant leurs croyances et leurs préférences d'apprentissage (Clark et Mayer, 2016). Ce cheminement standardisé peut augmenter la charge cognitive, soit le degré auquel la mémoire de travail est sollicitée chez l'utilisateur (Sweller, 2010), et diminuer l'engagement, soit le degré de l'investissement de l'utilisateur lorsqu'il interagit avec le programme de formation numérique (O'Brien, 2016a; Perski et al., 2016).

Les programmes de formation numériques adaptatifs (PFNA) permettraient d'optimiser la charge cognitive et de soutenir l'engagement et en rehaussant la personnalisation de la formation en CBCC (Brusilovsky et Peylo, 2003; Kellman, 2013; Kerfoot, 2010; Samulski et al., 2016; Wong et Krasne, 2017; Wong et al., 2015). Les PFNA collectent des données pour construire au fur et à mesure un profil utilisateur individuel (p. ex., par le biais de questions posées aux utilisateurs) afin d'adapter en temps réel la formation à chacun (Brusilovsky et Peylo, 2003; Knutov et al., 2009, 2011). Les PFNA permettent, notamment, d'adapter le contenu de la formation ainsi que la séquence dans laquelle ce contenu est présenté aux apprenants. Chaque utilisateur se voit ainsi proposer une formation personnalisée construite à partir de données telles que, par exemple, ses croyances et ses préférences d'apprentissage (Knutov et al., 2009, 2011). Plusieurs études récentes suggèrent l'efficacité des PFNA pour soutenir l'acquisition des connaissances et le développement des habiletés auprès des étudiants et des professionnels dans le domaine de la santé (Mangos et Bodaghee, 2014; Romito et al., 2016; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015; Veredas et al., 2014; Wong et Krasne, 2017).

Certains chercheurs ont développé et évalué des PFNA dont le contenu prenait en considération les barrières et les déterminants théoriques influençant la mise en œuvre du CBCC. Dans ces deux études, publiées en 2018 et 2019, le contenu du PFNA était adapté en fonction de questionnaires théoriques portant, par exemple, sur des déterminants théoriques tels que l'attitude, les normes et le contrôle comportemental perçu en lien avec le CBCC. La première étude, réalisée aux Pays-Bas auprès d'infirmières en clinique de médecine familiale ($N = 269$), a mis en évidence que le PFNA a engendré une meilleure adhésion aux lignes directrices en CBCC pour la cessation tabagique en comparaison à un programme standardisé et cette différence était significative en particulier chez celles ayant plus d'expérience (de Ruijter et al., 2018). La seconde étude, réalisée en Australie également auprès d'infirmières en clinique de médecine familiale ($N = 420$), visait à augmenter la mise en œuvre de CBCC pour la prévention des comportements à risque pour la santé menant aux maladies rénales chroniques, comme le tabagisme. L'intention de mettre en œuvre du CBCC a augmenté dans les deux groupes, mais il n'y a pas eu de différence significative en faveur du PFNA (Sinclair et al., 2019). La recherche est donc émergente et davantage d'études sont nécessaires afin de tirer des conclusions.

Afin de considérer les déterminants théoriques influençant la mise en œuvre du CBCC par les infirmières et les étudiantes en sciences infirmières dans la conception du contenu d'un programme de formation, nous avons retenu la Théorie du Comportement Planifié (TCP) (Ajzen,

1991; Fishbein et Ajzen, 2010). La TCP inclut cinq domaines théoriques⁹ : 1) l'attitude et les croyances comportementales ; 2) les normes subjectives et les croyances normatives ; 3) le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle ; 4) le contrôle comportemental effectif ; et 5) l'intention. Dans cette théorie, il est proposé que l'infirmière ou l'étudiante aura l'intention de réaliser du CBCC si elle a une attitude favorable à cet égard, perçoit des normes sociales favorables quant à la réalisation du CBCC et perçoit avoir un contrôle sur la réalisation du CBCC. Il est ensuite proposé qu'elle mettra en œuvre du CBCC si elle possède un contrôle comportemental effectif — ou réel — à ce titre, lequel est déterminé par les connaissances, les habiletés, les ressources requises et l'absence de contrainte environnementale (Fishbein et Ajzen, 2010). La TCP permet ainsi de guider, avec les données empiriques, le développement du contenu d'un programme de formation sur le CBCC. Des outils issus des sciences du changement de comportement peuvent aussi soutenir le développement du contenu d'un tel programme (Michie et al., 2018; Michie et al., 2020; Michie et al., 2013). Il était ainsi proposé, dans la présente étude, que le programme de formation, basé sur ces référents théoriques, augmenterait l'intention de mettre en œuvre du CBCC chez des infirmières et des étudiantes en sciences infirmières.

Afin de guider les paramètres du mode de prestation spécifique d'un tel programme de formation, soit le PFNA, nous avons retenu la Théorie de la Charge Cognitive (Schnotz et Kürschner, 2007; Sweller, 1988, 2010) et le concept d'engagement (Perski et al., 2016). Ces appuis théoriques permettent de considérer les liens entre le design technopédagogique d'un programme de formation et l'architecture cognitive qui permet aux apprenants de traiter l'information. Il était ainsi proposé, dans la présente étude, que le PFNA permettrait d'optimiser la charge cognitive et l'engagement dans le processus d'apprentissage en adaptant le contenu ainsi que la séquence dans laquelle ce contenu est présenté.

Cette étude s'inscrivait dans une optique de transfert de connaissances afin d'aider les infirmières et les étudiantes en sciences infirmières à prendre conscience des données probantes et à faciliter l'intégration de celles-ci en pratique clinique (Nilsen et Birken, 2020; Powell et al., 2015; Wensing et al., 2020). Par ailleurs, cette étude s'inscrivait dans une perspective philosophique et disciplinaire pragmatique. Cette perspective a amené l'étudiant-chercheur à considérer la prévention de la maladie en tant qu'un impératif social-moral-éthique inhérent à la discipline infirmière, à valoriser la pluralité des sources et des types de savoirs en formant un groupe de

⁹ Dans le cadre de la thèse, l'expression « domaine théorique » sera utilisée en relation avec la TCP pour désigner ses différentes « catégories » au plan conceptuel. Certains domaines de la TCP incluent plusieurs déterminants théoriques.

parties prenantes dès le début de l'étude et à considérer la viabilité pratique de l'approche de CBCC proposée aux infirmières et aux étudiantes dans le cadre du PFNA. À ce titre, nous avons retenu l'approche de CBCC des 5 A (c.-à-d. autorisation, analyse, avis, accord et aide). L'approche des 5 A peut être enseignée dans un programme de formation de courte durée et se prête bien à une formation numérique (Aveyard et al., 2012; Aveyard et al., 2016; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019; Martínez et al., 2020; McGrady et al., 2014). Elle a été développée initialement pour la cessation tabagique (Fiore et al., 2000), puis adaptée et appliquée pour la prise en charge des comportements à risque pour la santé menant à l'obésité (Vallis et al., 2013; Wharton et al., 2020). L'approche de CBCC des 5 A peut être mise en œuvre en 3 à 5 minutes en pratique clinique et est basée sur des principes ayant démontré leur efficacité pour soutenir le changement de comportement (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019; Rueda-Clausen et al., 2014; Vallis et al., 2013). Nous avons estimé que l'approche de CBCC des 5 A se prêtait favorablement au transfert de connaissances.

Les objectifs de cette étude étaient les suivants :

- (1) Développer le programme E_MOTIV_A, un PFNA portant sur l'approche de CBCC des 5 A, pour la promotion de la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux, basé sur la TCP, la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement ;
- (2) Évaluer l'effet du programme E_MOTIV_A (groupe expérimental) par un essai clinique à répartition aléatoire (ECR) en comparaison avec un programme de formation numérique standardisé basé partiellement sur la TCP (E_MOTIV_B; groupe contrôle) auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières.

L'effet des programmes a été évalué sur **a)** le changement dans l'intention de mettre en œuvre l'approche de CBCC des 5 A pour promouvoir la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux, **b)** les changements dans les déterminants théoriques de la TCP incluant les croyances, l'attitude, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu relativement au CBCC, **c)** la charge cognitive et **d)** l'engagement. Les hypothèses sont présentées à la fin de la recension des écrits.

Chapitre 2 – Recension des écrits

Le chapitre de la recension des écrits comporte cinq sections. La première section présente les maladies chroniques non transmissibles (MCNT), puis met en lumière leurs facteurs de risque non modifiables, les facteurs de risque modifiables métaboliques et les facteurs de risque modifiables comportementaux – c.-à-d. les comportements à risque pour la santé. La deuxième section aborde les approches pouvant être utilisées par les professionnels de la santé pour soutenir le changement des comportements à risque pour la santé, incluant le counseling bref en changement de comportement (CBCC). Elle inclut ensuite une description des barrières à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé. La troisième section rend compte du premier article de la thèse. Celui-ci présente, par le biais d'une revue systématique descriptive des écrits, les caractéristiques des programmes de formation sur les interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC, évalués auprès d'infirmières et d'étudiantes infirmières. La quatrième section rend compte du deuxième article de la thèse. Celui-ci présente, par le biais d'une revue systématique et méta-analyse, les caractéristiques et l'efficacité des programmes de formation numérique adaptatifs (PFNA) évalués auprès des professionnels et des étudiants dans le domaine de la santé. Enfin, la cinquième section présente le cadre de référence intégrateur et les hypothèses de recherche de l'étude doctorale.

2.1. Les maladies chroniques non transmissibles et leurs facteurs de risque

Selon les données compilées par l'Organisation mondiale de la santé (2020), les maladies cardiovasculaires, le diabète, les néoplasies et les maladies respiratoires chroniques sont les quatre principales MCNT. Celles-ci sont responsables de sept décès prématurés sur 10 à l'échelle mondiale (Organisation mondiale de la santé, 2020). Le risque de mortalité prématurée est défini comme la probabilité cumulative de décès due aux quatre principales MCNT entre 30 et 70 ans en l'absence d'autres causes de décès (NCD Countdown 2030 collaborators, 2020). Au Canada, les MCNT sont responsables de près de neuf décès sur 10 (Organisation mondiale de la santé, 2020). Ces chiffres alarmants ont amené les dirigeants mondiaux réunis au Sommet des Nations Unies le 25 septembre 2015 à convenir d'un plan d'action ambitieux : réduire d'un tiers le risque de mortalité prématurée dû aux MCNT par rapport aux niveaux de 2015 d'ici 2030 (United Nations,

2016). En 2020, seulement la Corée du Sud, le Danemark, le Luxembourg, la Nouvelle-Zélande, la Norvège et Singapour étaient en voie d'atteindre cet objectif (NCD Countdown 2030 collaborators, 2020). Pour atteindre cet objectif au Canada, nous devons mettre en œuvre des programmes et des interventions visant les facteurs de risque communs aux MCNT (Agence de la santé publique du Canada, 2016; Kontis et al., 2014).

L'épidémiologie des MCNT est complexe puisque ces maladies sont causées par plusieurs facteurs de risque non modifiables et modifiables interagissant entre eux et avec l'environnement (Miranda et al., 2020; Ng et al., 2020). Les principaux facteurs de risque non modifiables sont l'âge, le sexe, l'origine ethnique et l'histoire familiale (Benjamin et al., 2017). Sur le plan de l'âge et du sexe, les hommes ont généralement un risque cardiométabolique plus élevé que les femmes avant 65 ans (Rabi et al., 2020). Toutefois, les femmes présentent un risque comparable à celui des hommes suite à la ménopause vu certains changements hormonaux pouvant contribuer à l'augmentation du cholestérol associé aux lipoprotéines de basse densité (C-LDL) et une diminution du cholestérol associé aux lipoprotéines de haute densité (C-HDL) (Appelman et al., 2015). En ce qui concerne l'origine ethnique, les personnes d'origine autochtone, africaine et du sud de l'Asie peuvent présenter plus fréquemment du diabète de type 2 et de l'hypertension artérielle (Rabi et al., 2020). Sur le plan de l'histoire familiale et de la génétique, la dyslipidémie et l'obésité abdominale auraient des composantes héréditaires (Rabi et al., 2020). Il est aussi important de considérer l'adoption intergénérationnelle et culturelle des comportements à risque pour la santé, comme l'inactivité physique et de mauvaises habitudes alimentaires (Benjamin et al., 2017). Nous ne nous attarderons pas davantage aux facteurs de risque non modifiables afin de nous concentrer sur les facteurs de risque modifiables qui feront l'objet de l'étude doctorale.

Les facteurs de risque modifiables métaboliques et comportementaux sont responsables de la majorité de la morbidité et de la mortalité associées aux MCNT (Yusuf et al., 2020). Les principaux facteurs de risque métaboliques sont l'hypertension artérielle, la dyslipidémie, l'embonpoint et l'obésité, ainsi que le diabète (Benjamin et al., 2017; Yusuf et al., 2020). Ces facteurs de risque métaboliques sont modifiables par le biais de traitements médicamenteux et par la réduction des facteurs de risque comportementaux, c'est-à-dire les comportements à risque pour la santé. Ces derniers incluent notamment le tabagisme, de mauvaises habitudes alimentaires, l'inactivité physique, et une consommation excessive d'alcool (Yusuf et al., 2020). Les facteurs de risque modifiables métaboliques et comportementaux menant aux MCNT ont été abordés dans un article clinique publié par l'étudiant-chercheur (Fontaine et al., 2018). Cet article détaille les cibles et les options thérapeutiques pour chacun des facteurs de risque (Fontaine et al., 2018). Les prochaines

sections de la recension des écrits résument les points saillants rapportés dans cet article concernant l'épidémiologie, la physiopathologie et les options thérapeutiques pour chacun des facteurs de risque modifiables métaboliques et comportementaux menant aux MCNT.

2.1.1. Les facteurs de risque modifiables métaboliques

2.1.1.1. L'hypertension artérielle

En 2017, l'hypertension artérielle était la première cause de mortalité à travers le monde, avec 10,4 millions de morts, et la première cause de perte d'années de vie en santé, avec 218 millions d'années de vie en santé perdues (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018). À l'échelle mondiale, l'hypertension artérielle est généralement définie comme une pression artérielle d'au moins 140/90 chez les personnes non-diabétiques et de 130/80 pour les personnes diabétiques (Yusuf et al., 2020). Au Canada, une pression artérielle supérieure ou égale à 135/85 mesurée à domicile est considérée comme de l'hypertension artérielle (Rabi et al., 2020). En 2015, la prévalence de l'hypertension artérielle non contrôlée au Canada chez les adultes était de 15,6 % chez les hommes (intervalle de confiance [IC] à 95 % : 9,2 à 23,1) et de 10,8 % chez les femmes (IC à 95 % : 6,6 à 16,1) (NCD Risk Factor Collaboration, 2017a). Toutefois, ces proportions sont plus élevées chez les personnes âgées de 50 ans et plus (NCD Risk Factor Collaboration, 2017a). Depuis 1980, la prévalence de l'hypertension artérielle non contrôlée au Canada est en baisse constante autant chez les hommes que chez les femmes grâce aux médicaments antihypertenseurs (NCD Risk Factor Collaboration, 2017a). Malgré ces progrès, l'hypertension artérielle demeure, après la dyslipidémie et le tabagisme, le 3^e facteur de risque modifiable le plus important dans les pays à revenu élevé tels que le Canada (Yusuf et al., 2020).

2.1.1.2. La dyslipidémie

En 2017, la dyslipidémie était responsable de 4,3 millions de morts et de la perte de 94,9 millions d'années de vie en santé à travers le monde (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018). Celle-ci peut être définie de deux manières. La première consiste à considérer uniquement le C-LDL, le « mauvais » cholestérol (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018). La deuxième consiste à considérer le cholestérol total à jeun, incluant le C-HDL (le « bon cholestérol »), le C-LDL et les triglycérides, puis d'y soustraire le C-HDL (Yusuf et al., 2020). En effet, au même titre que le C-LDL, des niveaux élevés de triglycérides ont été associés au développement des MCNT (NCD Risk Factor Collaboration, 2020b). En 2017, la prévalence d'une élévation du C-LDL au Canada chez les adultes était de 12,3 % chez les hommes (IC à 95 % : 10,7 à 14,1) et de 13,0 % chez les femmes (IC à 95 % : 11,5 à 14,7) (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018). Le taux moyen de

cholestérol au Canada est en baisse constante depuis les 20 dernières années. Les études soulignent une baisse moyenne de $-0,23$ mmol/L (IC à 95 % : $-0,32$ à $-0,13$) du cholestérol total par décennie chez les hommes et de $-0,22$ mmol/L (IC à 95 % : $-0,34$ à $-0,10$) chez les femmes, ce qui a mené à une réduction du risque cardiométabolique global (NCD Risk Factor Collaboration, 2020a). Malgré cette baisse soutenue, la dyslipidémie demeure le facteur de risque modifiable le plus important au Canada (Yusuf et al., 2020).

2.1.1.3. L'embonpoint et l'obésité

En 2017, l'obésité et l'embonpoint étaient responsables de 4,7 millions de morts et de la perte de 148 millions d'années de vie en santé à travers le monde (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018). L'embonpoint est défini comme un indice de masse corporelle (IMC) entre 25 et 30 kg/m^2 , tandis que l'obésité est définie comme un IMC supérieur à 30 kg/m^2 (NCD Risk Factor Collaboration, 2017b). En 2016, la prévalence de l'embonpoint au Canada chez les adultes était de 41,3 % chez les hommes (IC à 95 % : 35,6 à 46,8) et de 29,7 % chez les femmes (IC à 95 % : 25,0 à 34,7) (NCD Risk Factor Collaboration, 2017b). Parallèlement, la prévalence de l'obésité au Canada chez les adultes était de 30,5 % chez les hommes (IC à 95 % : 24,9 à 36,2) et de 30,4 % chez les femmes (IC à 95 % : 25,3 à 35,9) (NCD Risk Factor Collaboration, 2017b). Au Canada, l'IMC moyen est en croissance soutenue depuis les 50 dernières années, laquelle est due à un amalgame complexe de facteurs économiques, environnementaux et démographiques (NCD Risk Factor Collaboration, 2019; Swinburn et al., 2019). L'embonpoint et l'obésité ont des impacts physiopathologiques importants et contribuent au développement des MCNT, incluant les maladies cardiovasculaires (Prospective Studies Collaboration, 2009), le diabète (Abdullah et al., 2010) et les néoplasies (Aune et al., 2012; Aune et al., 2015). L'obésité est associée à une réduction de l'espérance de vie de 6 à 14 ans (Prospective Studies Collaboration, 2009). De surcroît, l'obésité triple le risque de développer de l'arthrose, ce qui mène à des limitations fonctionnelles (Silverwood et al., 2015). Ceci peut ensuite engendrer, en conjugaison avec d'autres facteurs, un risque accru de dépression et d'anxiété, une diminution de la qualité de vie et des troubles de santé mentale (NCD Risk Factor Collaboration, 2019; Swinburn et al., 2019).

2.1.1.4. Le diabète

En 2017, on estimait que l'élévation du taux de glucose à jeun était responsable de 6,5 millions de morts et de la perte de 171 millions d'années de vie en santé à travers le monde (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018). Le diabète est caractérisé par un taux de glucose à jeun supérieur ou égal à 7 mmol/L (NCD Risk Factor Collaboration, 2016; Yusuf et al., 2020). En 2014, la prévalence du diabète chez les adultes au Canada était de 6,2 % chez les hommes (IC à 95 % :

3,3 à 10,3) et de 4,8 % chez les femmes (IC à 95 % : 2,5 à 7,9) (NCD Risk Factor Collaboration, 2016). Toutefois, ces proportions peuvent doubler ou tripler après 65 ans. La prévalence du diabète au Canada est en hausse soutenue depuis plus de 20 ans (Manuel et al., 2014; NCD Risk Factor Collaboration, 2016). Au niveau physiopathologique, le diabète favorise l'infiltration du C-LDL dans les artères, ce qui entrave la dilatation des vaisseaux sanguins par la création de lésions au niveau des cellules endothéliales (Turin et al., 2017). Par conséquent, le diabète contribue de façon importante au développement de l'athérosclérose et des maladies cardiovasculaires, notamment par le biais de l'hypertension artérielle (Goldfine et al., 2014). Parallèlement, l'hyperglycémie chronique est aussi associée à des complications microvasculaires au niveau des yeux et des reins à long terme (Punthakee et al., 2018).

2.1.1.5. La prise en charge thérapeutique des facteurs de risque métaboliques

Les facteurs de risque métaboliques sont interreliés et peuvent être modifiés par le biais d'une prise en charge thérapeutique globale. Cette prise en charge inclut, dans la plupart des cas, une composante de pharmacothérapie (p. ex., les antihypertenseurs, les hypolipémiants, les antidiabétiques) et une composante touchant le changement des comportements à risque pour la santé (p. ex., la cessation tabagique) (Anderson et al., 2016; Rabi et al., 2020; Sievenpiper et al., 2018; Sigal et al., 2018; Wharton et al., 2020). Afin d'abaisser la pression artérielle, Hypertension Canada recommande la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires, la pratique de l'activité physique, ainsi que l'abstention ou la réduction de la consommation d'alcool (Rabi et al., 2020). Pour la réduction du taux de cholestérol, la Société Canadienne de Cardiologie recommande notamment l'adoption de saines habitudes alimentaires, puisque plusieurs diètes permettent de réduire le taux de cholestérol, et la cessation tabagique, puisqu'il existe une relation linéaire entre le nombre de cigarettes fumées et le taux de cholestérol (Anderson et al., 2016). Pour la prise en charge l'embonpoint et l'obésité, Obésité Canada recommande des interventions psychologiques de types comportementales avec plusieurs composantes pour modifier les habitudes alimentaires et le niveau d'activité physique (Wharton et al., 2020). Enfin, pour la prise en charge du diabète, Diabète Canada recommande de renforcer les capacités d'autogestion de la personne (Sherifali et al., 2018) et de promouvoir l'adoption de saines habitudes alimentaires (Sievenpiper et al., 2018) et la pratique de l'activité physique (Sigal et al., 2018). Il est donc crucial de considérer les facteurs de risque modifiables comportementaux tels que le tabagisme, de mauvaises habitudes alimentaires, l'inactivité physique et la consommation d'alcool afin de réduire la morbidité et la mortalité liées aux MCNT.

2.1.2. Les facteurs de risque modifiables comportementaux

2.1.2.1. Le tabagisme

En 2015, la prévalence du tabagisme au Canada était de 14,5 % chez les hommes (IC à 95 % : 12,6 à 16,7) et de 12,4 % chez les femmes (IC à 95 % : 10,8 à 14,2) (GBD 2015 Tobacco Collaborators, 2017). Le taux annualisé de changement dans la prévalence du tabagisme au Canada entre 1990 et 2015 était de -2,5 % chez les hommes (IC à 95 % : -3,0 à -1,9) et de -2,8 % chez les femmes (IC à 95 % : -3,3 à -2,2) (GBD 2015 Tobacco Collaborators, 2017). Des données récentes indiquent que la prévalence du tabagisme au Canada se serait stabilisée (Reid et al., 2019). Nous connaissons les effets du tabagisme dans la physiopathologie des MCNT depuis plusieurs années (Centers for Disease Control and Prevention (US), 2010; Ezzati et Riboli, 2013; Ng et al., 2020). Le tabagisme conduit, en moyenne, à une espérance de vie inférieure de 10 ans chez les fumeurs comparativement aux individus qui n'ont jamais fumé (Jha et al., 2013). Au-delà de ses effets carcinogènes, par ses impacts hémodynamiques, hémostatiques et inflammatoires importants, il facilite l'initiation et la propagation de la thrombose en contexte de maladie coronarienne (Barua et Ambrose, 2013; Centers for Disease Control and Prevention (US), 2010). Les cibles thérapeutiques pour le tabagisme sont la cessation tabagique complète et l'absence d'exposition environnementale à la fumée du tabac (Perk et al., 2012). L'approche thérapeutique inclut généralement une composante de pharmacothérapie de même que du counseling bref en changement de comportement (CBCC). La combinaison de la thérapie de remplacement de la nicotine au CBCC peut tripler les chances de cessation tabagique complète comparativement à une seule de ces composantes (Jennings et al., 2016).

2.1.2.2. Les mauvaises habitudes alimentaires

À l'échelle mondiale, des études épidémiologiques ont mis en évidence la contribution de trois principales habitudes alimentaires à la mortalité et à la perte d'années de vie en santé (GBD 2017 Diet Collaborators, 2019). Ces habitudes sont une consommation élevée de sodium (3 millions de morts ; 70 millions d'années de vie en santé perdues), une faible consommation d'aliments à grains entiers (3 millions de morts ; 82 millions d'années) et une faible consommation de fruits (2 millions de morts ; 65 millions d'années) (GBD 2017 Diet Collaborators, 2019). Toutefois, au Canada, on utilise souvent la consommation de légumes afin de juger de la qualité de l'alimentation des Canadiens puisque cette habitude est plus facilement évaluable dans les enquêtes de santé publique (Agence de la santé publique du Canada, 2016). En 2017, la prévalence d'une faible consommation de légumes au Canada était de 23 % chez les hommes

(IC à 95 % : 16,7 à 28,5) et de 25,5 % chez les femmes (IC à 95 % : 19,5 à 30,5) (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018). L'effet favorable de la consommation de légumes, de fruits et de légumineuses sur la réduction de la morbidité et la mortalité en lien avec les MCNT est en effet soutenu par de nombreuses études (Micha et al., 2017; Miller et al., 2017). Les habitudes alimentaires jouent un rôle important dans le processus physiopathologique associé aux facteurs de risque métabolique comme l'hypertension artérielle et la dyslipidémie (De Lemos et Omland, 2018). Certaines diètes sont recommandées pour la réduction du risque de MCNT (Anderson et al., 2016). La diète DASH est axée sur les produits céréaliers, les fruits et légumes, les produits laitiers faibles en matières grasses, les viandes maigres, le poisson, les noix, les graines et les légumineuses. La diète méditerranéenne est axée sur l'huile d'olive, les noix, les arachides, les fruits et légumes, les légumineuses, les fruits de mer et le poisson, et la viande blanche. La diète Portfolio est axée sur les stérols végétaux, les fibres solubles, les protéines végétales et les noix et arachides (Anderson et al., 2016).

2.1.2.3. L'inactivité physique

En 2016, la prévalence de l'inactivité physique chez les adultes au Canada était de 25,7 % chez les hommes (IC à 95 % : 19,7 à 32,8) et de 31,4 % chez les femmes (IC à 95 % : 24,1 à 39,7). Toutefois, cette proportion augmente significativement en fonction de l'âge (Guthold et al., 2018). La prévalence de l'inactivité physique est en hausse soutenue depuis les années 2000 (Guthold et al., 2018). Les études concernant les effets bénéfiques de l'activité physique sur la santé cardiometabolique remontent aux années 1950 (Morris et al., 1953). Ces résultats ont été reproduits dans le cadre de grandes études de cohorte (Sattelmair et al., 2011). Certaines études ont mis en évidence une réduction de 26 % de la mortalité liée à des causes cardiovasculaires par le respect des directives en matière d'activité physique, en raison de son effet sur l'amélioration des facteurs de risque métaboliques (Smith Jr et al., 2011). L'Agence de la santé publique du Canada recommande de réaliser un minimum de 150 minutes d'activité physique d'intensité modérée à vigoureuse par semaine (Agence de la santé publique du Canada, 2016). Toutefois, pour la réduction du risque cardiometabolique, il est recommandé d'effectuer entre 30 et 60 minutes d'activité physique d'intensité modérée 4 à 7 fois par semaine (Rabi et al., 2020). Les études mettent en évidence que plusieurs types d'activités physiques ont des effets bénéfiques sur la réduction du risque cardiometabolique. Ces activités incluent la musculation (Jurca et al., 2005), l'entraînement aérobique (Bateman et al., 2011) et l'augmentation du temps passé debout (Shuval et al., 2015).

2.1.2.4. La consommation d'alcool

En 2016, la prévalence de la consommation d'alcool chez les adultes au Canada était de 85,0 % chez les hommes (IC à 95 % : 82,0 à 88,0) et de 80,0 % chez les femmes (IC à 95 % : 77,0 à 84,0) (GBD 2016 Alcohol Collaborators, 2018). Une revue systématique et méta-analyse d'études de cohorte a mis en évidence que l'incidence de l'hypertension artérielle augmente dès une seule consommation d'alcool par jour chez les hommes (Roerecke et al., 2018). Chez les femmes, l'incidence de l'hypertension artérielle augmente à partir de trois consommations d'alcool par jour (Roerecke et al., 2018). Il semble donc que, chez les hommes, même une consommation minimale d'alcool (un verre par jour) entraîne une augmentation de la pression artérielle et du risque cardiométabolique (Rehm et al., 2017). De surcroît, les effets carcinogènes de l'alcool sont connus depuis de nombreuses années (GBD 2016 Alcohol Collaborators, 2018). Plus particulièrement, les individus présentant plus d'un facteur de risque, comme un taux élevé de triglycérides et de l'hypertension artérielle, devraient limiter leur consommation d'alcool (Rehm et al., 2017). Dans ses nouvelles lignes directrices, Hypertension Canada recommande aux personnes atteintes d'hypertension artérielle de réduire leur consommation d'alcool, ou de s'abstenir de consommer de l'alcool (Rabi et al., 2020).

2.1.2.5. La non-adhésion aux traitements médicamenteux

Les traitements médicamenteux jouent un rôle crucial dans la prise en charge des facteurs de risque modifiables métaboliques, incluant l'hypertension artérielle, la dyslipidémie et le diabète. La non-adhésion aux traitements médicamenteux comprend trois composantes. La première est la non-initiation du traitement, faisant écho au fait que de nombreux patients ne vont jamais aller acheter leur ordonnance à la pharmacie suite au congé. La deuxième est la non-observance, soit le fait de ne pas prendre le traitement comme prescrit (p. ex., mauvaise dose). La troisième est la non-persistance, soit la cessation prématurée du traitement (Vrijens et al., 2012). Une méta-analyse a mis en évidence que la non-initiation pour les hypolipémiants (20,8 %) était plus élevée que pour les antihypertenseurs (12,4 %), les hypoglycémifiants (13,2 %) et antidépresseurs (10,8 %) (Lemstra et al., 2018). Sur le plan de la non-observance, une méta-analyse a mis en évidence qu'une proportion substantielle de patients (40 %) ne prennent pas leur traitement médicamenteux comme prescrit pour leur problème cardiovasculaire (définie par une adhésion \geq 80 %) (Chowdhury et al., 2013). Ces chiffres sont appuyés par deux autres méta-analyses, qui ont démontré que 49 % des patients ne prennent pas leurs hypolipémiants (Lemstra et al., 2012) et 48,5 % des patients ne prennent pas leurs médicaments antihypertenseurs comme prescrit (Lemstra et Alsabbagh, 2014). Enfin, sur le plan de la non-persistance, une étude de cohorte

réalisée au Québec auprès de 160 231 patients montre que celle-ci atteint 49 % après 12 mois pour les antidiabétiques oraux (Simard et al., 2015). La non-adhésion aux traitements médicamenteux est donc un comportement à risque pour la santé à cibler afin de contribuer à la réduction des MCNT. Plusieurs stratégies favorisant l'adhésion aux traitements médicamenteux peuvent être suggérées aux patients (Anderson et al., 2020; Conn et al., 2015).

2.1.3. Résumé des tendances épidémiologiques

Globalement, nous observons depuis les dernières décennies des changements importants dans le portrait épidémiologique des facteurs de risque modifiables métaboliques et comportementaux menant aux MCNT. La prévalence des principaux facteurs de risque modifiables métaboliques et comportementaux au Canada et à l'échelle mondiale est présentée au **Tableau 1** (p. 44). L'évolution de la prévalence des quatre principaux facteurs de risque métaboliques au Canada et à l'échelle mondiale dans les dernières décennies est présentée à la **Figure 1** (p. 45).

En somme, chez les Canadiens de tous âges confondus, la prévalence de certains facteurs de risque comme l'hypertension artérielle et le tabagisme diminuent, tandis que d'autres, comme l'obésité et le diabète, augmentent. Le fardeau global des MCNT augmente, incluant dans les pays industrialisés ayant des programmes de santé publique développés tels que le Canada (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018; Miranda et al., 2020; Swinburn et al., 2019). Par conséquent, des actions urgentes sont requises afin de remédier à cette situation. Il importe d'examiner le rôle des infirmières à ce titre, ainsi que les approches permettant de soutenir les individus dans le changement des comportements à risque pour la santé menant aux MCNT (NCD Countdown 2030 collaborators, 2020).

Tableau 1. – Prévalence des principaux facteurs de risque modifiables métaboliques et comportementaux au Canada et à l'échelle mondiale chez les hommes et les femmes.

Facteurs de risque	Prévalence au Canada % (intervalle de confiance 95 %)		Prévalence à l'échelle mondiale % (intervalle de confiance 95 %)	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Facteurs de risque modifiables métaboliques				
Hypertension artérielle ^a	15,6 % (9,2 – 23,1)	10,8 % (6,6 – 16,1)	24,1 % (21,4 – 27,1)	20,1 % (17,8 – 22,5)
Dyslipidémie (cholestérol LDL élevé) ^b	12,3 % (10,7 – 14,1)	13,0 % (11,5 – 14,7)	10,2 % (8,9 – 11,8)	11,2 % (9,8 – 12,7)
Embonpoint ^c	41,3 % (35,6 – 46,8)	29,7 % (25,0 – 34,7)	43,2 % (40,7 – 45,6)	41,2 % (40,7 – 45,6)
Obésité ^c	30,5 % (24,9 – 36,2)	30,4 % (25,3 – 35,9)	11,6 % (10,6 – 12,6)	15,7 % (14,6 – 16,8)
Diabète ^d	6,2 % (3,3 – 10,3)	4,8 % (2,5 – 7,9)	9,0 % (7,2 – 11,1)	7,9 % (6,4 – 9,7)
Facteurs de risque modifiables comportementaux (comportements à risque pour la santé)				
Tabagisme ^e	14,5 % (12,6 – 16,7)	12,4 % (10,8 – 14,2)	25,0 % (24,2 – 25,7)	5,4 % (5,1 – 5,7)
Mauvaises habitudes alimentaires ^b				
Alimentation faible en légumes	23,0 % (16,7 – 28,5)	25,5 % (19,5 – 30,5)	25,6 % (21,2 – 29,7)	27,5 % (23,1 – 31,6)
Alimentation faible en fruits	22,8 % (15,9 – 28,5)	19,1 % (11,7 – 25,4)	34,7 % (29,0 – 38,3)	32,1 % (26,6 – 36,1)
Alimentation faible en grains entiers	38,0 % (35,1 – 40,4)	39,0 % (36,3 – 41,4)	38,5 % (35,9 – 40,6)	39,4 % (37,0 – 41,4)
Alimentation riche en sodium	9,3 % (1,5 – 16,8)	5,7 % (0,6 – 12,4)	16,6 % (11,7 – 21,8)	14,6 % (9,9 – 19,9)
Inactivité physique ^f	25,7 % (19,7 – 32,8)	31,4 % (24,1 – 39,7)	23,4 % (21,1 – 30,7)	31,7 % (28,6 – 39,0)
Consommation d'alcool ^g	85,0 % (82,0 – 88,0)	80,0 % (77,0 – 84,0)	39,0 % (35,0 – 43,0)	26,0 % (24,0 – 29,0)
Non-adhésion aux traitements médicamenteux				
Non-initiation ^h	17,0 % (14,4 – 19,5)		14,6 % (13,1 – 16,2)	
Non-observance (hypolipémiants) ⁱ	49,0 % (48,9 – 49,2)			
Non-persistance (antidiabétiques) ^j	40,9 %			

- a. Données standardisées selon l'âge chez les adultes pour 2015 tirées de 1 479 études (NCD Risk Factor Collaboration, 2017a).
b. Données standardisées selon l'âge chez toute la population pour 2017 (GBD 2017 Risk Factor Collaborators, 2018).
c. Données standardisées selon l'âge chez les adultes pour 2016 tirées de 2 416 études (NCD Risk Factor Collaboration, 2017b).
d. Données standardisées selon l'âge chez les adultes pour 2014 tirées de 751 études (NCD Risk Factor Collaboration, 2016).
e. Données standardisées selon l'âge chez les adultes pour 2015 tirées de 2 818 études (GBD 2015 Tobacco Collaborators, 2017).
f. Données standardisées selon l'âge chez les adultes pour 2016 tirées de 358 études (Guthold et al., 2018).
g. Données chez les personnes de plus de 15 ans en 2016 tirées de 694 études (GBD 2016 Alcohol Collaborators, 2018).
h. Données pour 2018 d'une méta-analyse de 24 études, les données pour le Canada sont celles de l'Amérique du Nord (Lemstra et al., 2018). Ces données sont supportées par une autre méta-analyse de 31 études (Cheen et al., 2019).
i. Données pour 2012 tirées d'une méta-analyse de 67 études (Lemstra et al., 2012).
j. Données pour 2000-2009 tirées d'une étude de cohorte au Québec (Simard et al., 2015).

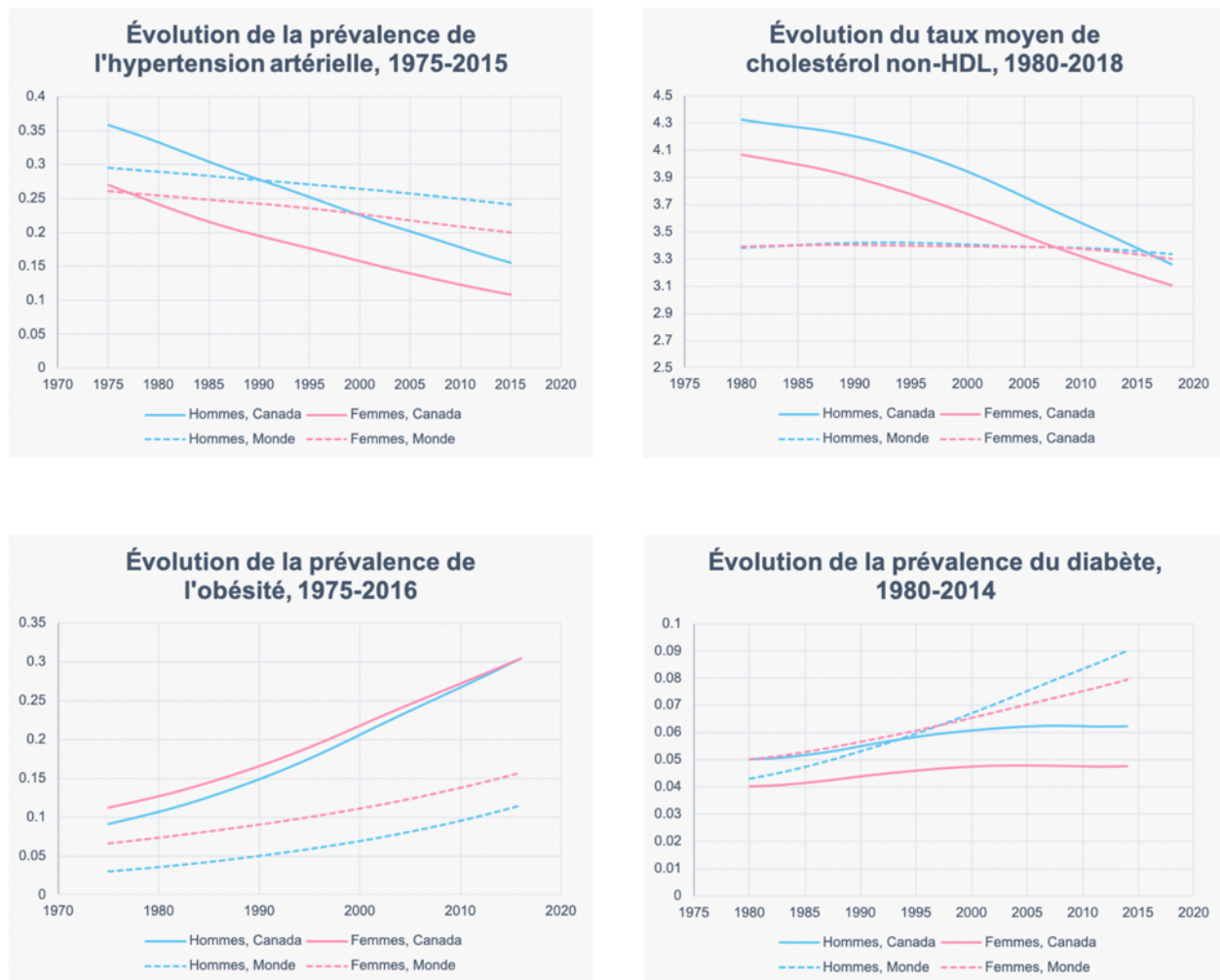


Figure 1. – Évolution des facteurs de risque métaboliques au Canada et à l'échelle mondiale dans les dernières décennies.

Source des données brutes à partir desquelles les figures inédites ont été réalisées pour la présente thèse : NCD Risk Factor Collaboration (<http://ncdrisc.org>).

2.2. Le rôle des infirmières et les approches pour le changement de comportement lié à la santé

2.2.1. Les différents niveaux d'intervention

Les études ont mis en évidence que les pays désirant réduire le risque de mortalité prématurée en lien avec les MCNT doivent agir à plusieurs niveaux simultanément : (1) détecter et traiter les

facteurs de risque métaboliques (p. ex., traitement pharmacologique de l'hypertension artérielle); (2) mettre en œuvre des campagnes de santé publique visant les principaux facteurs de risque comportementaux (p. ex., campagnes pour la cessation tabagique); (3) mettre en œuvre des programmes et des interventions individuelles ou de groupe de prévention primaire et secondaire dans les systèmes de santé et les communautés (Ezzati et Riboli, 2012; Kontis et al., 2015; Kontis et al., 2014; NCD Countdown 2030 collaborators, 2020).

Au Canada et dans la majorité des pays à travers le monde, les deux premiers niveaux sont fortement liés aux politiques et aux lignes directrices émises par les gouvernements et les organisations au niveau fédéral (Jamison et al., 2018; Kruk et al., 2018). Ces programmes sont habituellement développés et mis en place par des organismes gouvernementaux ou leurs réseaux puisqu'ils consistent à mettre en œuvre des changements à large échelle (Jamison et al., 2018; Kruk et al., 2018). Les programmes de prévention hospitaliers, communautaires et numériques (Clark et al., 2015; Woolley et al., 2019) et les interventions initiées par les professionnels de la santé pour soutenir le changement de comportement lié à la santé sont réalisables à un niveau local avec des formats individuels ou de groupe (Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, 2018; Rabi et al., 2020; Wharton et al., 2020). Dans la dernière décennie, une attention particulière a été portée au rôle des professionnels de la santé quant au soutien des individus pour la promotion de changements au niveau des comportements à risque pour la santé. À ce titre, Diabète Canada, Hypertension Canada, Obésité Canada et la Société Canadienne de Cardiologie recommandent l'intégration systématique d'interventions brèves visant le changement des comportements à risque pour la santé dans la pratique de l'ensemble des professionnels de la santé (Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, 2018; Rabi et al., 2020; Wharton et al., 2020).

2.2.2. Le rôle des infirmières en soins aigus

La majorité des infirmières au Québec travaillent dans les unités de soins aigus généraux en milieu hospitalier, comme les unités de médecine, de cardiologie, d'oncologie et de chirurgie (Ordre des infirmières et infirmiers du Québec, 2016). Les infirmières en soins aigus passent entre 35 % et 61 % de leur temps au chevet des patients hospitalisés, ce qui constitue plus de temps que tout autre professionnel de la santé (Hurst, 2010; Westbrook et al., 2011). Par conséquent, lorsqu'un patient est hospitalisé pour une MCNT, les infirmières en soins aigus bénéficient d'un moment propice afin d'intervenir pour accompagner les patients dans l'initiation de changements au niveau des comportements à risque pour la santé (Rice et al., 2017). De plus, l'hospitalisation pour un problème de santé menaçant la vie de la personne, comme un infarctus du myocarde ou

un cancer, peut favoriser une réceptivité psychologique et émotionnelle propice au changement d'un comportement à risque pour la santé (Berndt et al., 2013; Huntink et al., 2015; Keyworth et al., 2020; Rice et al., 2017). En effet, le problème de santé peut engendrer une prise de conscience quant à l'impact du comportement sur ce problème. Par contre, vu la culture organisationnelle et celle du milieu de soins, les infirmières en soins aigus sont généralement peu mobilisées pour la prévention secondaire des MCNT, puisqu'elles se concentrent principalement sur l'aspect curatif des soins (Berndt et al., 2013; Duprez et al., 2018; Martínez et al., 2017).

Dans le cadre de cette étude et le reste de la thèse, nous nous intéresserons aux approches et au rôle des infirmières en soins aigus pour la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux. Ces trois comportements liés à la santé ont été sélectionnés pour quatre raisons. Premièrement, la cessation tabagique et les traitements pharmacologiques du diabète, de la dyslipidémie et de l'hypertension artérielle sont généralement les premières cibles d'intervention lors d'une hospitalisation (Miranda et al., 2020). Deuxièmement, selon les recommandations en matière de formation des professionnels de la santé sur les approches de changement de comportement, il est important de prendre appui sur l'habileté des apprenants à identifier, clarifier et isoler des comportements spécifiques pour soutenir la réceptivité ainsi que l'apprentissage. En d'autres termes, il doit y avoir une concordance entre les habiletés initiales et la formation donnée (Dragomir et al., 2020; Vallis et al., 2018). À ce titre, la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux sont les comportements liés à la santé avec lesquels les infirmières en soins aigus sont les plus familières. Par exemple, les infirmières jouent un rôle important lors de l'initiation des traitements médicamenteux lors d'une hospitalisation en soins aigus. Lors des repas, elles ont des opportunités d'aborder l'adoption de saines habitudes alimentaires (Whatnall et al., 2018). La promotion de la cessation tabagique fait aussi régulièrement l'objet de discussions avec les patients lors de l'hospitalisation (Martínez et al., 2020). Troisièmement, les équipes interdisciplinaires (p. ex., infirmières en cessation tabagique, pharmaciens et nutritionnistes) peuvent aussi agir à titre de ressource pour soutenir les patients dans le changement de comportement pour les trois comportements ciblés, ce qui potentialise les démarches. Quatrièmement, lors du recrutement dans le cadre de l'étude pilote réalisée par l'étudiant-chercheur (Fontaine, 2016; Fontaine et al., 2016), certaines infirmières avaient exprimé des doutes quant à la faisabilité d'aborder l'activité physique lors de la fenêtre d'hospitalisation. Il est donc pertinent de développer d'abord des habiletés pour mettre en œuvre du CBCC visant ces trois comportements.

2.2.3. Les approches pour le changement de comportement

2.2.3.1. Comparaison des principales approches pour le changement de comportement

Les trois principales approches pour le changement de comportement lié à la santé présentées au **Tableau 2** (p. 48). Premièrement, l'enseignement au patient, parfois appelé éducation et conseils brefs, est mis en œuvre par les infirmières dans la plupart des milieux de soins. Lorsqu'elles prodiguent de l'enseignement, les infirmières adoptent souvent la position d'expertes, tandis que les patients sont des destinataires passifs. Ce type d'approche permet au patient d'amorcer une réflexion sur un comportement à risque, comme le tabagisme, sans pour autant aller plus loin dans le processus de changement (Rollnick et al., 2002).

Tableau 2. – Les trois principales approches pour la promotion d'un changement de comportement lié à la santé.

	Enseignement au patient	Counseling bref en changement de comportement (CBCC)	Entretien motivationnel
Contexte			
Temps requis	30 secondes – 5 minutes	3 – 15 minutes	30 – 60 minutes
Milieu de soins	Tous les milieux	Tous les milieux	Milieux se prêtant à des consultations
Stratégies			
Chaque approche inclut généralement	<ul style="list-style-type: none"> • Démontrer du respect • Communiquer le risque • Fournir de l'information • Amorcer une réflexion quant à un comportement lié à la santé problématique 	Inclut les stratégies de l'enseignement au patient, plus : <ul style="list-style-type: none"> • Établir un rapport • Identifier les objectifs de l'individu • Échanger de l'information • Stratégies basées sur la préparation de l'individu • Bâtir la capacité, l'opportunité et la motivation pour le changement 	Inclut les stratégies de l'enseignement au patient et du CBCC, plus : <ul style="list-style-type: none"> • Développer une relation • Résoudre l'ambivalence • Développer des divergences • Susciter un engagement pour le changement
Style			
Relation infirmière-patient	Expert actif-destinataire passif	Conseiller-participant actif	Partenaire leader-partenaire
Confrontation	Parfois	Rarement	Jamais
Empathie	Parfois	Généralement	Toujours
Information	Fournie	Échangée	Échangée pour développer des divergences et catalyser le changement

Tableau adapté de Rollnick et al. (2002, p. 274).

La deuxième approche est le counseling bref en changement de comportement (CBCC), qui peut être intégrée dans la pratique clinique des infirmières œuvrant en soins aigus afin de promouvoir la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux (Aveyard et al., 2012; Dragomir et al., 2020; Dragomir et al., 2018; Keyworth et al., 2020; Murphy et al., 2016). Il s'agit d'une approche motivationnelle et collaborative mobilisant différentes stratégies, ou techniques, de communication afin d'explorer les croyances des patients, d'évaluer leur niveau de motivation, de confiance et d'ambivalence face au changement de comportement et d'intervenir pour susciter et soutenir un changement de comportement lié à la santé (Patnode et al., 2017; Vallis et al., 2018). Sa durée est généralement de 3 à 5 minutes lorsqu'il est mis en œuvre en pratique clinique courante, mais peut se poursuivre jusqu'à 15 minutes en fonction du contexte (Butler et al., 2013; Malan et al., 2016; Murphy et al., 2016). Plusieurs approches de CBCC basées sur différents principes théoriques et niveaux de complexité peuvent être mises en œuvre (Dragomir et al., 2018). Les approches de CBCC se distinguent par la précision d'étapes claires à mettre en œuvre pour soutenir le changement de comportement (Butler et al., 2013; Malan et al., 2016; Martínez et al., 2020). Il importe toutefois de noter l'importante variabilité sur le plan des terminologies utilisées pour caractériser le CBCC. Celui-ci est notamment appelé intervention brève (*brief intervention*), counseling en changement de comportement opportuniste (*opportunistic behavior change counseling*), soutien à l'autogestion (*self-management support*), counseling sur le style de vie (*lifestyle counseling*) et intervention de changement de comportement brève (*brief behavior change intervention*).

La troisième approche est l'entretien motivationnel. Celle-ci est centrée sur la personne, mais le professionnel de la santé emploie un style directif afin de guider la personne vers un objectif pour le changement de comportement (Miller et Rollnick, 2012). Pour ce faire, le professionnel de la santé explore et met en évidence l'ambivalence de la personne concernant le changement de comportement en matière de santé en utilisant différentes techniques pour développer sa motivation intrinsèque et renforcer l'engagement (Miller et Rollnick, 2012). L'entretien motivationnel compte quatre processus centraux : (1) l'engagement dans la relation ; (2) la focalisation ; (3) l'évocation ; et (4) la planification. Lors de l'engagement, un dialogue est initié et la situation de la personne est explorée avec écoute et empathie, afin d'établir un climat de confiance. Lors de la focalisation, le professionnel de la santé aide la personne à cibler le comportement à changer. Le professionnel pose des questions afin de mettre en lumière des contradictions entre l'état actuel de la personne et la situation souhaitée. Lors de l'évocation, le professionnel pose des questions afin d'explorer les motivations et les valeurs de la personne motivant le changement. Les solutions potentielles devraient émerger du discours de la personne.

Lors de la planification, un objectif est discuté par rapport au changement d'un comportement lié à la santé (Miller et Rollnick, 2012). La mise en œuvre de l'entretien motivationnel dans sa forme complète requiert généralement entre 30 et 60 minutes ainsi qu'un contexte propice à la confidentialité. C'est pourquoi des cliniciens hésitent à le mettre en œuvre dans sa forme complète dans certains milieux de pratique comme les soins aigus (Emmons et Rollnick, 2001; Mullin et al., 2015; Weisner et Satre, 2016).

En ce sens, l'entretien motivationnel bref a été développé dans les dernières décennies (Lane et al., 2005; Rollnick et al., 2002; Rollnick et Heather, 1992). Cette approche retient plusieurs des principes inhérents à l'entretien motivationnel, dont les notions centrales d'ambivalence et de *readiness to change* (Rollnick et Heather, 1992). L'entretien motivationnel bref peut également être mis en œuvre en 15 minutes ou moins, mais s'avère moins structuré que plusieurs approches de CBCC. Les approches de CBCC sont potentiellement plus applicables en pratique clinique vu leurs étapes simples et concrètes. L'entretien motivationnel bref requiert par ailleurs des habiletés plus poussées (Lane et al., 2005; Rollnick et al., 2002; Rollnick et Heather, 1992). C'est pourquoi nous nous intéressons particulièrement au CBCC dans le cadre de la thèse.

2.2.3.2. L'approche de counseling bref en changement de comportement des 5 A

L'approche des 5 A, développée initialement pour la cessation tabagique, est l'une des approches de CBCC plus répandues (Fiore et al., 2000). Elle a depuis été adaptée pour la prise en charge des comportements à risque pour la santé menant à l'obésité (Vallis et al., 2013; Wharton et al., 2020). L'approche des 5 A pour promouvoir la cessation tabagique et celle pour l'obésité diffèrent sur certains points, notamment le nom et l'ordre des étapes, de même que la quantité et la nature des interventions suggérées à chacune des étapes (**Tableau 3**, p. 51). L'approche d'Obésité Canada s'avère davantage intéressante, puisqu'elle a été appliquée à un éventail plus large de comportements liés à la santé (Vallis et al., 2013; Wharton et al., 2020). Cette approche peut être opérationnalisée ainsi : (1) demander l'autorisation (*ask*) de parler d'un comportement lié à la santé, évaluer les habitudes du patient en lien avec celui-ci, puis explorer la capacité, l'opportunité et la motivation par rapport au changement ; (2) analyser (*assess*) les facteurs contributifs au comportement lié à la santé ; (3) fournir un avis professionnel (*advise*) quant au changement et conseiller sur les conséquences de ce comportement lié à la santé, les bienfaits du changement afin d'accroître la capacité, l'opportunité et la motivation par rapport au changement ; (4) se mettre d'accord (*agree*) sur un plan ou un objectif spécifique, mesurable, atteignable, réaliste et temporellement défini (SMART) pour le changement du comportement lié à la santé ; et (5) aider

(*assist*) et soutenir le patient dans l'initiation et le maintien d'un changement du comportement lié à la santé (Vallis et al., 2013; Wharton et al., 2020).

Tableau 3. – Présentation des deux versions de l'approche de counseling bref en changement de comportement des 5 A.

	Version développée par l'Agence de santé publique des États-Unis pour la cessation tabagique (Fiore et al., 2000)	Version développée par Obésité Canada pour les comportements à risque pour la santé menant à l'obésité (Vallis et al., 2013)
Étape 1	<i>Demandez (Ask)</i> Identifier systématiquement tous les consommateurs de tabac à chaque visite.	<i>Autorisation (Ask)</i> Demander l'autorisation de discuter du poids ; ne pas porter de jugement ; explorer la réceptivité à changer.
Étape 2	<i>Avis (Advise)</i> Exhorter vivement tous les fumeurs à cesser de fumer de manière claire, forte et personnalisée.	<i>Analyse (Assess)</i> Analyser le stade de l'obésité, mesurer l'indice de masse corporelle, le tour de taille ; explorer les causes et les complications de l'excès de poids.
Étape 3	<i>Analyse (Assess)</i> Déterminer la volonté de tenter de cesser de fumer.	<i>Avis (Advise)</i> Donner un avis médical sur les risques de l'obésité pour la santé, les bienfaits d'une perte de poids modeste, la nécessité d'une stratégie à long terme et les options de traitement.
Étape 4	<i>Aide (Assist)</i> Aider le patient à arrêter de fumer en établissant un plan ; fournir des conseils pratiques pour la résolution de problème ; encourager le soutien social ; encourager l'usage de pharmacothérapie ; fournir du matériel éducatif.	<i>Accord (Agree)</i> Se mettre d'accord sur des attentes et des objectifs réalistes pour la perte de poids, les changements comportementaux à l'aide du cadre SMART et les détails précis du plan de traitement.
Étape 5	<i>Organiser (Arrange)</i> Planifier un contact de suivi, soit en personne ou par téléphone.	<i>Aide (Assist)</i> Aider le patient en identifiant et en atténuant les obstacles ; offrir des ressources et aider à identifier les conseillers appropriés et à obtenir une consultation ; prévoir un suivi périodique.

2.2.3.3. L'efficacité du counseling bref en changement de comportement pour la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux

L'efficacité du CBCC pour promouvoir le changement des comportements à risque pour la santé est soutenue par plusieurs revues systématiques. Pour la cessation tabagique, une revue systématique et méta-analyse de 13 études a examiné les effets d'interventions ponctuelles de CBCC, d'une durée de moins de 10 minutes et sans suivi additionnel (Aveyard et al., 2012). Les

résultats indiquent que la probabilité de cessation tabagique était plus élevée lorsque les professionnels ont fourni un avis professionnel pour le faire (risque relatif [RR] 1,24 ; IC à 95 % : 1,16 à 1,33) et lorsqu'ils ont proposé des stratégies pour aider les patients à cesser de fumer (RR 2,17 ; IC à 95 % : 1,52 à 3,11) (Aveyard et al., 2012). Une revue systématique et méta-analyse Cochrane a examiné les effets d'interventions ponctuelles (dites minimales; 17 études) de CBCC pour la cessation tabagique d'une durée de moins de 20 minutes, réalisées par les médecins, avec au plus un contact de suivi (Stead et al., 2013). La méta-analyse comparant les interventions ponctuelles de CBCC avec aucune intervention ou les soins standards a mis en évidence une augmentation significative de la probabilité de cessation tabagique en faveur du CBCC comparativement aux soins courants (RR 1,66 ; IC à 95 % : 1,42 à 1,94) (Stead et al., 2013). Elle a aussi examiné les effets des interventions de CBCC dites intensives (11 études), soit un contact initial de plus de 20 minutes incluant du matériel distribué et plusieurs visites de suivi. La méta-analyse comparant les interventions de CBCC intensives avec aucune intervention ou les soins courants a mis en évidence une augmentation légèrement supérieure de la probabilité de cessation tabagique (RR 1,84 ; IC à 95 % : 1,60 à 2,13).

Une deuxième revue systématique et méta-analyse Cochrane a examiné de manière spécifique les interventions de CBCC prodiguées par les infirmières pour la cessation tabagique (Rice et al., 2017). Cette revue a considéré à la fois les interventions ponctuelles (7 études; durée de 10 minutes ou moins avec au plus un contact de suivi) et les interventions intensives (37 études; contact initial de plus de 10 minutes avec du matériel distribué et plusieurs visites de suivi). Les interventions de CBCC ponctuelles ont augmenté la probabilité de cessation tabagique (RR 1,27 ; IC à 95 % : 0,99 à 1,62). Il est intéressant de noter que les interventions intensives ont eu un effet similaire sur la probabilité de cessation tabagique (RR 1,29 ; IC à 95 % : 1,21 à 1,38) (Rice et al., 2017). En somme, ces revues systématiques soulignent le niveau de preuve élevé de l'efficacité du CBCC, qu'il soit prodigué par les médecins ou les infirmières, pour entraîner une augmentation modeste de la probabilité de cessation tabagique. Les interventions ponctuelles et intensives semblent avoir des effets relativement similaires sur la probabilité de cessation tabagique, avec une tendance vers des effets plus importants pour les interventions plus intensives.

Pour l'adoption de saines habitudes alimentaires, une revue systématique et méta-analyse Cochrane a comparé les effets d'interventions ponctuelles de CBCC (définies par un seul contact) avec des interventions de CBCC intensives (plus de trois contacts) réalisées par tous les professionnels de la santé sur l'alimentation (Rees et al., 2013). La consommation de graisses alimentaires totales a été réduite par le biais des interventions de CBCC ponctuelles (6 études,

différence des moyennes $-1,68\%$; IC à 95 % : $-3,13$ à $-0,23$) et des interventions de CBCC intensives (16 études, différence des moyennes $-5,47\%$; IC à 95 % : $-7,49$ à $-3,45$). La consommation journalière de fruits et de légumes a augmenté par le biais des interventions ponctuelles (7 études, différence des moyennes $0,66$; IC à 95 % : $0,20$ à $1,11$) et intensives (12 études, différence des moyennes $1,49$; IC à 95 % : $0,67$ à $2,30$). Le cholestérol total a été réduit par le biais des interventions ponctuelles (11 études, différence des moyennes $-0,04$; IC à 95 % : $-0,12$ à $0,03$) et intensives (11 études, différence des moyennes $-0,20$; IC à 95 % : $-0,34$ à $-0,06$). Les interventions de haute intensité avaient ainsi tendance à être associées à des effets plus importants que les interventions de faible intensité (Rees et al., 2013). Cette revue a aussi mis en évidence l'impact positif des interventions ponctuelles de CBCC sur la réduction de la pression artérielle systolique et diastolique (Rees et al., 2013). Dans une revue systématique sans méta-analyse, des chercheurs ont décrit l'efficacité des interventions ponctuelles de CBCC (définies comme un seul contact) en comparaison avec aucune intervention et ont observé des résultats en faveur du CBCC dans 11 études (Whatnall et al., 2018). Les auteurs soulignent que les interventions personnalisées et celles intégrant de la rétroaction semblaient plus efficaces. De plus, dans ces 11 études, les résultats suggèrent une amélioration des habitudes alimentaires à court terme, mais il y a peu de preuves du maintien de ces habitudes à long terme (Whatnall et al., 2018). En somme, le CBCC, même mis en œuvre à une seule reprise, peut entraîner des améliorations modestes sur le plan des habitudes alimentaires. Il semble également y avoir une relation dose-effet. Il est toutefois incertain si ces améliorations se maintiennent à long terme (Patnode et al., 2017; Whatnall et al., 2018).

Des revues systématiques soutiennent l'efficacité des interventions de CBCC initiées par les professionnels de la santé pour améliorer l'adhésion aux traitements médicamenteux. Une revue systématique et méta-analyse a examiné les effets de deux catégories d'interventions similaires au CBCC sur l'adhésion aux traitements médicamenteux. Les interventions cognitivo-éducatives (28 études) fournissant de l'information et du soutien à la motivation quant à l'adhésion aux traitements médicamenteux, étaient associées à une augmentation moyenne de $5,0\%$ de l'adhésion ($p = 0,02$) (Demonceau et al., 2013). Par ailleurs, $64,3\%$ des 28 études examinées avec ce type d'intervention rapportaient des résultats statistiquement significatifs en faveur de l'intervention. Les interventions de counseling et comportementales (36 études), incluant des stratégies plus spécifiques comme la planification d'action, ont eu des effets positifs très similaires à ceux des interventions cognitivo-éducatives. De surcroît, $55,6\%$ des 36 études examinées avec ce type d'intervention avaient des résultats statistiquement significatifs en faveur de l'intervention (Demonceau et al., 2013). Dans une revue systématique et méta-analyse ayant examiné les effets

d'interventions éducatives pour soutenir l'adhésion aux traitements médicamenteux (8 études), la taille d'effet observée était faible, mais statistiquement significative (g de Hedges = 0,19 ; IC à 95 % : 0,01 à 0,37) (Rash et al., 2016). Ces résultats sont appuyés par une revue systématique et méta-analyse de 771 études qui a mis en évidence que les interventions initiées par les professionnels de la santé intégrant des stratégies comportementales comme le CBCC ($d = 0,326$; $k = 298$) étaient plus efficaces pour augmenter l'adhésion aux traitements médicamenteux que les interventions sans de telles stratégies ($d = 0,268$; $k = 441$; Q entre les groupes = 4,501). Le CBCC inclut donc des stratégies cognitivo-éducatives et comportementales ayant eu des effets positifs sur l'adhésion aux traitements médicamenteux.

En somme, les données actuelles soutiennent l'efficacité du CBCC pour la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux. Il existe potentiellement une relation de type « dose-effet », c'est-à-dire que plus l'intervention de CBCC est longue et intensive, ou prodiguée sur une période plus étendue par plusieurs professionnels, plus les effets semblent importants. C'est à ce titre que la Société Canadienne de Cardiologie, Diabète Canada, Hypertension Canada et Obésité Canada recommandent l'intégration systématique du CBCC dans la pratique de l'ensemble des professionnels de la santé, incluant les infirmières en soins aigus (Anderson et al., 2016; Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, 2018; Rabi et al., 2020; Wharton et al., 2020). Il importe donc d'examiner l'état actuel de la formation en CBCC pour les infirmières et les étudiantes en sciences infirmières, de même que sa mise en œuvre en pratique clinique.

2.2.4. La formation en counseling bref en changement de comportement et sa mise en œuvre en pratique clinique

Actuellement, le CBCC a été intégré principalement dans la formation universitaire des médecins et des infirmières praticiennes spécialisées en première ligne et dans leur pratique respective (Malan et al., 2016; Sherson et al., 2014; Sturgiss et al., 2017; Welzel et al., 2018). Au Québec, la prévention de la maladie et la promotion de la santé font partie du *Référentiel de compétences du baccalauréat en sciences infirmières* de la Faculté des sciences infirmières (FSI) de l'Université de Montréal (UdeM) sous la compétence « Favoriser une population en santé » (Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal, 2015). À ce titre, l'étudiante est appelée à mettre en œuvre « des activités de promotion de la santé ou de prévention de la maladie avec des personnes ou des familles » (Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal, 2015, p. 21). Toutefois, le *Référentiel de compétences infirmières en milieu de soins hospitaliers*

québécois de l'enfant à l'adulte ne fait pas mention spécifiquement de promotion de la santé ni de prévention de la maladie (Boyer et al., 2014).

Bien que le référentiel de la FSI de l'UdeM indique que la promotion de la santé et la prévention de la maladie sont intégrées globalement dans le programme de baccalauréat en sciences infirmières, peu de données spécifiques sont disponibles concernant la formation en CBCC dans les programmes collégiaux et universitaires menant au droit d'exercer la profession infirmière au Québec. Toutefois, certaines études mettent en évidence des lacunes importantes à ce titre. Lepage, Dumas, et al. (2014) ont réalisé une étude descriptive au Québec auprès d'enseignantes de collège et de professeurs d'université ($N = 278$) dans le cadre de programmes de formation menant au droit d'exercer la profession infirmière au Québec afin d'évaluer à quel point le CBCC pour la cessation tabagique était intégré dans ces programmes. Les résultats indiquent que moins du tiers des programmes de formation incluait l'évaluation du statut tabagique (26,20 %), l'évaluation de la motivation à cesser de fumer (32,10 %) et l'enseignement des stratégies d'intervention motivationnelles (17,40 %) (Lepage, Dumas, et al., 2014).

Il est possible d'extrapoler que ces déficits en termes de formation initiale sont transférables à la formation en CBCC pour d'autres comportements à risque pour la santé comme de mauvaises habitudes alimentaires et la non-adhésion aux traitements médicamenteux. Ces données démontrent que les étudiantes en sciences infirmières sont peu exposées aux principes fondamentaux qui sous-tendent le CBCC lors de leur formation initiale. En ce sens, les infirmières et les étudiantes en sciences infirmières ont rarement accès à des modèles de rôle et à des ressources de formation professionnelle leur permettant d'acquérir les connaissances et de développer les habiletés pour mettre en œuvre du CBCC en soins aigus afin d'accompagner les patients pour le changement des comportements à risque pour la santé menant aux MCNT.

Une fois la formation professionnelle terminée, des études soulignent que le CBCC est peu intégré dans la pratique clinique des infirmières et des étudiantes en sciences infirmières en contexte de soins aigus. Cela peut être attribuable, entre autres, au manque de formation décrit précédemment. Duprez, Beeckman, et al. (2017); Duprez et al. (2018) ont réalisé deux études corrélationnelles multicentriques aux Pays-Bas auprès d'étudiantes en dernière année de leur programme de formation en sciences infirmières ($N = 256$) en 2017 et auprès d'infirmières en soins aigus généraux en milieu hospitalier ($N = 323$) et d'infirmières en première ligne ($N = 154$) en 2018. Ces études visaient à décrire la mise en œuvre autorapportée de l'approche de CBCC des 5 A par les étudiantes et les infirmières dans le cadre de leurs stages et leur pratique clinique courante (score global varie de 0 – 24). Les étudiantes ($11,58 \pm 3,99$) et les infirmières ($11,19 \pm$

4,27) ont rapporté des scores modérés pour la mise en œuvre de l'approche des 5 A. Le score était plus faible chez les infirmières en milieu hospitalier ($10,99 \pm 4,32$) que chez les infirmières en première ligne ($11,57 \pm 4,12$). Toutefois, cette différence n'était pas statistiquement significative (Duprez et al., 2018). Dans tous les groupes, les scores étaient les plus faibles pour les étapes *Agree*, visant à s'entendre sur un objectif pour le changement de comportement, et *Arrange* visant à organiser un suivi. Ceci suggère que les étudiantes et les infirmières étaient davantage à l'aise d'amorcer des conversations concernant le changement de comportement par le biais des étapes *Assess* et *Advise* que de mettre en œuvre les étapes *Agree* et *Arrange*, pourtant essentielles au changement de comportement.

2.2.5. Les barrières à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé et les déterminants théoriques associés

2.2.5.1. Les revues systématiques recensant des barrières à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé

Après avoir conduit une recherche électronique dans les bases de données CINAHL et PubMed, nous avons repéré 15 revues systématiques rapportant des barrières à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC, par les infirmières et d'autres professionnels de la santé dans différents contextes cliniques (**Tableau 4**, p. 57). Le nombre d'études incluses dans les revues varie entre 6 et 59, les deux tiers des revues incluent à la fois des études qualitatives et quantitatives et la majorité inclut des études menées en soins primaires uniquement ou dans différents milieux. Seulement deux revues retiennent des études portant exclusivement sur des échantillons d'infirmières.

Tableau 4. – Caractéristiques des 15 revues systématiques examinées rapportant des barrières à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé.

Auteur et année	Nombre d'études	Type(s) d'études ^a	Milieu(x) des études	Type(s) de professionnels de la santé inclus
Bakhshi et While (2014)	6	QUAL/ QUAN	Soins primaires et autres	Infirmières ($n = 2$), médecins ($n = 2$), dentistes ($n = 1$) et mixte ($n = 1$)
Conlon et al. (2017)	17	QUAL/ QUAN	Multiplés	Infirmières ($n = 6$), mixte ($n = 5$), autres professionnels ($n = 3$) et médecins ($n = 3$)
Cooley et al. (2009)	21 ^b	QUAN	Non rapporté	Infirmières ($n = 7$), autres professionnels ($n = 6$) et mixte ($n = 5$)
Crisford et al. (2018)	30	QUAN	Multiplés	Infirmières ($n = 15$), physiothérapeutes ($n = 9$) et autres professionnels ($n = 6$)
Fie et al. (2013)	13	QUAN	Soins primaires et hospitaliers	Médecins ($n = 7$), mixte ($n = 3$), infirmières ($n = 2$) et autres professionnels ($n = 1$)
Hebert et al. (2012)	19	QUAL/ QUAN	Soins primaires	Médecins ($n = 12$) et infirmières ($n = 7$)
Heslehurst et al. (2014)	25	QUAL/ QUAN	Multiplés	Mixte ($n = 14$), sages-femmes ($n = 5$), médecins ($n = 4$) et infirmières ($n = 2$)
Huijg et al. (2015)	59	QUAL/ QUAN	Soins primaires	Médecins ($n = 23$), mixte ($n = 16$), non rapporté ($n = 15$), infirmières ($n = 3$) et nutritionnistes ($n = 2$)
Johnson et al. (2011)	47	QUAL/ QUAN	Soins primaires, hospitaliers et autres	Non rapporté ($n = 17$), médecins ($n = 14$), infirmières ($n = 5$), mixte ($n = 5$) et autres professionnels ($n = 2$)
Kelly et al. (2017)	29	QUAL/ QUAN	Soins primaires, hospitaliers et autres	Infirmières ($n = 29$)
Sharpe et al. (2018)	18	QUAL/ QUAN	Soins hospitaliers	Infirmières ($n = 11$), médecins ($n = 4$), mixte ($n = 2$) et sages-femmes ($n = 1$)
Van Dillen et Hiddink (2014)	45	QUAL/ QUAN	Soins primaires	Mixte ($n = 30$) et infirmières ($n = 15$)
Verhaeghe et al. (2011)	14 ^c	QUAL	Soins de santé mentale	Infirmières ($n = 4$)
Wandell et al. (2018)	28	QUAL/ QUAN	Soins primaires	Mixte incluant infirmières ($n = 14$), médecins ($n = 13$) et gestionnaires ($n = 1$)
Zhu et al. (2011)	12	QUAN	Non rapporté	Médecins ($n = 6$), infirmières ($n = 5$) et nutritionnistes ($n = 1$)

a. QUAL = étude qualitative; QUAN = étude quantitative.

b. 18 de ces études ont été réalisées avec des professionnels de la santé.

c. 4 de ces études ont été réalisées avec des professionnels de la santé.

2.2.5.2. Les barrières modifiables à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé identifiées dans les revues systématiques

L'examen critique des résultats de ces 15 revues systématiques a permis de dégager 20 barrières modifiables à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC (**Tableau 5**, p. 59). Les barrières les plus fréquentes se rapportent au manque de connaissances et d'habiletés pour la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé. Plusieurs auteurs énoncent que le manque de connaissances touche non seulement les fondements du changement de comportement et les différentes approches pour le changement de comportement, mais aussi les comportements liés à la santé visés par les interventions ainsi que les stratégies, les options thérapeutiques et les ressources qui peuvent être proposées aux patients pour les soutenir dans le processus de changement de comportement. D'autres barrières fréquemment mentionnées rejoignent la complexité perçue des interventions visant le changement de comportement, la perception des professionnels que les patients ont un manque d'intérêt quant au changement de comportement, l'absence de consensus quant au rôle respectif des professionnels de la santé dans ce contexte et le manque de priorisation clinique du changement de comportement lié à la santé par les gestionnaires et l'organisation. Les écrits soulignent régulièrement le manque perçu de temps et d'opportunités pour la mise en œuvre de ces interventions et le manque de suivi et de ressources.

Les barrières identifiées peuvent être regroupées sous un ensemble de *déterminants théoriques* qui sous-tendent la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé par les infirmières et les étudiantes. À ce titre, dans les prochaines sections, nous proposons une classification ainsi qu'une description plus détaillée de ces différentes barrières à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé sous un ensemble de 10 déterminants théoriques. Cette classification a été réalisée en reliant chaque barrière repérée dans au moins une revue systématique, nonobstant le nombre d'études la rapportant dans cette revue, au déterminant théorique qui s'en rapproche le plus au plan conceptuel. À ce titre, nous avons utilisé les noms et les définitions des déterminants théoriques tirés des travaux de Susan Michie et ses collègues (Carey et al., 2018; Connell et al., 2018; Johnston et al., 2018; Michie et al., 2020). Puisque nous nous intéresserons dans la suite de la thèse au CBCC plutôt qu'aux interventions au sens large visant le changement de comportement lié à la santé, nous emploierons le terme « CBCC » dans les prochaines sections lorsque nous discutons des barrières et des déterminants théoriques associés.

11)	Manque perçu de suivi et de ressources après la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement							
12)	Manque perçu de directives claires et de lignes directrices quant aux interventions visant le changement de comportement							
13)	Manque de connaissances à propos des maladies chroniques non transmissibles et des facteurs de risque modifiables comportementaux							
14)	Manque de connaissances à propos des stratégies, des options thérapeutiques et des ressources pour soutenir le changement de comportement lié à la santé							
15)	Manque de connaissances à propos des principes de changement de comportement							
16)	Manque de connaissances à propos des différents types d'interventions visant le changement de comportement							
17)	Manque d'habiletés quant à la mise en œuvre des interventions visant le changement de comportement							
18)	Manque de matériel éducatif/rappels physiques pour soutenir la mise en œuvre des interventions visant le changement de comportement							
19)	Manque de possibilités de référence et de ressources suite aux interventions visant le changement de comportement							
20)	Manque d'intérêt et de motivation quant à la mise en œuvre des interventions visant le changement de comportement							

2.2.5.3. *L'attitude envers le CBCC (1) ainsi que les croyances à propos de ses conséquences (2)*

Les quatre premières barrières (1 à 4) présentées au **Tableau 5** (p. 59) peuvent être reliées à l'attitude envers le CBCC ainsi qu'aux croyances à propos de ses conséquences sur la santé des patients. L'attitude ainsi que les croyances à propos des conséquences du comportement sont intimement reliées. En effet, l'attitude envers le CBCC peut être définie comme une disposition latente (de favorable à défavorable) de l'infirmière ou de l'étudiante en fonction de leur réponse émotionnelle au CBCC ainsi que de leurs croyances à propos du CBCC (Fishbein et Ajzen, 2010). Ces croyances renvoient aux conséquences perçues (positives et négatives) liées à la mise en œuvre du CBCC (Fishbein et Ajzen, 2010). Ainsi, l'attitude envers le CBCC peut être affectée négativement si l'infirmière ou l'étudiante croit que le CBCC est inefficace pour améliorer la santé des patients ou trop complexe pour être mis en œuvre en soins aigus (Al Sayah et al., 2014; Engstrom et al., 2013; van Hooft et al., 2016). Les infirmières peuvent aussi être réticentes à aborder le changement des comportements à risque pour la santé puisqu'elles croient que cela affectera négativement leur relation avec le patient (Keyworth et al., 2019, 2020; Sharpe et al., 2018). Par ailleurs, si l'infirmière ou l'étudiante ne perçoit pas de consensus quant à son rôle professionnel envers le CBCC, cela peut affecter négativement son attitude à cet égard ainsi que son intention de mettre en œuvre de telles interventions (Heslehurst et al., 2014; Huijg et al., 2015; Johnson et al., 2011; Sharpe et al., 2018; Van Dillen et Hiddink, 2014).

Dans une étude visant à évaluer l'attitude des infirmières en lien avec le CBCC, 39 infirmières de différents milieux de soins ont été invitées à ordonner 37 énoncés portant sur le CBCC de « très en accord » à « pas du tout d'accord » (van Hooft et al., 2015). L'étude a mis en évidence que les infirmières font état d'attitudes variées quant au CBCC et au changement de comportement, que les auteurs ont répertorié en quatre types : (1) l'attitude « coach », selon laquelle les infirmières considèrent que leur objectif est d'aider les patients à intégrer, dans une optique d'autogestion, leur maladie chronique dans leur mode de vie et que, par conséquent, le CBCC fait partie du rôle de l'infirmière ; (2) l'attitude « clinicienne », selon laquelle le CBCC implique un travail d'équipe et vise l'adhésion au traitement, mais les conversations avec le patient ne portent pas souvent sur le sujet ; (3) l'attitude « gardienne », selon laquelle le but du CBCC est de réduire les dépenses publiques et qui implique que l'infirmière détermine les sujets qui seront discutés avec le patient ; et (4) l'attitude « éducatrice », selon laquelle la collaboration avec le patient est essentielle, mais l'expertise de l'infirmière et la transmission d'informations prennent le dessus sur le reste (van Hooft et al., 2015). Une étude subséquente auprès d'infirmières œuvrant principalement en milieu

hospitalier ($N = 347$) a mis en évidence que 38,0 % des infirmières adhéraient à l'attitude coach, 32,6 % à l'attitude éducatrice, 15,6 % à l'attitude clinicienne et 13,8 % à l'attitude gardienne (van Hooft et al., 2016). L'attitude coach représente celle qui s'inscrit le plus en cohérence avec les principes du CBCC. Globalement, plus l'infirmière perçoit l'importance du CBCC, plus elle met en œuvre celui-ci en pratique clinique courante ($r = 0,215$; $p = 0,001$) (van Hooft et al., 2016). Dans une étude auprès de 420 infirmières, l'attitude contribuait à 35 % de la variance de l'intention de mettre en œuvre le CBCC ($p < 0,001$) (Sinclair et al., 2019).

Pour générer une attitude et des croyances comportementales favorables quant au CBCC, il importe notamment de renforcer l'importance du CBCC en soulignant, par exemple, son efficacité pour soutenir le changement de comportement et ses effets favorables sur la santé. Il importera par ailleurs de souligner sa cohérence avec le rôle professionnel de l'infirmière (Carey et al., 2018; Connell et al., 2018; Johnston et al., 2018).

2.2.5.4. Les normes subjectives (3) et les influences sociales (4) envers le CBCC

Les barrières 5 à 8 présentées au **Tableau 5** (p. 59) peuvent être reliées aux normes subjectives ainsi qu'aux influences sociales en lien avec la mise en œuvre du CBCC. Les normes subjectives envers le CBCC peuvent être définies comme les normes sociales perçues (se situant au sein d'un continuum allant de favorables à défavorables) en lien avec le CBCC en fonction de l'opinion et du comportement des personnes dans l'environnement (p. ex., membres de l'équipe de soins, patients) (Fishbein et Ajzen, 2010). Les normes subjectives sont déterminées par les croyances normatives de l'infirmière, relatives à ce qu'elle pense des attentes et du comportement des personnes significatives quant au CBCC (Fishbein et Ajzen, 2010). Ces croyances normatives peuvent être associées à un pessimisme à l'égard du désir des patients d'initier un changement de comportement (Keyworth et al., 2019, 2020; Wandell et al., 2018), à la perception du manque de priorisation de la prévention secondaire et du changement des comportements à risque pour la santé par les gestionnaires (Keyworth et al., 2020; Li et al., 2014) ou à la perception de manque de soutien et d'intérêt de l'équipe de soins quant à la mise en œuvre du CBCC (Duprez et al., 2018; van Hooft et al., 2016). Les influences sociales quant à elles peuvent être définies comme les processus interpersonnels qui peuvent pousser l'infirmière ou l'étudiante à changer ses pensées, ses sentiments et ses comportements (Michie et al., 2020).

Une étude réalisée auprès de 269 infirmières a mis en évidence que les normes subjectives et les influences sociales au sein de l'équipe étaient corrélées avec la mise en œuvre de plusieurs stratégies d'intervention liées au CBCC. Dans une étude réalisée auprès de 420 infirmières, les normes subjectives étaient responsables de 33 % de la variance de l'intention de mettre en œuvre

le CBCC ($p = 0,02$) (Sinclair et al., 2019). Par ailleurs, l'évaluation par les infirmières des obstacles à la cessation tabagique chez des patients était significativement associée à des environnements où on observait des niveaux modérés de modélisation sociale et de soutien social (rapport de cotes 4,22 ; IC à 95 % : 1,41 à 12,66 ; $p = 0,04$) (de Ruijter et al., 2018).

Pour renforcer les normes subjectives et les influences sociales en lien avec le CBCC, il serait opportun de mettre en évidence le désir des patients d'être soutenus dans le processus de changement et de souligner l'opinion favorable des gestionnaires et de l'équipe de soins quant à la mise en œuvre du CBCC (Carey et al., 2018; Connell et al., 2018; Johnston et al., 2018).

2.2.5.5. Les croyances à propos de ses capacités (5) à mettre en œuvre du CBCC

Les barrières 9 à 12 présentées au **Tableau 5** (p. 59) peuvent être reliées aux croyances de l'infirmière et de l'étudiante quant à ses capacités de mettre en œuvre du CBCC (Michie et al., 2020). Ce déterminant est parfois appelé contrôle comportemental perçu ou sentiment d'auto-efficacité selon certaines théories comportementales (Michie, West, et al., 2014). Les croyances à propos des capacités sont liées à la perception des facteurs qui influencent favorablement ou défavorablement sa capacité et son opportunité de mettre en œuvre le CBCC. Les croyances les plus fréquemment citées à ce titre sont la perception de manque de temps (Keyworth et al., 2020; Wandell et al., 2018), la perception de manque de connaissances et d'habiletés pour mettre en œuvre du CBCC (Keyworth et al., 2020; Sharpe et al., 2018), la perception de manque de suivi après les interventions (Keyworth et al., 2020; Wandell et al., 2018) et la perception de manque de directives claires quant à la mise en œuvre du CBCC (Keyworth et al., 2020; Wandell et al., 2018). Des facteurs organisationnels tels que le manque de personnel, une répartition des tâches inadéquate et des environnements physiques peu propices aux échanges infirmière-patient peuvent aussi nuire aux croyances à propos des capacités quant à la mise en œuvre de CBCC (Guillaumie et al., 2020).

Dans une étude réalisée auprès de 477 infirmières, les croyances à propos des capacités représentaient le facteur le plus fortement corrélé avec la mise en œuvre autorapportée du CBCC ($B 0,61$; IC à 95 % non rapporté) (Duprez et al., 2018). De manière similaire, mais cette fois-ci auprès d'étudiantes en sciences infirmières ($N = 256$), ces croyances étaient le facteur le plus fortement corrélé avec la mise en œuvre autorapportée du CBCC ($B 0,47$; IC à 95 % : 0,31 à 0,63). De plus, la perception générale de compétence lors du stage en pratique clinique était le deuxième facteur le plus fortement corrélé avec la mise en œuvre autorapportée du CBCC ($B 0,27$; IC à 95 % : 0,13 à 0,40) (Duprez, Beeckman, et al., 2017). Lorsqu'elles sont augmentées par le biais d'intervention, les croyances à propos des capacités semblent être reliées à une

augmentation de la mise en œuvre autorapportée du CBCC en pratique (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Gotwals, 2017; Lawn et Schoo, 2010; van Hooft et al., 2016).

Pour renforcer les croyances à propos des capacités quant à la mise en œuvre de CBCC (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez et al., 2018), il serait opportun notamment d'utiliser des techniques de recadrage afin de remettre en perspective les barrières perçues à la mise en œuvre du CBCC et renforcer les facilitateurs à ce titre. Pour renforcer le sentiment de compétence, il importera d'utiliser des messages de renforcement positif. Il est également important de considérer que l'acquisition de connaissances, le développement d'habiletés et les facteurs environnementaux vont influencer favorablement les croyances à propos des capacités (Carey et al., 2018; Connell et al., 2018; Johnston et al., 2018; Michie et al., 2020).

2.2.5.6. Les connaissances (6) en lien avec le CBCC

Les barrières 13 à 16 présentées au **Tableau 5** (p. 59) sont relatives aux connaissances de l'infirmière et de l'étudiante, soit ce que celles-ci connaissent et comment ceci affecte ce qu'elles font en pratique (Michie et al., 2020). Le manque de connaissances en lien avec les comportements à risque pour la santé, les stratégies et les options thérapeutiques pour soutenir le changement de comportement ainsi que les approches de changement de comportement est fréquemment identifié comme une barrière (Sharpe et al., 2018; van Hooft et al., 2016; Wandell et al., 2018). Les connaissances peuvent être renforcées par des programmes de formation incluant du contenu visant les besoins identifiés.

2.2.5.7. Les habiletés (7) et la régulation comportementale (8) en lien avec le CBCC

La barrière 17 présentée au **Tableau 5** (p. 59) est relative aux habiletés ainsi qu'à la régulation comportementale quant à la mise en œuvre de CBCC. Le manque d'habiletés est en effet fréquemment identifié dans les écrits comme l'une des barrières à la mise en œuvre des interventions telles que le CBCC (Sharpe et al., 2018; van Hooft et al., 2016; Wandell et al., 2018). Les habiletés sont définies comme des capacités ou des compétences acquises par le biais de la pratique, tandis que la régulation comportementale est intimement liée au développement de nouvelles habiletés et représente un ensemble de stratégies comportementales, cognitives, émotionnelles que l'infirmière ou l'étudiante développe lors de l'apprentissage pour changer sa pratique. Des stratégies qui pourraient influencer le développement d'habiletés ainsi que la régulation comportementale seraient d'encourager l'infirmière ou l'étudiante à substituer ce qu'elle fait actuellement (l'enseignement au patient) pour du CBCC et ainsi offrir un cadre pour la pratique de ces habiletés (Michie et al., 2020).

2.2.5.8. Le contexte environnemental et les ressources (9) en lien avec le CBCC

Les barrières 18 et 19 présentées au **Tableau 5** (p. 59), relatives au manque de matériel éducatif et de rappels physiques pour soutenir la mise en œuvre du CBCC et au manque de ressources suite aux interventions de CBCC, peuvent être reliées au contexte environnemental ainsi qu'aux ressources requises pour soutenir la mise en œuvre du CBCC (Michie et al., 2020). Les études soulignent que le manque de matériel éducatif auquel les infirmières peuvent se référer directement sur les unités de soins, ainsi que le manque de ressources auxquelles les infirmières peuvent référer les patients suite à leurs interventions peuvent nuire à la mise en œuvre de CBCC (Keyworth et al., 2020). L'intégration de stratégies visant ces barrières (offre de matériel physique, rappels, ressources pour soutenir le changement) dans le contexte d'une intervention pourrait influencer favorablement la mise en œuvre du CBCC, pour autant que l'infirmière ou l'étudiante possède les connaissances ainsi que les habiletés nécessaires.

2.2.5.9. L'intention (10) de mettre en œuvre du CBCC

La dernière barrière présentée au **Tableau 5** (p. 59), relative au manque d'intérêt ou de motivation quant à la mise en œuvre de CBCC, peut être reliée à l'intention. L'intention se définit comme la disposition générale consciente d'une personne à mettre en œuvre, ou à ne pas mettre en œuvre, un comportement donné (Michie et al., 2020). Les infirmières peuvent présenter une faible intention de mettre en œuvre du CBCC (Sharpe et al., 2018). L'intention peut être renforcée en ciblant des déterminants théoriques comme l'attitude, les normes subjectives et les croyances à propos des capacités (Ajzen, 1991; Fishbein et Ajzen, 2010; Steinmetz et al., 2016). L'intention sera transformée en action si les connaissances, les habiletés, le contexte environnemental et les ressources sont favorables (Jung et Roh, 2020; Lepage et al., 2013; Lepage, Dumas, et al., 2014; Lepage, Renaud, et al., 2014; van Hooft et al., 2016).

Par conséquent, il apparaît important de cibler les barrières modifiables identifiées relatives à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé, ainsi que les 10 déterminants théoriques qui sont associés à ces barrières, afin d'accroître ultimement la mise en œuvre du CBCC en pratique par les infirmières et les étudiantes en contexte de soins aigus.

2.3. L'optimisation des pratiques infirmières en counseling bref en changement de comportement

Bien que peu de programmes de formation de niveau universitaire et collégial au Québec enseignent le CBCC (Lepage, Dumas, et al., 2014), les programmes de formation ressortent

comme l'une des stratégies les plus utilisées pour soutenir la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC, par les professionnels de la santé (Keyworth et al., 2020). Plusieurs revues systématiques et méta-analyses soutiennent l'efficacité des programmes de formation sur le CBCC pour favoriser l'acquisition de connaissances, le développement des habiletés, l'augmentation de l'intention de mettre en œuvre le CBCC ainsi que sa mise en œuvre en pratique puis, ultimement, le changement de comportement lié à la santé chez les patients (Anderson et al., 2003; Hatfield et al., 2020; Keyworth et al., 2020; Malan et al., 2016; Stead et al., 2009; Thompson et al., 2011). Une revue systématique et méta-analyse incluant 12 études a mis en évidence que les programmes de formation sur les interventions visant le changement de comportement ont permis, avec une petite taille d'effet, de réduire les comportements à risque pour la santé chez les patients (différence moyenne standardisée [DMS] 0,20 ; IC à 95 % : 0,11 à 0,28) (Hatfield et al., 2020).

Les programmes de formation sur le CBCC peuvent s'inscrire dans différentes écoles de pensée, dont la science de la mise en œuvre et le transfert de connaissances, le développement professionnel continu et l'éducation des professionnels de la santé (Dolansky et al., 2017; Sargeant et al., 2017). Plus particulièrement, les interventions de mise en œuvre et de transfert de connaissances consistent à soutenir les utilisateurs de connaissances (p. ex., les infirmières, les étudiantes en sciences infirmières) quant à l'intégration des données probantes dans les soins et les prises de décision en pratique (p. ex., pratique clinique courante, stages en clinique) (Nilsen et Birken, 2020). Les programmes de formation constituent un type de stratégie de mise en œuvre et de transfert de connaissances permettant de favoriser l'acquisition des connaissances et le développement des habiletés spécifiques au CBCC et de cibler les barrières et les déterminants théoriques influençant sa mise en œuvre en pratique (Powell et al., 2015; Wensing et al., 2020).

Toutefois, nous avons peu d'informations sur le contenu, la structure et les modes de prestation des programmes de formation sur les interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC, évalués auprès des infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières. Ces informations seraient requises afin de développer un programme de formation sur le CBCC. Ces considérations font l'objet du premier article de la thèse, présenté dans la section suivante.

2.4. Article 1: *Behavior Change Counseling Training Programs for Nurses and Nursing Students: A Systematic Descriptive Review*

2.4.1. Introduction à l'article 1

L'article 1 de la thèse présente une revue systématique descriptive des écrits visant à caractériser les programmes de formation sur les interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC, évalués auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières en fonction de leur contenu (c.-à-d. comportements liés à la santé ciblés, approches pour le changement de comportement enseignées, techniques de changement de comportement enseignées), leur structure et leur mode de prestation. Un devis de revue systématique descriptive fut retenu parce que celui-ci permet d'identifier des tendances et des lacunes par rapport aux résultats des études sur un sujet donné par le biais d'une synthèse narrative, de statistiques descriptives et d'analyse de contenu (Paré et al., 2015). Cet article a été publié en novembre 2019 dans la revue scientifique *Nurse Education Today*.

2.4.2. Article 1

Behavior Change Counseling Training Programs for Nurses and Nursing Students: A Systematic Descriptive Review¹⁰

Auteurs : Guillaume Fontaine,^{a,b} Sylvie Cossette,^{a,b} Marc-André Maheu-Cadotte,^{a,b,c} Tanya Mailhot,^{b,d} Sonia Heppell,^{a,e} Claudie Roussy,^{a,e} José Côté,^{a,c} Marie-Pierre Gagnon^{f,g} et Véronique Dubé^{a,c}

^a Faculty of Nursing, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^b Montreal Heart Institute Research Center, Montréal, Québec, Canada

^c Université de Montréal Hospital Research Center, Montréal, Québec, Canada

^d Bouvé College of Health Sciences, Northeastern University, United States of America

^e Montreal Heart Institute, Montréal, Québec, Canada

^f Faculty of Nursing, Université Laval, Québec City, Québec, Canada

^g CHU de Québec Research Center, Québec City, Québec, Canada

Rôle de l'étudiant-chercheur : En tant que premier auteur, j'ai réalisé le développement du protocole de la revue systématique, la collecte de données, l'analyse des résultats et la rédaction du manuscrit. SC a contribué au développement du protocole et à l'analyse des données. SH, CR, JC, MPG, VD ont contribué au développement du protocole. MAMC et TM ont contribué à la collecte des données. Tous les auteurs ont effectué une révision critique du manuscrit et approuvé la version finale du manuscrit.

Contribution de l'étudiant-chercheur : 85 %.

¹⁰ Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Heppell, S., Roussy, C., Côté, J., Gagnon, M.-P. et Dubé, V. (2019). Behavior Change Counseling Training Programs for Nurses and Nursing Students: A Systematic Descriptive Review. *Nurse Education Today*, 82, 37-50. <http://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.08.007>

Abstract

Objectives: (1) To systematically review the literature on behavior change counseling (BCC) training programs targeting nurses and nursing students; (2) to characterize these training programs according to their content (i.e., targeted health behavior[s], BCC approaches taught, BCC techniques taught), structure, and modes of delivery.

Design: A systematic, descriptive literature review.

Data Sources: PubMed, CINAHL and Embase were searched with no time limitation in August 2018.

Review Methods: A systematic, descriptive literature review structured according to Paré et al.'s methodology and the PRISMA guidelines. Primary studies were included if they evaluated a BCC training program with nurses or nursing students. Review authors screened studies, extracted data, and assessed study quality using the MERSQI. Data was synthesized through narrative synthesis, descriptive statistics, and content analysis.

Results: From a pool of 267 articles, we included 25 articles published between 2003 and 2018. Two studies scored as low quality (8%), 18 as medium quality (72%), and 5 as high quality (20%). Physical activity ($n = 14$; 56%) and smoking ($n = 11$; 44%) were the most frequently targeted health behaviors. Eleven BCC approaches were cited (e.g., motivational interviewing), and 48 BCC techniques were identified (e.g., eliciting and scaling change talk). The median number of training sessions was 3 (interquartile range [IQR] 5), the median training program duration was 3 hours (IQR 6.25 hours), and median training period was 24.5 days (IQR 110 days). Programs were most often delivered as seminars and workshops.

Conclusions: High-quality studies reporting the assessment of BCC training programs with nurses and nursing students are scarce. There was significant heterogeneity in terms of the BCC approaches and techniques taught. Current evidence suggests nurses and nursing students learn BCC mainly through active, realistic practice. However, computer-based training programs are rapidly gaining ground. Further research emphasizing theory-based BCC training programs is warranted.

Key words: Counseling; training; nursing education; literature review; descriptive review; systematic review; motivational interviewing; clinical practice change.

Introduction

Behavioral risk factors, such as smoking, physical inactivity, excessive alcohol consumption, and poor nutrition, are the biggest contributors to non-communicable diseases (NCDs) (Organisation mondiale de la santé, 2017). The main types of NCDs are cardiovascular diseases, diabetes, neoplasia, chronic kidney disease, and chronic lung diseases (Després et al., 2008; Leiter et al., 2011). Thus, behavioral risk factors leading to NCDs must be targeted by behavior change interventions initiated by healthcare professionals.

Background

Nurses and nursing students are particularly well positioned across the continuum of care to provide behavior change counseling (BCC) to explore patients' beliefs, assess their level of motivation for change, and intervene to elicit behavior change (Marks et Allogrante, 2005; Sniehotta, Scholz, et al., 2005). BCC relies on “theories and interventions to facilitate behavior change and does so by identifying sequential steps that guide the provider to empower the individual to engage in and sustain health behaviors in the face of barriers (p. 71)” (Vallis et al., 2018). Thus, nurses are expected to try to understand how the individual feels about change, and what plan he might have to initiate and maintain a change in health behavior (Lane et al., 2005; Patnode et al., 2017). When applied in routine clinical practice, BCC typically has a duration of 5 to 15 minutes. Multiple *BCC approaches* (or frameworks) are currently taught to nurses, such as the 5 As (Fiore et al., 2000)—i.e., ask, advise, assess, assist, arrange—and motivational interviewing (Miller et Rollnick, 2012). These BCC approaches that range from simple to complex are often based on theories originating from the field of psychology and aim to provide a general structure for providing BCC. These BCC approaches involve the integration of various *BCC techniques*, such as respect for patient choices, active listening and formulation of open-ended questions (Lane et al., 2005). Effectiveness studies of BCC report modest, but clinically significant effects of BCC for smoking cessation, physical activity, reduction of alcohol consumption, and adoption of a balanced diet (Artinian et al., 2010; Goldstein et al., 2004; Rees et al., 2013). Moreover, these modest effects can add up and lead to substantial improvements in terms of morbidity and mortality (Spring et al., 2013).

Implementing BCC in nurses' and nursing students' clinical practice is feasible, but it requires adequate training to ensure competency (Hauer et al., 2012; Lin et al., 2014). While nurses acquire foundational knowledge and develop relational skills during undergraduate training (e.g., active listening, reformulation), this training does not cover specific abilities to explore patients' motivation and ambivalence, and to intervene accordingly. Thus, BCC training programs should

be designed to improve nurses' and nursing students' attitudes, knowledge and skills needed to effectively engage individuals in health behavior change (Barwick et al., 2012). In addition, close attention should be paid to the sustainability of training. Indeed, changing nurses' clinical practice is a complex and challenging endeavor due to the influence of numerous factors, including nurses' motivational predispositions to change, and the professional, social, organizational, and societal context (Scott et al., 2012; Wuchner, 2014).

Several studies have shown that nurses struggle with providing BCC, even after receiving seemingly adequate training (Hollis et al., 2014; Jansink et al., 2013; Jansink et al., 2010). Whether the BCC approaches and BCC techniques taught are not appropriate, or that nurses have problems with the acquisition and maintenance of BCC skills, is unclear. While BCC training programs cannot be standardized to account for different practice settings and time factors, it is suggested the field would benefit from the identification of a common approach to train nurses and nursing students effectively (Vallis et al., 2018). Thus, it appears important to characterize the content, structure, and modes of delivery of BCC training programs assessed with nurses and nursing students to examine the current state of affairs and suggest areas for improvement and research.

Currently, we have a paucity of data regarding: (1) the content of BCC training programs designed for nurses and nursing students, in terms of the BCC approaches and the BCC techniques that are taught; (2) the structure of these BCC training programs (i.e., number and duration of training sessions, training period); (3) the modes of delivery of these BCC training programs (e.g., workshop, e-learning). This limits our ability to make recommendations regarding characteristics likely to lead to successful BCC training programs targeting nurses and nursing students. Thus, the general purpose of this descriptive literature review was to characterize BCC training programs assessed with nurses and nursing students, as a first step towards further evidence synthesis.

Methods

Objectives

The objective of this systematic, descriptive literature review was twofold: (1) to systematically review the literature on BCC training programs targeting nurses and nursing students; (2) to characterize these BCC training programs according to their content, structure, and mode of delivery.

Questions

We sought to answer the following questions:

- 1) What is the **content** of BCC training programs assessed with nurses and nursing students?
 - a. What are the targeted health behavior(s)?
 - b. What are the BCC approach taught (e.g., motivational interviewing)?
 - c. What are the BCC techniques taught (e.g., using reflective listening)?
- 2) What is the **structure** of BCC training programs assessed with nurses and nursing students (i.e., number and duration of training sessions, training period)?
- 3) What are the **modes of delivery** of BCC training programs assessed with nurses and nursing students?

Design

To provide an in-depth synthesis of the characteristics of BCC training programs assessed with nurses and nursing students, we conducted a systematic, descriptive literature review structured according to the Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis (PRISMA) guidelines (Moher et al., 2009) and the methodology of Paré, Trudel, Jaana, and Kitsiou (2015).

Systematic descriptive reviews aim to identify interpretable patterns and gaps in the literature with respect to pre-existing propositions, theories, methodologies or findings (Paré et al., 2015). We conducted the review in six steps: 1) formulating the review questions and developing the search strategy; 2) conducting a systematic search of multiple databases to identify a representative number of empirical studies; 3) selecting studies systematically according to pre-established criteria; 4) appraising the quality of included studies; 5) extracting data; 6) synthesizing data through narrative synthesis, descriptive statistics, and content analysis.

Eligibility criteria

We included primary research articles reporting the evaluation of BCC training programs in nurses or nursing students, published in English and French. Studies that enrolled other health professionals in addition to nurses or nursing students were also eligible for inclusion. We defined BCC as any counseling aimed at increasing healthy behaviors (e.g., adopting a balanced diet, engaging in physical activity) or reducing unhealthy behaviors (e.g., smoking, excessive alcohol consumption).

Information sources

We searched three electronic bibliographical databases with no time limitation on August 20, 2018, for eligible primary research articles:

- Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), via EBSCOhost (1980 to August 20 2018);
- Embase, via Ovid SP (1947 to August 20 2018);
- PubMed (including MEDLINE), via NCBI (1946 to August 20 2018).

Moreover, we performed hand searching in relevant journals (e.g., *Patient Education and Counseling*), retrospective searching (e.g., through the reference list of included studies) and prospective searching (e.g., by looking at articles that cited the included studies).

Search

We designed a search strategy revolving around three key concepts: (1) nurses (population); (2) behavior change counseling (concept), and (3) training (intervention) (Annexe A). We first developed the search strategy for PubMed, then tailored it to each database to ensure specificity and sensibility.

Study selection

One review author (GF) screened the titles and abstracts of identified articles using the EndNote software V8.0 (Clarivate Analytics). The same author then performed the full-text assessment and applied eligibility criteria.

Data collection and data items

Data was collected from included articles using two data extraction forms developed specifically for this review. Data collection was conducted by one review author (GF) and validated by a second review author (MAMC or TM). The first form allowed to extract methodological information on included studies (i.e., objective, design, sample, participants' practice setting), and information on BCC training programs (i.e., target clinical behavior, training program goal, content, structure, mode of delivery, comparator[s]). Moreover, we extracted which types of outcomes were measured in each study according to a modified version of Kirkpatrick's hierarchy (Craig et al., 1967). We added the classification 3a since theoretical constructs underlying behavior change (e.g., self-efficacy, perceived behavioral control, instrumental attitude, habit) were not clearly taken into account in the initial classification (Craig et al., 1967):

- Type 1—*Participation* (covers learners' views on the learning experience);
- Type 2a—*Modification of attitudes/perceptions* (changes in the reciprocal attitudes or perceptions between participant groups toward intervention/curriculum);
- Type 2b—*Modification of knowledge/skills* (for *knowledge*, the acquisition of concepts, and principles; for *skills*, the acquisition of thinking/problem-solving, psychomotor, and social skills);
- Type 3a—*Theoretical constructs underlying behavioral change* (i.e., nurses' self-efficacy);
- Type 3b—*Behavioral change* (documents the transfer of learning to the workplace or willingness of learners to apply new knowledge and skills);
- Type 4a—*Change in organizational practice* (wider changes in the organizational delivery of care, attributable to an educational program);
- Type 4b—*Benefits to patients* (any improvement in the health and well-being of patients as a direct result of an educational program) (Hauer et al., 2012).

The second form focused on the BCC techniques reportedly taught to nurses and nursing students in the training programs. A BCC technique was defined as any strategy that can be used by nurses and nursing students to help the patient initiate or maintain health behavior change. To be coded as “present”, a BCC technique had to be implicitly or explicitly mentioned in reviewed studies (i.e., “by the end of this training program, the trainee will be able to...” (Dragomir et al., 2018). A second review author (MAMC or TM) coded studies for BCC techniques independently.

Quality appraisal

One review author (GF) assessed study quality using the Medical Education Research Study Quality Instrument (MERSQI) (Reed et al., 2007). Quality assessment was then validated by a second author (MAMC or TM). The MERSQI includes 10 items, reflecting 6 domains of study quality: study design, sampling, type of data, validity, data analysis, and outcomes. The maximum score for each domain is 3, which produces a maximum possible MERSQI score of 18, and potential range of 5 to 18 (Cook et Reed, 2015). Studies with scores of ≤ 10 were considered as low quality, those with scores ranging from >10 to <15 as medium quality, and those with scores of ≥ 15 as high quality.

Data synthesis

We synthesized data narratively, and using descriptive statistics (i.e., frequency and percentages, mean and standard deviation, median and interquartile range), and content analysis methods.

Study characteristics and BCC training program characteristics were summarized narratively, in table format and through descriptive statistics. To synthesize the BCC techniques taught to nurses in nursing students extracted in included studies, we used a qualitative and inductive method of content analysis, with a constant comparison approach (Glaser, 1965). BCC techniques coded by review authors (GF, MAMC) were listed in the Excel software version 16.17 (Microsoft Corp.), examined individually to remove duplicates, and linked to an established theory or taxonomy in a similar way to what has been done recently in published literature (Dragomir et al., 2018). At any time during the review process, disagreements were resolved through discussion and consensus.

Results

Study selection

From a pool of 267 potentially relevant articles, we included 25 primary research articles reporting the evaluation of a BCC training program with nurses and nursing students. Reasons for exclusion are documented in **Figure 2** (p. 76).

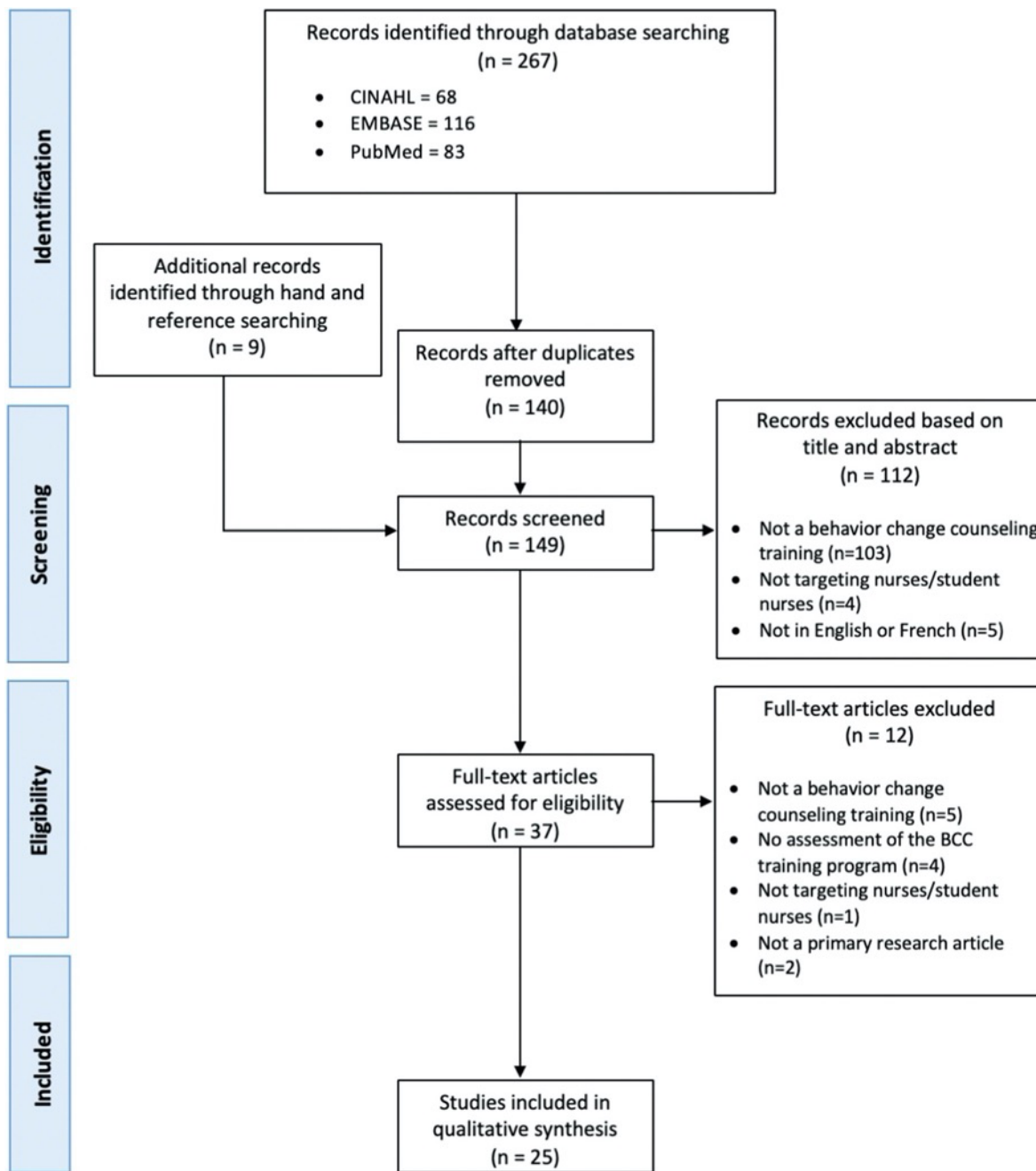


Figure 2. – PRISMA study flow diagram for the systematic review on behavior change counseling training programs.

Characteristics of included studies

Included studies were published between 2003 and 2018 and originated primarily from the USA (**Table 6**, p. 78). Sample sizes ranged from 6 to 269 participants, with a mean sample size of 62.88 (standard deviation [SD] 62.07). Studies generally aimed to increase nurses' or nursing students' BCC-related knowledge and skills, as well as its clinical application. Twelve out of 25

studies (46.1%) were single-group pretest posttest studies, 8 were randomized controlled trials (30.7%), 3 were cluster randomized controlled trials (11.5%), and 2 were non-randomized controlled trials (7.7%). A vast majority of studies targeted nurses and nurse practitioners (23 studies; 92%), while only a few studies aimed to train nursing students (2 studies; 8%). The most frequent practice setting of nurses was general practices (i.e., family medicine clinics). In terms of outcomes, 5 studies had level 1 outcomes (1 = participation), 17 studies had level 2a/2b outcomes (2a = modification of attitudes/perceptions toward intervention/curriculum, 2b = modification of knowledge/skills), 19 studies had level 3a/3b outcomes (3a = theoretical constructs underlying behavior change, 3b = behavior change), and only 3 studies had level 4a/4b outcomes (4a = change in organizational practice, 4b = patient outcomes). Finally, in terms of quality, included studies were deemed mostly of medium quality according to the MERSQI; two studies were scored as low quality (8%), 18 studies were scored as medium quality (72%), and 5 studies were scored as high quality (20%).

Characteristics of included training programs

Content of training programs

Targeted health behaviors. In terms of the health behaviors targeted by the 25 training programs reviewed, counseling for physical activity was the most frequent (14 training programs; 56%), followed by counseling for smoking cessation (11; 44%), diet (11; 44%), alcohol consumption (6; 24%), medication adherence (4; 16%), glycemic control (2; 8%), binge-eating (1; 4%), low mood (1; 4%), obesity (1; 4%), and stress (1; 4%) (**Table 7**, p. 82).

Behavior change counseling approaches. We identified a total 11 different BCC approaches in examined studies (**Table 8**, p. 86). Importantly, 5 BCC training programs were based on multiple BCC approaches.

Table 6. – Characteristics of included studies.

Author(s) (year) Country	Study objective ^a	Study design	Study participants ^b	Practice setting ^b	Expected outcomes ^c	MERQSI score
Barta et Stacy (2005) USA	To explore the effectiveness of educating nurses to facilitate bedside smoking cessation interventions with patients who smoke.	Single-group pretest and posttest	Nurses, <i>N</i> = 20	Multiple settings	3a, 3b	10.5
Beach et al. (2018) USA	To compare the effect of two different levels of MI training on clinician communication behaviors and patient experiences.	Randomized controlled trial	Nurse practitioners, physicians, physician assistants, <i>N</i> = 12	Primary HIV care	1, 2a, 3a, 3b	15
Borrelli et al. (2008) USA	To examine whether training nurses is associated with changes in attitudes about providing smoking BCC, and an increase in BCC 6 months post-training.	Single-group pretest and posttest	Nurses, <i>N</i> = 98	Home health care	3a, 3b	10
Butler et al. (2013) United Kingdom	To evaluate the effect of training primary care health professionals in BCC on the proportion of patients self-reporting change in four risk behaviors.	Cluster randomized controlled trial	Nurses, general practitioners, <i>N</i> = 53	General practices	2b, 3b, 4b	17
Chisholm et al. (2017) United Kingdom	To investigate whether the Pso Well training improves clinicians' MI skills and knowledge; to explore the acceptability and feasibility of the Pso Well training.	Single-group pretest and posttest	Nurses, dermatologists, <i>N</i> = 61	Multiple settings	1, 2b, 3b	14.5
de Ruijter et al. (2018) Netherlands	To assess the effects of a novel computer-tailored electronic learning (e-learning) program on practice nurses' smoking cessation guideline adherence.	Randomized controlled trial	Nurses, <i>N</i> = 269	General practices	3a, 3b	15

Drevenhorn et al. (2007) Sweden	To analyze the effects of nurses' training on the use of the stages of change model when counseling hypertensive patients to perform lifestyle changes.	Randomized controlled trial	Nurses, <i>N</i> = 33	Nurse-led hypertension clinics	3b	12
Edwards et al. (2015) Australia	To examine the effectiveness of training healthcare providers in brief MI targeting eating and exercise behavior change.	Non-randomized controlled trial	Nurses, multiple other health professionals, <i>N</i> = 163	NR	2b, 3a	12.5
Florindo et al. (2018) Brazil	To report an evaluation of health professionals' participation in a distance-learning physical activity training course developed in a low socio-economic region of São Paulo city, Brazil.	Single-group cross-sectional	Nurses, multiple other health professionals, <i>N</i> = 170	Multiple settings	2a, 3a	6
Fontaine et al. (2016) Canada	To examine the feasibility and acceptability of a Web-based e-learning platform for brief MI, and its' preliminary on nurses' perceived skill in and self-reported clinical use of brief MI.	Single-group pretest and posttest	Nurses, <i>N</i> = 31	Coronary care unit	1, 2a, 2b, 3b	10.5
Gonzalez et al. (2018) USA	To evaluate the impact of an educational program on nurse screenings for tobacco and smoking cessation interventions for eligible patients and assess the feasibility of the program.	Single-group pretest and posttest	Nurses, <i>N</i> = 52	Emergency department	3b	10.5
Gotwals (2017) USA	To examine faith community nurses' self-efficacy perceptions following a nutrition educational intervention.	Randomized controlled trial	Nurses, <i>N</i> = 110	Faith community	2b, 3a	14
Hardy et al. (2014) United Kingdom	To examine if training practice nurses increases the proportion of patients with severe mental illness who are screened for CVD risk factors and given lifestyle advice in primary care.	Single-group pretest and posttest	Nurses, NR	General practices	4a, 4b	13

Hayes-Roth et al. (2010) USA	This study evaluated STAR Workshop, a web-based training system that automates efficacious techniques for individualized coaching and authentic role-play practice.	Randomized controlled trial	Nursing and medical students, <i>N</i> = 30	Multiple settings	1, 2a, 2b, 3a	13.5
Karvinen et al. (2017) Canada	To examine the effectiveness of online learning modules for improving physical activity BCC practices among oncology nurses.	Randomized controlled trial	Nurses, <i>N</i> = 54	Oncology care	2b, 3a, 3b	14
Lane et al. (2003) United Kingdom	To explore whether context-bound training would be beneficial for diabetes specialist nurses.	Single-group pretest and posttest	Nurses, <i>N</i> = 6	Diabetes care	2b, 3b	11.5
Lobchuk et al. (2018) Canada	To develop and test a perspective taking intervention on nursing students' clinical empathy, perceptual understanding, and client readiness to alter health risk behaviors.	Randomized controlled trial	Nursing students, <i>N</i> = 42	Multiple settings	2b, 3a	15.5
Magill et al. (2018) United Kingdom	The primary aim was to assess whether nurses achieved competencies in psychological therapy delivery at the end of the training period.	Cluster randomized controlled trial	Nurses, <i>N</i> = 23	Diabetes care	2b	15.5
Malan et al. (2016) South Africa	To evaluate the effect of training primary care providers in an approach to brief BCC integrating the 5As with a guiding style derived from MI.	Single-group pretest and posttest	Nurse practitioners, general practitioners, <i>N</i> = 41	General practices	3b	14.5
Noordman et al. (2014) Netherlands	To examine the effects of individual video-feedback on the generic communication skills, clinical competence and MI skills of experienced practice nurses working in primary care.	Non-randomized controlled trial	Nurses, <i>N</i> = 20	General practices	2b	14.5

Pfister-Minogue et al. (2010) USA	To evaluate the effectiveness, feasibility, and usefulness of a BCC training program for public health nurses to facilitate behavior change in patients.	Single-group pretest and posttest	Nurses, <i>N</i> = 12	Public health clinics	2b	13
Vermunt et al. (2012) Netherlands	To evaluate the implementation of the APHRODITE lifestyle intervention for the prevention of type 2 diabetes in Dutch primary care.	Randomized controlled trial	Nurse practitioners, general practitioners, <i>N</i> = 72	General practices	2b, 3a	13
Verwey et al. (2016) Netherlands	To examine the reach, implementation and satisfaction with the BCC protocol and the tool.	Cluster randomized controlled trial	Nurses, <i>N</i> = 20	General practices	4a, 4b	13.5
Welch (2014) USA	To increase nurses' knowledge and foster positive attitudes regarding the use of MI as a communication style to promote health behavior change.	Single-group pretest and posttest	Nurses, <i>N</i> = 84	Medicine, surgery and telemetry units	2b, 3a	11.5
Wilcox et al. (2010) USA	To report the training, adoption process, and implementation of an intervention to promote physical activity and dietary BCC in community health centers.	Single-group pretest and posttest	Nurses, general practitioners, <i>N</i> = 33	General practices	1, 2a, 2b	12

^a BCC indicates behavior change counseling; MI indicates motivational interviewing.

^b NR indicates not reported.

^c 1 indicates **Participation** (covers learners' views on the learning experience, its organization, presentation, content, teaching methods, and aspects of the instructional organization, materials, quality of instruction); 2a indicates **Modification of attitudes/perceptions** (changes in the reciprocal attitudes or perceptions between participant groups toward intervention/curriculum); 2b indicates **Modification of knowledge/skills** (for *knowledge*, the acquisition of concepts, procedures, and principles; for *skills*, the acquisition of thinking/problem-solving, psychomotor, and social skills); 3a indicates **Theoretical constructs underlying behavioral change** (i.e., nurses self-efficacy); 3b indicates **Behavioral change** (documents the transfer of learning to the workplace or willingness of learners to apply new knowledge and skills); 4a indicates **Change in organizational practice** (wider changes in the organizational delivery of care, attributable to an educational program); 4b indicates **Benefits to patient** (any improvement in the health and well-being of patients as a direct result of an educational program).

Table 7. – Characteristics of behavior change counseling programs.

First author (year) Country	Training program goal ^a	Targeted health behaviors	Behavior change counseling approach(es) taught ^a	Structure <i>No. of sessions; training duration; training period</i> ^b	Mode(s) of delivery	Comparator(s) ^c
Barta et al. Stacy (2005) USA	To improve nurses' self-efficacy and behavior for smoking cessation counseling with their patients.	Smoking cessation	5 A's	1 session; 2 hours; 1 day	Seminar	NA
Beach et al. (2018) USA	To increase communication behavior changes and induce better patient experience.	Medication adherence	MI	4–6 sessions; 10+ hours; 4 months	Workshop	Workshop; 1 session; 8 hours; 1 day
Borrelli et al. (2008) USA	To increase BCC-related positive attitudes, organizational support, and BCC application in clinical practice.	Smoking cessation	5 A's	6 sessions; NR; 6 months	Seminar + booster sessions	NA
Butler et al. (2013) United Kingdom	To introduce nurses to a set of skills that they could improve as they refined their efforts in everyday practice.	Diet, smoking cessation, physical activity, and alcohol	MI	9 sessions; 7.5 hours; NR	Seminar + web-based e-learning	NA
Chisholm et al. (2017) United Kingdom	To enable the clinicians to adopt a patient-centered consultation approach and applied MI skills.	Medication adherence, obesity, smoking cessation, physical activity, low mood, and alcohol	MI	1 session; 8 hours; 1 day	Seminar	NA

de Ruijter et al. (2018) Netherlands	To increase practice nurses' smoking cessation guideline adherence.	Smoking cessation	STIMEDIC Guideline	8 sessions; NR; 6 months	Tailored, web-based e-learning	NA
Drevenhorn et al. (2007) Sweden	To increase the use of the stages of change model when counseling hypertensive patients to perform lifestyle changes.	Physical activity, smoking cessation, alcohol, diet, and stress	Transtheoretical Model of Change	3 sessions; 21 hours; 3 days	Seminar + written material	No training
Edwards et al. (2015) Australia	To improve healthcare professionals' knowledge, skills and confidence relative to brief MI for diet and physical activity.	Diet, physical activity	MI	3 sessions; 6 hours; 6 months	Seminar + web-based peer support	No training
Florindo et al. (2018) Brazil	NR	Physical activity	Social Cognitive Theory	5 sessions; 3 hours; 3 weeks	Web-based e-learning	NA
Fontaine et al. (2016) Canada	To train nurses regarding the spirit of MI, basic skills in brief MI, the change discourse, rolling with resistance, and initiating change.	Physical activity, diet, medication adherence and smoking cessation	MI + 3-Minute Empowerment Approach + INOVA Checklist	2 sessions; 50 minutes; 2 weeks	Web-based e-learning	NA
Gonzalez et al. (2018) USA	To educate participants to identify patients who smoke, assess their readiness to quit, and refer for appropriate interventions.	Smoking cessation	5 A's	1 session; 2 hours; 1 day	Seminar + PowerPoint	NA
Gotwals (2017) USA	To increase nurses' perceived knowledge and counseling self-efficacy in dietary health promotion and prevention.	Diet	Transtheoretical Model of Change	1 session; 3 hours; 1 day	Seminar + Web-based resources	NA

Hardy et al. (2014) United Kingdom	To increase understanding of severe mental illness and the risk of CVD, and confidence in carrying out physical health checks.	Diet, smoking cessation, physical activity	NR	1 session; 2 hours; 1 day	Seminar + demonstration	NA
Hayes-Roth et al. (2010) USA	To train nursing and medical students in brief intervention for excessive alcohol consumption.	Alcohol	Engage for Change Protocol	E-book: 1 session; 20 min.; 1 day Adaptive e-learning: NR; 2.3 h.; NR	E-book or Adaptive e-learning (No training
Karvinen et al. (2017) Canada	To increase the knowledge and self-efficacy for BCC, increase BCC, and reduce perceived barriers/increase benefits.	Physical activity	MI	6 sessions; 3 hours; 12 weeks	Web-based e-learning	Publicly available websites
Lane et al. (2003) United Kingdom	To increase nurses' skill in, and accurate use of, BCC.	Glycaemic control	BCC [MI]	8 sessions; 3 hours; 6 weeks.	Seminar	NA
Lobchuk et al. (2018) Canada	The instructional session focused on training students in imagine-other perspective-taking.	Smoking cessation, binge-eating, diet, alcohol, and physical activity	Perspective-Taking Approach	4 sessions; 2 to 2.33 hours; 4 weeks	Seminar	No instructional and practice sessions
Magill et al. (2018) United Kingdom	To train nurses active listening, managing resistance, directing change, self-efficacy, addressing beliefs, and shaping behaviors.	Glycaemic control, medication adherence, physical activity and diet	MI + Cognitive Behavioral Therapy	12 sessions; 36 hours; NR	Seminar + Email/telephone follow-up	Attention control
Malan et al. (2016) South Africa	To provide evidence of current deficiencies, to model the new approach	Diet, smoking cessation, physical activity, and alcohol use	5 A's + MI	4 sessions; 8 hours; NR	Workshop	NA

	and allow participants to practice new skills.					
Noordman et al. (2014) Netherlands	To increase nurses' generic communication skills, clinical competence and motivational interviewing skills.	Lifestyle	MI	2 sessions; NR; 8 weeks	Web-based video	No video feedback
Pfister-Minogue et Salveson (2010) USA	To train nurses regarding the multiple skills relative to BCC.	Lifestyle	BCC [MI]	3 sessions; 9 hours; 8 weeks	Workshop + Telephone follow-up	NA
Vermunt et al. (2012) Netherlands	NR	Physical activity and diet	MI	9 sessions; [15 hours; 2 years	Workshop	NA
Verwey et al. (2016) Netherlands	NR	Physical activity	5 A's	2 sessions; 2 hours; NR	Web-based e-learning + Seminar	No use of the web-based application
Welch (2014) USA	To increase nurses' knowledge and foster positive attitudes regarding the use of MI to promote health behavior change.	Lifestyle	MI	1 session; 1 hour; 1 day	Web-based e-learning	NA
Wilcox et al. (2010) USA	To train clinicians to acknowledge behavioral readiness, select stage-appropriate behavioral topics, and help patient set goals for change.	Physical activity and diet	Transtheoretical Model of Change	5 sessions; ≈7.5 hours; NR	Computer-based learning	NA

^a BCC indicates behavior change counseling; MI indicates motivational interviewing; NR indicates not reported; NA indicates not applicable.

^b NR indicates not reported.

^c NA indicates not applicable.

Table 8. – Behavior change counseling approaches taught to nurses and nursing students.

Behavior change counseling approach	Definition	Citing article(s) included in this review
Motivational Interviewing	A client-centered, yet goal-directed counseling approach for helping people to resolve ambivalence about health behavior change by building intrinsic motivation and strengthening commitment. It revolves around four core processes: engaging, focusing, evoking, planning) (Miller et Rollnick, 2012).	(Beach et al., 2018; Butler et al., 2013; Chisholm et al., 2017; Edwards et al., 2015; Fontaine et al., 2016; Karvinen et al., 2017; Magill et al., 2018; Malan et al., 2016; Noordman et al., 2014; Vermunt et al., 2012; Welch, 2014)
5 As	A brief counseling approach rooted in behavior change theory (e.g., self-management support, readiness assessment, self-efficacy enhancement). It comprises five steps: ask, advise, assess, assist, arrange. First developed for smoking cessation, it has now been adapted for a range of health behaviors (Fiore et al., 2000).	(Barta et Stacy, 2005; Borrelli et al., 2008; Gonzalez et al., 2018; Malan et al., 2016; Verwey et al., 2016)
STIMEDIC Guideline	A counseling approach for smoking cessation comprising nine steps: (1) advising to quit smoking, (2) assessing smoking profile and smoking history, (3) assessing motivation to quit, (4) increasing motivation, (5) assessing barriers to quitting, (6) discussing barriers, (7) informing about cessation aids, (8) making a quit plan and setting a quit date, and (9) arranging follow-up after the quit date (Trimbos Institute, 2016).	(de Ruijter et al., 2018)
Rollnick’s Behavior Change Counseling Approach	A usually brief counseling approach derived from the patient-centered method that adopts the spirit of shared decision making, with some principles and skills linked to motivational interviewing. It is usually brief (5 to 30 minutes). It does not aim to develop discrepancy. It involves mostly the use of open questions and reflective listening statements to understand the client’s views and feelings about the why, how, and when of behavior change (Miller et Rollnick, 2002).	(Lane et al., 2003; Pfister-Minogue et Salveson, 2010)
Transtheoretical Model of Change	A theory of human behavior change using a temporal dimension, the stages of change, to integrate processes and principles of change from different theories of intervention, hence the name transtheoretical. While not entirely a counseling approach <i>per se</i> , it has been used and operationalized to infer patients’ readiness for change and to devise behavior change strategies in the context of counseling (Prochaska et Velicer, 1997).	(Drevenhorn et al., 2007; Gotwals, 2017; Wilcox et al., 2010)

Social Cognitive Theory	A theory of human behavior change whose main postulate is that behavior is directly related to observing others within the social context. One of the most well-known concepts is self-efficacy, i.e., the belief in one's capabilities to organize and execute the courses of action to manage situations. While not entirely a counseling approach <i>per se</i> , it has been used to devise behavior change strategies to address the psychological and social factors influencing self-efficacy (Bandura, 1989).	(Florindo et al., 2018)
3-Minute Empowerment Approach	A brief counseling approach inspired by Motivational Interviewing and the Transtheoretical Model of Change. It consists of two major steps: (1) Evaluation, with two components: a) determine the intervention goal, with the stages of change, b) determine the intervention target, i.e. conviction or confidence; (2) Intervention, with principles from motivational interviewing (Bédard, 2014).	(Fontaine et al., 2016)
INOVA Checklist	A list of counseling techniques targeting conviction and confidence towards health behavior change based on the Transtheoretical Model of Change. The list comprises 50 techniques that may be used for intervening at different stages of change (Paradis et al., 2010).	(Fontaine et al., 2016)
Engage for Change Protocol	A 10-minute protocol of 3 principal steps for brief intervention in alcohol abuse: A) Inform the patients of health risks; B) Acknowledge the patient's point of view; C) Encourage the patient of make a change (Hayes-Roth et al., 2010).	(Hayes-Roth et al., 2010)
Perspective-Taking Approach	An approach sensitizing clinicians to: (a) be cognizant of their own thoughts and feelings about health risk behaviors, (b) control their thoughts and feelings to imagine the client's viewpoint of the health risk behavior and barriers for change, and (c) seek validation of his or her inferences of the client's viewpoint. It is hypothesized that perspective-taking can enhance empathic accuracy (Lobchuk et al., 2018).	(Lobchuk et al., 2018)
Cognitive Behavioral Therapy	An intervention aiming to improve self-management by helping people to identify and restructure unhelpful cognitive distortions (e.g. thoughts, beliefs, attitudes), teaching behavioral strategies, and supporting people to develop helpful coping strategies (Magill et al., 2018).	(Magill et al., 2018)

The most commonly used BCC approach was motivational interviewing, in 11 training programs (44%) (Beach et al., 2018; Butler et al., 2013; Chisholm et al., 2017; Edwards et al., 2015; Fontaine et al., 2016; Karvinen et al., 2017; Magill et al., 2018; Malan et al., 2016; Noordman et al., 2014; Vermunt et al., 2012; Welch, 2014). Motivational interviewing, developed by Miller et Rollnick (2012), is a “client-centered, yet goal-directed counseling method for helping people to resolve ambivalence about health behavior change by building intrinsic motivation and strengthening commitment” (Miller et Moyers, 2006, p. 3). The second most used BCC approach was the 5 As, in 5 training programs (20%) (Barta et Stacy, 2005; Borrelli et al., 2008; Gonzalez et al., 2018; Malan et al., 2016; Verwey et al., 2016). The 5 As is a counseling approach developed by the American Agency for Healthcare Research and Quality (Fiore et al., 2000), involving 5 steps: ask, advise, assess, assist, arrange. The Transtheoretical Model of Change was used as a framework for BCC in 3 training programs (12%) (Drevenhorn et al., 2007; Gotwals, 2017; Wilcox et al., 2010). The model, developed by (Prochaska et DiClemente, 1983), is the one of the best-known behavior change theories, and one of the most commonly used (Michie, West, et al., 2014). It is postulated that individuals are, at any given moment, at one of five stages of change, from pre-contemplation to maintenance, and move from one stage to another through different processes. The BCC approach developed by Miller et Rollnick (2002) was used in 2 studies (8%) (Lane et al., 2003; Pfister-Minogue et Salveson, 2010). It involves elements of the patient-centered method and the use of a set of consulting strategies, derived from motivational interviewing.

Various other approaches were also used; the STIMEDIC Guideline (de Ruijter et al., 2018), the social cognitive theory (self-efficacy) (Bandura, 1986) (Bandura, 1986), the 3-minute empowerment approach (Fontaine et al., 2016), the INOVA checklist (Fontaine et al., 2016), the engage for change protocol (Hayes-Roth et al., 2010), and the perspective-taking approach (Lobchuk et al., 2018).

Behavior change counseling techniques. Content analysis revealed a total of 48 different BCC techniques taught to nurses and nursing students in the 25 training programs examined (**Table 9**, p. 90). Six articles did not report any BCC technique. Thus, the following frequencies and percentages are based on a total of 19 studies. Overall, in the articles that reported BCC techniques, the BCC techniques most frequently taught to nurses and nursing students were “Eliciting and scaling change talk / readiness for change” (9 training programs; 47.37%), “Exchanging information (e.g., ask-tell-ask, elicit-provide-elicite)” (9 training programs; 47.37%), “Using reflective listening” (8 training programs; 42.11%), “Problem solving (i.e., analyze behavioral factors/barriers, select strategies)” (8 training programs; 42.11%), “Asking the patient

about his habits regarding a specific health behavior” (8 training programs; 42.11%), “Advising the patient to change a behavior in a clear, strong, personalized manner” (7 training programs; 36.84%), and “Asking open-ended questions” (7 training programs; 36.84%). About a third of the 48 BCC techniques were linked to motivational interviewing and its four core processes (i.e., engaging, focusing, evoking, planning). The mean number of BCC techniques reportedly taught to nurses and nursing students per training program ranged from 3 (Florindo et al., 2018) to 20 (Borrelli et al., 2008).

Table 9. – Behavior change counseling techniques taught to nurses and nursing students in training programs.

Behavior change counseling approaches	Behavior change counseling techniques	Number of times cited	Citing articles
5 As (ask, assess/advise, assist, arrange)	Asking the patient about his habits regarding a specific health behavior.	8	(Barta et Stacy, 2005; Borrelli et al., 2008; de Ruijter et al., 2018; Fontaine et al., 2016; Gonzalez et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010; Malan et al., 2016; Verwey et al., 2016)
	Advising the patient to change a behavior in a clear, strong, personalized manner.	7	(Barta et Stacy, 2005; Borrelli et al., 2008; de Ruijter et al., 2018; Gonzalez et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010; Malan et al., 2016; Verwey et al., 2016)
	Assessing the patient’s willingness to change a specific health behavior.	6	(Barta et Stacy, 2005; Borrelli et al., 2008; de Ruijter et al., 2018; Gonzalez et al., 2018; Malan et al., 2016; Verwey et al., 2016)
	Assisting the patient in health behavior change.	5	(Barta et Stacy, 2005; Borrelli et al., 2008; Gonzalez et al., 2018; Malan et al., 2016; Verwey et al., 2016)
	Arranging for follow-up contacts.	6	(Barta et Stacy, 2005; Borrelli et al., 2008; de Ruijter et al., 2018; Gonzalez et al., 2018; Malan et al., 2016; Verwey et al., 2016)
Motivational interviewing	Adopting the spirit of motivational interviewing	6	(Beach et al., 2018; Butler et al., 2013; Fontaine et al., 2016; Hayes-Roth et al., 2010; Pfister-Minogue et Salveson, 2010; Welch, 2014)
	Asking open-ended questions (Engaging)	7	(Beach et al., 2018; Chisholm et al., 2017; Drevenhorn et al., 2007; Fontaine et al., 2016; Lane et al., 2003; Lobchuk et al., 2018; Welch, 2014)
	Affirming the patient’s strengths and efforts (Engaging)	2	(Chisholm et al., 2017; Welch, 2014)
	Using reflective listening (Engaging)	8	(Beach et al., 2018; Butler et al., 2013; Chisholm et al., 2017) (Drevenhorn et al., 2007; Magill et al., 2018; Pfister-Minogue et Salveson, 2010; Welch, 2014; Wilcox et al., 2010)
	Maintaining rapport (Engaging)	3	(Beach et al., 2018; Chisholm et al., 2017; Drevenhorn et al., 2007)

	Using summaries (Engaging)	4	(Chisholm et al., 2017; Drevenhorn et al., 2007; Lane et al., 2003; Welch, 2014)
	Acknowledging autonomy and encouraging participation (Engaging)	4	(Beach et al., 2018; Chisholm et al., 2017; Lane et al., 2003; Malan et al., 2016)
	Developing and maintaining a specific agenda (Focusing)	5	(Beach et al., 2018; Butler et al., 2013; Chisholm et al., 2017; Drevenhorn et al., 2007; Lane et al., 2003)
	Exchanging information (e.g., ask-tell-ask, elicit-provide-elicite) (Focusing)	9	(Barta et Stacy, 2005; Beach et al., 2018; Borrelli et al., 2008; Chisholm et al., 2017; de Ruijter et al., 2018; Drevenhorn et al., 2007; Fontaine et al., 2016; Malan et al., 2016; Pfister-Minogue et Salveson, 2010)
	Eliciting and scaling change talk / readiness for change (Evoking)	9	(Beach et al., 2018; Chisholm et al., 2017; de Ruijter et al., 2018; Fontaine et al., 2016; Hayes-Roth et al., 2010; Lane et al., 2003; Lobchuk et al., 2018; Pfister-Minogue et Salveson, 2010; Wilcox et al., 2010)
	Recognizing ambivalence (Evoking)	1	(Borrelli et al., 2008)
	Exploring the patient's goals and values (Evoking)	4	(Borrelli et al., 2008; Drevenhorn et al., 2007; Verwey et al., 2016; Wilcox et al., 2010)
	Developing discrepancy (Evoking)	1	(Borrelli et al., 2008)
	Rolling with resistance (Evoking)	4	(Beach et al., 2018; Fontaine et al., 2016; Lane et al., 2003; Magill et al., 2018)
	Setting patient-determined goals (Planning)	4	(Borrelli et al., 2008; Chisholm et al., 2017; Drevenhorn et al., 2007; Fontaine et al., 2016)
	Arriving at a plan (Planning)	4	(Chisholm et al., 2017; de Ruijter et al., 2018; Fontaine et al., 2016; Verwey et al., 2016)
	Moving towards commitment (Planning)	2	(Beach et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010)
Social Cognitive Theory	Increasing self-efficacy.	4	(Borrelli et al., 2008; Butler et al., 2013; Florindo et al., 2018; Magill et al., 2018)
	Reframing attempts of behavior change as learning experiences instead of failures.	2	(Borrelli et al., 2008; Gonzalez et al., 2018)

	Affirming small changes in behavior or attitude.	1	(Borrelli et al., 2008)
	Evoking patient stories of confidence-building experiences.	1	(Borrelli et al., 2008)
	Promoting vicarious experiences.	1	(Borrelli et al., 2008)
	Discussing feelings of loss and other ways of obtaining pleasure.	1	(Borrelli et al., 2008)
Core Communications Conditions	Demonstrating empathy.	3	(Beach et al., 2018; Lobchuk et al., 2018; Wilcox et al., 2010)
	Discussing habit formation (8.3)	1	(Verwey et al., 2016)
	Advising on, arranging or providing social support (3.1)	6	(Barta et Stacy, 2005; Drevenhorn et al., 2007; Florindo et al., 2018; Fontaine et al., 2016; Malan et al., 2016; Wilcox et al., 2010)
	Providing information about the health consequences of a unhealthy behavior (5.1)	2	(Drevenhorn et al., 2007; Fontaine et al., 2016)
	Advise the person to identify the pros and cons of behavior change (9.2)	4	(Borrelli et al., 2008; Butler et al., 2013; Drevenhorn et al., 2007; Fontaine et al., 2016)
Behavior Change Technique Taxonomy	Arrange self-delivery of a reward if there is progress in behavior change (10.7)	1	(Fontaine et al., 2016)
	Recommending pharmacological support (11.1)	1	(Barta et Stacy, 2005)
	Framing or reframing a behavior (13.2)	2	(Drevenhorn et al., 2007; Fontaine et al., 2016)
	Problem solving (analyze behavioral factors/barriers, select strategies) (1.2)	8	(Beach et al., 2018; Borrelli et al., 2008; de Ruijter et al., 2018; Drevenhorn et al., 2007; Florindo et al., 2018; Fontaine et al., 2016; Lobchuk et al., 2018; Verwey et al., 2016)
	Emphasizing the salience of consequences (5.2)	4	(Borrelli et al., 2008; Fontaine et al., 2016; Hayes-Roth et al., 2010; Magill et al., 2018)
	Draw attention to incompatible beliefs (13.3)	3	(Borrelli et al., 2008; Fontaine et al., 2016; Hayes-Roth et al., 2010)

	Persuading verbally about capability (15.1)	2	(Drevenhorn et al., 2007; Fontaine et al., 2016)
	Prompt behavior substitution (8.2)	1	(Drevenhorn et al., 2007)
3-minute Empowerment	Assessing conviction regarding behavior change.	2	(Fontaine et al., 2016; Pfister-Minogue et Salveson, 2010)
	Assessing confidence regarding behavior change.	4	(Drevenhorn et al., 2007; Fontaine et al., 2016; Malan et al., 2016; Pfister-Minogue et Salveson, 2010)
Transtheoretical M.	Select stage-appropriate topics for discussion for each behavior.	1	(Wilcox et al., 2010)
Prismatic Model	Using confrontation when necessary.	1	(Drevenhorn et al., 2007)
	Allowing pauses.	1	(Drevenhorn et al., 2007)
	Identifying perceived vulnerability to complications.	1	(Drevenhorn et al., 2007)
Other	Recognizing and adapting to intrinsic patient feedback.	1	(Hayes-Roth et al., 2010)

Structure of training programs

The structure of BCC training programs varied considerably. Indeed, the median number of training sessions was 3 (interquartile range [IQR] 5), the median training program duration was 3 hours (IQR 6.25 hours), and median training period was 24.5 days (IQR 110 days).

Modes of delivery of training programs

In terms of mode of delivery, 13 out of 25 of training programs (52%) were delivered face-to-face, either as seminars or workshops (Barta et Stacy, 2005; Beach et al., 2018; Borrelli et al., 2008; Chisholm et al., 2017; Drevenhorn et al., 2007; Gonzalez et al., 2018; Hardy et al., 2014; Lane et al., 2003; Lobchuk et al., 2018; Magill et al., 2018; Malan et al., 2016; Pfister-Minogue et Salveson, 2010; Vermunt et al., 2012). These were often complemented by role-play exercises, written material, personalized feedback, or telephone/email follow-up. Eight out of 25 training programs (32%) were entirely computer-based (de Ruijter et al., 2018; Florindo et al., 2018; Fontaine et al., 2016; Hayes-Roth et al., 2010; Karvinen et al., 2017; Noordman et al., 2014; Welch, 2014; Wilcox et al., 2010), seven of these being available online. Two of the computer-based training programs were adaptive (de Ruijter et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010), i.e., they were designed to collect data to build the learner's profile (e.g., navigation behavior, knowledge, preferences), interpret these data through algorithms, and adapt in real time the training (i.e., content, navigation, presentation, multimedia, learning strategies), providing a dynamic and evolutionary learning path for each learner (Fontaine et al., 2017). Finally, 4 out of 25 training programs (16%) used a blended learning approach, one part of the training being delivered face-to-face and the other being delivered online (Butler et al., 2013; Edwards et al., 2015; Gotwals, 2017; Verwey et al., 2016).

Discussion

General discussion and future research directions

This systematic, descriptive literature review identified 25 primary research articles that reported the assessment of a BCC training program in nurses and nursing students. These training programs were characterized according to their content, structure, and mode of delivery. Overall, the results suggest that BCC training programs focus mostly on physical activity and smoking cessation and integrate a wide range of BCC approaches and BCC techniques. A significant proportion of identified BCC approaches and techniques appear to be based directly on, inspired by or closely related to motivational interviewing and its four core processes (i.e., engaging, focusing, evoking, planning). Most training programs were delivered through workshops and seminars.

About half of reviewed BCC training programs focused on multiple health behaviors (e.g., counseling for physical activity, smoking cessation, glycemic control). This raises an interesting topic for discussion since it is unclear if teaching nurses BCC techniques tailored to a specific health behavior is more beneficial than teaching more general BCC techniques. For example, the BCC technique “Discussing habit formation” may be more beneficial for integrating physical activity in someone’s lifestyle than for smoking cessation. In this sense, since it is known that the factors influencing behavioral change are different for each health behavior, the BCC techniques taught to nurses in training programs should also be specific to each targeted health behavior (Michie, West, et al., 2014). Further research should put greater focus on specifying which BCC techniques target which health behaviors in the training program, and which BCC techniques are applicable to all health behaviors.

The content of reviewed BCC training programs varied widely depending on the BCC approach used. Motivational interviewing and the 5 A’s approach were the most frequently identified BCC approaches in examined studies. While motivational interviewing was used as a basis for several training programs, few of these integrated all of the key BCC techniques relating to the four core processes of MI (i.e., engaging, focusing, evoking and planning). Indeed, several training programs focused on two or three of these processes, and failed to report clearly how these were operationalized. This problem is also present when training programs used other BCC approaches, with an exception: the 5 A’s approach was reported and operationalized more clearly than the others. This may be due to its simplicity and ease of use (Vallis et al., 2013).

Few studies reported clearly the links between the BCC approach taught and relevant behavior change theories. A scoping review identified 83 behavior change theories (Michie, West, et al., 2014). The underuse of theory in BCC training programs reviewed is problematic. Indeed, theory allows us to understand and address the mechanisms of action of health behavior change in patients. These mechanisms of action “can be intrapersonal psychological processes of the individual (e.g., motivation, skills, attitudes) and/or characteristics of the social and physical environment (e.g., social support)” (Carey et al., 2018). Michie and colleagues have identified 26 mechanisms of action in theories of behavior and behavior change that may be targeted by interventions (Carey et al., 2018; Connell et al., 2018; Johnston et al., 2018). Describing the mechanisms of action targeted by BCC could provide insight into the causal pathways leading to health behavior change in patients. Thus, more rigorous, explicit links between BCC approaches and behavior change theories are needed in training programs targeting nurses and nursing students.

Overall, the significant heterogeneity in the use of BCC approaches underlines the importance of describing the BCC techniques included in the training program, rather than simply reporting which BCC approach is taught. Indeed, the analysis of the BCC techniques taught to nurses and nursing students in reviewed articles provides key insights into the content of these training programs. For instance, while BCC approaches such as motivational interviewing and the 5 A's provide a general structure for nurses to provide BCC, current evidence suggests that BCC techniques should be included in a training program on the basis of their effectiveness for health behavior change, not on the basis of a particular BCC approach (Michie et al., 2013). Thus, designing a training program integrating BCC techniques from the Behavior Change Technique Taxonomy integrated into a general BCC approach, such as the 5 A's, may be a promising direction for further research.

About a third of BCC training programs reviewed were entirely computer-based. Moreover, 6 of the articles reporting the evaluation of these programs were published in the last 4 years. Motives for this increase of e-learning programs may be related to increased training accessibility and satisfaction among nurses and nursing students (Button et al., 2014; Clark et Mayer, 2016; Lahti et al., 2014). More specifically, we notice the emergence of adaptive e-learning for training nurses in BCC, which allows the adaptation of curriculum content, structure and presentation to individual nurses and nursing students (de Ruijter et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010). Current evidence shows adaptive e-learning may be particularly beneficial for developing competencies, such as BCC, in health professionals and students. Indeed, the adaptation process within adaptive e-learning allows for real time, tailored guidance and coaching for each nurse (Fontaine et al., 2017).

Strengths and limitations of this review

This review has several strengths, including the systematic literature search, the absence of a time limitation during the search, the evaluation of study quality using the MERSQI, and the validation of key steps in the review by a second author.

This review also has limitations. First, only 3 bibliographical databases were searched. It cannot be ruled out that additional references could have been identified in other bibliographical databases. However, the three databases selected are usually those utilized in the field examined in this review. Second, as a first step towards evidence synthesis in the field, this review was focused on the characteristics of BCC training programs in terms of content, structure, and modes of delivery. The next step would be to undertake a systematic review and meta-analysis to assess the effectiveness of BCC training programs on learning and clinical outcomes in nurses. Finally, our search was limited to English and French literature.

Conclusion

Training nurses and nursing students is crucial to lead to changes in health behaviors, and to reduce morbidity and mortality related to NCDs such cardiovascular diseases, diabetes, and neoplasia. This systematic descriptive review provides a synthesis of literature regarding the characteristics of BCC training programs assessed with nurses and nursing students. This review provides key insights for the design and development of BCC training programs for researchers, faculty members and clinical leaders. Reviewed BCC training programs vary widely in terms of structure, are most often based on motivational interviewing and the 5 A's approach, do not report the BCC techniques taught clearly, and are delivered mostly through seminars and workshops. Heterogeneity across the reporting of BCC training program content, structure, and modes of delivery is large, suggesting the need for consensus and standardization in the field to allow for further evidence synthesis.

References¹¹

¹¹ Les références de l'article se situent dans la liste des références bibliographiques à la fin de la thèse.

2.4.3. Précisions en lien avec l'article 1

L'article 1, rapportant les résultats d'une revue systématique descriptive, a permis de décrire les programmes de formation sur les interventions visant le changement de comportement lié à la santé évalués auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières en fonction de leur contenu, leur structure et leur(s) modes de prestation. Puisque l'article 1 portait sur les programmes de formation sur les interventions visant le changement de comportement lié à la santé, nous présentons un complément de revue des écrits portant spécifiquement sur les programmes de formation sur les approches de CBCC.

2.4.4. Complément de revue des écrits sur les programmes de formation portant spécifiquement sur les approches de CBCC

2.4.4.1. Les approches de CBCC enseignées dans les programmes de formation

Le **Tableau 10** (p. 99) présente les résultats des 10 études, sur les 25 études de l'article 1, ayant évalué auprès d'infirmières et d'étudiantes l'effet des programmes de formation portant spécifiquement sur des approches de CBCC, soit des approches qui peuvent être mises en œuvre en moins de 15 minutes en pratique clinique.

Parmi les 10 études, il est possible de dégager cinq approches de CBCC. L'approche de CBCC la plus enseignée était l'approche des 5 A ($n = 5$), présentée dans la recension des écrits (section 2.2.3.2.). Les autres approches de CBCC enseignées étaient l'approche de counseling en changement de comportement de Rollnick ($n = 2$), l'approche STIMEDIC ($n = 1$), l'approche d'empowerment en 3 minutes ($n = 1$) et l'approche basée sur le *Engage for Change Protocol* ($n = 1$). À la lumière des écrits examinés, l'approche de CBCC des 5 A se distingue des autres approches pour les raisons suivantes : **1)** elle a été appliquée et évaluée pour promouvoir le changement d'un éventail plus large de comportements liés à la santé, incluant la cessation tabagique (Barta et Stacy, 2005; Borrelli et al., 2008), l'adoption de saines habitudes alimentaires (Malan et al., 2016) et l'adhésion aux traitements médicamenteux (Probosiwi et al., 2020) ; **2)** elle est plus structurée et simple que les autres approches, ce qui pourrait favoriser sa mise en œuvre en pratique clinique par le personnel infirmier ; **3)** par le biais de ses 5 étapes centrales (autorisation, analyse, avis, accord, aide), elle permet l'intégration transversale d'autres techniques de CBCC fréquemment enseignées, dont a) l'initiation et l'intensification du dialogue sur le changement et de la préparation au changement, b) l'échange d'information, c) l'utilisation de l'écoute réflexive, et d) la résolution de problème.

Tableau 10. – Les études ayant évalué l'effet de programmes de formation portant exclusivement sur des approches de CBCC.^a

Auteur et année	Approche de CBCC et comportement(s)	Mode(s) de prestation et structure	Résultats mesurés chez les infirmières et les étudiantes
Barta et Stacy (2005)	5 A pour la cessation tabagique	Séminaire : 1 session ; 2 heures ; 1 jour	Pré-test/post-test : <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{SS} Efficacité personnelle quant au CBCC • ↑^{SS} Mise en œuvre du CBCC
Borrelli et al. (2008)	5 A pour la cessation tabagique	Séminaire : 6 sessions ; NR ; 6 mois	Pré-test/post-test : <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{SS} Attitude à l'endroit du CBCC • ↑^{SS} Efficacité personnelle quant au CBCC • ↑^{SS} Mise en œuvre du CBCC
de Ruijter et al. (2018)	STIMEDIC pour la cessation tabagique	PFNA : 8 sessions ; NR ; 6 mois	Entre les groupes : <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{NR} Attitude à l'endroit du CBCC • ↑^{NR} Efficacité personnelle quant au CBCC • ↑^{NR} Normes subjectives quant au CBCC • ↑^{NR} Influences sociales quant au CBCC • ↑^{SS} Mise en œuvre du CBCC
Fontaine et al. (2016)	Empowerment en 3 minutes pour 4 comportements	PFN : 2 sessions ; 50 minutes ; 2 semaines	Pré-test/post-test : <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{SS} Mise en œuvre d'interventions de CBCC liés à la confiance
Gonzalez et al. (2018)	5 A pour la cessation tabagique	Séminaire : 1 session ; 2 heures ; 1 jour	Pré-test/post-test : <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{SS} Mise en œuvre du CBCC
Hayes-Roth et al. (2010)	Engage for Change Protocol pour la consommation d'alcool	PFNA : 1 session ; 2,3 heures ; NR	Entre les groupes : <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{SS} Habiletés relatives au CBCC
Lane et al. (2003)	Approche de counseling de Rollnick pour le contrôle glycémique	Séminaire : 8 sessions ; 3 heures ; 6 semaines	Pré-test/post-test : <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{SS} Habiletés relatives au CBCC
Malan et al. (2016)	5 A pour 4 comportements	Atelier : 4 sessions ; 8 heures ; NR	Pré-test/post-test <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{SS} Habiletés relatives au CBCC • ↑^{SS} Mise en œuvre du CBCC
Pfister-Minogue et Salveson (2010)	Approche de counseling de Rollnick pour le mode de vie	Atelier : 3 sessions ; 9 heures ; 8 semaines	Pré-test/post-test : <ul style="list-style-type: none"> • ↑^{NR} Habiletés relatives au CBCC
Verwey et al. (2016)	5 A pour l'activité physique	PFN : 2 sessions ; 2 heures ; NR	Entre les groupes : <ul style="list-style-type: none"> • Pas de différence pour la mise en œuvre du CBCC

a. PFNA = programme de formation numérique adaptatif; PFN = programme de formation numérique; NR = non rapporté; SS = différence statistiquement significative.

2.4.4.2. La structure et le(s) mode(s) de prestation des programmes de formation portant exclusivement sur des approches de CBCC

Dans ces 10 études, le nombre médian de sessions de formation était de 2,5, la durée totale médiane de ces programmes était de deux heures et neuf minutes et l'échelonnement dans le temps médian de ces programmes était de 28 jours. Sur le plan des modes de prestation, six programmes de formation étaient dispensés uniquement en présentiel, trois programmes de formation étaient numériques et un programme était hybride. Deux des trois programmes numériques étaient adaptatifs (de Ruijter et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010).

2.4.4.3. L'efficacité des programmes de formation portant sur des approches de CBCC

Dans la majorité des 10 études, des différences significatives ont été observées entre les mesures de base et les mesures de suivi quant à la mise en œuvre du CBCC, aux habiletés relatives au CBCC ou aux déterminants théoriques de sa mise en œuvre (**Tableau 10**, p. 99).

Ces données fournissent des informations clés pour le développement d'un programme de formation sur le CBCC pour outiller les infirmières et les étudiantes quant à la promotion de la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux. Elles mettent en lumière les bénéfices ainsi que l'applicabilité de l'approche de CBCC des 5 A pour promouvoir le changement de comportement lié à la santé en contexte de soins aigus. De plus, elles soulignent les caractéristiques potentielles d'un programme de formation sur le plan du nombre de sessions, de sa durée et de son échelonnement dans le temps. Enfin, les études portant sur des programmes de formation numérique adaptatifs (PFNA) (de Ruijter et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010) mettent en évidence des bénéfices pour accroître : 1) l'accessibilité de la formation en CBCC ; et 2) la personnalisation du contenu et de la séquence de la formation en CBCC. Un PFNA pourrait être développé afin d'adapter le contenu de la formation en fonction de questionnaires portant sur des déterminants théoriques tels que l'attitude et les normes subjectives en lien avec le CBCC chez chaque infirmière et étudiante. Une infirmière présentant une attitude défavorable envers le CBCC pourrait se voir orientée vers un module visant à présenter les effets bénéfiques du CBCC pour générer une attitude plus positive. Toutefois, peu d'informations sont disponibles sur l'efficacité des PFNA auprès des professionnels et des étudiants dans le domaine de la santé. Ce dernier constat a guidé l'article 2 de la thèse, présenté dans la section suivante de la recension des écrits.

2.5. Article 2 : *Efficacy of Adaptive E-Learning for Health Professionals and Students: A Systematic Review and Meta-Analysis*

2.5.1. Introduction à l'article 2

L'article 2 de la thèse présente une revue systématique des écrits et méta-analyse visant à décrire et évaluer l'efficacité des PFNA évalués auprès de professionnels et d'étudiants dans le domaine de la santé. Le devis de revue systématique et méta-analyse fut retenu afin de décrire les caractéristiques des PFNA (p. ex., leur processus d'adaptation) et d'évaluer leur efficacité afin d'améliorer les connaissances et les habiletés chez cette population. Les PFNA ont comme principes centraux de récolter des données pour construire le profil des utilisateurs (p. ex., par le biais de questions posées aux utilisateurs), puis d'adapter la formation en temps réel en conséquence. En fonction des données récoltées, différents éléments de la formation peuvent être adaptés (p. ex., le contenu, la séquence de présentation du contenu) pour fournir un cheminement personnalisé à chaque utilisateur (Brusilovsky et Peylo, 2003; Knutov et al., 2009, 2011). Cet article a été publié en août 2019 dans la revue scientifique *BMJ Open*.

2.5.2. Article 2

Efficacy of Adaptive E-Learning for Health Professionals and Students: A Systematic Review and Meta-Analysis¹²

Auteurs : Guillaume Fontaine,^{a,b} Sylvie Cossette,^{a,b} Marc-André Maheu-Cadotte,^{a,b,c} Tanya Mailhot,^{b,d} Marie-France Deschênes,^a Gabrielle Mathieu-Dupuis,^e José Côté,^{a,c} Marie-Pierre Gagnon,^{f,g} & Véronique Dubé^{a,c}

^a Faculty of Nursing, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^b Montreal Heart Institute Research Center, Montréal, Québec, Canada

^c Université de Montréal Hospital Research Center, Montréal, Québec, Canada

^d Bouvé College of Health Sciences, Northeastern University, Boston, MA, United States of America

^e School of Librarianship and Information Science, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^f Faculty of Nursing, Université Laval, Québec City, Québec, Canada

^g CHU de Québec Research Center, Québec City, Québec, Canada

Rôle de l'étudiant-chercheur : En tant que premier auteur, j'ai réalisé le développement du protocole de la revue systématique, la collecte de données, l'analyse des résultats et la rédaction du manuscrit. SC a contribué au développement du protocole et à l'analyse des données. GMD, JC, MPG et VD ont contribué au développement du protocole. MAMC, TM et MFD ont contribué à la collecte des données. Tous les auteurs ont effectué une révision critique du manuscrit et approuvé la version finale du manuscrit.

Contribution de l'étudiant-chercheur : 85 %.

¹² Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Deschênes, M.-F., Mathieu-Dupuis, G., Côté, J., Gagnon, M.-P. et Dubé, V. (2019). Efficacy of Adaptive E-Learning for Health Professionals and Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMJ Open*, 9, e025252. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025252>

Abstract

Objective: Although adaptive e-learning environments (AEEs) can provide personalized instruction to health professionals and students, their efficacy remains unclear. Therefore, this review aimed to identify, appraise, and synthesize the evidence regarding the efficacy of AEEs in improving knowledge, skills, and clinical behavior in health professionals and students.

Design: Systematic review and meta-analysis.

Data sources: CINAHL, EMBASE, ERIC, PsycINFO, PubMed and Web of Science from the first year of records to February 2019.

Eligibility criteria: Controlled studies that evaluated the effect of an AEE on knowledge, skills or clinical behavior in health professionals or students.

Screening, data extraction and synthesis: Two authors screened studies, extracted data, assessed risk of bias, and coded quality of evidence independently. AEEs were reviewed with regard to their topic, theoretical framework, and adaptivity process. Studies were included in the meta-analysis if they had a non-AEE control group and had no missing data. Effect sizes (ES) were pooled using a random effects model.

Results: From a pool of 10,569 articles, we included 21 eligible studies enrolling 3,684 health professionals and students. Clinical topics were mostly related to diagnostic testing, theoretical frameworks were varied, and the adaptivity process was characterized by 5 subdomains: method, goals, timing, factors, and types. The pooled ES was 0.70 for knowledge (95 % CI, -0.08-1.49; P .08), and 1.19 for skills (95% CI, 0.59-1.79; P < .00001). Risk of bias was generally high. Heterogeneity was large in all analyses.

Conclusions: AEEs appear particularly effective in improving skills in health professionals and students. The adaptivity process within AEEs may be more beneficial for learning skills rather than factual knowledge, which generates less cognitive load. Future research should report more clearly on the design and adaptivity process of AEEs, and target higher-level outcomes, such as clinical behavior.

PROSPERO registration number: CRD42017065585

Keywords: Computer-assisted instruction; medical education; nursing education; e-learning, meta-analysis

Article summary

Strengths and limitations of the study

- This is the first systematic review and meta-analysis examining the efficacy of adaptive e-learning environments in improving knowledge, skills, and clinical behavior in health professionals and students.
- Strengths of this review include the broad search strategy, and in-depth assessments of the risk of bias and the quality of evidence.
- High statistical heterogeneity resulting from clinical and methodological diversity limits the interpretation of findings.
- Quantitative results should be treated with caution, given the small number and risk of bias of studies included in the meta-analysis.

Introduction

The use of information and communication technologies (ICTs) in the education of health professionals and students has become ubiquitous. Indeed, e-learning, defined as the use of ICTs to access educational curriculum and support learning (Clark et Mayer, 2016), is increasingly present in clinical settings for the continuing education of health professionals (Cheng et al., 2014; Fontaine et al., 2016), and in academic settings for the education of health professions students (George et al., 2014). E-learning environments integrate information, in the form of text and multimedia (e.g., illustrations, animations, videos). They can include both asynchronous (i.e., designed for self-study) and synchronous (i.e., a class taught by an educator in real time) components (Clark et Mayer, 2016). *Nonadaptive* e-learning environments, the most widespread type of e-learning environment today, provide a standardized training for all learners (Cook et al., 2008; Lahti et al., 2014). While they can include instructional design variations (e.g., interactivity, feedback, practice exercises), they *do not* consider learners' characteristics and the data generated during the learning process to provide a personalized training (Cook et al., 2008; Sinclair et al., 2016; Voutilainen et al., 2017). This is problematic, since the interaction of health professionals and students with e-learning environments during the learning process generates a significant amount of data (Ellaway et al., 2014). However, designers of e-learning environments and educators rarely make use of this data to optimize learning efficacy and efficiency (Ellaway et al., 2014).

In recent years, educational researchers have strived to develop e-learning environments that take a data-driven and personalized approach to education (Akbulut et Cardak, 2012; Desmarais et Baker, 2012; Knutov et al., 2009, 2011). E-learning environments that take into account each learner's interactions and performance level could anticipate what types of content and resources meet the learner's needs, potentially increasing learning efficacy and efficiency (Akbulut et Cardak, 2012). Adaptive e-learning environments (AEEs) were developed for this purpose. AEEs collect data to build each learner's profile (e.g., navigation behavior, preferences, knowledge), and use simple techniques (e.g., adaptive information filtering, adaptive hypermedia) to implement different types of adaptivity targeting the content, navigation, presentation, multimedia, or strategies of the training to provide a personalized learning experience (Knutov et al., 2009, 2011). In the fields of computer science and educational technology, the term *adaptivity* refers to the process executed by a system based on ICTs of adapting educational curriculum content, structure or delivery to the profile of a learner (Brusilovsky et Peylo, 2003). Two main methods of adaptivity can be implemented within an AEE. The first method, *designed adaptivity*, is expert-based and refers to an educator who designs the optimal instructional sequence to guide learners to learning content mastery. The educator determines how the curriculum will adapt to learners based on a variety of factors, such as knowledge or response time to a question. This method of adaptivity is thus based on the expertise of the educator who specifies how technology will react in a particular situation on the basis of the "if THIS, then THAT" approach. The second method, *algorithmic adaptivity*, refers to use of algorithms to determine, for instance, the extent of the learner's knowledge and the optimal instructional sequence. Algorithmic adaptivity requires more advanced adaptivity techniques and learner-modelling techniques derived from the fields of computer science and artificial intelligence (e.g. Bayesian knowledge tracing, rule-based machine learning, natural language processing) (Desmarais et Baker, 2012; Kulik et Fletcher, 2015; Ma et al., 2014; Steenbergen-Hu et Cooper, 2013, 2014).

The variability in the degree and the complexity of adaptivity within AEEs mirrors the adaptivity that can be observed in non-e-learning educational interventions. Some interventions, like one-on-one human instruction and small-group classroom instruction, generally have a high degree of adaptivity since the instructor can adapt his teaching to the individual profiles of learners and consider their feedback (Evens et Michael, 2006). Other interventions, like large-group classroom instruction, generally have a low degree of adaptivity to individual learners. In some interventions, like paper-based instruction (e.g., handouts, textbooks), there is no adaptivity at all.

AEEs have been developed and evaluated primarily in academic settings for students in mathematics, physics and related disciplines, for the acquisition of knowledge and development of cognitive skills (e.g., arithmetic calculation). Four meta-analyses reported on the efficacy of AEEs among high school and university students in these fields of study (Kulik et Fletcher, 2015; Ma et al., 2014; Steenbergen-Hu et Cooper, 2013, 2014). The results are promising: AEEs are in almost all cases more effective than large-group classroom instruction. In addition, Nesbit et al. (2014) point out that AEEs are more effective than nonadaptive e-learning environments. However, despite evidence of the efficacy of AEEs for knowledge acquisition and skill development in areas such as mathematics in high school and university students, their efficacy in improving learning outcomes in health professionals and students has not yet been established. To address this need, we conducted a systematic review and meta-analysis to identify and quantitatively synthesize all comparative studies of AEEs involving health professionals and students.

Systematic review and meta-analysis objective

To systematically identify, appraise, and synthesize the best available evidence regarding the efficacy of AEEs in improving knowledge, skills, and clinical behavior in health professionals and students.

Systematic review and meta-analysis questions

We sought to answer the following questions with the systematic review:

1. What are the characteristics of studies assessing an AEE designed for health professionals' and students' education?
2. What are the characteristics of AEEs designed for health professionals' or students' education?

We sought to answer the following question with the meta-analysis:

3. What is the efficacy of AEEs in improving knowledge, skills, and clinical behavior in health professionals and students in comparison with nonadaptive e-learning environments, and non–e-learning educational interventions?

Methods

We planned and conducted this systematic review following the Effective Practice and Organization of Care (EPOC) Cochrane Group guidelines (Cochrane Effective Practice and

Organisation of Care (EPOC), 2017), and reported it according to the Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis (PRISMA) standards (Moher et al., 2015) (Annexe B). We prospectively registered (International Prospective Register of Systematic Reviews #CRD42017065585) and published the protocol of this systematic review (Fontaine et al., 2017). Thus, in this paper, we present an abridged version of the methods with an emphasis on changes made to the methods since the publication of the protocol.

Study eligibility

We included primary research articles that assessed an AEE with licensed health professionals, students, trainees, and residents in any discipline. We defined an AEE as a computer-based learning environment which collects data to build each learner's profile (e.g., navigation behavior, individual objectives, knowledge), interprets these data through algorithms, and adapts in real-time the content (e.g., showing/hiding information), navigation (e.g., specific links and paths), presentation (e.g., page layout), multimedia presentation (e.g., images, videos), or tools (e.g., different set of strategies for different types of learners) to provide a dynamic and evolutionary learning path for each learner (Brusilovsky et Peylo, 2003; Desmarais et Baker, 2012). We used the definitions of each type of adaptivity proposed by Knutov and colleagues (Knutov et al., 2009). We considered for inclusion studies in which AEEs had designed or algorithmic adaptivity, and studies including a co-intervention in addition to adaptive e-learning (e.g., paper-based instruction). We considered for inclusion primary research articles in which the comparator was: 1) a nonadaptive e-learning environment; 2) a non-e-learning educational intervention; 3) another AEE with design variations. While included in the qualitative synthesis of the evidence for descriptive purposes, the third comparator was excluded from the meta-analysis. Outcomes of interest were knowledge, skills, and behavior (Miller, 1990; Moja et al., 2008), and were defined as follows: 1) knowledge: subjective (e.g., learner self-report) or objective (e.g., multiple-choice question knowledge test) assessments of factual or conceptual understanding; 2) skills: subjective (e.g., learner self-report) or objective (e.g., faculty ratings) assessments of procedural skills (e.g. taking a blood sample, performing CPR) or cognitive skills (e.g. problem-solving, interpreting radiographs) in learners; 3) behavior: subjective (e.g., learner self-report) or objective (e.g., chart audit) assessments of behaviors in clinical practice (such as test ordering) (Cook et al., 2008). In terms of study design, we considered for inclusion all controlled, quantitative studies in accordance with the EPOC Cochrane Review Group guidelines (EPOC Cochrane Review Group, 2014).

We excluded studies that: 1) were not published in English or French; 2) were non-experimental; 3) were not controlled; 4) did not report on at least one of the outcomes of interest in this review; 5) did not have a topic related to the clinical aspects of health.

Study identification

We previously published our search strategy (Fontaine et al., 2017). Briefly, we designed a strategy in consultation with a librarian to search CINAHL, EMBASE, ERIC, PsycINFO, PubMed and Web of Science for primary research articles published since the inception of each database up to February 2019. The search strategy revolved around 3 key concepts: “adaptive e-learning environments”, “health professionals/students”, and “effects on knowledge/competence (skills)/behavior” (Annexe C). To identify additional articles, we hand-searched 6 key journals (e.g., *British Journal of Educational Technology*, *Computers and Education*) and the reference lists of included primary research articles.

Study selection

We worked independently and in duplicate (G.F. and M.-A.M.-C./T.M.) to screen all titles and abstracts for inclusion using the EndNote software V8.0 (Clarivate Analytics). We resolved disagreements by consensus. We then performed the full-text assessment of potentially eligible articles using the same methodology. Studies were included in the meta-analysis if they had a non-AEE control group and had no missing data.

Data extraction

One review author (G.F.) extracted data from included primary research articles using a modified version of the data collection form developed by the EPOC Cochrane Review Group (EPOC Cochrane Review Group, 2013). The main changes made to the extraction form were the addition of specific items relating to the AEE assessed in each study. Two review authors (T.M., M.-F.D.) validated the data extraction forms by reviewed the contents of each form against the data in the original article, adding comments when changes were needed. For all studies, we extracted the following data items if possible:

- *the population and setting*: study setting, study population, inclusion criteria, exclusion criteria;
- *the methods*: study aim, study design, unit of allocation, study start date and end date, and duration of participation;

- *the participants*: study sample, withdrawals and exclusions, age, sex, level of instruction, number of years of experience as a health professional, practice setting, and previous experience using e-learning;
- *the interventions*: name of intervention, theoretical framework, statistical model/algorithm used to generate the learning path, clinical topic, number of training sessions, duration of each training session, total duration of the training, adaptivity subdomains (method, goals, timing, factors, types), mode of delivery, presence of other educational interventions and strategies;
- *the outcomes*: name, time-points measured, definition, person measuring, unit of measurement, scales, validation of measurement tool;
- *the results*: results according to our primary (knowledge) and secondary (skills, behavior) outcomes, comparison, time-point, baseline data, statistical methods used, and key conclusions.

We contacted the corresponding authors of included primary research articles to provide us with missing data.

Assessment of the risk of bias

We worked independently and in duplicate (G.F. and T.M./M.-F.D.) to assess the risk of bias of included primary research articles using the EPOC risk of bias criteria, based upon the data extracted with the data collection form (EPOC Cochrane Review Group, 2013). A study was deemed at high risk of bias if the individual criterion “random sequence generation” was scored at “high” or at “unclear” risk of bias.

Data synthesis

First, we synthesized data qualitatively using tables to provide an overview of the included studies, and of the AEEs reported in these studies.

Second, using the Review Manager (RevMan) software V5.1, we first conducted a meta-analysis to quantitatively synthesize the efficacy of AEEs versus other educational interventions in improving all learning outcomes. We included studies in the meta-analysis if the comparator wasn't another AEE, if they were randomized, and if they reported outcome data. We then conducted meta-analyses with the same comparison for each outcome for which data from at least 2 studies were available (i.e., knowledge, skills). For randomized controlled trials (RCTs), we converted each post-test mean and standard deviation (SD) to a standardized mean difference ([SMD], also known as Hedges g effect size [ES]). For crossover RCTs, we used means pooled across each

intervention. We pooled ESs using a random effects model. Statistical significance was defined by a two-sided alpha of .05. We first assessed heterogeneity qualitatively by examining the characteristics of included studies, the similarities and disparities between the types of participants, the types of interventions, and the types of outcomes. We then used the I^2 statistic within the RevMan software to quantify how much the results varied across individual studies (i.e., between-study inconsistency, or heterogeneity). We interpreted the I^2 values as follows: 0%-40%: might not be important; 30%-60%: may represent moderate heterogeneity; 50%-90%: may represent substantial heterogeneity; and 75%-100%: considerable heterogeneity (Higgins et al., 2003). We performed sensitivity analysis to assess if the exclusion of studies at high risk of bias or with a small sample size ($n < 20$) would have had an impact on statistical heterogeneity. Subgroup analyses were performed to examine if study population and study comparators were potential effect modifiers.

Since less than 10 studies were included in the meta-analysis for each outcome, we did not assess reporting biases using a funnel plot, as suggested in the Cochrane Handbook (Higgins et Green, 2011).

Assessment of the quality of evidence

We worked independently and in duplicate (G.F. and M.-A.M.-C.) to assess the quality of evidence for each individual outcome. We used the Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) Web-based software, based upon the data extracted with the data collection checklist (Guyatt et al., 2008). We considered 5 factors (risk of bias of included studies, indirectness of evidence, unexplained heterogeneity or inconsistency of results, imprecision of the results, probability of reporting bias) for downgrading the quality of the body of evidence for each outcome (Guyatt et al., 2008).

Patient and public involvement

Patients and the public were not involved in setting the research question, the outcome measures, the design or conduct of this systematic review. Patients and the public were not asked to advise on interpretation of results or to contribute to the writing or editing of this document.

Results

Study flow

From a pool of 10,569 potentially relevant articles, we found 21 quantitative, controlled studies assessing an AEE with health professionals or students (**Figure 3**, p. 111).

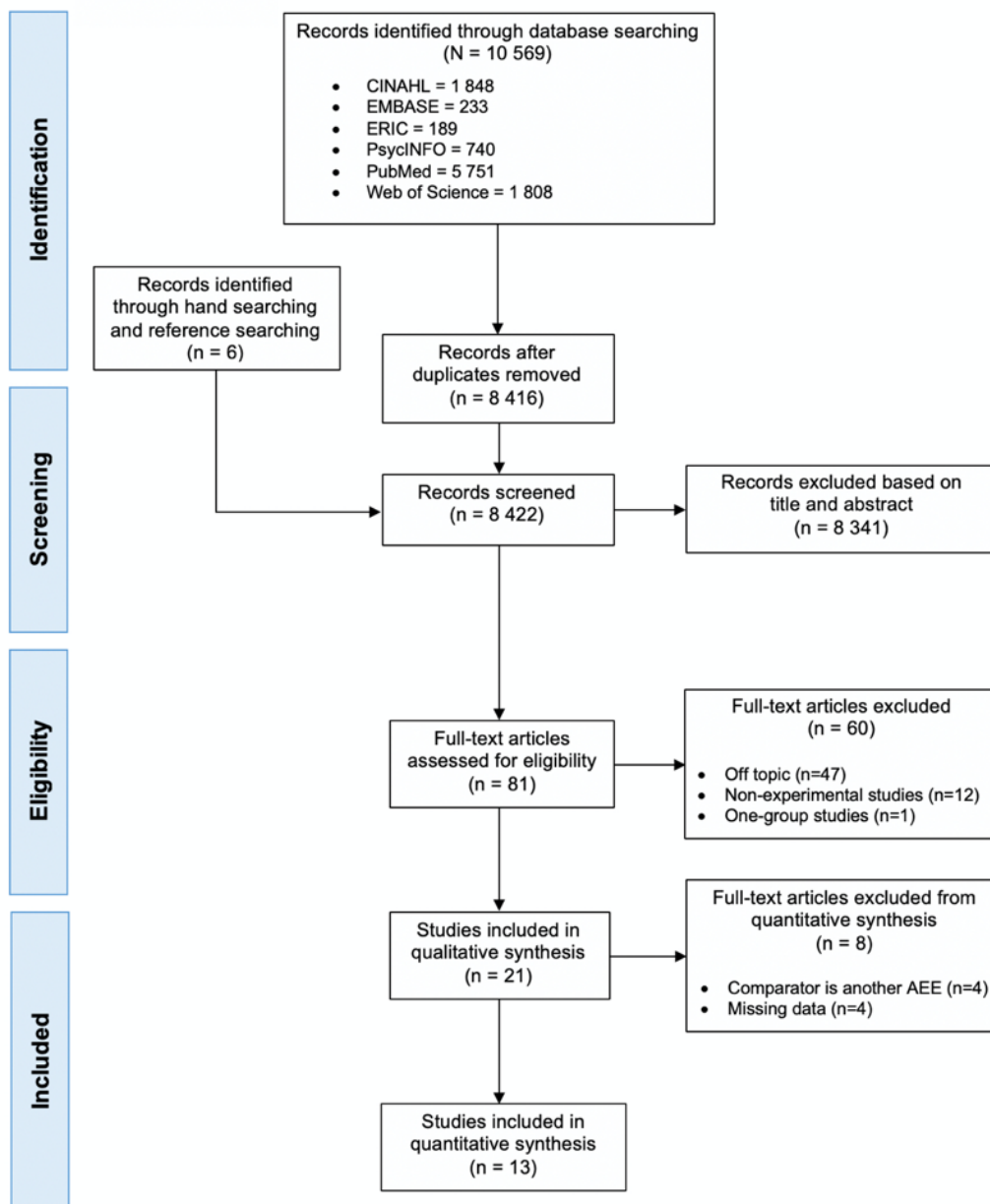


Figure 3. – PRISMA study flow diagram for the systematic review on adaptive e-learning.

Out of 21 included studies in the qualitative synthesis, 4 studies compared two AEEs with design variations (Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Feyzi-Behnagh et al., 2014), and 4 studies had missing data (Casebeer et al., 2003; Crowley et al., 2010; Munoz et al., 2010; Woo et al., 2006). The 4 studies with missing data did not report properly data regarding the results, i.e. mean scores and standard deviations in both study groups at post-test, regarding the outcomes of interest in this review (i.e., knowledge, skills or clinical behavior). Thus, 13 studies were included in the meta-analysis and used to calculate an ES on learning outcomes.

Study characteristics

We summarized the key characteristics of included studies in table format (**Table 11**, p. 113). In terms of study population, in the 21 studies examined published between 2003 and 2018, investigators have evaluated AEEs mostly in the medical field. Studies focused on medical students ($n = 8$) (Hayes-Roth et al., 2010; Lee et al., 2017; Munoz et al., 2010; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015, 2016; Wong et al., 2015; Woo et al., 2006), medical residents ($n = 8$) (D. A. Cook et al., 2008; Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Feyzi-Behnagh et al., 2014; Romito et al., 2016; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015), physicians in practice ($n = 4$) (Casebeer et al., 2003; Crowley et al., 2010; Micheel et al., 2017; Samulski et al., 2017), nursing students ($n = 2$) (Hayes-Roth et al., 2010; Morente et al., 2014), nurses in practice ($n = 2$) (de Ruijter et al., 2018; Micheel et al., 2017) and health sciences students ($n = 1$) (Thai et al., 2015). Three studies focused on multiple populations (Hayes-Roth et al., 2010; Micheel et al., 2017; Samulski et al., 2017). The median sample size was 46 participants (interquartile range [IQR] 123). In terms of study design, 15 out of 21 studies (71%) were randomized, 7 studies of which were randomized crossover trials (D. A. Cook et al., 2008; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015, 2016; Wong et al., 2015). The median number of training sessions was 2 (IQR 2.5 sessions), the median training time was 2.13 hours (IQR 2.88 hours), and the median training period was 14 days (IQR 45 days). In terms of comparators, it is possible to underline three types of comparisons. The first comparison is an AEE versus another AEE with design variations ($n = 4$) (Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Feyzi-Behnagh et al., 2014), which implies that one of the AEEs assessed had variations in its design, such as different types of adaptivity (e.g., feedback in one AEE is longer or more complex than in the other). The second comparison is an AEE versus a nonadaptive e-learning environment ($n = 11$) (D. A. Cook et al., 2008; de Ruijter et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010; Lee et al., 2017; Micheel et al., 2017; Munoz et al., 2010; Romito et al., 2016; Thai et al., 2015; Van Es et al., 2016; Wong et al., 2015; Woo et al., 2006). The third and final comparison is an AEE versus another type of educational intervention, such as a paper-based educational intervention, including handouts, textbooks or images ($n = 3$) (Crowley et al., 2010; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015), or a traditional educational intervention, such as a group lecture ($n = 2$) (Morente et al., 2014; Wong et al., 2017). In one study, the comparator was not clearly reported (Casebeer et al., 2003). As stated before, only the second and third types of comparisons were included in the meta-analysis since our aim was to synthesize quantitatively the efficacy of AEEs versus other types of educational interventions.

Table 11. – Characteristics of included studies.

First Author, Year Country	Participants ^a	Study Design ^b	No. and Duration of Training Sessions	Duration of Intervention	Comparison(s) ^c	Type of Outcome(s) of Interest	Outcome Measures
Comparison: adaptive e-learning environments vs. other educational interventions							
Casebeer et al. (2003) USA	PP; N = 181	RCT; posttest- only, 2 groups	4 sessions; 1 hour each	NR	NR	Knowledge Skills	21-item multiple-choice questionnaire
D. A. Cook et al. (2008) USA	R; N = 122	RXT; posttest- only, 4 groups	4 sessions; 30 minutes each	126 days	NEE	Knowledge	69-item case-based multiple- choice questionnaire
Crowley et al. (2010) USA	PP; N = 15	RCT; pretest- posttest, 2 groups	4 sessions; 4 hours each	138 days	P	Skills	Virtual slide test to examine diagnostic accuracy
de Ruijter et al. (2018) Netherlands	NP; N = 269	RCT; pretest- posttest, 2 groups	No fixed sessions	180 days	NEE	Knowledge Behavior	18-item true-false questionnaire (range 0–18) 9-item self-reported questionnaire (range 0–9)
Hayes-Roth et al. (2010) USA	MS, NS; N = 30	RCT; pretest- posttest-retention- test, 3 groups	NR; mean training time 2.36 hours	NR	1. NEE 2. NI	Skills	6-item written skill probe (range -6–18)
Lee et al. (2017) USA	MS; N = 1522	NRCT; pretest- posttest, 3 groups	5 sessions; NR	42 days	NEE	Knowledge Skills Behavior	Unclear Multidimensional situation- based questions –RealIndex (range 0–100%) Unclear
Micheel et al. (2017) USA	PP, NP; N = 751	NRCT; pretest- posttest-retention- test, 2 groups	NR	NR	NEE	Knowledge	10-item true-false questionnaire (range 0–10)

Morente et al. (2014) Spain	NS; N = 73	RCT; pretest–posttest, 2 groups	1 session; 4 hours	1 day	T	Knowledge	22-item multiple-choice questionnaire (range 0–22)
Munoz et al. (2010) Colombia	MS; N = 40	NRCT; pretest–posttest, 2 groups	NR; mean training time 5.97 hours	NR	NEE	Knowledge	10-item multiple-choice questionnaire (range 0–10)
Romito et al. (2016) USA	R; N = 24	NRCT; pretest–posttest–retention-test, 2 groups	1 session; 30 minutes	1 day	NEE & T	Skills	22-item videoclip-based test
Samulski et al. (2017) USA	MS, R, PP; N = 36	RXT; pretest–posttest, 2 groups	2 sessions; 20 minutes to 14 hours	1 month	P	Knowledge	28-item multiple-choice questionnaire (range 0–100%)
Thai et al. (2015) USA	HSC; N = 87	RCT; pretest–posttest–retention-test, 3 groups	1 session; 45 minutes	1 day	1. AEE 2. NEE	Skills	14-item case-based test (range 0–100%)
Van Es et al. (2015) Australia	R; N = 43	RXT; posttest-only, 2 groups	3 sessions; NR	50 days	P	Knowledge	7 to 21-item multiple-choice questionnaire (range 0–100%)
Van Es et al. (2016) Australia	MS; N = 46	RXT; posttest-only, 2 groups	3 sessions; 2 hours each	34 days	NEE	Knowledge	Multiple-choice questionnaire
Wong et al. (2015) Australia	MS; N = 99	RXT; posttest-only, 2 groups	2 sessions; 1.5 hour each	14 days	NEE	Knowledge	8-item multiple-choice and interactive questions (range 0–100%)
Wong et Krasne (2017) USA	MS; N = 178	NRCT; pretest–posttest–retention-test, 3 groups	1 session; NR	35 days	1. T 2. AEE & T	Skills	Test to examine diagnostic accuracy
Woo et al. (2006) USA	MS; N = 73	NRCT; pretest–posttest, 3 groups	1 session; 2 hours	1 day	1. NEE 2. NI	Knowledge	Short-response questionnaire
Comparison: adaptive e-learning vs. adaptive e-learning (two AEEs with design variations)							
Crowley et al. (2007) USA	R; N = 21	RCT; pretest–posttest–retention-test, 2 groups	1 session; 4.5 hours	1 day	AEE	Knowledge	51-item multiple-choice questionnaire (range 0–100%)

El Saadawi et al. (2008) USA	R; N = 20	RXT; pretest– posttest, 2 groups	2 sessions; 2 hours each	1 day	AEE	Skills	Virtual slide test to examine diagnostic accuracy
El Saadawi et al. (2010) USA	R; N = 23	RXT; pretest– posttest, 2 groups	2 sessions; 2.25 hours each	2 days	AEE	Skills	Virtual slide test to examine diagnostic accuracy
Feyzi-Behnagh et al. (2014) USA	R; N = 31	RCT; pretest– posttest, 2 groups	2 sessions; 2 & 3 hours	1 day	AEE	Knowledge	Unspecified test

^a Participants: MS indicates medical students; NS, nursing students; R, residents (physicians in postgraduate training); PP, physicians in practice; NP, nurses in practice; HSC, health sciences students.

^b Study design: RCT indicates randomized controlled trial; RXT, randomized crossover trial; NRCT, non-randomized controlled trial.

^c Comparison: AEE indicates adaptive e-learning environment; NEE, nonadaptive e-learning environment; NI, no-intervention control group; T, traditional (group lecture); P, paper (handout, textbook, or latent image cases).

Finally, regarding the outcomes, knowledge was assessed in 14 out of 21 studies (66.7%) (Casebeer et al., 2003; D. A. Cook et al., 2008; Crowley et al., 2007; de Ruijter et al., 2018; Feyzi-Behnagh et al., 2014; Lee et al., 2017; Micheel et al., 2017; Morente et al., 2014; Munoz et al., 2010; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015, 2016; Wong et al., 2015; Woo et al., 2006), skills in 9 studies (42.9%) (Casebeer et al., 2003; Crowley et al., 2010; de Ruijter et al., 2018; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Hayes-Roth et al., 2010; Romito et al., 2016; Thai et al., 2015; Wong et Krasne, 2017), and clinical behavior in 2 studies (9.5%) (de Ruijter et al., 2018; Lee et al., 2017). Outcome measures for knowledge were similar across studies: in 9 out of 14 studies measuring knowledge, investigators employed multiple-choice questionnaires developed by the research team with input from content experts that were tailored to training content to ensure specificity. Knowledge was also assessed using true-false questions in two studies, and the type of questionnaire was not specified in three studies. Outcome measures for skills were also similar across the 9 studies reporting this outcome, since in all studies investigators measured *cognitive* skills rather than *procedural* skills. Indeed, all outcomes measures for skills were related to clinical reasoning. In 6 studies, skills were measured through tests that included a series of diagnostic tests (eg electrocardiograms, x-rays, microscopy images) that learners had to interpret. In 3 studies, skills were measured through questions based on clinical situations in which learners had to specify how they would react in these particular situations. We were not able to describe the similarity between the outcome measures for clinical behavior no details were provided in one of the two studies reporting this outcome.

Characteristics of adaptive e-learning environments

We summarized the key characteristics of AEEs assessed in the 21 studies in table format (**Table 12**, p. 118). In terms of the clinical topics of the AEEs, the majority of AEEs focused on training medical students and residents in executing and/or interpreting diagnostic tests. Indeed, a significant proportion of the AEEs assessed focused on dermpathology and cytopathology microscopy ($n = 8$) (Crowley et al., 2010; Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Feyzi-Behnagh et al., 2014; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015, 2016). Other topics were diagnostic imaging ($n = 2$) (Romito et al., 2016; Wong et al., 2015), behavior change counseling ($n = 2$) (de Ruijter et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010), chronic disease management ($n = 2$) (D. A. Cook et al., 2008; Micheel et al., 2017), pressure ulcer evaluation ($n = 1$) (Morente et al., 2014), childhood illness management ($n = 1$) (Munoz et al., 2010), electrocardiography ($n = 1$) (Thai et al., 2015), fetal heart rate interpretation ($n = 1$) (Wong et Krasne, 2017), hemodynamics

($n = 1$) (Woo et al., 2006), chlamydia screening ($n = 1$) (Casebeer et al., 2003) and atrial fibrillation management ($n = 1$) (Lee et al., 2017).

The 21 AEEs examined were based on a wide variety of theoretical frameworks. The most frequently used framework was cognitive tutoring, adopted in 5 studies (Crowley et al., 2010; Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Feyzi-Behnagh et al., 2014), which refers to the use of a cognitive model. The integration of a cognitive model in an AEE implies the representation of all the knowledge in the field of interest in a way that is similar to the human mind for the purpose of understanding and predicting the cognitive processes of learners (Corbett et al., 2010). The second most used framework was perceptual learning, adopted in 3 studies (Romito et al., 2016; Thai et al., 2015; Wong et al., 2017). Perceptual learning aims at improving information extraction skills of the environment and the development of automaticity in this respect in learners (Romito et al., 2016). Interestingly, 2 studies used models from behavioral science, the Transtheoretical Model (Casebeer et al., 2003) and the I-Change Model (de Ruijter et al., 2018), to tailor the AEE to the theoretical determinants of clinical behavior change in nurses and physicians in practice. Theoretical frameworks relating to self-regulated learning (Feyzi-Behnagh et al., 2014), learning styles (Micheel et al., 2017; Munoz et al., 2010), guided mastery (Hayes-Roth et al., 2010), cognitive load (Wong et al., 2015), problem-based-learning (Casebeer et al., 2003), and situated learning (Casebeer et al., 2003) were also used.

Table 12. – Characteristics of adaptive e-learning environments.

First Author, Year	Clinical Topic(s)	Theoretical Framework(s)	Platform	Adaptivity Subdomains				
				Adaptivity Method	Adaptivity Goals	Adaptivity Timing	Adaptivity Factors	Adaptivity Types
Casebeer et al. (2003)	Chlamydia screening	Transtheoretical model of change; Problem-based learning; Situated learning theory	NR	Designed Adaptivity	To increase learning effectiveness (knowledge, skills).	Throughout the training, after case-based and practice-based questions.	User answers to questions	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation
D. A. Cook et al. (2008)	Diabetes, hyperlipidemia, asthma, depression	NR	NR	Designed Adaptivity	To increase learning efficiency (knowledge gain divided by learning time).	After each case-based question in each module (17 to 21 times/module).	User knowledge	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation
Crowley et al. (2007)	Dermopathology ; subepidermal vesicular dermatitis	Cognitive Tutoring	SlideTutor	Algorithmic Adaptivity	To increase learning gains, metacognitive gains, and diagnostic performance.	At the beginning of each case.	User actions: results of problem-solving tasks; requests for help	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Presentation • Multimedia • Tools
Crowley et al. (2010)	Dermopathology ; melanoma	Cognitive Tutoring	SlideTutor	Algorithmic Adaptivity	To improve reporting performance and diagnostic accuracy.	At the beginning of each case.	User actions: results of problem-solving tasks; reporting tasks; requests for help	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Presentation • Multimedia • Tools
de Ruijter et al. (2018)	Smoking cessation counseling	I-Change Model	Computer-Tailored E-Learning Program	Designed Adaptivity	To modify behavioral predictors and behavior.	At the beginning of the training.	Demographics, behavioral predictors, behavior	<ul style="list-style-type: none"> • Content
El Saadawi et al. (2008)	Dermopathology ; melanoma	Cognitive Tutoring	ReportTutor	Algorithmic Adaptivity	To teach how to correctly identify and document all relevant prognostic factors in the diagnostic report.	At the beginning of each case.	User actions, report features	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Presentation • Multimedia

El Saadawi et al. (2010)	Dermopathology	Cognitive Tutoring	SlideTutor	Algorithmic Adaptivity	To facilitate transfer of performance gains to real-world tasks that do not provide direct feedback on intermediate steps.	During intermediate problem-solving steps.	User actions: results of problem-solving tasks; reporting tasks; requests for help	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Presentation • Multimedia
Feyzi- Behnagh et al. (2014)	Dermopathology ; nodular and diffuse dermatitis	Cognitive Tutoring, Theories of Self-Regulated Learning	SlideTutor	Algorithmic Adaptivity	To improve metacognitive and learning gains during problem solving.	During each case or immediately after each case.	User actions: results of problem-solving tasks; reporting tasks; requests for help	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Presentation • Multimedia • Tools
Hayes-Roth et al. (2010)	Brief intervention training in alcohol abuse	Guided Mastery	STAR Workshop	NR	To improve attitudes and skills.	During clinical cases.	User scores, user-generated dialogue	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation
Lee et al. (2017)	Treatment of atrial fibrillation	NR	Learning Assessment Platform	Designed Adaptivity	To increase learning effectiveness (knowledge, competence, confidence and practice).	After learning gaps identified in the first session.	Learning gaps in relation to objectives	<ul style="list-style-type: none"> • Content
Micheel et al. (2017)	Oncology	Learning Style Frameworks	Learning-style tailored educational platform	Designed Adaptivity	To increase learning effectiveness (knowledge).	After assessing the learning style.	Learning style	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation • Multimedia • Tools
Morente et al. (2014)	Pressure ulcer evaluation	NR	ePULab	Designed Adaptivity	To increase learning effectiveness (knowledge, skills).	Each pressure ulcer evaluation.	User skills	<ul style="list-style-type: none"> • Content
Munoz et al. (2010)	Management of childhood illness	Learning Styles Framework	SIAS-ITS	Designed Adaptivity	To increase learning effectiveness and efficiency.	At the beginning of the training.	User knowledge, user learning style	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Tools
Romito et al. (2016)	Transoesophageal echocardiography	Perceptual Learning	TOE PALM	Algorithmic Adaptivity	To improve response accuracy and response time.	After each clinical case.	User response accuracy, user response time	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Multimedia

Samulski et al. (2017)	Cytopathology; pap test, squamous lesions, glandular lesions	NR	Smart Sparrow	Designed Adaptivity	To improve learning effectiveness.	During intermediate problem-solving steps.	User knowledge	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation
Thai et al. (2015)	Electrocardiography	Perceptual Learning Theory; Adaptive response-time based algorithm	PALM	Algorithmic Adaptivity	To improve perceptual classification learning effectiveness and efficiency.	After each user response.	User response accuracy, user response time	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Presentation • Multimedia • Tools
Van Es et al. (2015)	Diagnostic cytopathology; gynecology, fine needle aspiration, exfoliative fluid	NR	Smart Sparrow	Designed Adaptivity	To improve learning effectiveness.	During intermediate problem-solving steps.	User responses	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Presentation • Multimedia
Van Es et al. (2016)	Diagnostic cytopathology; gynecology, fine needle aspiration, exfoliative fluid	NR	Smart Sparrow	Designed Adaptivity	To improve learning effectiveness.	During intermediate problem-solving steps.	User responses	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Presentation • Multimedia • Tools
Wong et al. (2015)	Diagnostic imaging; chest X-rays, CT scans	Cognitive Load Theory	Smart Sparrow	Designed Adaptivity	To improve learning effectiveness.	During intermediate problem-solving steps.	User responses	<ul style="list-style-type: none"> • Content
Wong et Krasne (2017)	Fetal heart rate interpretation	Perceptual Learning	PALM	Algorithmic Adaptivity	To improve response accuracy and response time.	After each clinical case.	User response accuracy, user response time	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Multimedia
Woo et al. (2006)	Hemodynamics; baroreceptor reflex	NR	CIRCSIM-Tutor	Algorithmic Adaptivity	To improve knowledge related to problem-solving tasks.	After each user response.	User knowledge, user responses	<ul style="list-style-type: none"> • Content • Navigation • Tools

Three main adaptive e-learning platforms were used by investigators in studies examined: SlideTutor ($n = 4$) (Crowley et al., 2010; Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; Feyzi-Behnagh et al., 2014), Smart Sparrow ($n = 4$) (Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015, 2016; Wong et al., 2015), and the Perceptual Adaptive Learning Module (PALM, $n = 3$) (Romito et al., 2016; Thai et al., 2015; Wong et Krasne, 2017). SlideTutor is an AEE with algorithmic adaptivity which provides cases to be solved by learners under supervision by the system. These cases incorporate dermatopathology virtual slides that must be examined by learners to formulate a diagnosis. An expert knowledge base, consisting of evidence-diagnosis relationships, is used by SlideTutor to create a dynamic solution graph representing the current state of the learning process and to determine the optimal instructional sequence (Feyzi-Behnagh et al., 2014). Smart Sparrow is an AEE with designed adaptivity which allows educators to determine adaptive factors, such as answers to questions, response time to a question, and learner actions, to specify how the system will adapt the instructional sequence or provide feedback. These custom learning paths can be more or less personalized (Van Es et al., 2016). PALM is an AEE with algorithmic adaptivity aiming to improve perceptual learning through adaptive response-time-based sequencing to determine dynamically the spacing between different learning items based on each learner's accuracy and speed in interactive learning trials (Thai et al., 2015). Different custom adaptive e-learning platforms were used in other studies.

We propose 5 subdomains that emerged from the review to characterize the adaptivity process of AEEs reported in the 21 studies: adaptivity method, adaptivity goals, adaptivity timing, adaptivity factors and adaptivity types.

First subdomain: Adaptivity method

This subdomain relates to the method of adaptivity that dictates how the AEE adapts instruction to a learner. As we previously described, there are two main methods of adaptivity: *designed adaptivity* and *algorithmic adaptivity*. The first is based on the expertise of the educator who specifies how technology will react in a particular situation on the basis of the “if THIS, then THAT” approach. The second refers to use of algorithms that will determine, for instance, the extent of the learner's knowledge and the optimal instructional sequence. In this review, 11 AEEs employed designed adaptivity (Casebeer et al., 2003; D. A. Cook et al., 2008; de Ruijter et al., 2018; Lee et al., 2017; Micheel et al., 2017; Morente et al., 2014; Munoz et al., 2010; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2015, 2016; Wong et al., 2015), and 9 AEEs employed algorithmic adaptivity (Crowley et al., 2010; Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Feyzi-

Behnagh et al., 2014; Romito et al., 2016; Thai et al., 2015; Wong et Krasne, 2017; Woo et al., 2006). The adaptivity method wasn't specified in one study (Hayes-Roth et al., 2010).

Second subdomain: Adaptivity goals

This subdomain relates to the purpose of the adaptivity process within the AEE. For most AEEs, the adaptivity process aims primarily to increase the efficacy and/or efficiency of knowledge acquisition and skills development relative to other training methods (Casebeer et al., 2003; D. A. Cook et al., 2008; Crowley et al., 2007; Feyzi-Behnagh et al., 2014; Hayes-Roth et al., 2010; Lee et al., 2017; Munoz et al., 2010; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2016; Wong et al., 2015; Woo et al., 2006). For instance, several AEEs aimed to increase the diagnostic accuracy and reporting performance of medical students and residents (Crowley et al., 2010; Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al., 2008; Romito et al., 2016; Wong et Krasne, 2017). In one study, the goal of adaptivity was to modify behavioral predictors and behavior in nurses (de Ruijter et al., 2018). In cases where two adaptive AEEs with certain variations in their techno-pedagogical design are compared with each other, the adaptivity process generally aims at improving the metacognitive and cognitive processes related to learning (Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; Feyzi-Behnagh et al., 2014).

Third subdomain: Adaptivity timing

This subdomain relates to *when* the adaptivity occurs during the learning process with the AEE. In 19 out of 21 studies, the adaptivity occurred throughout the training with AEE, usually after an answer to a question or during intermediate problem-solving steps. However, in two studies, adaptivity was only implemented at the beginning of the training with the AEE following survey responses (de Ruijter et al., 2018; Munoz et al., 2010).

Fourth subdomain: Adaptivity factors

This subdomain relates to the learner-related data (variables) upon which the adaptivity process is based. The most frequently targeted variable is the learner's scores after an assessment or a question within the AEE (e.g., knowledge/skills scores, response accuracy scores) (D. A. Cook et al., 2008; Hayes-Roth et al., 2010; Morente et al., 2014; Munoz et al., 2010; Romito et al., 2016; Samulski et al., 2017; Thai et al., 2015; Van Es et al., 2015, 2016; Wong et Krasne, 2017; Wong et al., 2015; Woo et al., 2006). Other frequently targeted variables include the learner's actions during its use of the AEE (e.g., results of problem-solving tasks, results of reporting tasks, requests for help) (Crowley et al., 2010; Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2010; El Saadawi et al.,

2008; Feyzi-Behnagh et al., 2014), and the learner's response time regarding a specific question or task (Romito et al., 2016; Thai et al., 2015; Wong et Krasne, 2017).

Fifth subdomain: Adaptivity types

The final subdomain relates to which types of adaptivity are mobilized in the AEE: content, navigation, multimedia, presentation and tools. In the context of this review, the adaptivity types are based upon the work of Knutov and colleagues (Knutov et al., 2009). Overall, 17 out of 21 (81%) AEEs examined integrated more than one type of adaptivity. *Content adaptivity* was the most used adaptivity type; it was implemented in all but one AEEs reviewed ($n = 20$). Content adaptivity aims to adapt the textual information (curriculum content) to the learner's profile through different mechanisms and to different degrees (Knutov et al., 2009). *Navigation adaptivity* was the second most used adaptivity type ($n = 14$). Navigation can be adapted in two ways; it can be enforced or suggested. When enforced, an optimal personalized learning path is determined for the learner by an expert educator or by the algorithms within the AEE. When suggested, there are several personalized learning paths available to each learner, who can determine the path he prefers himself (Knutov et al., 2009). Most reviewed studies included AEEs with enforced navigation, with one optimal personalized learning path being determined by an expert educator or by the algorithm. *Multimedia adaptivity* was the third most used adaptivity type ($n = 11$). This adaptivity type, much like content adaptivity which relates to textual information, implies the adaptivity of the multimedia elements of the training such as videos, pictures, models, to the learner's profile. *Presentation adaptivity* was the fourth most used adaptivity type ($n = 9$). It implies the adaptivity of the layout of the page to the digital device used, or to the learner's profile. *Tools adaptivity* was the least used adaptivity type ($n = 8$). This technique results in providing a different set of features or learning strategies for different types of learners, such as different interfaces for problem solving, and knowledge representation.

Risk of bias assessment

Results of included studies for the risk of bias assessment are presented in **Figure 4** (p. 124) and **Figure 5** (p. 125). In $\geq 75\%$ of studies, biases related to similarity of baseline outcome measurements, blinding of outcome assessment and selective reporting of outcomes were low. Moreover, in $\geq 50\%$ of studies, biases related to contamination were low. Regarding the blinding of outcome assessment, in most studies, review authors judged that the outcomes of interest and the outcome measurement were not likely to be influenced by the lack of blinding, since studies had objective measures, i.e. an evaluative test of knowledge or skills. Regarding contamination bias, review authors scored studies at high risk if they had a crossover design.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Similarity of baseline outcome measurements	Similarity of baseline characteristics	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Measures against contamination?
Casebeer 2003	?	?	?	-	?	+	?	?	+
Cook 2008	+	-	?	+	?	+	+	+	-
Crowley 2007	?	?	+	?	?	+	?	+	+
Crowley 2010	?	?	+	+	?	+	-	+	+
de Ruijter 2018	+	+	+	+	?	+	+	+	+
El Saadawi 2008	?	?	+	-	?	+	?	+	-
El Saadawi 2010	?	?	+	-	?	+	?	+	-
Feyzi-Behnagh 2014	?	?	+	-	?	+	+	+	+
Hayes-Roth 2010	?	?	+	-	?	+	+	+	+
Lee 2017	-	-	+	-	?	?	?	+	+
Micheel 2017	-	+	+	+	?	+	+	+	+
Morente 2013	+	?	+	+	?	+	+	+	+
Munoz 2010	-	-	-	-	?	-	?	-	+
Romito 2016	-	-	+	?	-	+	+	+	+
Samulski 2017	+	?	+	+	?	+	?	+	-
Thai 2015	?	?	+	-	?	+	?	+	+
Van Es 2015	?	?	+	+	?	+	-	+	-
Van Es 2016	?	?	+	+	?	+	-	+	-
Wong 2015	?	?	?	+	?	+	+	?	-
Wong 2017	-	?	+	-	?	+	?	+	+
Woo 2006	?	?	-	-	?	?	+	-	+

Figure 4. – Risk of bias summary: Review authors’ judgements about each risk of bias item for each included study.

However, in $\geq 50\%$ of studies, biases related to random sequence generation, allocation concealment, similarity of baseline characteristics, similarity of baseline characteristics, blinding of participants and personnel, and incomplete outcome data were unclear or high. Regarding

random sequence generation, an important number of studies did not report on the method of randomization used by investigators. As per Cochrane recommendations, all eligible studies were included in the meta-analysis, regardless of the risk of bias assessment. Indeed, since almost all studies scored overall at unclear risk of bias, Cochrane suggests to present an estimated intervention effect based on all available studies, together with a description of the risk of bias in individual domains (Higgins et Green, 2011).

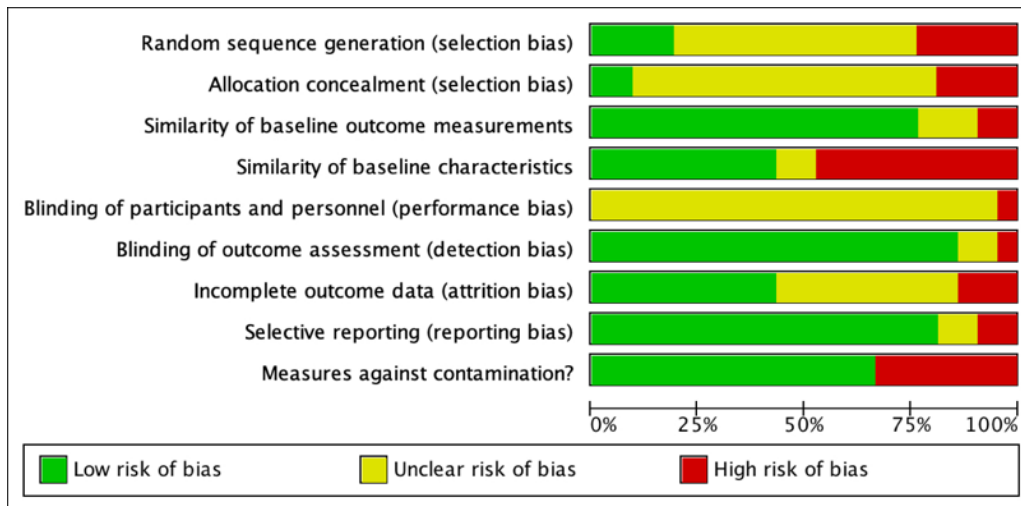


Figure 5. – Risk of bias graph: review authors’ judgements about each risk of bias item presented as percentages across all included studies.

Quantitative results

Efficacy of AEEs versus other educational interventions in improving knowledge

The pooled ES (standardized mean difference [SMD] 0.70; 95% confidence interval [CI] -0.08-1.49; $Z = 1.76$, $P = 0.08$) of AEEs compared to other educational interventions in improving knowledge suggests a medium to large effect (**Figure 6**, p. 126). However, this result is not statistically significant. Significant statistical heterogeneity was observed among studies ($I^2 = 97\%$, $P < .00001$), and individual ESs ranged from -1.10 to 3.05. One study in particular (D. A. Cook et al., 2008) reported a negative ES, but the difference between groups in knowledge scores was statistically nonsignificant. Moreover, while participants using the AEE in the experimental group reported the same knowledge scores as participants in the control group at the end of study, time spent on instruction was reduced by 18% with the AEE compared to the nonadaptive e-learning environment, thus improving learning efficiency (D. A. Cook et al., 2008). When that study (D. A. Cook et al., 2008) is removed from the meta-analysis, the pooled ES becomes statistically significant (SMD 1.07; 95% CI 0.28-1.85; $Z = 2.67$, $P = 0.008$).

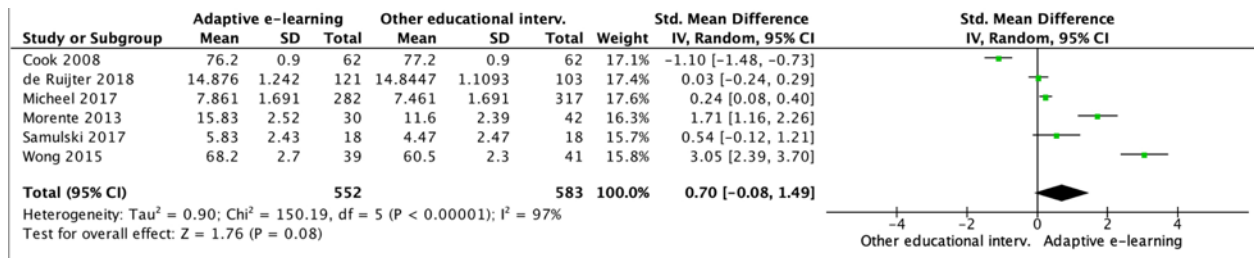


Figure 6. – Forest plot representing the meta-analysis of the efficacy of adaptive e-learning versus other educational interventions in improving knowledge.

Efficacy of AEEs versus other educational interventions in improving skills

As we considered ESs larger than 0.8 to be large (Cohen, 1988), the pooled ES (SMD 1.19; 95% CI 0.59-1.79; Z = 3.88, P 0.0001) of AEEs compared to other educational interventions in improving skills suggests a significantly large effect (**Figure 7**, p. 126). Statistical heterogeneity was lower than in previous analyses, but was still significant (I² = 89%, P < .00001). Individual ESs ranged from 0.17 to 2.87.

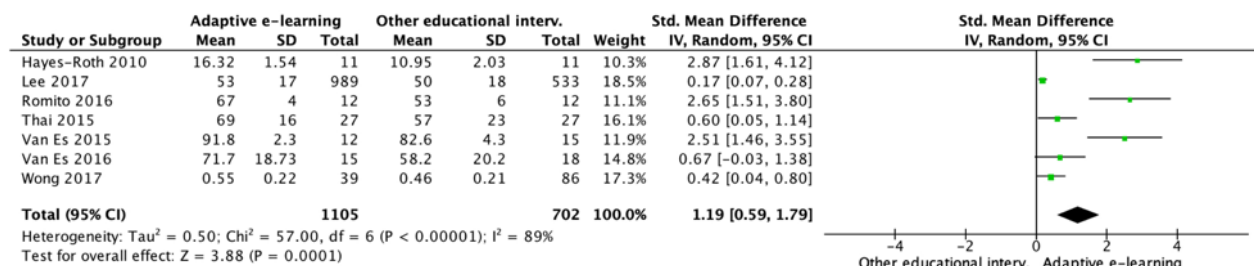


Figure 7. – Forest plot representing the meta-analysis of the efficacy of adaptive e-learning versus other educational interventions in improving skills.

For both knowledge and skills, we conducted subgroup analyses according to population (health professionals versus students) and comparator (adaptive e-learning versus nonadaptive e-learning, adaptive e-learning versus paper-based instruction, adaptive e-learning versus classroom-based instruction). No statistically significant differences between subgroups were found regarding the effect sizes.

Quality of the evidence

The quality of evidence table produced with GRADE, as well as the justifications for each decision, is presented in Annexe D (GRADE quality of evidence levels: very low, low, moderate, high). For knowledge, the quality of evidence was deemed to be very low. More precisely, risk of bias was deemed serious, inconsistency serious, indirectness not serious, and imprecision serious. For

skills, the quality of evidence was deemed to be low. More precisely, risk of bias was deemed serious, inconsistency serious, indirectness not serious, and imprecision serious.

Discussion

Principal findings

This is the first systematic review and meta-analysis to evaluate the efficacy of AEEs in health professionals and students. We identified 21 relevant studies published since 2003, 17 of which assessed an AEE versus another educational intervention (large-group classroom instruction, nonadaptive e-learning environment or paper-based learning), and 4 of which assessed 2 AEEs with design variations head-to-head. When compared with other educational interventions, AEEs were associated with statistically significant improvements in learning outcomes in 12 out of 17 studies. Pooled ESs were medium to large for knowledge and large for skills, but only the latter was associated with a statistically significant effect. Statistical heterogeneity was high in all analyses. However, this finding is consistent with other meta-analyses in the field of medical education that also reported high heterogeneity across studies (Cook et al., 2011; Liu et al., 2016; Voutilainen et al., 2017). No potential effect modifiers were found during subgroup analyses, and these did not help in explaining the source of the heterogeneity. The quality of evidence for all comparisons was either low or very low. Therefore, while we believe the results support the potential of AEEs for the education of health professionals and students, we recommend interpreting the ESs with caution.

Comparison with other studies

To our knowledge, no previous systematic review and meta-analysis has specifically assessed the efficacy of AEEs in improving learning outcomes in health professionals and students, or any other population. However, interestingly, since the 1990's there has been a strong research interest in the field of AEEs with algorithmic adaptivity (also known as intelligent learning environments [ILEs] or intelligent tutoring systems [ITSs]) into elementary, high school and postsecondary education for multiple subjects (Kulik et Fletcher, 2015). Thus, multiple meta-analyses have been conducted with regard to AEEs in that setting.

Steenbergen-Hu et Cooper (2014) reported a mean ES of 0.35 of AEEs with algorithmic adaptivity on learning outcomes in college students when compared to all other types of educational interventions. The mean ES was 0.37 when the comparator was large-group classroom

instruction, 0.35 when the comparator was nonadaptive e-learning, and 0.47 when the comparator was textbooks or workbooks (Steenbergen-Hu et Cooper, 2014).

Ma et al. (2014) reported a mean ES of 0.42 of AEEs with algorithmic adaptivity on learning outcomes in elementary, high school and postsecondary students when compared to large-group classroom instruction. The mean ES was 0.57 when the comparator was nonadaptive e-learning, and 0.35 when the comparator was textbooks or workbooks. Interestingly, the mean ES was higher for studies which assessed an AEE in biology and physiology (0.59) and in humanities and social science (0.63) than in studies which assessed an AEE in mathematics (0.35) and physics (0.38) (Ma et al., 2014).

Kulik et Fletcher (2015) reported a mean ES of 0.65 of AEEs with algorithmic adaptivity on learning outcomes in elementary, high school, and postsecondary students when compared to large-group classroom instruction. Education areas in this review were diverse (e.g., mathematics, computer science, physics), but none were related to health sciences. Interestingly, the mean ES was 0.78 for studies up to 80 participants, and 0.30 for studies with more than 250 participants. Moreover, the mean ES for studies conducted with elementary and high school students was 0.44, compared to 0.75 for studies conducted with postsecondary students (Kulik et Fletcher, 2015).

Thus, in light of the results of these meta-analyses, the ES reported in our review may appear high. However, our review looked more specifically into the efficacy of AEEs in improving learning outcomes in health professionals and students. This is significant since, in the meta-analyses of Steenbergen-Hu et Cooper (2014), Ma et al. (2014), and Kulik et Fletcher (2015), AEEs seem to be more effective in postsecondary students (Kulik et Fletcher, 2015; Ma et al., 2014) and for learning subjects related to biology, physiology and social science (Ma et al., 2014). Moreover, previous meta-analyses focused on the efficacy of AEEs in improving procedural and declarative knowledge, and did not report on the efficacy on AEEs in improving skills. This is important since AEEs may be more effective for providing tailored guidance and coaching for developing skills regarding complex clinical interventions, rather than learning factual knowledge, which generates less cognitive load (Paas et al., 2003; Sweller, 1988).

Implications for practice and research

This review provides important implications for the design and development of AEEs for health professionals and students. **Table 13** (p. 129) presents 8 practical considerations for the design and development of adaptive e-learning environments based on the results of this systematic review for educators and educational researchers.

Table 13. – Practical considerations for the design and development of adaptive e-learning environments.

Practical considerations	Explanations
Developing the Educational Content	<ul style="list-style-type: none"> Given the adaptivity and the different learning pathways inherent to adaptive e-learning environments (AEEs), it is necessary to develop more pedagogical content (e.g. 60 minutes of learning) to reach the planned duration of each adaptive e-learning session (e.g. 30 minutes of learning).
Selecting a Theoretical Framework	<ul style="list-style-type: none"> Selecting a theoretical framework coherent with the underlining principles of adaptivity of AEEs is crucial. These frameworks can be related to human cognition (e.g. Cognitive Load Theory, Cognitive Tutoring), behavior change (e.g. Transtheoretical model, I-Change Model) or learning (e.g. Perceptual Learning, Situated Learning).
Selecting the Adaptivity Method	<ul style="list-style-type: none"> Selecting the adaptivity method refers to how the AEE will adapt its instructional sequence. There are two main adaptivity methods: <ul style="list-style-type: none"> <i>Designed adaptivity</i> is based on the expertise of the educator who designs personalized pathways to guide learners to learning content mastery; <i>Algorithmic adaptivity</i> is based on algorithms to determine, for instance, the extent of the learner's knowledge and the optimal instructional pathway.
Selecting the Adaptivity Goal(s)	<ul style="list-style-type: none"> Selecting the adaptivity goal(s) is important, since it will dictate how the instruction will be adapted in the AEE. The goal of adaptivity within an AEE may be to increase learning effectiveness, increase learning efficiency, modify behavioral predictors, or improve cognitive/metacognitive processes related to learning.
Selecting the Adaptivity Timing	<ul style="list-style-type: none"> Selecting the timing of adaptivity within an AEE relates to <i>when</i> the adaptivity occurs during the learning process. Adaptivity can be implemented at the beginning of the training only, or throughout the training. Adaptivity timing is closely linked to which adaptivity factor(s) are targeted in learners.
Selecting the Adaptivity Factor(s)	<ul style="list-style-type: none"> Adaptivity factors are essentially data upon which the adaptivity process is based. These data can be related to the learner's performance (e.g. knowledge, skills), his behavior / actions on the page (e.g. response time, requests for help), his learning path on the platform, or other variables of interest in learners.
Selecting the Adaptivity Type(s)	<ul style="list-style-type: none"> Multiple types of adaptivity can be implemented in an AEE: <ul style="list-style-type: none"> <i>Content adaptivity</i> refers to the adaptation of the textual information; <i>Navigation adaptivity</i> refers to the adaptation of the curriculum sequence; <i>Presentation adaptivity</i> refers to the adaptation of layout of the screen to the digital device used, or to the learner's profile; <i>Multimedia adaptivity</i> refers to the adaptation of multimedia elements of the training such as videos, pictures, models; <i>Tools adaptivity</i> refers to the adaptation of training features, learning strategies or learning assessment methods (e.g. interface for problem solving).
Determining your technical resources and selecting the adaptive e-learning platform	<ul style="list-style-type: none"> After the content has been developed, the theoretical framework has been selected and the decisions related to the different subdomains adaptivity have been made, it is crucial to determine your technical resources and evaluate preexisting adaptive e-learning software to determine if it meets your needs and goals. If you plan to employ a specialist or team to develop the platform, estimate development cost and timeline.

This review also provides several key insights for future research. In terms of *population*, future research should focus on assessing AEEs with health professionals in practice, such as registered nurses and physicians, rather than students in these disciplines. This could provide key insights into how AEEs can impact clinical behavior and, ultimately, patient outcomes. In addition, investigators should target larger sample sizes. In terms of *interventions*, researchers should report more clearly on adaptivity methods, goals, timing, factors and types. Moreover, researchers should provide additional details regarding the underlining algorithms allowing the adaptivity process in order to ensure replicability of findings. Regarding *comparators*, this review suggests there is a need for additional research using traditional comparators (i.e., large group classroom instruction) and more specific comparators (i.e., adaptive e-learning environment with design variations). Regarding *outcomes* and outcome measures, researchers should use validated measurement tools of knowledge, skills, and clinical behavior to facilitate knowledge synthesis. Moreover, the very low number of studies assessing the impact of AEEs on health professionals' and students' clinical behavior demonstrates the need for further research with higher-level outcomes. Finally, in terms of *study designs*, researchers should focus on research designs allowing the assessment of the impact of multiple educational design variations and adaptivity types within one study, such as factorial experiments.

Strengths and limitations

Strengths of this systematic review and meta-analysis include the prospective registration and publication of a protocol based on rigorous methods in accordance with Cochrane and PRISMA guidelines; the exhaustive search in all relevant databases; the independent screening of the titles, abstracts and full-text of studies; the assessment of each included studies' risk of bias using EPOC Cochrane guidelines; and the assessment of the quality of evidence for each individual outcome using the GRADE methodology.

Our review also has limitations to consider. First, outcome measures varied widely across studies. To address this issue, we conducted the meta-analysis using the SMD. Using the SMD allowed us to standardize the results of studies to a uniform scale before pooling them. Review authors judged that using the SMD was the best option for this review, as it is the current practice in the field of knowledge synthesis in medical education (Cook et al., 2008; Cook et al., 2011).

Second, there was high inconsistency among study results, which we can mostly attribute to differences in populations, AEE design, research methods, and outcomes. This resulted in sometimes widely differing estimates of effect. To partly address this issue, we used a random-effects model for the meta-analysis, which assumes that the effects estimated in the studies are

different and follow a distribution (Higgins et Green, 2011). However, since a random-effects model awards more weight to smaller studies to learn about the distribution of effects, it could potentially exacerbate the effects of the bias in these studies (Higgins et Green, 2011).

Finally, publication bias could not be assessed by the means of a funnel plot since there were less than 10 studies included in the meta-analysis.

Conclusion

Adaptive e-learning has significant potential to increase the effectiveness and efficiency of learning in health professionals and students. Through the different sub-domains of the adaptivity process (i.e. method, goals, timing, factors, types), AEEs can take into account the particularities inherent to each learner. This systematic review and meta-analysis underlines the potential of AEEs for improving knowledge and skills in health professionals and students in comparison with other educational interventions, such as nonadaptive e-learning environments and large-group classroom learning, across a range of topics. However, evidence was either of low or very low quality and heterogeneity was high across populations, interventions, comparators, and outcomes. Thus, additional comparative studies assessing the efficacy of AEEs in health professionals and students are needed to strengthen the quality of evidence.

References¹³

¹³ Les références de l'article se situent dans la liste des références bibliographiques à la fin de la thèse.

2.5.3. Précisions en lien avec l'article 2

L'article 2, rapportant les résultats d'une revue systématique et méta-analyse, a permis de mettre en évidence les caractéristiques ainsi que le niveau d'efficacité des PFNA évalués auprès des professionnels et des étudiants dans le domaine de la santé. Dans cette section, nous décrivons les caractéristiques des PFNA ayant des effets statistiquement significatifs sur l'acquisition de connaissances et le développement d'habiletés et décrivons en quoi celles-ci peuvent guider les caractéristiques de l'intervention expérimentale (c.-à-d. un PFNA). Nous présentons ensuite en quoi les résultats de l'article 2 peuvent guider les étapes de développement d'un PFNA. Enfin, nous décrivons les contributions potentielles de l'optimisation et de la mesure de l'engagement et de la charge cognitive en lien avec le développement et l'évaluation d'un PFNA.

2.5.3.1. Les caractéristiques des PFNA ayant des effets sur les connaissances et les habiletés

Parmi les 13 études de la revue qui ont été incluses dans la méta-analyse sur les connaissances ou la méta-analyse sur les habiletés, neuf études font état de résultats statistiquement significatifs pour l'acquisition de connaissances ($n = 3$) (Micheel et al., 2017; Morente et al., 2014; Wong et al., 2015) et le développement d'habiletés ($n = 6$) (Hayes-Roth et al., 2010; Lee et al., 2017; Romito et al., 2016; Thai et al., 2015; Van Es et al., 2015; Wong et Krasne, 2017). En examinant ces neuf études, il est possible de mettre en évidence certaines caractéristiques clés. Premièrement, davantage d'études ont adopté une méthode d'adaptation conceptualisée par une équipe d'experts ($n = 5$) plutôt qu'une méthode d'adaptation déterminée par des algorithmes informatiques ($n = 3$). En ce sens, bien que l'adaptation algorithmique permette davantage de possibilités sur le plan des cheminements d'apprentissage, elle ne semble pas favoriser davantage l'acquisition de connaissances ou le développement d'habiletés comparativement à l'adaptation conceptualisée. Cela a des implications importantes, puisqu'implanter de l'adaptation conceptualisée par une équipe d'experts est généralement beaucoup moins dispendieux et complexe qu'implanter de l'adaptation algorithmique dans un PFNA. Par ailleurs, en examinant ces neuf études, on remarque que l'adaptation est implantée tout au long du cheminement d'apprentissage, généralement en fonction de réponses à des questions posées aux apprenants. Enfin, les deux types d'adaptation les plus fréquemment implantés dans ces études étaient l'adaptation du contenu ($n = 8$) ainsi que l'adaptation de la séquence de présentation du contenu ($n = 4$), soit l'ordre de présentation des éléments du programme de formation. En somme, il apparaît pertinent de retenir ces types d'adaptation pour le développement d'un PFNA dans la présente étude.

2.5.3.2. Les étapes de développement d'un PFNA

L'article 2, en mettant a en lumière les caractéristiques des PFNA, nous a permis de ressortir huit étapes pour le développement d'un PFNA. Ces étapes, présentées et détaillées dans le **Table 13** (p. 129) de l'article 2, peuvent être résumées ainsi : 1) développer le contenu du PFNA ; 2) sélectionner le cadre de référence ; 3) sélectionner la méthode d'adaptation (c.-à-d. conceptualisée ou algorithmique) ; 4) sélectionner le ou les objectifs de l'adaptation ; 5) sélectionner le ou les moments de l'adaptation ; 6) sélectionner les facteurs d'adaptation (c.-à-d. quelles sont les données sur lesquelles le processus d'adaptation sera basé) ; 7) sélectionner le ou les types d'adaptation (c.-à-d. quels sont les éléments du PFNA qui seront adaptés) ; et 8) déterminer les ressources techniques et sélectionner la plateforme utilisée.

2.5.3.3. La charge cognitive et l'engagement en lien avec l'utilisation d'un PFNA

Dans les études examinées, plusieurs chercheurs décrivent l'importance d'adopter des assises théoriques permettant de déterminer comment arrimer le PFNA aux capacités cognitives de chaque apprenant. Le concept de charge cognitive est abordé dans plusieurs articles par le biais de différents référents théoriques, comme le Tutorat Cognitif ainsi que la Théorie de la Charge Cognitive (Crowley et al., 2007; El Saadawi et al., 2008; Feyzi-Behnagh et al., 2014; Wong et al., 2015). Il apparaît donc également important de considérer comment optimiser et mesurer la charge cognitive en lien avec le PFNA dans cette étude.

L'optimisation de l'engagement expérientiel, soit l'expérience subjective d'utilisation du PFNA, ainsi que l'engagement comportemental, soit le degré (p. ex., fréquence, durée) d'utilisation du PFNA, joue un rôle important dans les études examinées. En excluant les mesures relatives à l'apprentissage telles que les connaissances et les habiletés, l'engagement expérientiel ($n = 10$) (El Saadawi et al., 2008; Micheel et al., 2017; Munoz et al., 2010; Samulski et al., 2017; Thai et al., 2015; Van Es et al., 2015, 2016; Wong et Krasne, 2017; Wong et al., 2015; Woo et al., 2006) ainsi que l'engagement comportemental ($n = 5$) (Crowley et al., 2007; Lee et al., 2017; Munoz et al., 2010; Van Es et al., 2015; Wong et al., 2015) avec le PFNA étaient les mesures les plus fréquentes dans les études examinées. Il apparaît donc important de considérer aussi comment optimiser et mesurer l'engagement en lien avec un PFNA dans cette étude.

Les résultats de cette revue, avec les résultats de la première revue systématique présentée précédemment, permettent d'orienter le développement d'un PFNA pour soutenir les pratiques d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières quant à la mise en œuvre de l'approche de CBCC des 5 A. Dans la section qui suit, nous présentons ainsi le cadre de référence de l'étude.

2.6. Le cadre de référence

Le cadre de référence intègre trois composantes : deux théories intermédiaires issues du domaine de la psychologie et le concept d'engagement issu du domaine des interactions humain-ordinateur. La première composante est la **Théorie du Comportement Planifié** (TCP), qui vise à prédire et expliquer le comportement humain par la considération de déterminants théoriques comme l'attitude à l'égard du comportement, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu (Ajzen, 1991). La deuxième composante est la **Théorie de la Charge Cognitive**, qui propose des principes pour arrimer un programme de formation à l'architecture cognitive individuelle des apprenants (Schnotz et Kürschner, 2007). La troisième composante est le **concept d'engagement** décrit par Perski et al. (2016) permettant de considérer les éléments influençant le degré d'utilisation et l'expérience subjective relativement à l'interaction humain-ordinateur. Les sections suivantes présentent ces deux théories et le concept d'engagement, leur intégration dans le cadre de référence de l'étude et les hypothèses de recherche.

2.6.1. La Théorie du Comportement Planifié

2.6.1.1. La sélection de la Théorie du Comportement Planifié

Nous avons retenu la TCP pour le cadre de référence de l'étude puisque : 1) elle inclut des domaines théoriques similaires aux déterminants théoriques identifiés dans les écrits quant à la mise en œuvre du CBCC ; 2) elle permet ainsi de guider le développement du contenu de l'intervention expérimentale¹⁴; et 3) elle permet de guider la sélection des résultats attendus en cohérence avec le contenu de l'intervention expérimentale et les déterminants théoriques.

2.6.1.1.1. Similitude entre les déterminants théoriques de la mise en œuvre du CBCC et les domaines de la Théorie du Comportement Planifié

À la lumière des déterminants théoriques qui ont été décrits dans la section 2.2.5. de la recension des écrits, nous avons examiné quelle était la théorie la plus pertinente en lien avec les déterminants identifiés. L'examen des théories potentielles à ce titre et le choix de la TCP ont été réalisés lors de l'examen général de synthèse de doctorat de l'étudiant-chercheur. Le résultat de cette démarche est présenté au **Tableau 14** (p. 135) montre que les 10 déterminants de la mise en œuvre du CBCC recensés sont couverts par les cinq domaines de la TCP.

¹⁴ Dans le cadre de la thèse, les termes « intervention » et « intervention expérimentale » seront parfois utilisés afin de désigner le programme EMOTIV_A, tandis que le terme « intervention contrôle » sera parfois utilisé afin de désigner le programme E_MOTIV_B.

Tableau 14. – Similitude entre les 10 déterminants de la mise en œuvre du CBCC et des 5 domaines de la Théorie du Comportement Planifié.

10 déterminants de la mise en œuvre du CBCC identifiés dans les écrits	5 domaines de la Théorie du Comportement Planifié
1) Attitude envers le CBCC	Attitude et croyances comportementales
2) Croyances à propos des conséquences du CBCC	
3) Normes subjectives envers le CBCC	Normes subjectives et croyances normatives
4) Influences sociales à l'endroit du CBCC	
5) Croyances à propos de ses capacités à mettre en œuvre du CBCC	Contrôle comportemental perçu et croyances de contrôle
6) Connaissances	Contrôle comportemental effectif
7) Habiletés	
8) Régulation comportementale	
9) Contexte environnemental et ressources	
10) Intention	Intention

2.6.1.1.2. Appuis empiriques soutenant l'utilité de la TCP pour la prédiction, l'explication du changement de comportement et la conception d'interventions visant ce changement

La TCP est l'une des théories les plus utilisées pour prédire et expliquer l'intention et les comportements en pratique clinique chez les professionnels de la santé (Godin et al., 2008) et les comportements sociaux chez différentes populations (Armitage et Conner, 2001). Les revues systématiques des études prospectives visant à valider les propositions de la TCP suggèrent que l'attitude à l'égard du comportement, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu expliquent entre 40 et 59 % de la variance de l'intention de changer un comportement (Armitage et Conner, 2001; Godin et al., 2008). Parallèlement, cette intention explique entre 25 % et 35 % de la variance du comportement (Armitage et Conner, 2001; Godin et al., 2008). La TCP semble avoir une meilleure efficacité prédictive lorsqu'elle est utilisée auprès d'individus qui évoluent au sein de groupes sociaux, plutôt que de façon isolée, ce qui correspond aux infirmières œuvrant au sein d'unités de soins et aux étudiantes en sciences infirmières au sein de programmes de formation impliquant toujours des groupes (Steinmetz et al., 2016).

La TCP a été utilisée par plusieurs chercheurs afin de développer le contenu d'interventions visant à changer l'intention et le comportement de professionnels de la santé et de différentes populations (Côté et al., 2012; Godin et al., 2008; Nelson et al., 2014). Deux revues systématiques et méta-analyses ont mis en évidence des tailles d'effet de petites à moyennes sur le plan du

comportement pour les interventions basées sur la TCP (Hardeman et al., 2002; Sheeran et al., 2016). La revue systématique de Steinmetz et al. (2016) synthétisant les résultats de 123 études ayant testé des interventions basées sur la TCP a mis en évidence une taille d'effet moyenne ($d = 0,50$) sur le plan du comportement et de petite à grande ($d = 0,14$ à $0,68$) sur les variables théoriques antécédentes (croyances, attitude, normes subjectives, contrôle comportemental perçu, intention). Enfin, la revue systématique de Webb et Sheeran (2006) a mis en évidence que le changement dans un score d'intention ($d = 0,66$, taille d'effet considérée entre moyenne et grande) entraînait un changement dans le score de mise en œuvre du comportement ($d = 0,36$, taille d'effet considérée entre petite et moyenne). Les interventions basées sur la TCP apparaissent efficaces afin d'engendrer des changements sur le plan de l'intention et du comportement des individus dans un large éventail de contextes.

2.6.1.2. Origine et description de la Théorie du Comportement Planifié

La TCP est issue des travaux du psychologue polono-américain Icek Ajzen et du psychologue américain Martin Fishbein ayant débuté dans les années 1960 (**Figure 8**, p. 137). En 1967, Fishbein propose la Théorie de l'Attitude qui stipule que l'intention est l'antécédent immédiat du comportement (Fishbein, 1967). Il propose que l'intention est déterminée par l'attitude à l'égard du comportement, les croyances comportementales et les croyances normatives. En 1975, Fishbein et Ajzen introduisent le construit de normes subjectives afin de représenter la pression sociale perçue par la personne quant au comportement (Fishbein et Ajzen, 1975). Cette seconde itération de la théorie est appelée Théorie de l'Action Raisonnée (Ajzen et Fishbein, 1980). La TCP a ainsi été proposée en 1985 et élaborée à partir de la Théorie de l'Action Raisonnée, afin de souligner que l'adoption d'un comportement dépend de la perception de contrôle de la personne. Ajzen ajoute donc le construit de contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle (Ajzen, 1985). Les itérations les plus récentes de la TCP introduisent le concept de contrôle comportemental effectif afin de représenter les facteurs contribuant au contrôle réel sur l'adoption d'un comportement, comme les habiletés (Fishbein et Ajzen, 2010; West et al., 2019).

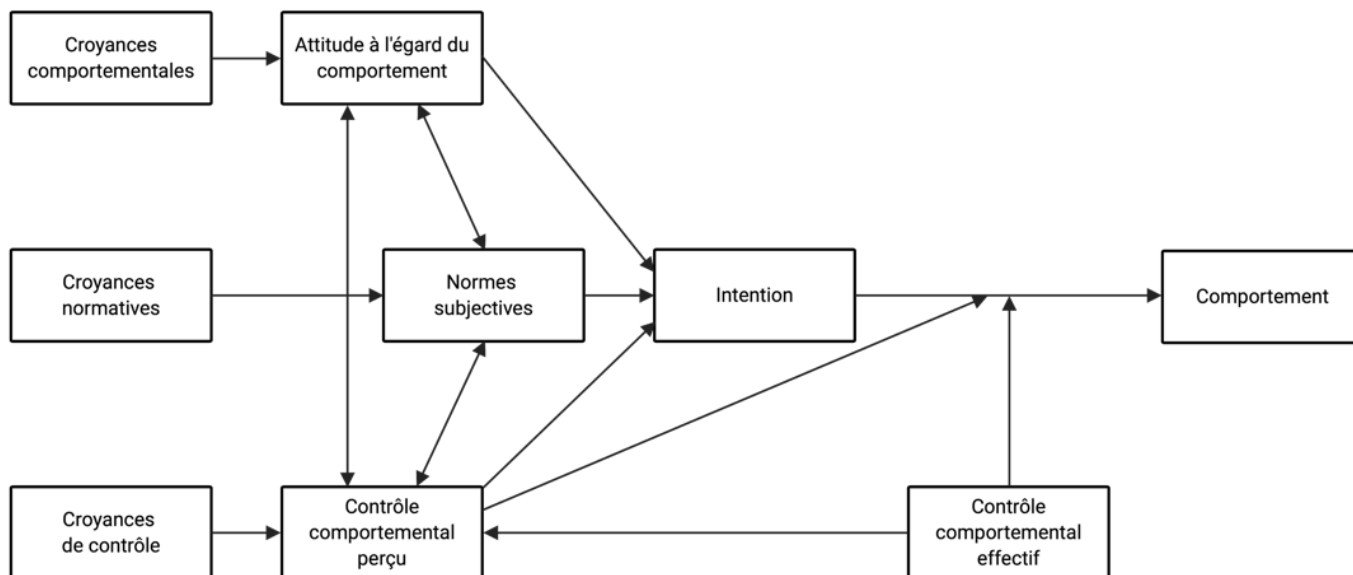


Figure 8. – La Théorie du Comportement Planifié.

Cette représentation de la Théorie du Comportement Planifié est basée sur l'article de West et al. (2019). À des fins de concision, les éléments préalables aux croyances ne sont pas présentés. Ces éléments incluent la force des croyances, l'évaluation des résultats, la motivation à se conformer et la perception de contrôle.

La proposition centrale de la TCP est donc que l'intention constitue le facteur prédictif le plus important du comportement. Une personne mettra donc en œuvre un comportement si elle en a l'intention et si le contrôle comportemental effectif et le contrôle comportemental perçu sont suffisants. Cela signifie que la personne a, et perçoit qu'elle a, les connaissances, les habiletés et les capacités requises pour réaliser un comportement et qu'il n'y a pas de contrainte environnementale l'empêchant de transformer son intention en comportement. La théorie propose qu'une personne aura l'intention de mettre en œuvre un comportement si elle a une attitude favorable à cet égard, si elle perçoit des normes sociales favorables (normes subjectives) quant au comportement et si elle perçoit avoir un contrôle sur le comportement (contrôle comportemental perçu). Les croyances comportementales, normatives et de contrôle composent le fondement de la cognition d'un individu et constituent les antécédents de l'attitude, des normes subjectives et du contrôle comportemental perçu. L'emploi du terme « planifié » dans la TCP ne présuppose pas nécessairement la prise de décision consciente préalablement à la réalisation d'un comportement donné. Cette théorie constitue une approche « planifiée » à la prédiction et à l'explication du comportement dans le sens où il est proposé que les intentions des personnes suivent un cours régulier et parfois automatique à partir de leurs croyances. Les croyances de la

personne constituent une base cognitive laquelle détermine les attitudes, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu de la personne, ce qui détermine son intention et son comportement (Ajzen, 1991, 2014; Fishbein et Ajzen, 2010). Les construits de la TCP peuvent être classés en cinq domaines : 1) l'attitude à l'égard du comportement et les croyances comportementales ; 2) les normes subjectives et les croyances normatives ; 3) le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle ; 4) le contrôle comportemental effectif ; et 5) l'intention. La définition détaillée de chacun des construits de la TCP se trouve à l'Annexe E.

Le contrôle comportemental effectif n'est pas toujours inclus dans la TCP ni utilisé dans les études. Toutefois, nous l'avons retenu dans la présente étude afin de capturer des déterminants théoriques importants dans les écrits recensés (connaissances, habiletés, régulation comportementale et contexte environnemental/ressources). Même si Fishbein et Ajzen indiquent que la mesure du contrôle comportemental effectif peut présenter des défis (Fishbein et Ajzen, 2010, p. 21), nous considérons que ce concept s'avère pertinent au plan théorique, notamment afin de guider le développement du contenu de l'intervention. L'opérationnalisation du contrôle comportemental effectif permettra d'étudier les composantes des interventions ayant une influence allant au-delà du contrôle comportemental perçu. Nous avons ainsi relié conceptuellement les connaissances, les habiletés, la régulation comportementale et le contexte environnemental et les ressources au contrôle comportemental effectif.

À la **Figure 8** (p. 137), nous présentons le contrôle comportemental perçu et effectif comme des variables modératrices de la relation intention-comportement et non comme des variables ayant une influence directe sur le comportement. Cette décision a été prise en examinant les représentations les plus récentes de la TCP. Certaines représentations de la TCP indiquent que le contrôle comportemental perçu a une influence directe sur le comportement plutôt que sur la relation intention-comportement (Ajzen, 1991). Toutefois, le contrôle comportemental perçu et effectif sont présentés comme des variables modératrices de la relation intention-comportement par Fishbein et Ajzen dans leur livre publié en 2010 (Fishbein et Ajzen, 2010). Dans ce livre, Fishbein et Ajzen avancent : « C'est seulement lorsque les gens ont du contrôle sur la mise en œuvre du comportement que l'intention est un bon prédicteur du comportement. Le contrôle comportemental effectif modère ainsi l'effet des intentions sur le comportement. » (Fishbein et Ajzen, 2010, p. 21). La même représentation est adoptée dans un article portant sur les représentations des théories de changement de comportement, incluant la TCP, publié en 2019 (West et al., 2019). Cette représentation de la TCP a été endossée par Ajzen, démontrant l'évolution de sa conception de la théorie (West et al., 2019).

La TCP met en lumière certaines considérations pour le développement d'une intervention. Chez les individus ayant moins l'intention de mettre en œuvre un comportement, les cibles d'intervention porteront d'abord sur les croyances comportementales, normatives et de contrôle pour augmenter l'intention (St Quinton et al., 2021). Lorsque les individus ont des croyances, une attitude, des normes subjectives et un contrôle comportemental perçu plus favorables et qu'ils ont l'intention de le mettre en œuvre, il est opportun d'intervenir pour transformer l'intention en action. De plus, il importe de également de renforcer le contrôle comportemental effectif afin de faciliter la transformation de l'intention en comportement (Ajzen, 2011, 2014).

2.6.2. La Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement

Tandis que la TCP a été retenue puisqu'elle permet de guider principalement le développement du contenu de l'intervention, la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement ont été retenus puisqu'ils permettent de guider les paramètres du mode de prestation de l'intervention (c.-à-d. quel contenu sera offert et de quelle façon il sera offert).

2.6.2.1. Origine et description de la Théorie de la Charge Cognitive

La Théorie de la Charge Cognitive a été proposée par le psychologue australien John Sweller (1988) et a connu un développement substantiel au fil des années (Paas et al., 2003; Schnotz et Kürschner, 2007; Sweller, 2010). Nous retenons plus particulièrement la version de la théorie proposée par les psychologues allemands Wolfgang Schnotz et Christian Kürschner (2007). Cette théorie repose sur des modèles reconnus de la mémoire humaine incluant la mémoire à long terme et la mémoire de travail, mais se concentre particulièrement sur cette dernière. Globalement, la Théorie de la Charge Cognitive permet de considérer les liens entre le niveau de complexité de la tâche d'apprentissage pour l'apprenant, la conception d'un programme de formation et l'architecture cognitive qui permet aux apprenants de traiter l'information. Lors de l'apprentissage, la mémoire de travail ne peut traiter qu'un nombre limité d'éléments d'information à une période donnée. Cela explique pourquoi, lors d'une formation, certains éléments d'information font l'objet de peu d'attention. La théorie détaille trois types de charge cognitive au sein de l'architecture cognitive, la mémoire de travail, lors de l'apprentissage : la charge intrinsèque, la charge extrinsèque et la charge essentielle (**Figure 9**, p. 140). Ces trois types de charge cognitive influencent ainsi le transfert de l'information dans la mémoire à long terme, ce qui favorise l'apprentissage.

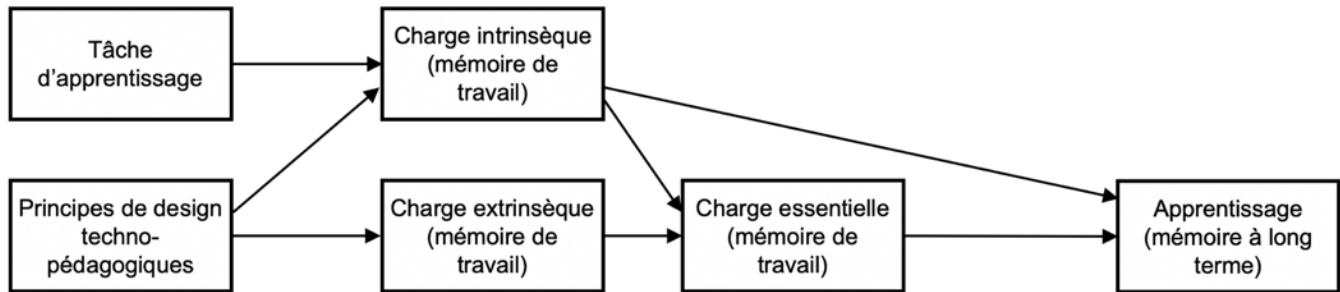


Figure 9. – La Théorie de la Charge Cognitive.

Figure inédite de la Théorie de la Charge Cognitive élaborée à partir des écrits de Schnotz et Kürschner (2007).

La charge intrinsèque sera plus élevée si : 1) la complexité de la tâche d'apprentissage pour l'apprenant est élevée (p. ex., une tâche d'apprentissage touchant un sujet ou un domaine dans lequel l'apprenant est très novice sera plus complexe à réaliser) ; 2) le nombre d'éléments d'information présenté à un moment donné est élevé (p. ex., l'apprentissage de trois facteurs de risque cardiovasculaires est plus exigeant que l'apprentissage d'un seul facteur de risque) ; 3) ces éléments interagissent beaucoup entre eux (p. ex., l'apprentissage des liens physiopathologiques entre le tabagisme et l'hypertension artérielle est plus ardu que l'apprentissage du fait que le tabagisme est un facteur de risque cardiovasculaire). Par ailleurs, la charge intrinsèque sera moins élevée si l'apprenant est déjà familier avec les éléments d'information présentés (Schnotz et Kürschner, 2007; Sweller, 2010; Young et al., 2014).

La charge extrinsèque quant à elle augmente à mesure que des éléments superflus s'ajoutent à la tâche d'apprentissage. Ces éléments peuvent être des distractions, des explications dans un langage non familier, des informations non désirées ou non nécessaires, ou des consignes difficiles à suivre. De plus, la charge extrinsèque augmente lorsque l'information présentée excède la capacité des canaux de traitement visuel et auditif (Young et al., 2014). Par exemple, si une capsule vidéo est présentée avec une narration et qu'un texte différent de celui narré est présenté à l'écran, il est probable que la capacité de traitement de l'information par les canaux visuel et auditif soit excédée (Schnotz et Kürschner, 2007).

Enfin, la charge essentielle représente la charge imposée par les processus cognitifs nécessaires à l'apprentissage, comme l'élaboration et l'automatisation des scripts mentaux—des réseaux de connaissances hautement développés et organisés dans la mémoire à long terme. La charge essentielle représente les ressources cognitives dédiées à l'apprentissage. Elle peut être régulée

par l'apprenant, s'il utilise des stratégies d'apprentissage particulières, et est déterminée en partie selon les charges intrinsèque et extrinsèque (Schnotz et Kürschner, 2007).

En résumé, si la tâche d'apprentissage est trop difficile pour l'apprenant (charge intrinsèque) et le design technopédagogique du programme de la formation est sous-optimal (charge extrinsèque), il est probable que l'apprenant n'ait plus suffisamment de ressources cognitives dans sa mémoire de travail pour l'élaboration et l'automatisation des scripts mentaux relatifs à l'apprentissage (charge essentielle) (**Figure 10**, p. 141).

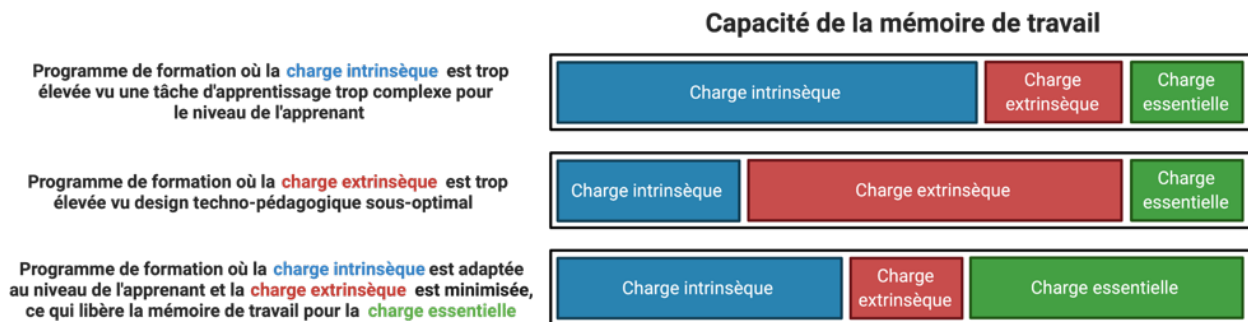


Figure 10. – Variation des trois types de charge cognitive en fonction du niveau de complexité de la tâche d'apprentissage et du design technopédagogique du programme de formation.

2.6.2.2. Origine et description du concept d'engagement

L'engagement, en contexte numérique, est un concept ayant émergé au courant de la dernière décennie du domaine de l'étude des interactions humain-ordinateur (*human-computer interaction* ; HCI) (Lalmas et al., 2014; O'Brien, 2016a, 2016b; O'Brien et Cairns, 2015; O'Brien et Toms, 2010). L'engagement est le degré—ou la profondeur—de l'investissement de l'utilisateur lorsqu'il interagit avec un environnement numérique (O'Brien, 2016a). On souhaite, dans le contexte d'une formation, que cet investissement soit le plus important possible pour maximiser les effets de celle-ci.

À l'heure actuelle, l'engagement est conceptualisé en fonction de ses deux dimensions. La première dimension est expérientielle, soit l'expérience subjective relative à l'utilisation de l'environnement numérique et caractérisée par le niveau d'attention, la convivialité perçue, l'attrait esthétique de l'application et la gratification (O'Brien et al., 2018). La deuxième dimension est comportementale, soit le degré (p. ex., fréquence, durée) d'utilisation de l'environnement numérique (Perski et al., 2016). Les deux dimensions de l'engagement peuvent être mesurées par différentes méthodes et l'utilisation concomitante de plusieurs mesures devrait être privilégiée pour considérer à la fois ses dimensions expérientielle et comportementale (O'Brien et al., 2018).

Par ailleurs, les écrits mettent en évidence plusieurs éléments à prendre en considération dans le développement d'un programme de formation afin de soutenir l'engagement chez les utilisateurs (Doherty et Doherty, 2018; Perski et al., 2016). L'engagement a été utilisé comme une lentille permettant d'optimiser la conception des expériences utilisateur avec la technologie (Doherty et Doherty, 2018). Il permet ainsi de fournir des idées, ou des cibles, actionnables pour la conception de technologies telles que des systèmes d'apprentissage (Lee-Tiernan et Grudin, 2003), des sites Web (Colbert et Boodoo, 2011) et des applications numériques (Garnett et al., 2018; Perski et al., 2019). Nous présentons certains de ces éléments dans la prochaine section et détaillons comment ils ont informé, avec la Théorie de la Charge Cognitive, le mode de prestation de l'intervention retenue dans cette étude, soit le PFNA.

2.6.2.3. Implications de la Théorie de la Charge Cognitive et du concept d'engagement pour le développement d'un programme de formation numérique adaptatif

La Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement ont des implications importantes pour le développement d'un PFNA. Ces implications font écho aux résultats de l'article 2, soit la revue systématique et méta-analyse réalisée sur l'efficacité des PFNA.

2.6.2.3.1. L'adaptation du contenu du programme

L'adaptation du contenu d'une intervention numérique est l'une des principales manières proposées pour soutenir l'engagement (Chen et al., 2015; Doherty et Doherty, 2018; Jennett et al., 2008; Ludden et al., 2015; Morrison et Doherty, 2014; Perski et al., 2016; Schubart et al., 2011). Cela peut être opérationnalisé en posant une question à l'apprenant afin de cibler quel est le contenu pertinent pour lui et quel contenu ne l'est pas. Plusieurs études soutiennent que l'adaptation du contenu permet d'accroître l'engagement comparativement à des interventions standardisées (Couper et al., 2010; Danaher et al., 2006; Morrison et al., 2014). Par ailleurs, l'adaptation du contenu, en retirant les éléments d'information superflus pour l'apprenant, permettrait de réduire la charge extrinsèque (Schnotz et Kürschner, 2007).

2.6.2.3.2. L'adaptation de la séquence de présentation du contenu du programme

L'adaptation de la séquence de présentation du contenu d'une intervention numérique, en permettant aux apprenants de choisir leur propre cheminement à différents moments, permettrait de renforcer le *degré de contrôle* chez les apprenants. Plusieurs études ont mis en évidence l'influence positive de fonctionnalités de contrôle sur l'engagement (Crutzen et al., 2012; McClure et al., 2013; Strecher et al., 2008). Parallèlement, le fait de permettre aux apprenants de choisir

quel contenu ils désirent consulter en premier, en fonction de leur niveau de familiarité avec ce contenu, permettrait d'optimiser la charge intrinsèque (Schnotz et Kürschner, 2007).

2.6.2.3.3. L'optimisation du design technopédagogique du programme

L'optimisation du design technopédagogique, par le biais d'un design clair, simple et épuré d'une intervention numérique, peut avoir un impact favorable sur la charge extrinsèque en réduisant les éléments superflus et les distractions (Schnotz et Kürschner, 2007). Parallèlement, l'aspect esthétique et l'utilisabilité perçue d'une intervention numérique jouent un rôle central sur le plan de l'engagement (O'Brien, 2016a, 2016b; Perski et al., 2016).

En somme, ces trois implications conjointement avec les résultats de la revue systématique et méta-analyse réalisée sur les PFNA peuvent ainsi guider le développement d'un PFNA afin d'optimiser la charge cognitive et l'engagement des infirmières et des étudiantes.

2.6.3. Cadre de référence intégrateur de l'étude doctorale

Dans la présente recherche, nous proposons un cadre de référence intégrateur faisant des liens entre la TCP (Ajzen, 1991; Fishbein et Ajzen, 2010), la Théorie de la Charge Cognitive (Schnotz et Kürschner, 2007) et le concept d'engagement (Perski et al., 2016). Le cadre de référence global est présenté à l'Annexe F ainsi que dans le protocole de l'étude, qui fait l'objet du troisième article de la thèse. Celui-ci inclut certains concepts périphériques à l'étude. Dans la présente section, nous présentons le cadre de référence retenant seulement les concepts centraux retenus et les hypothèses testées par le biais de la phase évaluative de l'étude doctorale (**Figure 11**, p. 144).

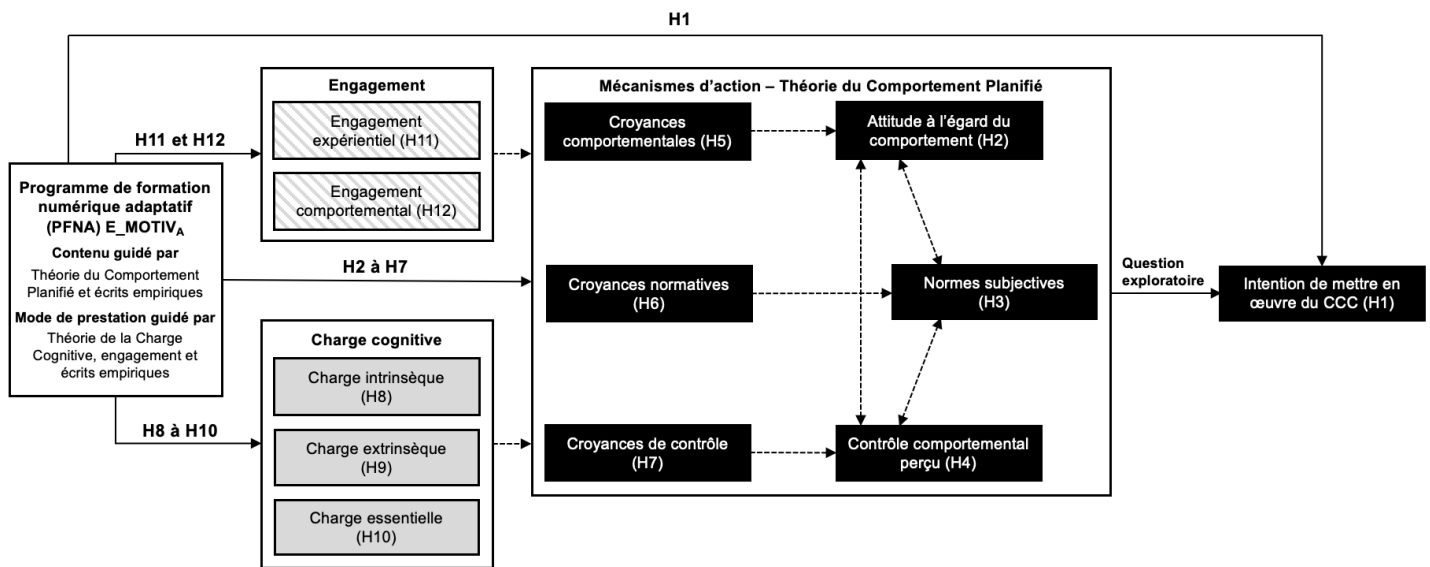


Figure 11. – Cadre de référence de l'étude.

Les flèches dont les lignes sont entières représentent les hypothèses testées dans l'étude (H1 à H12) et la question exploratoire de recherche. Les lignes pointillées représentent des relations non testées dans l'étude. Les cases hachurées sont liées à l'engagement. Les cases grises sont liées à la Théorie de la Charge Cognitive. Les cases noires sont liées à la TCP.

La *première composante* du cadre de référence est l'intervention, la variable indépendante, soit le programme E_MOTIV_A portant sur l'approche de CBCC des 5 A. La TCP guide le contenu du programme, tandis que la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement guident les paramètres du mode de prestation, le PFNA. La *deuxième composante* réfère au concept d'engagement. Nous proposons que l'engagement constitue une valeur ajoutée pour activer les déterminants théoriques de la TCP (c.-à-d. les mécanismes d'action théoriques de l'intervention dont l'effet anticipé est de modifier l'intention des infirmières et des étudiantes). La *troisième composante* réfère à la Théorie de Charge Cognitive. Nous proposons que les charges cognitives intrinsèque, extrinsèque et essentielle, déterminées par la mémoire de travail, constituent aussi des précurseurs des déterminants théoriques de la TCP. La *quatrième composante* réfère à la TCP. Le PFNA et ses éléments constitutants sont proposés comme pouvant modifier les croyances liées au comportement, normatives et de contrôle des infirmières qui constituent la base cognitive déterminant l'attitude, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu. Il est proposé que ces trois déterminants théoriques vont influencer l'intention de mettre en œuvre du CBCC. Ultimement, l'intention se transformera dans la mise en œuvre effective du CBCC si le

contrôle comportemental perçu et le contrôle comportemental effectif à cet effet sont suffisants. De cet arrimage découle un cadre de référence intégrateur proposant des relations entre des domaines liés à l'engagement, à la charge cognitive et aux déterminants théoriques de la TCP pour expliquer comment peut se produire l'effet du programme E_MOTIV_A sur l'intention de mettre en œuvre le CBCC chez les infirmières et les étudiantes en sciences infirmières.

2.6.4. Assises philosophiques et disciplinaires de la démarche de développement des connaissances

L'orientation philosophique et disciplinaire présentée dans la section suivante a été élaborée et étayée lors de l'examen général de synthèse de doctorat de l'étudiant-chercheur. Cette démarche de développement des connaissances prend appui sur des assises philosophiques et disciplinaires pragmatiques, plus particulièrement celles proposées par le psychologue et philosophe américain William James (James, 1898).

Il est généralement admis que l'orientation morale de la discipline infirmière est d'améliorer la vie des individus et des populations (Donaldson, 1995; Risjord, 2010). Cette orientation morale guide la pratique et la recherche en sciences infirmières. Le pragmatisme jamesien permet de traduire cet aspect de l'orientation morale de la discipline infirmière dans la présente démarche de développement des connaissances à travers sa doctrine mélioriste (James, 1909/1975). Le méliorisme s'inscrit entre l'optimisme et le pessimisme, postulant que nos actions doivent être entreprises avec espoir, mais sans garantie de succès, comme c'est le cas pour les interventions visant le changement de comportement lié à la santé. Il s'agit ainsi d'un impératif social-moral-éthique fondamentalement cohérent avec la discipline infirmière ayant des implications profondes pour le rôle de l'infirmière : notre capacité à prendre soin des autres par le biais de la pratique clinique implique une responsabilité de passer à l'action (Bacon, 2012; Doane et Varcoe, 2005; Talisse et Aikin, 2008). Dans le cadre de cette étude doctorale, la doctrine du méliorisme est mise de l'avant dans une perspective de prévention de la maladie.

La discipline infirmière est fréquemment décrite comme pluraliste dans les sources et les types de savoirs valorisés, qu'ils soient expérientiels, pratiques, scientifiques ou politiques (Risjord, 2010). Le pragmatisme jamesien est également cohérent avec cet aspect de l'orientation morale de la discipline infirmière par le biais de sa doctrine pluraliste (McCready, 2010). Le pluralisme implique une ouverture à différents types de savoirs (James, 1909/1975). Dans la présente démarche de développement des connaissances, le pluralisme se traduit par l'intégration de perspectives théoriques et de concepts émergeant d'un large éventail de disciplines. Dans son

pluralisme, le pragmatisme jamesien se veut aussi démocratique et inclusif (McCready, 2010). Une démarche de développement des connaissances en sciences infirmières ne peut donc pas être réalisée sans une participation des parties prenantes. Autrement, sa pertinence et sa viabilité seraient compromises. Dans la présente étude, nous avons ainsi engagé un groupe de parties prenantes, d'utilisateurs de connaissances et de patients dès les premières phases du projet.

La recherche en sciences infirmières doit donc être cohérente avec la pratique clinique puisqu'elle vise à renforcer la capacité d'agir des infirmières dans ce contexte (McCready, 2010). Pour les pragmatistes comme James, la considération des effets pratiques potentiels d'un concept, d'une théorie ou d'une intervention permet d'évaluer sa viabilité (James, 1907/2012). Le pragmatisme jamesien implique donc la considération des impératifs et des dynamiques des pratiques infirmières (Bacon, 2012; Bernstein, 2010; Southerton et Welch, 2015). Le pragmatisme nous incite à examiner le changement des pratiques infirmières d'un œil interne, ancré dans les impératifs et les dynamiques des pratiques infirmières, plutôt que d'un œil externe, ancré dans des standards et des normes (James, 1907/2012). Dans cette étude, nous avons donc sélectionné une approche d'intervention visant le changement de comportement lié à la santé (c.-à-d., l'approche de CBCC des 5 A) faisant état, selon nos consultations avec les utilisateurs de connaissances, d'une viabilité pratique. Nous avons également accordé une attention particulière aux barrières et déterminants inhérents à la mise en œuvre du CBCC en pratique clinique. De surcroît, plusieurs questions ont ainsi guidé informellement l'étudiant-chercheur dans la démarche de développement des connaissances. Quelle est la viabilité pratique d'une nouvelle approche comme le CBCC en milieu hospitalier? Cette nouvelle approche peut-elle être proposée en substitution de l'approche actuelle? Comment introduire cette approche d'une manière à ce qu'elle s'inscrive en cohérence avec le paradigme de soins? De telles questions, avec la rétroaction des parties prenantes, des utilisateurs de connaissances et des patients, ont permis d'orienter et de guider la démarche de développement des connaissances.

2.6.5. Hypothèses de recherche

2.6.5.1. Hypothèse de recherche primaire

L'hypothèse primaire (**H1**) de cette étude était que les participants du groupe expérimental démontreraient un plus grand changement dans le score d'intention de mettre en œuvre du CBCC pour la promotion de la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux suite au programme de formation numérique adaptatif basé sur la TCP, la Théorie de la Charge Cognitive et l'engagement (E_MOTIV_A) en comparaison

avec les participants du groupe contrôle suite au programme de formation numérique standardisé partiellement basé sur la TCP (E_MOTIV_B).

2.6.5.2. Hypothèses de recherche secondaires

Les participants du groupe expérimental rapporteront des changements plus élevés dans les scores de déterminants théoriques de la TCP (**H2** à **H7**) en comparaison avec les participants du groupe contrôle :

- H2 Attitude à l'égard du comportement ;
- H3 Normes subjectives ;
- H4 Contrôle comportemental perçu ;
- H5 Croyances comportementales ;
- H6 Croyances normatives ;
- H7 Croyances de contrôle.

De plus, suite à la formation seulement et en comparaison avec les participants du groupe contrôle, les participants du groupe expérimental rapporteront :

- H8 Une charge cognitive intrinsèque inférieure ;
- H9 Une charge cognitive extrinsèque inférieure ;
- H10 Une charge cognitive essentielle supérieure ;
- H11 Un engagement expérientiel plus élevé ;
- H12 Un engagement comportemental plus élevé.

2.6.5.3. Question de recherche exploratoire

Afin d'explorer les liens entre les construits théoriques du cadre de référence de l'étude, la question de recherche exploratoire se pose ainsi : Quels déterminants théoriques de la TCP avant la formation sont corrélés avec l'intention de mettre en œuvre du CBCC suite à la formation ?

Chapitre 3 – Développement de l'intervention

Le présent chapitre s'attarde au processus de développement de l'intervention expérimentale évaluée dans la présente étude, soit le programme de formation numérique adaptatif (PFNA) basé sur la théorie E_MOTIV_A, qui fait l'objet de l'article 3 de la thèse. Cela rejoint le premier objectif de la thèse, soit de développer le programme E_MOTIV_A, un programme de formation numérique adaptatif (PFNA) portant sur l'approche de counseling en changement de comportement (CBCC) des 5 A et basé sur la Théorie du Comportement Planifié, la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement.

3.1. Article 3: *Development and Design of a Theory-Based Adaptive E-Learning Program to Support Nurses' and Nursing Students' Provision of Brief Behavior Change Counseling*

3.1.1. Introduction à l'article 3

L'article 3 présente la démarche de développement systématique de l'intervention, soit le programme E_MOTIV_A, de même que son contenu, sa structure et son mode de prestation. Cette démarche a pris appui sur l'approche de développement d'intervention de French et al. (2012) et sur des outils provenant des sciences du comportement (Michie, Atkins, et al., 2014; Michie et al., 2020). La spécification du contenu et du mode de prestation de l'intervention a pris appui sur des référents théoriques et des données empiriques, incluant les résultats des deux revues systématiques présentées dans le chapitre de la recension des écrits (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019). Cet article sera soumis à la revue scientifique *Translational Behavioral Medicine*.

3.1.2. Article 3

Development and Design of a Theory-Based Adaptive E-Learning Program to Support Nurses' and Nursing Students' Provision of Brief Behavior Change Counseling¹⁵

Auteurs : Guillaume Fontaine^{a,b} et Sylvie Cossette^{a,b}

^a Faculty of Nursing, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^b Montreal Heart Institute Research Center, Montréal, Québec, Canada

Rôle de l'étudiant-chercheur : En tant que premier auteur, j'ai mené toutes les étapes du processus de développement du contenu en collaboration avec le comité de projet et du mode de prestation de l'intervention en collaboration avec l'équipe technique. J'ai aussi rédigé le manuscrit. SC a contribué au développement de l'intervention et au manuscrit.

Contribution de l'étudiant-chercheur : 90 %.

¹⁵ Fontaine, G. et Cossette, S. (2020). Development and Design of a Theory-Based Adaptive E-Learning Program to Support Nurses' and Nursing Students' Provision of Brief Behavior Change Counseling [Manuscrit en préparation]. Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal.

Abstract

Background: Brief behavior change counseling (BBCC) can motivate patients to change health behavior. However, there are numerous contextual and practitioner-level barriers that impede nurses' motivation and intentions to provide BBCC (e.g., unfavorable attitude, perceived lack of time). These barriers can be linked to theoretical determinants underpinning the provision of BBCC. Theory-based interventions can support evidence-based practice by addressing these barriers and theoretical determinants. This paper describes the stepwise development process, content, structure and mode of delivery of the E_MOTIV_A theory-based adaptive e-learning program, an intervention to support nurses' and nursing students' provision of BBCC.

Methods: We developed an asynchronous, theory-based adaptive e-learning program using French's stepwise theory- and evidence-based approach. First, we defined "who needs to do what, differently"—i.e., the provision of BCC in acute care settings by nurses and nursing students. Second, guided by the Theory of Planned Behavior and tools from Michie and colleagues, we identified 10 determinants of nurses' and nursing students' behavior, based on an assessment of barriers to the provision of BCC. These determinants (e.g., knowledge, skills, attitude toward behavior, beliefs about capabilities) were targeted by the intervention. Third, we mapped 19 evidence-based intervention strategies (behavior change techniques; BCTs) onto targeted determinants. BCTs included providing information and communication skill training, role modeling, behavioral substitution, and goal setting. We then specified the mode of delivery of the intervention, the adaptive e-learning program, based on a systematic review by Fontaine and colleagues, as well as on Cognitive Load Theory and the concept of engagement. The adaptation process of the E_MOTIV_A program was operationalized according to two objectives to optimize cognitive load and engagement in nurses and students. First, it aimed to adapt the program content based on theoretical variables such as beliefs, attitude, subjective norms, perceived behavioral control and intention to implement CBCC in nurses and students at different moments during learning. Second, it aimed to modify the program navigation sequence (i.e., the order in which the content is presented) according to nurses' and students' learning preferences. Finally, we developed the E_MOTIV_A program with a Web agency and selected outcome measures.

Conclusions: Using French's systematic approach facilitated the development of a novel intervention—a theory-based adaptive e-learning program—to support nurses' and nursing students' intentions to provide brief counseling in routine clinical practice.

Introduction

The burden of noncommunicable diseases (NCDs) is growing rapidly in industrialized countries across the globe (NCD Countdown 2030 collaborators, 2020). In Canada, data shows that up to 88% of deaths are caused directly by NCDs (Organisation mondiale de la santé, 2018, 2020). NCDs are amplified by nonmodifiable risk factors (e.g., gender), modifiable metabolic risk factors (e.g., high blood pressure) and modifiable behavioral risk factors (e.g., smoking). Importantly, the risk of premature mortality associated with NCDs is linked predominantly to a cluster of behavioral risk factors, including smoking, an unbalanced diet, physical inactivity, alcohol consumption and medication nonadherence (Ezzati et Riboli, 2013; Kontis et al., 2014; Tzoulaki et al., 2016).

To reduce the risk of premature mortality associated with NCDs, three levels of interventions are needed. First, individuals and health care professionals should detect and treat modifiable metabolic risk factors (e.g., pharmacological treatment of high blood pressure). Second, at the population level, public health campaigns should target key behavioral risk factors (e.g., smoking cessation campaigns). Third, at the health system and community level, primary and secondary prevention programs should be implemented (Ezzati et Riboli, 2012; Kontis et al., 2015; Kontis et al., 2014; NCD Countdown 2030 collaborators, 2020). Regarding the latter, nurses and other health care professionals have an important role to play in reducing behavioral risk factors through the provision of brief behavior change counseling (BBCC) (Fraser et al., 2018; Lin et al., 2014; Murphy et al., 2016; Patnode et al., 2017). Indeed, Diabetes Canada, Hypertension Canada, and Obesity Canada recommend the systematic integration of BBCC in the practice of all health care professionals (Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, 2018; Rabi et al., 2020; Wharton et al., 2020). BBCC is a motivational and collaborative approach mobilizing different communication techniques to explore patients' motivation, capability and opportunity regarding behavior change (Patnode et al., 2017; Vallis et al., 2018). More specifically, the 5As approach (ask, assess, advise, agree, assist) has gathered support and generated consensus as an effective and practical BBCC approach (Fiore et al., 2000; Malan et al., 2016; Martínez et al., 2017; Martínez et al., 2020; Rueda-Clausen et al., 2014; Vallis et al., 2013; Wharton et al., 2020).

Studies show that BBCC is mainly integrated into the training and clinical practice of physicians, nurse practitioners and, to some extent, nurses in primary care (Malan et al., 2015, 2016; Sherson et al., 2014; Sturgiss et al., 2017; Welzel et al., 2018), with poor integration in acute care settings (Duprez et al., 2020; Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez et al., 2018; Duprez, Vandecasteele, et al., 2017; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019; Keyworth et al., 2013; Lepage, Dumas, et al., 2014; Lobchuk et al., 2018). The low uptake of BBCC by nurses and

nursing students has been attributed to a variety of barriers, such as a lack of knowledge about behavioral risk factors and principles of behavior change, lack of skills in exploring patient capability, opportunity and motivation regarding behavior change, a perceived lack of time, an unfavorable attitude toward behavior change, and unfavorable social norms regarding behavior change counseling in the workplace (Keyworth et al., 2020; Sharpe et al., 2018). These barriers can be linked to theory-informed determinants, which can then be targeted by intervention components. Addressing these barriers and theoretical determinants through a systematic, evidence- and theory-based approach is thus crucial if an intervention is to be successful in improving nurses' and nursing students' intentions to provide and actual provision of BCC in clinical practice (Craig et al., 2019; O'Cathain et al., 2019). A key challenge, therefore, is to develop an intervention tailored to nurses and nursing students that integrates evidence- and theory-based strategies to target the identified barriers and theoretical determinants.

Building upon the identified gaps, we developed an implementation intervention—the E_MOTIV_A theory-based adaptive e-learning program—aimed at increasing nurses' and nursing students' intentions to provide, and provision of BBCC in clinical practice, for smoking cessation, healthy eating habits and medication adherence. The aims of this paper are two-fold: 1) to describe the stepwise systematic development process of the E_MOTIV_A program and 2) to describe the content, structure and mode of delivery of the E_MOTIV_A program.

Methods

Intervention development requires a systematic, empirically and theoretically based approach with an explicit and rigorous rationale (Craig et al., 2019; O'Cathain et al., 2019). Our approach to intervention development was guided by the structured approach proposed by French et al. (2012) involving four consecutive steps: 1) identifying who needs to do what, differently; 2) identifying determinants of targeted behavior; 3) identifying which behavior change techniques and which mode(s) of delivery could address the determinants of targeted behavior, and 4) developing and robust measures of process and outcome. **Figure 12** (p. 153) summarizes each step of the development process. The intervention's content was guided by empirical data, including by systematic reviews on barriers to the provision of BBCC and a systematic review on behavior change counseling training programs (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019), and the Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1991). The characteristics of the intervention's mode of delivery were guided by Cognitive Load Theory (Schnitz et Kürschner, 2007), the concept of engagement (Perski et al., 2016) and a systematic review on adaptive e-learning (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019).

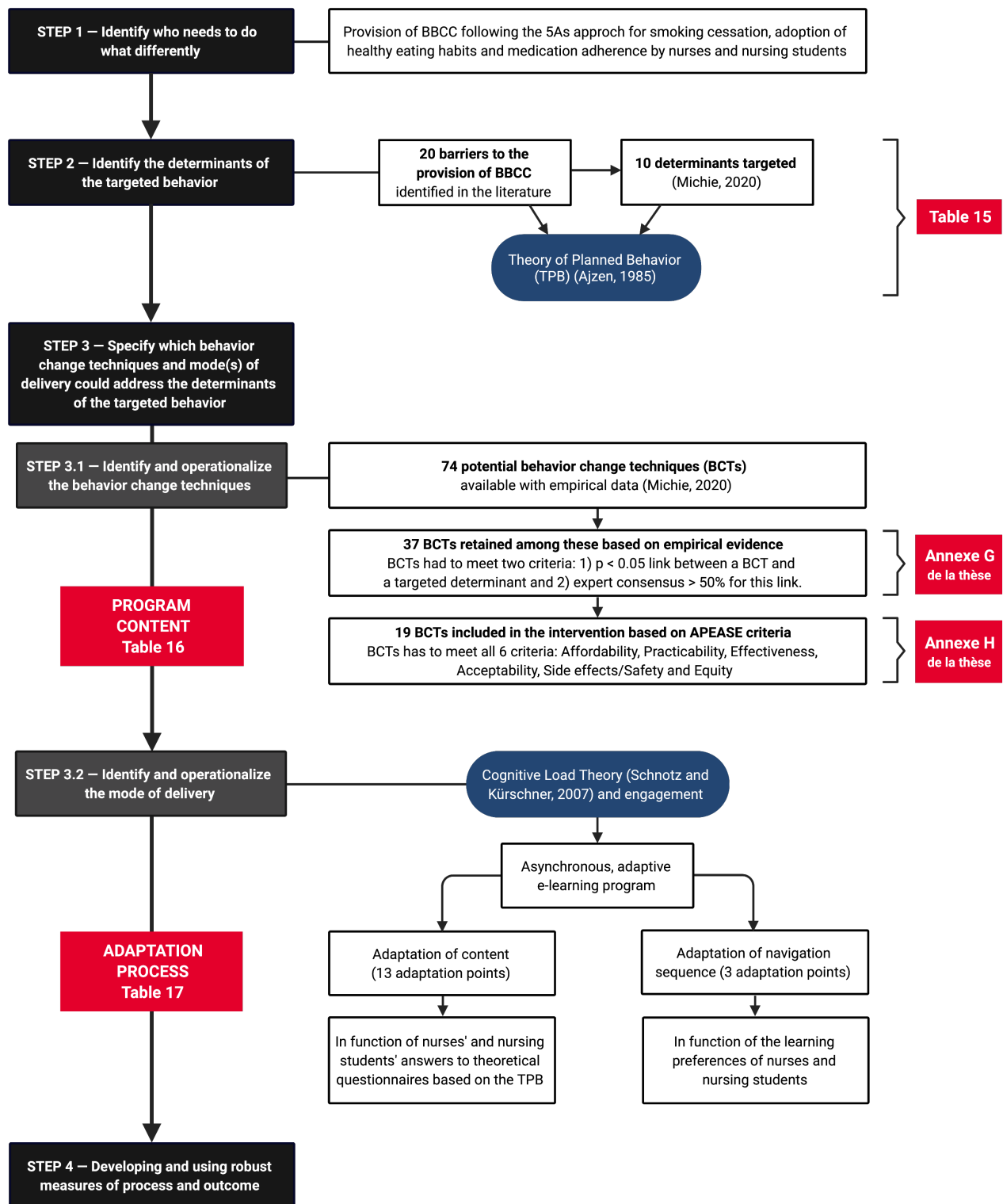


Figure 12. – Intervention development process based on French (2012).

Intervention development steps

Step 1. Identifying who needs to do what, differently

We identified who should do what differently based on a literature review and the team's clinical experience of the gap between evidence and practice. Specifically, the intervention focuses on the provision of BBCC by nurses and nursing students to appropriate hospitalized patients using the 5As approach (ask, assess, advise, agree, assist) for promoting smoking cessation, healthy eating habits, and medication adherence. The specified behavior is based on the Obesity Canada guideline (Wharton et al., 2020) and the Government of Quebec smoking cessation plan (Government of Quebec, 2013). Providing BBCC with the 5As approach can involve one, several, or all of the five steps: 1) asking for authorization to talk about a health behavior, assessing the patient's habits and the capability, opportunity and motivation regarding behavior change; 2) assessing the factors contributing to the behavior; 3) advising the patient regarding behavior change (e.g., benefits); 4) agreeing on a specific, measurable, attainable, realistic and temporally defined plan or objective (SMART) for behavior change; and 5) assisting the patient regarding behavior change (Wharton et al., 2020).

Step 2. Identifying the determinants of nurses' and nursing students' behavior

Step 2.1. Reviewing empirical data on barriers to the implementation of behavior change interventions by nurses and other health care professionals

After conducting a review of the literature, we identified 15 systematic reviews reporting barriers to the implementation of health-related behavior change interventions, including BBCC, by nurses and other health care professionals in different clinical settings (Bakhshi et While, 2014; Conlon et al., 2017; Cooley et al., 2009; Crisford et al., 2018; Fie et al., 2013; Hebert et al., 2012; Heslehurst et al., 2014; Huijg et al., 2015; Johnson et al., 2011; Kelly et al., 2017; Sharpe et al., 2018; Van Dillen et Hiddink, 2014; Verhaeghe et al., 2011; Wandell et al., 2018; Zhu et al., 2011). Of the 15 systematic reviews identified, 10 included both qualitative and quantitative studies, four included only quantitative studies, and one included only qualitative studies. The majority of reviews included studies conducted with nurses and other types of health care professionals in primary care and in hospitals. After examining the findings of these systematic reviews, we identified 20 modifiable barriers to the provision of behavior change interventions, including BBCC, by nurses and nursing students in these clinical settings (**Table 15**, p. 156).

Step 2.2. Linking the barriers identified in the literature to theoretical determinants

The 20 modifiable barriers identified in systematic reviews were linked to 10 theoretical determinants using tools from Michie and colleagues (Carey et al., 2018; Connell et al., 2018; Johnston et al., 2018). These 10 theoretical determinants, which underpin the implementation of BBCC in nurses and nursing students' practice, are presented in **Table 15** (p. 156). They can be defined as follows: 1) attitude towards the behavior; 2) beliefs about consequences; 3) subjective norms; 4) social influences; 5) beliefs about capabilities; 6) knowledge; 7) skills; 8) behavioral regulation; 9) environmental context and resources; and 10) intention. **Table 15** (p. 156) presents the links between the identified barriers and each theoretical determinant.

Based on the similarity between the 10 theoretical determinants derived from empirical data and the concepts of the theory, we selected the Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1985, 1991) to guide and structure intervention design, and guide the selection of expected results consistent with the content of the intervention and the determinants. The TPB is the result of the work of the Polish-American psychologist Icek Ajzen and the American psychologist Martin Fishbein, which began in the 1960s (Ajzen et Fishbein, 1980; Fishbein, 1967; Fishbein et Ajzen, 1975). The TPB includes 5 key domains considered by behavioral scientists to be predictive of an individual's performance of a given behavior, including 1) attitude and behavioral beliefs, 2) subjective norms and normative beliefs, 3) perceived behavioral control and control beliefs, 4) actual behavioral control, and 5) intention (Fishbein et Ajzen, 2010; Michie, West, et al., 2014). The concept of actual behavioral control has been introduced in the most recent iterations of the TPB to represent factors contributing to actual control over the behavior, such as knowledge, skills and environmental context (Fishbein et Ajzen, 2010; West et al., 2019). The TPB has been used by several researchers to develop the content of interventions aimed at changing the intention and behavior of health professionals and different populations (Côté et al., 2012; Godin et al., 2008). A systematic review by Steinmetz et al. (2016) summarizing the results of 123 studies evaluating TPB-based behavior change interventions found a medium ($d = 0.50$) behavioral effect size and small to large ($d = 0.14$ to 0.68) on the antecedent theoretical variables (beliefs, attitude, subjective norms, perceived behavioral control, intention).

As show in **Table 15** (p. 156), each domain of the TPB encompasses one or multiple of the 10 theoretical determinants derived from empirical data. This matrix of TPB domains, theoretical determinants and barriers was used to select and operationalize intervention components in the next steps of the intervention development process.

Table 15. – The 10 theoretical determinants targeted by the intervention presented by Theory of Planned Behavior (TPB) domain, associated with the 20 identified barriers to the provision of behavior change interventions.

		Systematic reviews														
10 theoretical determinants targeted according to the 5 TPB domains		20 modifiable barriers identified in the literature														
		Bakhshi (2014)	Conlon (2017)	Cooley (2009)	Crisford (2018)	Fie (2013)	Hebert (2012)	Heslehurst (2014)	Hujig (2015)	Johnson (2011)	Kelly (2017)	Sharpe (2018)	van Dillen (2014)	Verhareghe (2011)	Wandell (2018)	Zhu (2011)
TPB Domain 1: Attitude and behavioral beliefs	1) Perceived complexity of behavior change interventions and behavior change															
	1) Attitude towards the behavior															
	2) Beliefs about consequences															
	3) Perceived ineffectiveness of behavior change interventions for improving patients' health															
	4) Lack of consensus about nurses' role in supporting behavior change with patients															
TPB Domain 2: Subjective norms and normative beliefs	5) Pessimism about patients' abilities and desire to initiate health behavior change															
	3) Subjective norms															
	4) Social influences															
	6) Perceived lack of prioritization of health behavior change as a clinical priority in acute care by managers/organization															
	7) Perceived lack of interest/support from nursing staff regarding behavior change interventions															
	8) Perceived lack of interest/support from medical staff regarding behavior change interventions															
	9) Perceived lack of time/opportunity to deliver behavior change interventions															

TPB Domain 3: Perceived behavioral control and control beliefs	10)	Perceived lack of confidence in ability/knowledge/skills to facilitate behavior change with patients							
	11)	Perceived lack of follow-up/resources after behavior change interventions							
	12)	Perceived lack of clear directives/guidelines regarding behavior change interventions							
5) Beliefs about capabilities									
TPB Domain 4: Actual behavioral control	6) Knowledge	13)	Lack of knowledge about non communicable diseases and behavioral risk factors						
		14)	Lack of knowledge about strategies, treatment options and resources for smoking, unhealthy eating habits and medication nonadherence						
		15)	Lack of knowledge about the principles of behavior change						
		16)	Lack of knowledge about behavior change intervention approaches						
	7) Skills	17)	Lack of skills regarding the use of behavior change intervention approaches						
	8) Behavioral regulation								
	9) Environmental context and resources	18)	Lack of physical educational materials/reminders						
	19)	Lack of referral possibilities/resources							
TPB Domain 5: Intention	20)	Lack of interest and/or motivation							
10) Intention									

Step 3: Specifying which behavior change techniques and mode of delivery could address the determinants of targeted behavior

Step 3.1. Identifying the behavior change techniques

Behavior change techniques (BCTs) are the potentially active ingredients within an intervention (Michie et al., 2013). To inform the selection of BCTs that target the 10 theoretical determinants we identified, we used the *Theory and Technique Tool* (T&TT) developed by Michie et al. (2020). The T&TT was developed based on 1) a literature synthesis study of 277 articles documenting 2,636 links between BCTs and theoretical determinants (Carey et al., 2018); 2) an expert consensus study where 105 behavior change experts participated in three consensus stages, rating links between BCTs and theoretical determinants (Connell et al., 2018); and 3) a triangulation study to reconcile discrepancies between the two sources of evidence (Johnston et al., 2018). The T&TT includes a total of 74 BCTs potentially effective in modifying 26 theoretical determinants (Michie et al., 2020). Our approach to the identification and operationalization of the BCTs for the intervention was conducted in three steps (**Figure 12**, p. 153).

First, using the T&TT, we determined which BCTs were potentially effective in modifying the 10 theoretical determinants targeted by the intervention identified in step 2. We selected a BCT when: 1) there was a statistically significant association ($p < 0.05$) between this BCT and a targeted theoretical determinant (Carey et al., 2018); and 2) most experts ($> 50\%$) agreed on a link between this BCT and a targeted theoretical determinant (Connell et al., 2018). Out of the 74 BCTs listed in the T&TT, 37 BCTs were found to be potentially effective in modifying at least one of the 10 theoretical determinants targeted, either through empirical data or through expert consensus (see the output of this step in Annexe G).

Second, for the sake of parsimony, the next step was to assess whether or not we should include each of the 37 potential BCTs in the present intervention (i.e., the E_MOTIV_A program) using the APEASE criteria: affordability, practicability, effectiveness/cost-effectiveness, acceptability, side effects/safety and equity (Michie, Atkins, et al., 2014). To be included in the intervention, BCTs had to meet these 6 criteria. In the end, 19 BCTs were considered adequate for inclusion in the E_MOTIV_A program (see the output of this step in Annexe H). BCTs considered inadequate presented a lack of feasibility ($n = 12$; e.g., restructuring the physical environment of units), affordability ($n = 8$; e.g., material incentive for implementation of BBCC), acceptability ($n = 6$; e.g., anticipated regret), effectiveness/efficiency ($n = 6$; e.g., suppressing aversive stimuli), equity ($n = 4$; e.g., reward following implementation of BBCC), or had issues of side effects/safety ($n = 1$; biofeedback).

The last step of this process was to operationalize the selected BCTs for the E_MOTIV_A program. For this step, we retained the publication by Pearson et al. (2018) that describes and operationalizes BCTs in a professional development context for healthcare professionals. **Table 16** (p. 160) presents the detailed content of the E_MOTIV_A program. In short, the program includes 19 BCTs that target the 10 theoretical determinants and 20 barriers identified previously to increase the implementation of BBCC in the practice of nurses and nursing students.

Table 16. – Content of the E_MOTIV_A program and behavior change techniques by theoretical determinants and barriers targeted.

10 theoretical determinants targeted according to the 5 TPB domains	20 barriers	19 behavior change techniques (BCTs; each BCT is not exclusive to a determinant/barrier)	E_MOTIV_A components	E_MOTIV_A session
TPB Domain 1: Attitude and behavioral beliefs 1) Attitude towards the behavior 2) Beliefs about consequences	1) Perceived complexity of brief behavior change counseling and behavior change	13.2. Framing/reframing	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module focuses on reducing the perceived complexity of brief behavior change counseling and behavior change through framing/reframing.	Session 1
	2) Reluctance to address behavior change as it may damage their relationship with patients	5.6. Information about emotional consequences 15.1. Verbal persuasion about capability 15.3. Focus of past success	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module focuses on emphasizing nurses' power and influence in initiating and maintaining meaningful relationships and trust with patients through verbal persuasion and focus of past success.	Session 1
	3) Perceived ineffectiveness of brief behavior change counseling for improving patients' health	5.1. Information about health consequences 5.2. Saliency of consequences 13.2. Framing/reframing	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module focuses on emphasizing the effectiveness of brief behavior change counseling through information about its consequences on patients' health and framing/reframing.	Session 1
	4) Lack of consensus about nurses' role in supporting behavior change with patients	5.3. Information about social/environmental consequences 13.2. Framing/reframing	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module focuses on defining the scope of nurses' role regarding brief behavior change counseling through information about its wider importance to society and framing/reframing.	Session 1
TPB Domain 2: Subjective norms and normative beliefs 3) Subjective norms 4) Social influences	5) Pessimism about patients' abilities and desire to initiate health behavior change	5.6. Information about emotional consequences 6.3. Information about others' approval 9.1. Credible source	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module features a patient sharing his health experience and focuses on emphasizing the importance of nurses' role with regard to supporting patients' efforts for initiating and maintaining health behavior change through information about emotional consequences.	Session 2
	6) Perceived lack of prioritization of health behavior change as a clinical priority in acute care by managers/organization	6.3. Information about others' approval 9.1. Credible source	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module features an assistant nursing director and focuses on emphasizing the importance of health promotion, secondary prevention and nurses' role with regard to behavior change for the organization.	Session 2

	7) Perceived lack of interest/support from nursing staff	6.2. Social comparison 6.3. Information about others' approval 9.1. Credible source	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module features a nurse with extensive experience in working on numerous care units and focuses on emphasizing the arguments of this nurse regarding the importance of nurses' role with regard to brief behavior change counseling through social comparison.	Session 2
	8) Perceived lack of interest/support from medical staff	6.3. Information about others' approval 9.1. Credible source	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module features a physician and focuses on his perspective with regard to the importance of nurses' role for the provision of brief behavior change counseling, and how he sees his role in working with nurses to support patients for the initiation and maintenance of health behavior change.	Session 2
TPB Domain 3: Perceived behavioral control and control beliefs	9) Perceived lack of time/opportunity to deliver brief behavior change counseling	1.2. Problem solving 8.2. Behavioral substitution 15.1. Verbal persuasion about capability	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module focuses on increasing the perceived time and opportunity to integrate behavior change counseling in clinical practice through problem solving, behavioral substitution (e.g., brief behavior change counseling takes about the same time as traditional patient education, and thus it is possible to substitute one for the other) and verbal persuasion about capability.	Session 1
5) Beliefs about capabilities	10) Perceived lack of confidence in ability/knowledge/skills to facilitate behavior change with patients	8.1. Behavioral practice/rehearsal 8.7. Graded tasks	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module focuses on increasing nurses'/nursing students' confidence in their ability to provide brief behavior change counseling through behavioral practice/rehearsal and graded tasks (e.g., begin by asking simple questions to patients about their health behaviors before initiating more complex interventions.	Session 1
	11) Perceived lack of follow-up/resources after brief behavior change counseling	3.1. Social support (unspecified) 8.1. Problem solving 15.1. Verbal persuasion about capability	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module focuses on emphasizing the infrastructure of support and existing resources for smoking cessation, adoption of healthy diet and treatment adherence in hospitals through problem solving, description of social support and verbal persuasion.	Session 1
	12) Perceived lack of clear directives/guidelines regarding brief behavior change counseling	11.3. Conserving mental resources 15.1. Verbal persuasion about capability	<u>Mode:</u> Adaptive e-learning video module <u>Content:</u> The video module focuses on presenting two Summary Sheets that can be printed as reminders, one focusing on the brief behavior change counseling steps and one focusing on the three behavioral risk factors, thus encouraging the conservation of mental resources.	Session 1

TPB Domain 4: Actual behavioral control 6) Knowledge	13) Lack of knowledge about non communicable diseases and behavioral risk factors	5.1. Information about health consequences 5.3. Information about social/environmental consequences	<u>Mode:</u> Four e-learning video modules <u>Content:</u> The four video modules focus on the following goals: 1) Knowing the main noncommunicable diseases. 2) Knowing the epidemiology and impacts of smoking. 3) Knowing the epidemiology and impacts of an unhealthy diet. 4) Knowing the epidemiology and impacts of treatment nonadherence.	Session 1
	14) Lack of knowledge about strategies, treatment options and resources for smoking, unhealthy eating habits and medication nonadherence	4.1. Instruction on how to perform the behavior 5.3. Information about social/environmental consequences	<u>Mode:</u> Three e-learning video modules <u>Content:</u> The three video modules focus on the following goals: 1) Knowing the strategies, treatment options and resources for smoking cessation. 2) Knowing the strategies, treatment options and resources for the adoption of healthy eating habits. 3) Knowing the strategies, treatment options and resources for treatment adherence.	Session 2
	15) Lack of knowledge about the principles of behavior change	4.1. Instruction on how to perform the behavior	<u>Mode:</u> Two e-learning video modules <u>Content:</u> The two video modules focus on the following goals: 1) Knowing the principles of behavior change and the nurses' role 2) Knowing the main approaches for supporting behavior change	Session 1
	16) Lack of knowledge about the 5As brief behavior change counseling approach	4.1. Instruction on how to perform the behavior 6.1. Demonstration of the behavior	<u>Mode:</u> Six e-learning video modules <u>Content:</u> The six video modules focus on the following goals: 1) Knowing principles of the 5As brief behavior change counseling approach 2) Knowing the principles of the first A: Ask 3) Knowing the principles of the second A: Assess 4) Knowing the principles of the third A: Advise 5) Knowing the principles of the fourth A: Agree 6) Knowing the principles of the fifth A: Assist	Session 1
	7) Skills 8) Behavioral regulation	17) Lack of skills regarding the use of the 5As brief behavior change counseling approach	4.1. Instruction on how to perform the behavior 6.1. Demonstration of the behavior	<u>Mode:</u> Twelve adaptive e-learning video modules <u>Content:</u> The twelve adaptive video modules focus on the following goals: 1) Knowing how to use the 5As for smoking cessation in patients with low motivation/capability and moderate opportunity (two video modules)

			<ul style="list-style-type: none"> 2) Knowing how to use the 5As for the adoption of a healthy diet in patients with moderate motivation/opportunity and low capability (two video modules) 3) Knowing how to use the 5As for treatment adherence in patients with low motivation but high capability/opportunity (two video modules) 4) Knowing how to use the 5As for smoking cessation in patients with high motivation/opportunity but low capability (two video modules) 5) Knowing how to use the 5As for the adoption of a healthy diet in patients with low capability/opportunity, and high motivation (two video modules) 6) Knowing how to use the 5As for treatment adherence in patients with high motivation, moderate capability and low opportunity (two video modules) 	
9) Environmental context and resources	18) Lack of physical educational materials/reminders	11.3. Conserving mental resources	<p><u>Mode:</u> Educational Summary Sheets/reminders to print</p> <p><u>Content:</u> Summary sheets, which can be downloaded and printed for use in clinical practice, focus on the 5As brief behavior change counseling steps and on the three behavioral risk factors.</p>	Session 1
	19) Lack of referral possibilities/resources	4.1. Instruction on how to perform the behavior	<p><u>Mode:</u> E-learning text-based module</p> <p><u>Content:</u> The e-learning text-based module includes a list of referral possibilities and resources for smoking cessation, the adoption of healthy eating habits and treatment adherence.</p>	Session 3
TPB Domain 5: Intention 10) Intention	20) Lack of interest and/or motivation	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Goal setting 5.1. Information about health consequences 5.2. Saliency of consequences 8.7. Graded tasks 9.1. Credible source 15.1. Verbal persuasion about capability 	<p><u>Modes:</u> Three video e-learning video modules + One e-learning text-based module + One adaptive e-learning video module</p> <p><u>Content of the three e-learning video modules:</u> These video modules focus on encouraging nurses' and nursing students' to establish attainable and progressive goals with regard to the provision of brief behavior change counseling.</p> <p><u>Content of the e-learning text-based module:</u> This module allows nurses' and nursing students' to select a personalized objective related to the provision of brief behavior change counseling that they want to attain (e.g., asking a question about health behavior change to each of my patients during my next shift).</p>	Sessions 1 and 2

Content of the adaptive e-learning video module: This module focuses on the consolidation of nurses' and nursing students' intentions to provide brief behavior change counseling through verbal persuasion, salience of consequence, information about health consequences and credible sources.

Step 3.2. Specifying the mode(s) of delivery

Examining the 15 systematic reviews on barriers and enablers to the implementation of behavior change interventions in health care professionals' practice allowed us to identify which mode(s) of delivery would be best suited to the population, context and intervention components. Seven systematic reviews highlighted the critical role of training as an enabler to delivering behaviour change interventions (Conlon et al., 2017; Crisford et al., 2018; Heslehurst et al., 2014; Johnson et al., 2011; Kelly et al., 2017; Sharpe et al., 2018; Wandell et al., 2018). Thus, the chosen mode of delivery was an asynchronous, adaptive e-learning program to provide accessible and personalized training in BBCC to nurses and nursing students. Adaptive e-learning programs collect data regarding each learner (e.g., preferences, knowledge) and use different techniques to adapt the content, navigation sequence, presentation, multimedia content or learning strategies to provide a personalized learning experience (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019). Despite their strengths, e-learning programs, and training programs more broadly, have some limitations with regard to their capacity to support clinical practice change. For instance, educational strategies focus on the individual health care professional, while sustained clinical practice change often necessitates environmental cueing and restructuring. In addition, educational strategies do not have organizational-level effects in terms of reducing workload, changing routines and reshaping professional roles (Powell et al., 2015; Wensing et al., 2020). However, we believe a theory-based, adaptive e-learning program is one strategy that could ultimately be used in combination with other strategies to support clinical practice change with regard to the provision of BBCC by nurses in acute care settings.

The specification of the characteristics of the adaptive e-learning program was informed by theory, empirical data and what was feasible and acceptable. More specifically, we were guided by Cognitive Load Theory (Schnitz et Kürschner, 2007), the concept of engagement (Perski et al., 2016) and a systematic review on adaptive e-learning (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019). Cognitive Load Theory is based on recognized models of human memory, including long-term memory and working memory, but focuses particularly on the latter (Schnitz et Kürschner, 2007). The theory suggests there are three types of cognitive load within working memory during learning: intrinsic load, extrinsic load and germane load. In short, Cognitive Load Theory proposes that if the learning task is too difficult for the learner (intrinsic load) and the techno-pedagogical design of the training program is sub-optimal (extrinsic load), it is likely that the learner will not have sufficient cognitive resources in his working memory for the development and automation of mental scripts relating to learning (germane load) (Schnitz et

Kürschner, 2007). Engagement—i.e., the degree or depth of the user’s involvement in interacting with a digital environment—is a concept that has emerged over the last decade in the study of human-computer interactions (Lalmas et al., 2014; O’Brien, 2016a). Engagement is conceptualized in terms of its two dimensions. The first is experiential, i.e. the subjective experience relating to the use of the digital environment and characterized by the level of attention, perceived usability, aesthetic appeal of the application and gratification (O’Brien et al., 2018). The second is behavioral, which is the degree (eg, frequency, duration) of use of the digital environment (Perski et al., 2016).

Based on Cognitive Load Theory, engagement and the systematic review on adaptive e-learning, we specified what were the two objectives of the adaptation process within the adaptive e-learning program. The first objective of adaptation we retained was to:

1. Adapt the content of the e-learning program based on nurses’ and nursing students’ answers to theoretical questionnaires based on 4 TPB domains: attitude and behavioral beliefs (TPB domain 1); subjective norms and normative beliefs (TPB domain 2); perceived behavioral control and control beliefs (TPB domain 3); and intention (TPB domain 5).

Adapting the content of a digital intervention is one of the main ways proposed to support engagement (Doherty et Doherty, 2018; Morrison et Doherty, 2014; Perski et al., 2016). This can be operationalized by asking the learner a question to target what content is relevant to them and what is not. Several studies have argued that adapting content increases engagement compared to standardized interventions (Couper et al., 2010; Danaher et al., 2006; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019; Morrison et al., 2014). Furthermore, adapting the content, by removing superfluous information elements for the learner, could reduce extrinsic cognitive load (Schnotz et Kürschner, 2007).

The second objective of adaptation we retained was to:

2. Adapt the navigation sequence (i.e., the order in which the content is presented) of the e-learning program based on nurses’ and nursing students’ learning preferences in TPB domain 4 (actual behavioral control). Since this domain includes content focusing on the acquisition of the knowledge and skills necessary to provide BBCC, we wanted all participants to be exposed to this core learning content but allow learners to choose at some points the order in which they preferred to see concepts.

Adapting the navigation sequence of a digital intervention, by allowing learners to choose their own path at different points, can increase the perceived degree of control over learning in learners. Several studies have demonstrated the positive influence of control features on engagement (Crutzen et al., 2012; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019; McClure et al., 2013; Strecher et al., 2008). Furthermore, allowing learners to choose which subject they wish to consult first, depending on their level of familiarity with the program's concepts, could optimize the intrinsic cognitive load (Schnotz et Kürschner, 2007).

The method of adaptation refers to how, technically, adaptation will be implemented in the adaptive e-learning program. There are two main methods: 1) designed adaptation, based on the expertise of the educator who designs personalized learning pathways to guide learners to content mastery; 2) algorithmic adaptation, based on algorithms to determine, for instance, the extent of the learner's knowledge and the optimal instructional pathway (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019). We implemented designed adaptation. Thus, our team designed "if X occurs, then Y" rules to generate a personalized learning path (see examples in **Table 17** (p. 168)). Thus, participants are asked to provide an answer to a statement or a question, and based on their answer, they are automatically directed to a specified learning path. The timing of adaptation refers to the moments (or points) where adaptation is implemented during each learning session. We implemented 16 points of adaptation within the adaptive e-learning program: nine in the first session and seven in the second session. Five of these adaptation points are presented in **Table 17** (p. 168). The adaptation factors represent the data collected by the adaptive e-learning program on which the adaptation process is based. The adaptation factors for the first objective were answers to theoretical questionnaires based on the Theory of Planned Behavior. The adaptation factors for the second objective were answers to questions about nurses' and nursing students' preferred learning path. Finally, the adaptation type(s) refer to *what* will be adapted in the adaptive e-learning program. Regarding the first objective of adaptation, we adapted the content and the multimedia content. Answers to the statements for these adaptation points allowed participants to be directed to the adaptive e-learning video modules presented in **Table 16** (p. 160), to skip these modules. Regarding the second objective of adaptation, we adapted the navigation sequence. Content did not change, but the adaptation process altered the navigation sequence (e.g., consulting the smoking cessation module before the treatment adherence module, and vice versa).

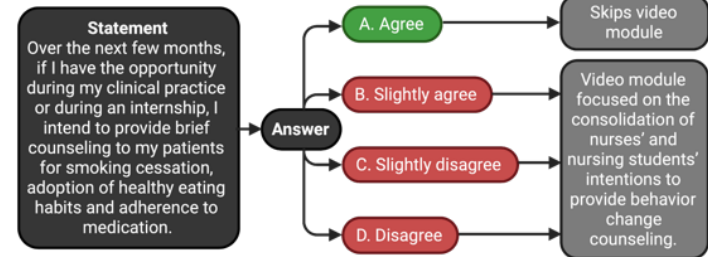
Table 17. – Specifications of the adaptation process within the E_MOTIV_A adaptive e-learning program.

Objectives of adaptation (based on Theory of Planned Behavior [TPB] Domains)	Timing of adaptation	Adaptation types	Example of an adaptation point
1) Adapt content	Adapt content based on attitude and behavioral beliefs (TPB Domain 1).	<ul style="list-style-type: none"> • Content adaptation • Multimedia adaptation 	
	Adapt content based on normative beliefs and subjective norms (TPB Domain 2).	<ul style="list-style-type: none"> • Content adaptation • Multimedia adaptation 	
	Adapt content based on control beliefs and perceived behavioral control (TPB Domain 3).	<ul style="list-style-type: none"> • Content adaptation • Multimedia adaptation 	

Adapt content based on intention (TPB Domain 5).

1 adaptation point in Session 2

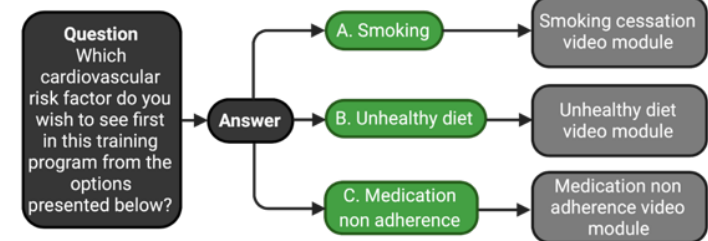
- Content adaptation
- Multimedia adaptation



2) Adapt navigation sequence based on nurses' and nursing students' preferences in TPB Domain 4.

3 adaptation points (one in session 1, two in session 2)

- Navigation sequence adaptation



Step 4: Developing and using robust measures of process and outcome

For developing the intervention, we assembled a multistakeholder group including the lead researcher (GF), three researchers in the fields of chronic disease self-management and digital interventions, four adult nurse practitioners, two registered nurses, one Associate Director of Nursing, one physician and six patient-partners. The patient-partners all had lived experience of different chronic diseases. Members of the group provided input regarding **a)** the aims of the intervention (e.g., which health behaviors should be targeted by the program); **b)** intervention content; **c)** intervention format. For example, all scripts of role-playing videos regarding BBCC involving a nurse and a patient were validated by at least one nurse and one patient-partner to ensure realism and accuracy.

After we developed the intervention content and specified how adaptation would be implemented in the adaptive e-learning program, we examined what technical resources were required and what adaptive e-learning software was available. We chose to develop the adaptive e-learning program based on the Moodle open-source learning management system. We worked with an independent Web agency to develop the program over four months (January to April 2020). The program was pre-tested over a period of two weeks by: 1) the lead researcher (GF); 2) a researcher with experience in chronic disease self-management and digital interventions; 3) one graduate student; and 4) two nurses, who are also university lecturers in primary care. Pre-testers were asked to write down any inconsistencies or errors and provide their general impressions of the e-learning program. Minor adjustments were made following their feedback.

Finally, we selected the instruments for measuring results in terms of the determinants of the targeted behavior in study participants (i.e., the provision of BBCC for smoking cessation, adoption of healthy eating habits and medication adherence) and other relevant outcomes. This selection was based on (1) the consistency of the measurement tools with the theories chosen previously (i.e., the TPB, Cognitive Load Theory and engagement); and (2) the availability of reliable and valid measurements. We chose a questionnaire based on the Theory of Planned Behavior validated in French which allows for the measurement of behavioral beliefs and attitude, normative beliefs and subjective norms, control beliefs and perceived behavioral control, and intention to provide BBCC (Lepage et al., 2013). We also selected measures of cognitive load and engagement validated in French (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, et al., 2020).

Description of intervention: E_MOTIV_A program

To ensure the completeness of the description of the E_MOTIV_A theory-based adaptive e-learning program, we used the Template for Intervention Description and Replication (TIDieR) reporting tool for complex interventions (Hoffmann et al., 2014).

Intervention name, mode of delivery and design

The intervention was named E_MOTIV_A because it is an **E**-learning intervention for **MOTIV**ating nurses to provide BBCC, which is also **A**daptive. The E_MOTIV_A adaptive-learning program is entirely Web-based and asynchronous, and can be accessed using a smartphone, a tablet or a computer on any Web browser. The program was designed with a graphic designer to ensure it would be visually pleasing (**Figure 13**, p. 171). The E_MOTIV_A program features three cardiology nurse practitioners (CNPs), one physician, two nurses, one assistant nursing director, and seven patient partners who were filmed and address learners in the context of video 50 short video modules lasting from 30 seconds to a few minutes.

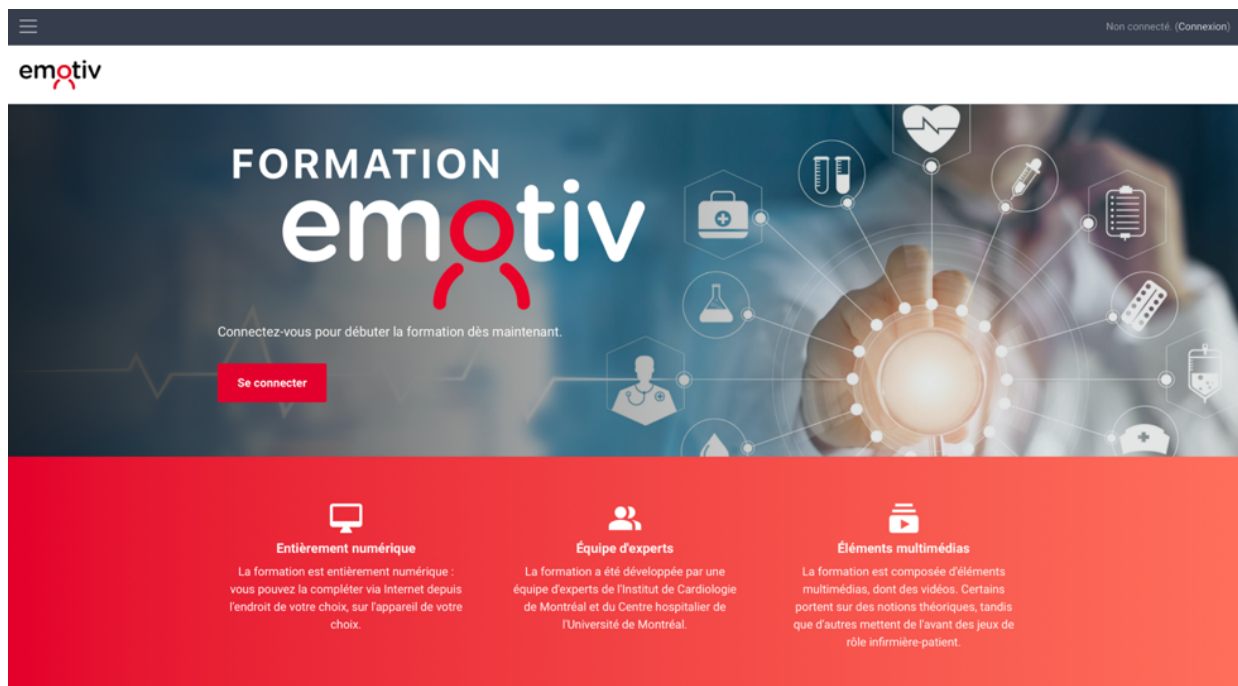


Figure 13. – The appearance of the landing page of the E_MOTIV_A program (in French).

Intervention structure

The content of the E_MOTIV_A program is presented in **Table 16** (p. 160). The detailed structure of the E_MOTIV_A program is described in this section. The program consists of three learning

sessions lasting respectively a maximum of 50 minutes, 60 minutes and 20 minutes. These sessions could be completed whenever and wherever participants wanted, over three weeks.

The first session of the E_MOTIV_A program begins with the presentation of noncommunicable diseases (1 video module). In the first navigation sequence adaptation point, learners can choose the order in which they wish to learn about three behavioral risk factors; smoking, unhealthy eating habits and medication nonadherence (3 adaptive video modules). The principles of behavior change, main BBCC approaches, and the 5As BBCC approach are then presented (3 video modules). Learners are then directed to the content adaptation points #1 to #4, which focus on their attitude and behavioral beliefs regarding BBCC (4 adaptive video modules; **Figure 14**, p. 173). In these adaptation points, learners are asked to answer questions to assess their attitude and behavioral beliefs regarding BBCC. Based on their answers (i.e., the adaptation trigger), they are then directed to an adaptive video module designed to influence this attitude/belief or they skip this video module and are directed to the next adaptation point/part of the session. The session then continues with the detailed presentation of the 5As approach (5 video modules). Learners are then directed to the content adaptation points #5 to #8 which focus on their perceived behavioral control and control beliefs over the provision of behavior change counseling (4 adaptive video modules). The session concludes with the importance of establishing attainable and progressive goals with regard to the provision of behavior change counseling (1 video module, 1 text-based module).

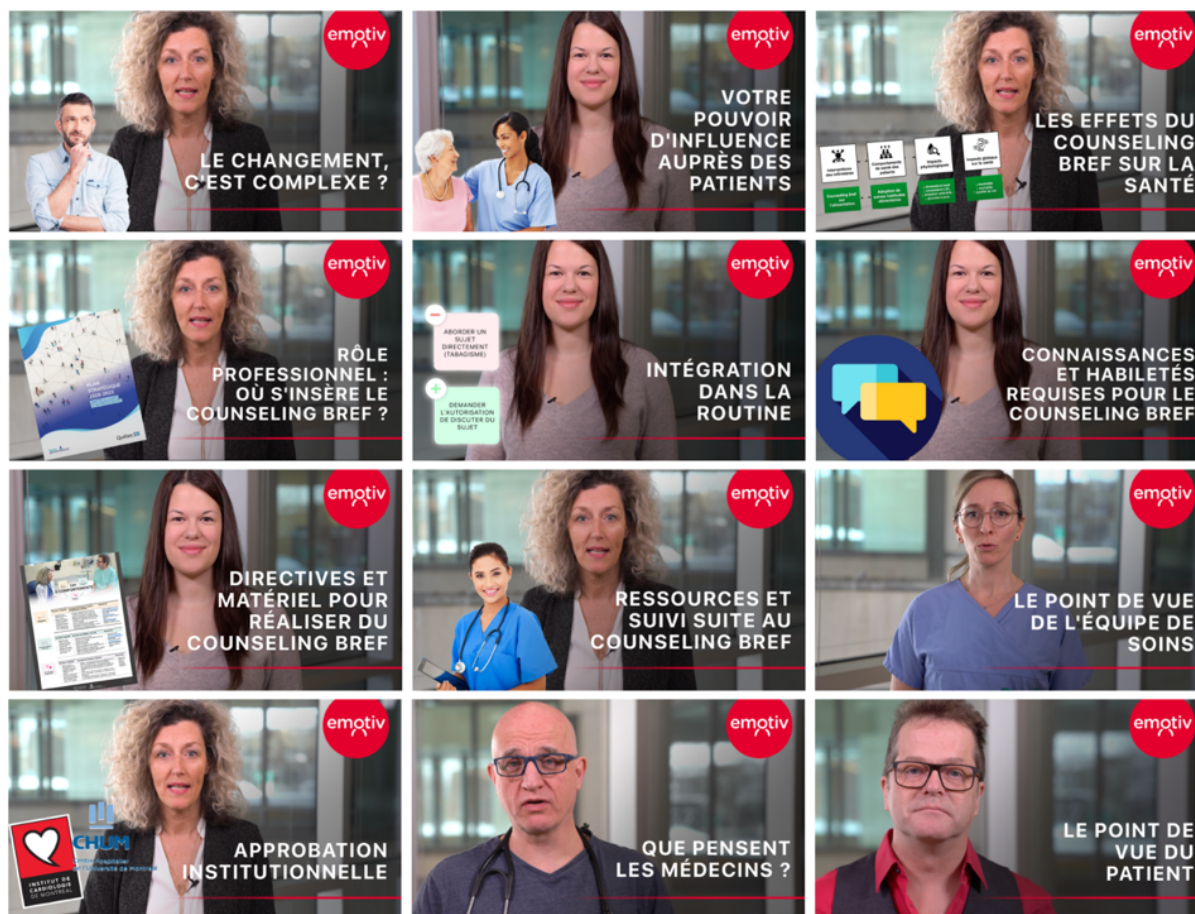


Figure 14. – The twelve thumbnails of the videos designed to influence behavioral beliefs and attitude (1 to 4, left to right), control beliefs and perceived behavioral control (5 to 8), and normative beliefs and subjective norms (9 to 12) towards BBCC (in French). They feature two cardiology nurse practitioners, one nurse, one physician and one patient.

The second session of the E_MOTIV_A program begins with the content adaptation points #9 to #12 which focus on nurses' and nursing students' subjective norms and normative beliefs regarding behavior change counseling (4 adaptive video modules). It then proceeds to the second navigation sequence adaptation point, where learners can choose the order in which they wish to view the role-playing videos of BBCC with a nurse and patients presenting low to moderate levels of motivation toward behavior change (6 adaptive video modules; **Figure 15**, p. 174). The session continues with the presentation of the strategies, treatment options and resources for smoking cessation, the adoption of a balanced diet, and medication adherence (3 video modules). It then proceeds to the third navigation sequence adaptation point, where learners can choose the order in which they wish to view the role-playing videos of BBCC with a nurse and patients presenting moderate to high levels of motivation toward behavior change (6 adaptive video modules; **Figure**

15, p. 174). Finally, the content adaptation point #13 focuses on the assessments of learners' intention to provide BBCC; if learners have a low intention, they are directed to a video module signed to increase their intention (1 adaptive video module). The session concludes by reinforcing the importance of establishing attainable and progressive goals with regard to the provision of behavior change counseling (2 video modules).



Figure 15. – The six thumbnails of the role-playing videos where a nurse interacts with a patient (in French).

The third session of the E_MOTIV_A program allows learners to review all of the content from the first and second sessions but does not include new content, aside from links to resources to support behavior change (e.g., smoking cessation).

Discussion

This paper described the stepwise systematic development process of the E_MOTIV_A adaptive e-learning program, an implementation intervention aimed at increasing nurses' and nursing students' intentions to provide BBCC for smoking cessation, healthy eating habits and medication adherence and its actual provision in clinical practice. The development process was guided by French's theory-informed approach to implementation intervention development (French et al., 2012), and a systematic review on adaptive e-learning programs (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019). Informed by the TPB, empirical data and tools from behavioral science (Johnston et al., 2018; Michie et al., 2013) the content of the E_MOTIV_A program covers 20 previously identified barriers to the provision of BBCC related to 10 theoretical determinants of nurses' and nursing students' behavior, including knowledge, skills, attitude toward behavior, beliefs about consequences, subjective norms, social influences, beliefs about

capabilities behavioral regulation, environmental context and resources, and intention. We mapped evidence-based BCTs to these barriers and theoretical determinants. In collaboration with a multistakeholder group composed of cardiology nurse practitioners, physicians, nurses, and patient partners, we developed 50 theory-informed video modules that targeted identified barriers and determinants of behavior to support nurses' and nursing students' intentions to provide BBCC.

We adopted a systematic, stepwise, theory-informed approach to the development of the E_MOTIV_A program. Using theory to inform the development of behavior change and implementation interventions is strongly advocated by behavioral and implementation sciences experts (Colquhoun et al., 2017; Dolansky et al., 2017; Nilsen et Birken, 2020). First, the use of a theory-informed approach can advance our understanding of how interventions have their effects on behavior, through the specification of BCTs included and the theoretical determinants of behavior targeted (Michie et al., 2018). Second, it allows intervention developers to draw from a growing empirical base, and numerous tools such as the Theory and Technique Tool (Michie et al., 2020), to select evidence-based intervention components. Finally, it can facilitate the replication of interventions (Michie et al., 2018).

Our program is innovative in that it uses a novel mode of delivery, adaptive e-learning, to adapt the content based on 4 of the 5 TPB domains, involving nurses' and nursing students' beliefs, attitudes, subjective norms, perceived behavioral control and intention with regard to BBCC. We implemented adaptation to pursue a second objective, to allow nurses and nursing students to select the subject they wished to consult first in order to personalize their learning path. We hypothesized that adaptation could optimize cognitive load (Schnotz et Kürschner, 2007; Sweller, 1988; Young et al., 2014) and support engagement (O'Brien, 2016a; Perski et al., 2016). To our knowledge, this is the first time adaptation has been implemented in an adaptive e-learning program for optimizing both cognitive load and engagement (de Ruijter et al., 2018; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019; Sinclair et al., 2019).

This paper adds to the current literature by providing an in-depth description of the stepwise development process, as well as content, structure and mode of delivery of the E_MOTIV_A program. This development process could be replicated to develop other implementation interventions mobilizing information and communication technology and targeting other groups of health care professionals. In addition, our detailed description of how intervention components were operationalized could prove useful for other intervention developers. The E_MOTIV_A will be evaluated in the context of an experimental study (Fontaine, Cossette, Gagnon, et al., 2020).

Results will provide insights into the effectiveness of the program in improving nurses' and nursing students' intentions to provide BCC, and its effect on cognitive load and engagement.

References¹⁶

¹⁶ Les références de l'article se situent dans la liste des références bibliographiques à la fin de la thèse.

3.1.3. Précisions en lien avec l'article 3

Cet article a permis de mettre en lumière le processus de développement du programme E_MOTIV_A, de même que sa structure et ses éléments constitutifs. En somme, le programme E_MOTIV_A (prévu pour le groupe expérimental) se distingue du programme de formation numérique E_MOTIV_B (prévu pour le groupe contrôle) à deux niveaux.

Premièrement, son contenu a été développé de manière à être entièrement basé sur la théorie. Le contenu du programme E_MOTIV_A cible donc les cinq domaines de la Théorie du Comportement Planifié : 1) attitude et croyances comportementales, 2) normes subjectives et croyances normatives, 3) contrôle comportemental perçu et croyances de contrôle, 4) le contrôle comportemental effectif, et 5) l'intention.

Deuxièmement, le mode de prestation du programme E_MOTIV_A se distingue aussi de celui du programme E_MOTIV_B. Le processus d'adaptation a été implanté selon deux grands objectifs pour optimiser la charge cognitive et soutenir l'engagement. Le premier était d'adapter le contenu du programme E_MOTIV_A en fonction des réponses des infirmières et des étudiantes en sciences infirmières à des questionnaires théoriques (points d'adaptation) basés sur quatre des cinq domaines de la Théorie du Comportement Planifié : 1) attitude et croyances comportementales, 2) normes subjectives et croyances normatives, 3) contrôle comportemental perçu et croyances de contrôle et 5) l'intention. Le deuxième objectif était d'adapter la séquence dans le contenu central d'apprentissage sur le plan de l'acquisition de connaissances et le développement d'habiletés quant aux facteurs de risque comportementaux modifiables et à la mise en œuvre de l'approche de CBCC des 5 A du programme E_MOTIV_A en fonction des préférences d'apprentissage des infirmières et des étudiantes.

L'identité visuelle des programmes E_MOTIV (p. ex., le logo des deux programmes), élaborée en collaboration avec un graphiste, est présentée à l'Annexe I. Nous présentons le résumé de la scénarisation de chacune des sessions des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B à l'Annexe J. Ce résumé de la scénarisation illustre le visuel de chacune des capsules vidéo des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B, leur séquence et leur contenu. La scénarisation détaillée des programmes, qui fait 165 pages, n'est pas jointe à la thèse par souci de parcimonie.

Chapitre 4 – Méthode

Le présent chapitre comporte quatre sections. Dans la première section, une présentation sommaire du devis de recherche est effectuée. Dans la deuxième section, l'article 4 de la thèse présente le protocole d'étude pour la conduite d'un essai clinique à répartition aléatoire (ECR) pour l'évaluation du programme E_MOTIV_A. Dans la troisième section, l'article 5 de la thèse présente le processus de traduction, d'adaptation et d'évaluation psychométrique préliminaire de deux instruments de mesure pour utilisation dans le cadre de l'étude doctorale. Dans la quatrième section, les considérations éthiques relatives à l'étude doctorale sont présentées.

4.1. Présentation sommaire du devis de recherche

Les objectifs de cette étude doctorale étaient de (1) développer le programme E_MOTIV_A—un programme de formation numérique adaptatif (PFNA) portant sur l'approche de en counseling en changement de comportement (CBCC) des 5 A et basé sur la Théorie du Comportement Planifié (TCP), la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement—et (2) d'évaluer son effet par un ECR auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières en comparaison avec un programme de formation numérique standardisé portant sur le CBCC partiellement basé sur la TCP (programme E_MOTIV_B; groupe contrôle).

Par conséquent, le devis de recherche comportait deux phases séquentielles. La première phase, portant sur le développement du programme E_MOTIV_A, a été guidée par des écrits théoriques et des données empiriques et présentée dans le cadre du chapitre 3 de la thèse (article 3). La seconde phase consistait en un ECR afin d'évaluer le programme E_MOTIV_A en comparaison avec le programme E_MOTIV_B auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières.

Le devis de l'étude était un ECR avec deux groupes parallèles en simple aveugle avec allocation 1:1 afin d'évaluer le programme E_MOTIV_A (groupe expérimental) en comparaison avec le programme E_MOTIV_B (groupe contrôle).

La population à l'étude était constituée d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières participant à deux cours portant sur les soins infirmiers en santé communautaire du programme de baccalauréat en sciences infirmières à la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal. Au total, 204 infirmières autorisées ou étudiantes en sciences infirmières étaient inscrites dans ces cours. Les critères d'inclusion étaient d'être en mesure d'effectuer des tâches

informatiques de base (p. ex., prendre des courriels et naviguer dans un programme en ligne) et de lire, écrire et comprendre le français. Il n'y avait pas de critère d'exclusion.

Lors du recrutement, suite à la complétion du formulaire d'information et de consentement en ligne, un questionnaire sociodémographique a été rempli (Annexe K).

La variable indépendante était l'intervention évaluée, soit le programme E_MOTIV_A, qui a été comparée avec l'intervention du groupe contrôle, le programme E_MOTIV_B. Le contenu détaillé et la structure du programme E_MOTIV_A, destiné au groupe expérimental, ont été présentés dans l'article 3 de la thèse, dans le chapitre précédent. Le programme E_MOTIV_B, quant à lui, est décrit uniquement dans l'article 4 du protocole de l'étude présenté dans le présent chapitre. Le développement du programme contrôle E_MOTIV_B, destiné au groupe contrôle, avait été réalisé majoritairement dans le cadre des travaux de l'étudiant-chercheur réalisés dans son programme de maîtrise en sciences infirmières de 2014 à 2016 à l'Université de Montréal (Fontaine, 2016; Fontaine et al., 2016). Le programme E_MOTIV_B a été révisé dans le cadre de l'étude doctorale afin qu'il intègre le même contenu central sur les facteurs de risque comportementaux, les options thérapeutiques et le CBCC. Alors que le programme E_MOTIV_A intègre du contenu ciblant les cinq domaines de la Théorie du Comportement Planifié, le programme E_MOTIV_B intègre uniquement du contenu ciblant deux domaines de la théorie : 1) contrôle comportemental perçu et croyances de contrôle ; et 2) contrôle comportemental effectif. Par ailleurs, alors que le programme E_MOTIV_A est adaptatif, le programme E_MOTIV_B est standardisé, c.-à-d. que le cheminement est le même pour toutes les infirmières et étudiantes.

Nous avons évalué l'effet de la variable indépendante sur 12 variables dépendantes (H1 à H12) (article 4). Les variables dépendantes associées aux hypothèses H1 à H7 (issues de la TCP) sont des variables ayant des métriques continues : les changements dans l'intention de mettre en œuvre le CBCC pour la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux (H1) ; l'attitude (H2) ; les normes subjectives (H3) ; le contrôle comportemental perçu (H4) ; les croyances comportementales (H5) ; les croyances normatives (H6) ; et les croyances de contrôle (H7) en lien avec le CBCC. Ces sept variables ont été mesurées par la version abrégée et adaptée du *Questionnaire du personnel infirmier sur les pratiques cliniques en cessation tabagique* développé par Lepage et al. (2013) (Annexe L). L'autorisation d'adapter et d'utiliser le questionnaire a été obtenue par l'auteur de la version originale (Annexe M). Les caractéristiques et les propriétés psychométriques de cet outil de mesure sont présentées dans le cadre du protocole de l'étude (article 4).

Les variables dépendantes associées aux hypothèses H8 à H11 sont des variables ayant aussi des métriques continues relatives à la charge cognitive (issues de la Théorie de la Charge Cognitive) et à l'engagement : la charge cognitive intrinsèque (H8); la charge cognitive extrinsèque (H9); la charge cognitive essentielle (H10); et l'engagement expérientiel (H11). Ces variables sont aussi présentées dans le cadre de l'article 4, soit le protocole de l'étude, qui est présenté ci-dessous. Toutefois, elles sont aussi présentées en détail dans le cadre de l'article 5 de la thèse qui présente la traduction, l'adaptation et l'évaluation psychométrique préliminaire de du *Cognitive Load Index* (CLI) et de la *User Engagement Scale – Short Form* (UES-SF). L'autorisation de l'auteur pour traduire en français et utiliser le CLI est présentée à l'Annexe N. L'autorisation de l'auteure pour traduire en français et utiliser la UES-SF est présentée à l'Annexe O. Les versions traduites des deux instruments, utilisées dans le cadre de l'étude, se trouvent à l'Annexe P (Indice de charge cognitive; IDCC) et à l'Annexe Q (Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée; EEU-FA).

La variable dépendante associée à H12 était une variable catégorielle, soit l'engagement comportemental, mesurée par le biais de la plateforme numérique sur laquelle les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B étaient hébergés. Plus particulièrement, pour cette variable, nous avons calculé le nombre de sessions complétées ainsi que les pages consultées sur la plateforme par chaque participant.

Les analyses statistiques de l'étude ont été prévues et réalisées en collaboration avec, puis validées par, une biostatisticienne du Centre de coordination des essais cliniques de Montréal. L'attestation de consultation en biostatistique se trouve à l'Annexe R.

Enfin, les considérations éthiques relatives à l'étude doctorale sont présentées dans la dernière section du présent chapitre.

4.2. Article 4: *Effectiveness of a Theory- and Web-Based Adaptive Implementation Intervention on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Counseling: Protocol for a Randomized Controlled Trial*

4.2.1. Introduction à l'article 4

L'article 4 de la thèse présente le protocole d'un ECR pour évaluer l'effet du programme E_MOTIV_A sur l'intention de réaliser du CBCC auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières, en comparaison avec le programme E_MOTIV_B. Cet article présente les considérations méthodologiques relatives à la phase expérimentale de l'étude doctorale. Il a été publié en juillet 2020 dans la revue scientifique *JMIR Research Protocols*. Il est à noter que certaines précisions ont été apportées au niveau des déterminants théoriques ciblés par les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B suite à la publication de cet article. Par conséquent, des notes en bas de page sont présentées pour nuancer ou préciser certains aspects dans la section traitant de la description des deux programmes.

4.2.2. Article 4

Effectiveness of a Theory- and Web-Based Adaptive Implementation Intervention on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Counseling: Protocol for a Randomized Controlled Trial¹⁷

Auteurs : Guillaume Fontaine,^{a,b} Sylvie Cossette,^{a,b} Marie-Pierre Gagnon,^{c,d} Véronique Dubé^{a,e}
et José Côté^{a,e}

^a Faculty of Nursing, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^b Montreal Heart Institute Research Center, Montréal, Québec, Canada

^c Faculty of Nursing, Université Laval, Québec City, Québec, Canada

^d CHU de Québec Research Center, Québec City, Québec, Canada

^e Université de Montréal Hospital Research Center, Montréal, Québec, Canada

Rôle de l'étudiant-chercheur : En tant que premier auteur, j'ai mené le développement du protocole de l'étude et la rédaction du manuscrit. SC, MPG, VD et JC ont contribué au développement du protocole et à la révision du manuscrit. Tous les auteurs ont approuvé la version finale du manuscrit.

Contribution de l'étudiant-chercheur : 90 %.

¹⁷ Fontaine, G., Cossette, S., Gagnon, M.-P., Dubé, V. et Côté, J. (2020). Effectiveness of a Theory- and Web-Based Adaptive Implementation Intervention on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Counseling: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 9(7), e18894. <https://doi.org/http://doi.org/10.2196/18894>

Abstract

Background: Brief counseling can motivate patients to initiate health behavior change. However, increasing the provision of brief counseling by nurses is difficult due to contextual and practitioner-level factors impeding nurses' motivation and intentions to provide brief counseling (e.g., *unfavorable attitude* toward brief counseling, *lack of perceived control* linked to barriers). Theory-based implementation interventions could address these practitioner-level factors and support evidence-based practice in relation to brief counseling. Web-based, adaptive e-learning programs are a novel type of implementation intervention that could address the limitations of current brief counseling training programs, such as accessibility and personalization.

Objective: This paper presents a study protocol for evaluating the effectiveness of the E_MOTIV_A implementation intervention—a theory-based, web-based, adaptive e-learning program—to increase nurses' and nursing students' intentions to provide brief counseling for smoking, an unbalanced diet and medication nonadherence.

Methods: A two group, single blind, randomized controlled trial will be conducted with nurses and nursing students enrolled in a Bachelor of Science in Nursing program. Participants in the experimental group (EG) will be allocated to the E_MOTIV_A intervention—a theory-based, web-based, adaptive e-learning program—while participants in the active control group (CG) will be allocated to the E_MOTIV_B intervention, a knowledge-based, web-based, standardized e-learning program. The E_MOTIV_A intervention was designed to influence the constructs of the Theory of Planned Behavior (e.g., attitude, subjective norms and perceived behavioral control) in relation to brief counseling. The *Cognitive Load Index* and *User Engagement Scale* will be used to assess participants' cognitive load and engagement related to e-learning. Participants will complete the *Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire—Abridged Version* at baseline and at the follow-up. All study measures will be completed online.

Results: The study is ongoing ([ISRCTN32603572](https://www.isrctn.com/ISRCTN32603572)). Results of the study will provide answers to the primary hypothesis, i.e., that EG participants will demonstrate a greater change in the score of intentions to provide brief counseling between baseline (–T1) and follow-up (T4) (H1). Secondary hypotheses include greater improvements in attitude (H2), subjective norms (H3), perceived control (H4), behavioral beliefs (H5), normative beliefs (H6), and control beliefs (H7) regarding brief counseling in the EG between baseline and follow-up. We also anticipate lower intrinsic and extrinsic cognitive loads (H8, H9), higher germane cognitive load (H10), and higher engagement (H11, H12) in the EG.

Conclusions: This study will be among the first in evaluating a novel type of implementation intervention, a theory-based, web-based, adaptive e-learning program, in nurses and nursing students. This type of intervention has the potential to support evidence-based practice through accessible, personalized training in wide-ranging domains in nursing.

Trial Registration: This protocol is registered at [isrctn.com](https://www.isrctn.com) on October 14, 2019. The registration number is ISRCTN32603572. This is the link to the information on the trial register: <https://doi.org/10.1186/ISRCTN32603572>.

Keywords: brief counseling; implementation science; knowledge translation; e-learning; clinical practice improvement; nursing education

Introduction

Noncommunicable diseases and behavioral risk factors

Noncommunicable diseases, including cardiovascular diseases, diabetes, cancers and chronic respiratory diseases, are major contributors to global morbidity and mortality (Organisation mondiale de la santé, 2017). In Canada, noncommunicable diseases were responsible for 88% of deaths in 2017 (Organisation mondiale de la santé, 2017). These diseases are caused mainly by behavioral risk factors, such as smoking, an unbalanced diet and medication nonadherence (De Lemos et Omland, 2018). The prevalence of smoking among Canadians was 17.9% in 2014 (Agence de la santé publique du Canada, 2016). Through hemodynamic, hemostatic and inflammatory mechanisms, smoking leads, on average, to a life expectancy of 10 years lower (De Lemos et Omland, 2018). The prevalence of an unbalanced diet among Canadians, defined as failure to meet the fruit and vegetable consumption threshold according to Canada's food guide (Government of Canada, 2020), was 60.3% in 2014 (Agence de la santé publique du Canada, 2016). Diet plays an important role in the pathophysiology associated with noncommunicable diseases through several mechanisms of action (De Lemos et Omland, 2018). Finally, while medication adherence varies by population and context, a meta-analysis highlighted that 40% of patients do not take their recommended treatment for their cardiovascular problem (defined by adherence \geq 80%) (Chowdhury et al., 2013). Thus, these behavioral risk factors should be targeted by interventions initiated by healthcare professionals, including nurses (Lindson-Hawley et al., 2015).

Brief behavior change counseling

When provided by trained healthcare professionals, motivational approaches such as brief behavior change counseling, thereafter called brief counseling, can help patients initiate and maintain health behavior change (Lindson-Hawley et al., 2015). Brief counseling, lasting from 1 to 15 minutes, aims to explore the individual's motivation and capabilities, and to intervene to encourage and support behavior change (Aveyard et al., 2012; Fontaine et al., 2016; Karvinen et al., 2017). Brief counseling is associated with modest, but clinically significant effects for smoking cessation, the adoption of a balanced diet and medication adherence (Artinian et al., 2010).

Nurses and nursing students are well positioned across the continuum of care to provide brief counseling to explore patients' beliefs, assess their level of motivation for change, and intervene to elicit behavior change (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019). However, brief counseling requires specific knowledge and skills (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019). While nursing students acquire foundational knowledge about health communication and develop relational skills (e.g., active listening, reformulation), training does not generally cover specific abilities to explore patients' motivation and ambivalence, and to intervene accordingly. In addition, nurses and nursing students' attitude toward brief counseling can be variable and may alter their motivation in providing brief counseling in different care settings. Some may believe these settings are not conducive to brief counseling and health behavior change (Engstrom et al., 2013). Similarly, the subjective norm (i.e., the perceived social pressure on wards) toward brief counseling is influenced by the attitudes and behaviors of nurses and other professionals (Engstrom et al., 2013). There is also a need to increase nurses' and nursing students' perceived behavioral control over brief counseling, by addressing barriers, highlighting facilitators, and providing knowledge and skills to intervene (Lepage, Dumas, et al., 2014). According to the Theory of Planned Behavior (TPB), these sociocognitive determinants (i.e., attitude, subjective norm, perceived behavioral control) are predictors of nurses' and nursing students' intentions to provide brief counseling, and of its actual provision in clinical practice (Ajzen, 1991).

Theory-based implementation interventions

Sociocognitive determinants may be used for designing a theory-based implementation intervention to increase the provision of brief counseling by nurses and nursing students (Côté et al., 2012). An implementation intervention is defined as any strategy or program "aimed at increasing the use of research-based knowledge in healthcare practice (p. 2)" (Cahill et al., 2017). Examples of these interventions, sometimes called "implementation strategies", include audit and

feedback, educational materials, e-learning, educational games, communities of practice, local opinion leaders and reminders (EPOC Cochrane Review Group, 2015). Practitioner-level implementation interventions target behavior change at the level of individual healthcare professionals and teams (i.e. nurses and nursing students in this context) (Cahill et al., 2017). These interventions may be based on a wide range of theories, models and frameworks, including theories of behavior and behavior change such as the TPB (Nilsen, 2015). Studies that evaluate implementation interventions based on the TPB have become more common in recent years and the evidence is rapidly evolving (de Ruijter et al., 2018; Sinclair et al., 2019; Welch, 2014). For example, a study by Welch (2014) used the TPB to design an implementation intervention, a web-based e-learning program, aiming to influence the moral norm, or sense of professional responsibility, to promote the uptake of brief counseling by nurses.

Adaptive e-learning programs

Adaptive e-learning programs are a novel type of practitioner-level implementation intervention that could alleviate the current limitations of most brief counseling training programs. Indeed, most brief counseling training programs assessed with nurses and nursing students have been mainly face-to-face, limiting accessibility, and group-based, reducing personalization (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019). To improve accessibility, studies have shown the benefits of e-learning, the use of technology to provide access to educational materials and support learning (Clark et Mayer, 2016). To improve personalization, *adaptive* e-learning programs may be used to collect data at different points during a training program (e.g., attitude of each learner) to determine, from multiple pathways conceptualized by a team of experts or by computer algorithms, the optimal learning path for each learner (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019). Adaptive e-learning programs mimic face-to-face learner-teacher interactions, where the teacher adapts learning content and format based on learners' feedback.

Importantly, two main cognitive processes have been studied to optimize learner-computer interaction: engagement and cognitive load. Engagement, the learner's investment when interacting with an e-learning program, should be maximized (O'Brien, 2016a). The cognitive load refers to how much the learner's working memory is solicited during learning (Sweller, 1988). Three types of cognitive loads have different effects on learning: 1) intrinsic load, linked to the complexity of the learning task, should not be adapted to the learner; 2) extrinsic load, linked to superfluous or confusing elements during learning, should be minimized; 3) germane load, linked to the integration of the programs' concepts, should be maximized. Considering learners'

engagement and cognitive load is crucial when developing and evaluating an adaptive e-learning program. More specifically, considering engagement is important in this context since giving learners control over their learning path in an adaptive e-learning program may increase their engagement. In addition, personalizing instruction through data collected at multiple time points during the training may also increase the learner's engagement in the e-learning program. Regarding cognitive load, it is hypothesized that personalizing instruction in an adaptive e-learning program may reduce extrinsic load and increase germane load (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019).

To our knowledge, only one study evaluated a theory-based, web-based, adaptive e-learning program targeting sociocognitive determinants to support the provision of brief counseling by nurses, and none was conducted with nursing students. The study was conducted in The Netherlands to support the provision of brief counseling by primary care nurses for smoking cessation (de Ruijter et al., 2018). Results showed that the e-learning program increased the provision of brief counseling for smoking cessation among these nurses (de Ruijter et al., 2018). Thus, this paper adds to the emerging literature by presenting a protocol for evaluating the E_MOTIV_A implementation intervention—a theory-based, web-based, adaptive e-learning program—to increase nurses' and nursing students' intentions to provide brief counseling.

Study objective and hypotheses

The objective of this randomized controlled trial (RCT) is to evaluate the effect of a theory-based, web-based, adaptive e-learning program targeting the constructs of the TPB (E_MOTIV_A intervention; experimental group [EG]), versus a knowledge-based, web-based, standardized e-learning program (E_MOTIV_B intervention; active control group [CG]), on nurses' and nursing students' intentions to provide brief counseling for smoking cessation, the adoption of a balanced diet and medication adherence. Our primary hypothesis is that EG participants will demonstrate a greater change in the score of intentions to provide brief counseling between baseline (–T1) and follow-up (T4) (H1).

Secondary hypotheses include greater improvements in attitudes (H2), subjective norm (H3), perceived behavioral control (H4), behavioral beliefs (H5), normative beliefs (H6), and control beliefs (H7) regarding brief counseling in the EG between baseline and follow-up. We also anticipate lower intrinsic and extrinsic cognitive loads (H8, H9), higher germane cognitive load (H10), and higher experiential and behavioral engagement (H11, H12) in EG participants compared with CG participants.

We will also explore links between theoretical constructs of the study model—i.e., what sociocognitive determinants at baseline (–T1) are correlated with the intentions to provide brief counseling at the follow-up.

Methods

Trial design

A two-group, single-blind, parallel RCT will be conducted to evaluate the effectiveness of the E_MOTIV_A intervention (EG) compared to the E_MOTIV_B intervention (CG). This protocol is presented according to the Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials (SPIRIT) 2013 guideline (Chan et al., 2013). The Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) EHEALTH checklist is presented in Supplementary File 1¹⁸. The protocol was prospectively registered on October 14, 2019 ([ISRCTN32603572](https://www.isrctn.com/ISRCTN32603572)).

Study setting and eligibility criteria

The study will be conducted entirely online at a Faculty of Nursing in major university in Quebec, Canada. In the province of Quebec, nurses can practice with a 3-year Diploma of Collegial Studies in Nursing achieved at the college level, or with a 3-year Bachelor of Science in Nursing (BSN) degree achieved at the university level. However, nurses with a diploma at the college level can still pursue university-level education with a shorter, 2-year BSN program. Thus, BSN programs in Quebec include both nurses and nursing students. For this reason, while the study will be conducted in a BSN program, it targets both nurses and nursing students (hereafter called “participants”).

The inclusion criteria are: (1) to be a BSN student in a primary healthcare course; (2) to be able to perform computer tasks (e.g., taking emails); (3) to understand French. There is no exclusion criterion.

Interventions

This section provides a high-level summary of the interventions. An in-depth description of both interventions will be published in an upcoming paper.

¹⁸ CONSORT-eHEALTH Checklist (V 1.6.1) : https://www.researchprotocols.org/api/download?filename=2603feb9b9ab251f77b99820d56ed4d9.pdf&alt_name=18894-352758-1-SP.pdf

Experimental group (E_MOTIV_A)

Participants (i.e., nurses and nursing students) in the EG will receive access to the “E_MOTIV_A intervention”, a web-based, theory-based, adaptive e-learning program, incorporating learning content delivered through text, pictures and videos on: 1) smoking, unbalanced diet, medication nonadherence; 2) treatment options; and 3) brief counseling (**Table 18**, p. 190). This content was piloted with 31 nurses (Fontaine, 2016; Fontaine et al., 2016). Moreover, the E_MOTIV_A intervention incorporates content based on an integrative theoretical framework including 1) the TPB (Ajzen, 1991); 2) Cognitive Load Theory (Schnotz et Kürschner, 2007); 3) the concept of engagement (O'Brien, 2016a) (**Figure 16**, p. 192). The TPB posits that *sociocognitive determinants* (i.e., attitude, subjective norms and perceived behavioral control) influence participants' *intentions*, which in turn, with *actual behavioral control* (e.g., external factors), influences participants' *behavior* in clinical practice. The second component is Cognitive Load Theory, which describes principles aimed at linking the E_MOTIV_A intervention to the cognitive architecture of learners. The third component is the concept of engagement, acting as a mediator between the E_MOTIV_A intervention and its effects on sociocognitive determinants in participants. The E_MOTIV_A intervention targets 7 sociocognitive determinants¹⁹ amenable to change in participants regarding brief counseling. To change these determinants and increase participants' intentions to provide brief counseling in clinical practice, the E_MOTIV_A program incorporates 19 strategies (i.e., behavior change techniques). The e-learning program was developed with a web agency near Montreal, Canada.

¹⁹ Tel que présenté dans l'article 3 de la thèse, le contenu du **programme E_MOTIV_A** cible 10 déterminants théoriques, lesquels sont répartis au sein des 5 domaines de la Théorie du Comportement Planifié,.

Table 18. – High-level description of the E_MOTIV_A and E_MOTIV_B interventions.

	E_MOTIV^A intervention—Experimental Group	E_MOTIV^B intervention—Control Group
	A theory-based, Web-based, adaptive e-learning program focusing on brief counseling	A standardized, Web-based, e-learning program focusing on brief counseling
Number of Training Sessions	3	3
Duration of Each Training Session	Session duration will vary in function of the learning paths. <ul style="list-style-type: none"> • Session 1: ~50 min • Session 2: ~60 min • Session 3: ~20 min 	Session duration is fixed for sessions 1 and 2, and variable for session 3. <ul style="list-style-type: none"> • Session 1: ~40 min • Session 2 : ~50 min • Session 3 : ~20 min
Clinical Focus of the E-Learning Program	Brief counseling for smoking, unbalanced diet and medication nonadherence	Brief counseling for smoking, unbalanced diet and medication nonadherence
Brief Counseling Approach Taught	5 As (Ask-Assess-Advise-Agree-Assist)	5 As (Ask-Assess-Advise-Agree-Assist)
Sociocognitive Determinants Targeted by the Training Program in Participants	The E_MOTIV _A intervention is personalized to 7 sociocognitive determinants ²⁰ in participants to increase the provision of brief counseling in clinical practice: <ol style="list-style-type: none"> 1. Intention; 2. Attitude; 3. Subjective norms; 4. Perceived behavioral control (e.g., knowledge, skills); 5. Behavioral beliefs; 6. Normative beliefs; 7. Control beliefs. 	The E_MOTIV _B intervention targets primarily 2 sociocognitive determinants ²¹ in participants to increase the provision of brief counseling in clinical practice: <ol style="list-style-type: none"> 1. Perceived behavioral control (e.g., knowledge, skills); 2. Control beliefs. <p>To a lesser extent, the intervention may affect other sociocognitive determinants.</p>
Strategies (i.e., Behavior Change Techniques) to	<ul style="list-style-type: none"> • To increase participants' intentions to provide brief counseling in clinical practice, the E_MOTIV_A intervention 	<ul style="list-style-type: none"> • The E_MOTIV_B intervention includes 6 strategies frequently used in nursing continuing education:

²⁰ Tel que présenté dans l'article 3 de la thèse, le **contenu du programme E_MOTIV_A** cible 10 déterminants théoriques, lesquels sont répartis au sein des 5 domaines de la Théorie du Comportement Planifié.

²¹ Le **contenu du programme E_MOTIV_B** cible 5 déterminants théoriques (croyances à propos des capacités, connaissances, habiletés, régulation comportementale, contexte environnemental et ressources) lesquels sont réparties au sein de 2 des 5 domaines de la Théorie du Comportement Planifié : 1) le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle ; 2) le contrôle comportemental effectif.

**Change the
Sociocognitive
Determinants in
Participants**

incorporates 19 strategies, including the 6 of the E_MOTIV_B program. Examples of these strategies include:

1. Encouraging the substitution of existing practices (p. ex. information-giving) for brief counseling;
2. Providing information on the approval of other care team members with regard to providing brief counseling.

1. Role modeling, i.e., the demonstration of brief counseling skills by an expert nurse with patients in videotaped simulated clinical encounters;
 2. Instructions on how to provide brief counseling for smoking, unbalanced diet and medication nonadherence.
-

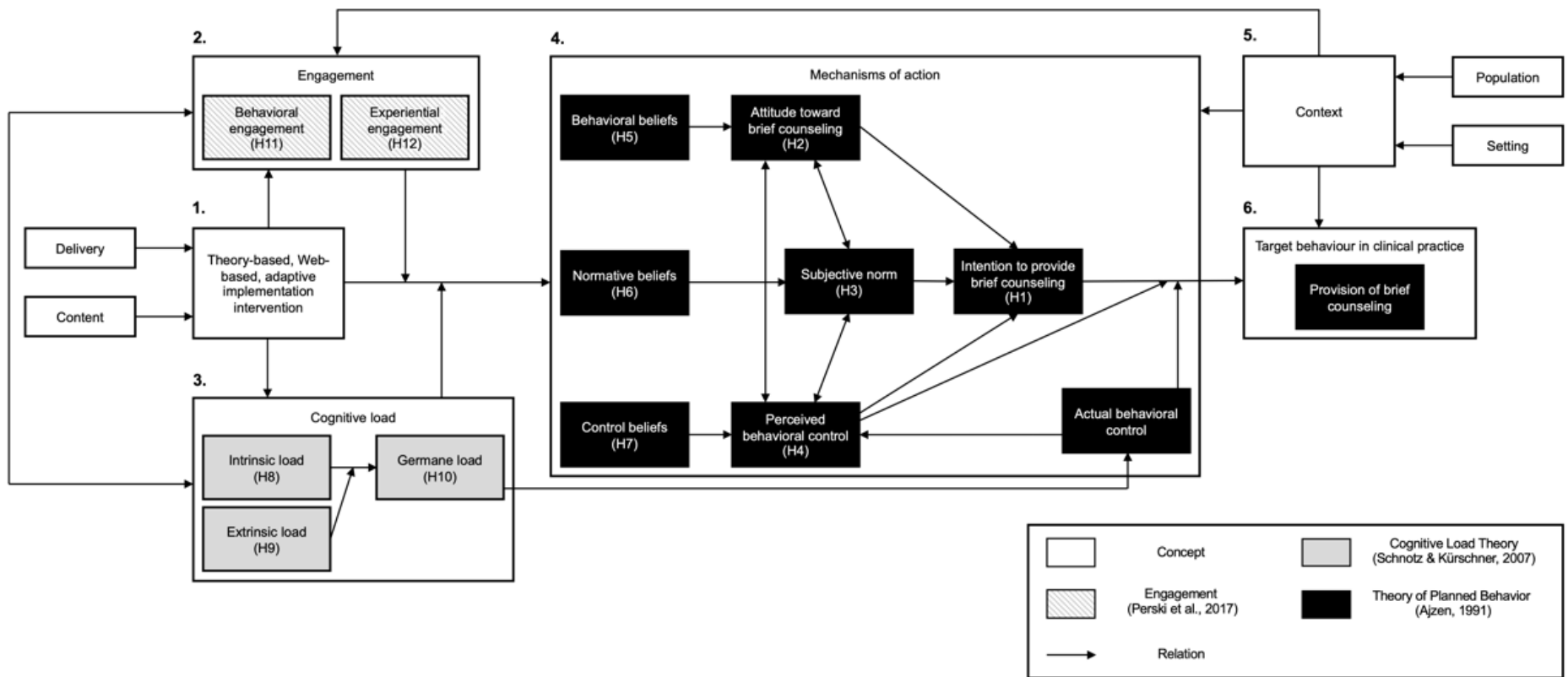


Figure 16. – The integrative theoretical framework of the study, based on the Theory of Planned Behavior, Cognitive Load Theory, and the concept of engagement with digital interventions.

More specifically, the E_MOTIV_A intervention consists of 3 adaptive training sessions. Each session includes a fixed number of “adaptation points” consisting of questions asked to participants. There are two types of these adaptation points:

1. Navigation adaptation points, where the participant can determine the preferred learning path from multiple options. This is operationalized as a question asked to participants, for example “Which cardiovascular risk factor do you wish to see first in this training program from the options presented below?” The participant can then select one of three options (smoking, unhealthy eating habits, medication nonadherence), and the platform will dynamically adapt the learning path.
2. Content adaptation points, where the participant answers a question with a 4-point response scale (agree, agree slightly, disagree slightly, disagree), for example “Helping patients change their health behaviors (like smoking) is complex.” Depending on their answers, participants are automatically sent to different learning paths. In this specific example, if the participant answers “Agree,” “Agree slightly” or “Disagree slightly,” they are sent to a video of a nurse practitioner explaining that while health behavior change can be complex and difficult, it can also often be spontaneous and doesn’t necessarily involve a long process (e.g., quitting smoking).

The first training session focuses on non-communicable diseases, cardiovascular risk factors, the foundations of health behavior change and the 5 As brief counseling approach. It includes three²² navigation adaptation points: 1) one focusing on cardiovascular risk factors; 2) one focusing on the participant’s beliefs²³ about brief counseling (e.g., the effectiveness of brief counseling); 3) a navigation adaptation point about the participant’s perceived ability or control²⁴ over the provision of brief counseling (e.g., how much time it takes to provide brief counseling). The second training session focuses on strategies and resources for smoking cessation, the adoption of a balanced diet and medication adherence, as well as on multiple role-playing videos of brief counseling with a nurse and patients presenting different levels of motivation toward behavior change. It includes

²² Au moment de la rédaction du protocole, les « points d’adaptation » ont été conceptualisés comme des « groupes d’adaptation » où un seul groupe d’adaptation pouvait inclure plusieurs points d’adaptation. Ainsi, la première session comprend 9 points d’adaptation puisque les groupes d’adaptation centrés sur l’attitude et les croyances comportementales et le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle comportent chacun 4 points d’adaptation.

²³ Ceci est décrit ailleurs dans la thèse comme des points d’adaptation concernant l’attitude et les croyances comportementales.

²⁴ Ceci est décrit ailleurs dans la thèse comme des points d’adaptation concernant le « contrôle comportemental perçu » et les « croyances de contrôle ».

four²⁵ navigation adaptation points: 1) one focusing on normative beliefs²⁶ about brief counseling (e.g., what do doctors think about brief counseling); 2) one focusing on role-playing videos of brief counseling with unmotivated patients; 3) one focusing on role-playing videos of brief counseling with motivated patients; 4) one focusing on participants' intention to provide brief counseling. The third training session allows students to review any content from previous sessions, but doesn't include new content.

Control group (E_MOTIV_B)

Participants in the control group will access the "E_MOTIV_B intervention," a knowledge- and web-based standardized e-learning program (**Table 18**, p. 190), including learning content on risk factors, treatment options, and brief counseling. The E_MOTIV_B intervention targets primarily 2 sociocognitive determinants²⁷ in participants regarding brief counseling. However, the intervention may also affect other sociocognitive determinants (e.g., attitude, behavioral beliefs). To change these determinants, E_MOTIV_B includes 6 strategies frequently used in nursing education (Pearson et al., 2018).

Variables, measures, and data collection

Study variables and measures are presented in **Table 19** (p. 196). First, a 15-item sociodemographic questionnaire will be completed at the baseline. Second, we will use the Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire Abridged Version (BCNPQ–AV) at baseline (Lepage et al., 2013) and at the follow-up to measure nurses' intentions (H1), and other sociocognitive determinants regarding brief counseling (H2-H7). The BCNPQ was developed originally in French based on the TPB (Lepage et al., 2013). The BCNPQ–AV has 7 subscales and 48 items. Items have an 8-point (0-7) Likert-type response scale. Third, after two training sessions, we will use the French version of the Cognitive Load Index (CLI) (Leppink et al., 2013) to measure participants' cognitive load related to the e-learning programs. The 10-item French version of the CLI measures 3 types of cognitive load. All items have an 11-point (0-10) Likert response scale. Mid-range intrinsic load scores, low extrinsic load scores, and high germane load scores are desired. Fourth, we will use the French version of the User Engagement Scale–Short Form (UES–SF) (O'Brien et al., 2018) to measure participants' experiential engagement with e-learning programs. The French

²⁵ La session 2 comprend 7 points d'adaptation pour les raisons énoncées dans la note de bas de page 22.

²⁶ Ceci est décrit ailleurs dans la thèse comme des points d'adaptation concernant les « normes subjectives » et les « croyances normatives ».

²⁷ Le **contenu du programme E_MOTIV_B** cible 5 déterminants théoriques (croyances à propos des capacités, connaissances, habiletés, régulation comportementale, contexte environnemental et ressources) lesquels sont réparties au sein de 2 des 5 domaines de la Théorie du Comportement Planifié : 1) le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle ; 2) le contrôle comportemental effectif.

version of the UES–SF measures four dimensions of experiential engagement with the e-learning program: (1) focused attention, (2) perceived usability, (3) aesthetic appeal, and (4) reward. All items have a 6-point (0-5) Likert-type response scale. The higher scores are, the more users are engaged with the e-learning program. Psychometric properties of the French versions of the CLI and the UES–SF tested in 57 nursing students (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, et al., 2020). Finally, we will collect usage data through the E_MOTIV_A and E_MOTIV_B programs. We will collect the duration of use (minutes), the frequency of use (number of logins per user), and the percentage of participants who complete training sessions and who consult each page.

Timeline and procedures

All study procedures are identical in both study groups, apart from the experimental and control e-learning programs which have different structures, contents and durations (**Figure 17**, p. 198). Participants will be enrolled in the study for up to 21 days, from recruitment (–T2) to follow-up (T4) (**Table 20**, p. 199). We estimate that it will take approximately two and a half hours for participants in both groups to participate in the study. After consenting to participate in the study (–T2), participants will immediately be redirected to the online questionnaire to complete baseline measures (–T1). In a 24-hour window after the completion of baseline measures, participants will be randomized (T0). They will receive an email containing a link to the E_MOTIV_A intervention or E_MOTIV_B intervention websites, as well as their personal user code and password to access the e-learning program. Training sessions 1 (T1), 2 (T2) and 3 (T3) will be completed on the E_MOTIV_A or E_MOTIV_B websites within 14 days following randomization. If participants do not want to complete session 3, since it is optional, they will be able to complete the follow-up (T4) measures (i.e., the CLI, UES–SF and BCNPQ–AV online questionnaires) immediately after session 2 by clicking on an embedded link at the end of the session. Otherwise, once participants have completed session 3, they will receive an email containing a link to the follow-up (T4) online questionnaires. Participants will be able to complete follow-up measures until 21 days post randomization.

Table 19. – Study variables and measures.

Study Variable	Definition of Study Variable	Instrument/Measure	Number of Items	Example of Question	Internal Consistency
Sociodemographic and professional characteristics	N/A	Study-specific questionnaire, self-administered online	15	“How many online courses have you taken in the past?”	N/A
Sociocognitive Determinants					
H1—Intention to provide brief counseling	General disposition of the participant to provide brief counseling for smoking, unbalanced diet and medication nonadherence.	<i>Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire—Abridged Version (BCNPQ—AV)</i> , self-administered online	15	“Over the next few months, I have the intention to provide brief counseling to my smoking patients.”	$\alpha = 0.92$
H2—Attitude toward behavior	Latent disposition toward brief counseling based on their emotional response to it and their evaluation of its consequences.	BCNPQ—AV	6	“For me, it is important to provide brief counseling to my patients.”	$\alpha = 0.81$
H3—Subjective norms	Perceived social pressure toward brief counseling, as a function of the behavior of others (e.g., other team members) in the environment.	BCNPQ—AV	4	“Nursing managers believe that I should provide brief counseling to my patients.”	$\alpha = 0.89$
H4—Perceived behavioral control	Perceived degree of control (capability, opportunity) over the integration of brief counseling in clinical practice.	BCNPQ—AV	7	“I have the skills required to help patients initiate change for the reduction of a cardiovascular risk factor.”	$\alpha = 0.70$
H5—Behavioral beliefs	Subjective probability of perceiving that brief counseling has favorable or unfavorable attributes.	BCNPQ—AV	4	“If I provided brief counseling, it would make my patients aware of the consequences of cardiovascular risk factors (examples: smoking, poor diet) on their health.”	$\alpha = 0.84$

H6—Normative beliefs	Subjective probability of perceiving positively or negatively the attitude/behavior of others regarding brief counseling.	BCNPQ—AV	6	“Doctors would disapprove / approve of the fact that I provide brief counseling to my patients.”	$\alpha = 0.84$
H7—Control beliefs	Subjective probability of considering having the capability and opportunity necessary to perform brief counseling based on the facilitators and barriers.	BCNPQ—AV	5	“I will have the support of my nursing team members to provide brief counseling to my patients.”	$\alpha = 0.74$
Cognitive Load					
H8—Intrinsic cognitive load	Cognitive load associated with the task and the learning content.	French version of the <i>Cognitive Load Index</i> (CLI), self-administered online	3	“The subject(s) covered during this activity were very complex.”	$\alpha = 0.83$
H9—Extrinsic cognitive load	Cognitive load associated with superfluous, unnecessary or confusing elements are added to the learning task.	CLI	3	“The directions or explanations were ineffective for my learning.”	$\alpha = 0.70$
H10—Germane cognitive load	Cognitive load reflecting the understanding and integration of the programs’ concepts.	CLI	4	“The activity really improved my understanding of the subject(s) covered.”	$\alpha = 0.96$
Engagement					
H11—Experiential Engagement	Subjective experience that emerges from interaction with the e-learning program characterized by attention, interest and affect.	French version of the <i>User Engagement Scale—Short Form</i> (UES—SF), self-administered online	12	“The EMOTIV platform was visually pleasing.”	$\alpha = 0.76$ to 0.89
H12—Behavioral Engagement with E-Learning Programs	Objective measure of the use of the e-learning program characterized by the number, duration and period of contacts.	Usage data collected in both e-learning programs	N/A	N/A	N/A

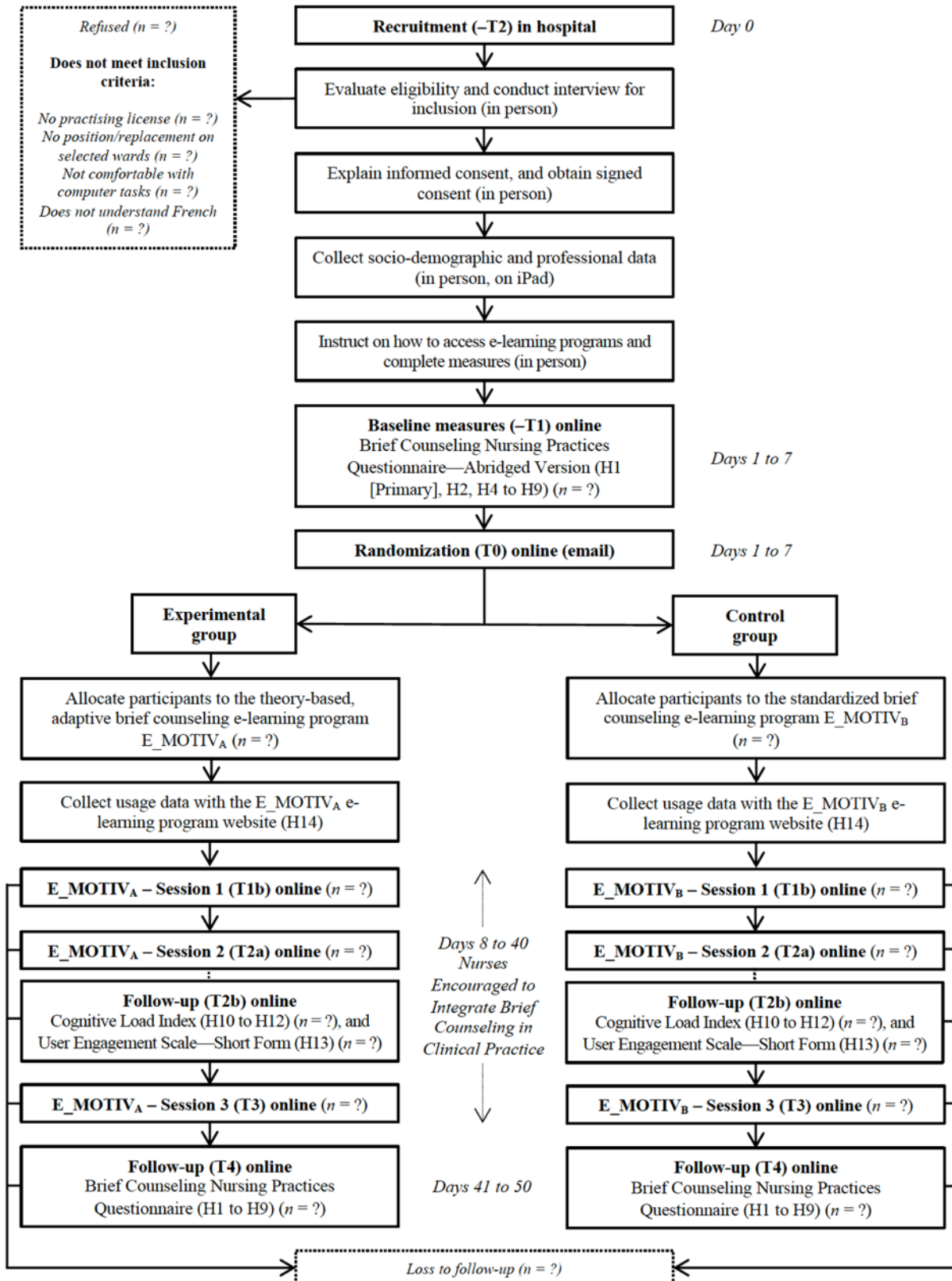


Figure 17. – Participant flow diagram.

Table 20. – Study timeline.

	# Items	Recruitment	Baseline Measures	Randomization	Training session 1	Training session 2	Training session 3 (optional)	Follow-up
Activity		-T2	-T1	T0	T1	T2	T3	T4
		Day 0		Days 0 to 1		Days 1 to 14		Days 1 to 21
Recruitment and randomization								
Eligibility evaluation		×						
Log of the selection procedure		×						
Informed consent		×						
Randomization				×				
Instructions for training sessions (access)				×				
Training sessions								
Access to the E_MOTIV _A intervention (experimental group) or E_MOTIV _B intervention (control group)					×	×	×	
Measures collected with online questionnaires								
Sociodemographic questionnaire	15		×					
H1 to H7—Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire—Abridged Version	48		×					×
H8 to H10—Cognitive Load Index	10							×
H11—User Engagement Scale—Short Form	12							×
Collected with the e-learning programs								
H12—Usage data (e.g., frequency, duration)					×	×	×	

Sample size and recruitment

This study seeks to enroll 25 participants per group (BSN students, including nurses and nursing students), for a total of 50 participants (0.75 power; 0.05 bilateral significance level). The calculation is based on the comparison of the change in *intentions to provide brief counseling* (ie, H1; follow-up [T4] score minus the baseline score [-T1]) between the experimental and control groups. We estimate that the standard deviation of the change in intentions will be 6.5. This sample size will allow us to detect a difference of 5 in the score of intentions to provide brief counseling between the two groups. Given the context of the study, carried out as part of a Bachelor of Science in Nursing course, we will not refuse participants once the N is reached to offer all students equal opportunity.

Participants will be recruited through two large group Zoom presentations, course forum postings, and email invitations.

Randomization and allocation

The randomization scheme will be generated by the Offsite Coordinating Center (the Montreal Health Innovations Coordinating Center, MHICC). Random assignment will follow a 1:1 allocation with random block sizes to minimize group imbalances.

Blinding

Both interventions, ie, both e-learning programs, will be completed individually and have the same appearance, name, and main contents to increase the blinding of participants to group allocation. The E_MOTIV_A intervention being adaptive, participants will have different learning pathways in that group. This variability in the content and pathways in half of the participants will attenuate contamination between groups if participants discuss their learning experience. The Study Coordinator will be aware of group assignment to (1) create accounts on the E_MOTIV web-based platform for each participant and (2) assign each participant to the experimental or control e-learning program in the E_MOTIV web-based platform.

Data analysis

Study variables will be presented by group. The mean, standard deviation, median, minimum, and maximum will be presented for continuous variables, while categorical variables will be described as frequencies and percentages. All statistical tests will be bilateral and with a 0.05 significance level. The Statistical Package for the Social Sciences version 25 will be used to produce intention-

to-treat analyses (ie, analysis of all participant data, regardless of study completion) under the supervision of the MHICC.

For the primary outcome, the change in the score of intentions to provide brief counseling (T4-T1) will be analyzed with a covariance model (ANCOVA), including the group factor and the intentions score at baseline (-T1). This model will allow a comparison of the adjusted mean change in participants' intentions to provide brief counseling between groups.

Continuous secondary outcomes measured in terms of change between baseline and follow-up (H2 to H7) will be analyzed similarly to the primary outcome. Continuous secondary outcomes measured at follow-up (H9 to H12) will be compared between groups using Student *t* tests or Mann-Whitney tests if variables are not normally distributed.

In terms of exploratory analyzes, the associations between sociocognitive determinants at baseline (-T1) and intentions (H1) will be evaluated using Pearson coefficients or with Spearman coefficients if data are not normally distributed. Multivariate models may be used if data are suitable.

Ethical considerations

This protocol has been approved by the University of Montreal Science and Health Research Ethics Board (#20-052-CERSES-D).

Results

Participant recruitment and enrollment began in spring 2020. Analysis of study results is expected in the summer of 2020 at the end of data collection.

Discussion

This paper describes a study protocol for evaluating the effectiveness of a theory- and web-based adaptive e-learning program on nursing students' and nurses' intentions to provide brief counseling. The E_MOTIV_A intervention, which is one of the first of its kind, has important implications for both research and practice. In terms of research, the E_MOTIV_A program could be modified to train nurses and nursing students in a wide range of clinical domains. The navigation adaptation points could focus on additional psychological and social constructs for other clinical practices, such as physical assessment, and test ordering. Moreover, additional studies could be conducted to evaluate the E_MOTIV_A program, which is an entirely digital intervention, paired with co-interventions implemented directly in care settings, such as local

opinion leaders or academic detailing. In terms of practice, E_MOTIV_A has the potential to increase the effectiveness and efficiency of learning in nurses and nursing students. Through the adaptivity process, the program can account for the particularities inherent to each learner and provide personalized instruction, potentially increasing engagement and reducing cognitive load.

We remark on two limitations of the present study. First, participants will be randomized individually to the experimental and control groups. Thus, participants in both groups may discuss the project among themselves. Participants will be blinded to group assignment to minimize the risk of contamination. Second, we anticipate that participant retention may present a challenge, given the 10% dropout rate observed with a shorter training program in a previous study. To maximize retention, we will send up to three standardized email reminders will be sent to participants at each study time point (T1, T2, T3, and T4). For example, the reminder for completing the first training session will read as follows: “*This email is only a brief courtesy reminder that you can start the first session of the E_MOTIV training program now. You can also start the second training session as soon as you have time. Here is a reminder of the information to log in: [...]*”.

In conclusion, this study will be among the first in evaluating a theory- and web-based adaptive e-learning program in nurses and nursing students. These programs have the potential to support evidence-based practice through accessible, personalized training in wide-ranging domains in nursing (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Deschênes, et al., 2019; Wuchner, 2014).

Acknowledgments

This study received funding from the Montreal Heart Institute Foundation. GF is currently supported by a doctoral Vanier Canada Graduate Scholarship (Canadian Institutes of Health Research) and was supported from scholarships from the Fonds de recherche Santé-Québec, the Canadian Nurses Foundation, Quebec’s Ministry of Education and Higher Education, and other scholarships from the Faculty of Nursing at the Université de Montréal.

Conflicts of interest

GF and SC have developed and own the E_MOTIV web-based e-learning platform.

References²⁸

²⁸ Les références de l'article se situent dans la liste des références bibliographiques à la fin de la thèse.

4.2.3. Précisions en lien avec l'article 4

L'article 4 a permis de présenter le protocole de l'ECR, soit la phase expérimentale de l'étude correspondant au deuxième objectif de la thèse. Nous présentons désormais l'article relatant la traduction, l'adaptation et l'évaluation psychométrique préliminaire de deux instruments de mesure utilisés dans l'étude.

4.3. Article 5 : Traduction, adaptation et évaluation psychométrique préliminaire d'une mesure d'engagement et d'une mesure de charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique

4.3.1. Introduction à l'article 5

L'article 5 de la thèse relate les résultats d'une des phases préparatoires de l'ECR. Il s'agit d'une étude psychométrique de traduction, adaptation et évaluation de deux instruments de mesure visant à mesurer la charge cognitive (*Cognitive Load Index*) et l'engagement (*User Engagement Scale – Short Form*) chez les participants lors de l'évaluation des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B. L'évaluation psychométrique préliminaire a été réalisée auprès de 57 étudiantes de 1^{er}, 2^e et 3^e cycles à la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal en juin 2019. Cet article a été publié en mars 2020 dans la revue scientifique *Pédagogie Médicale*.

4.3.2. Article 5

Traduction, adaptation et évaluation psychométrique préliminaire d'une mesure d'engagement et d'une mesure de charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique^{29,30}

Auteurs : Guillaume Fontaine,^{a,b} Sylvie Cossette,^{a,b} Marc-André Maheu-Cadotte,^{a,b,c} Tanya Mailhot,^d Patrick Lavoie,^{a,b} Marie-Pierre Gagnon,^{e,f} Véronique Dubé^{a,c} et José Côté^{a,c}

^a Faculty of Nursing, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^b Montreal Heart Institute Research Center, Montréal, Québec, Canada

^c Université de Montréal Hospital Research Center, Montréal, Québec, Canada

^d Bouvé College of Health Sciences, Northeastern University, United States of America

^e Faculty of Nursing, Université Laval, Québec City, Québec, Canada

^f CHU de Québec Research Center, Québec City, Québec, Canada

Rôle de l'étudiant-chercheur : En tant que premier auteur, j'ai réalisé le développement du protocole de l'étude, mené la collecte des données, analysé les données, interprété les résultats et rédigé le manuscrit. SC a contribué au développement du protocole de l'étude, à l'analyse des données, à l'interprétation des résultats et la révision du manuscrit. MAMC, TM, PL, MPG, VD et JC ont contribué au développement du protocole et à la révision du manuscrit. Tous les auteurs ont approuvé la version finale du manuscrit.

Contribution de l'étudiant-chercheur : 90 %.

²⁹ Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Lavoie, P., Gagnon, M.-P., Dubé, V. et Côté, J. (2020). Traduction, adaptation et évaluation psychométrique préliminaire d'une mesure d'engagement et d'une mesure de charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique. *Pédagogie Médicale*, 20(2), 79-90. <http://doi.org/10.1051/pmed/2020009>

³⁰ La publication originale est disponible sur <https://www.pedagogie-medicate.org/>. Droits de reproduction, de représentation et d'adaptation : Société Internationale Francophone d'Éducation Médicale (SIFEM).

Résumé

Contexte : L'apprentissage numérique chez les professionnels de la santé amène des défis comme le manque d'engagement et l'excès de charge cognitive. Toutefois, il n'existe pas de mesures d'engagement et de charge cognitive validées en français. De telles mesures permettraient de considérer ces variables dans le développement de formations numériques et l'évaluation de leurs effets. **Buts** : (1) traduire et adapter la *User Engagement Scale – Short Form* et le *Cognitive Load Index* en français ; (2) effectuer une évaluation psychométrique préliminaire des échelles afin d'examiner leurs caractéristiques, les corrélations entre les sous-échelles et la cohérence interne. **Méthode** : La traduction et l'adaptation ont été réalisées selon Sousa et Rojjanasrirat (2011). Pour l'évaluation des propriétés psychométriques, des étudiants en sciences infirmières ont répondu en ligne à l'Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée (EEU-FA) et à l'Indice de charge cognitive (IDCC). Les données ont été analysées par des statistiques descriptives, des coefficients de corrélation de Pearson, des coefficients omega (ω) de McDonald et des coefficients alpha (α) de Cronbach. **Résultats** : Cinquante-sept participants ont complété l'étude. La majorité des distributions étaient normales. Les corrélations entre les sous-échelles étaient entre 0,03 et 0,64 pour l'EEU-FA, et entre -0,12 à 0,41 pour l'IDCC. Les coefficients ω pour l'EEU-FA (0,77 à 0,89) et α pour l'IDCC (0,70 à 0,96) démontrent une bonne cohérence interne. **Conclusions** : Cette étude a permis de traduire et d'adapter en français des mesures d'engagement et de charge cognitive en contexte numérique. Les échelles font état de bonnes qualités psychométriques préliminaires.

Mots clés : apprentissage numérique, engagement, charge cognitive, échelle de mesure, évaluation psychométrique

Abstract

Context: Digital learning in health professionals generates challenges such as the lack of engagement and the excess of cognitive load. However, there are no measures of engagement and cognitive load validated in French. Such measures would allow these variables to be considered in the development of digital training programs and in the evaluation of their effects. **Goals:** (1) Translate and adapt the User Engagement Scale – Short Form and the Cognitive Load Index in French; (2) Conduct a preliminary psychometric evaluation of translated scales to examine the characteristics of items, the correlations between subscales, and internal consistency. **Method:** Translation and adaptation were performed according to the method of Sousa and Rojjanasrirat (2011). For the evaluation of psychometric properties, nursing students

responded online to the Échelle d'engagement de l'utilisateur – Formée abrégée (EEU-FA) and the Indice de charge cognitive (IDCC). The results were analyzed using descriptive statistics, Pearson's correlation coefficients, McDonald's omega (ω) coefficients and Cronbach's (α) alpha coefficients. **Results:** Fifty-seven participants completed the study. The majority of the distributions were normal. The correlations between the subscales ranged from 0.03 to 0.64 for the EEU-FA, and from -0.12 to 0.41 for the IDCC. McDonald's ω coefficients ranged from 0.76 to 0.89 for the EEU-FA, and Cronbach's α coefficients ranged from 0.70 to 0.96 for the IDCC, demonstrating good internal consistency. **Conclusions:** This study translated and adapted into French a measure of engagement and cognitive load in a digital context. Both measurement scales show satisfying preliminary psychometric qualities.

Keywords: digital learning, engagement, cognitive load, measurement scale, psychometric evaluation

Introduction

La formation des professionnels de la santé intègre de façon croissante les technologies de l'information et de la communication (Sinclair et al., 2016). Les environnements numériques d'apprentissage utilisent ces technologies afin d'offrir un accès accru au contenu éducatif et de soutenir l'apprentissage (Clark et Mayer, 2016). Les environnements numériques d'apprentissage présentent plusieurs avantages potentiels comparativement à la formation en présentiel, parmi lesquels une augmentation de l'accessibilité. De plus, sous certaines conditions, leur efficacité apparaît supérieure à celle de la formation en présentiel (Sinclair et al., 2016). Toutefois, face aux progrès des dernières décennies dans le domaine des environnements numériques d'apprentissage pour la formation des professionnels de la santé, certains défis émergent. En effet, au même titre que l'interaction apprenant-enseignant en classe, l'interaction apprenant-ordinateur est modérée par des processus cognitifs complexes qui influencent l'apprentissage (O'Brien, 2016a). À ce titre, deux processus cognitifs complexes ont été étudiés au fil des dernières décennies afin d'optimiser l'apprentissage : l'engagement et la charge cognitive.

Contexte et problématique

L'engagement est le degré de l'investissement de l'utilisateur lorsqu'il interagit avec un environnement numérique (O'Brien, 2016a). Le concept d'engagement n'est pas exclusif au domaine de l'apprentissage en contexte numérique ; il est étudié, entre autres, dans les domaines du marketing, de la e-santé, des réseaux sociaux et des jeux vidéo (O'Brien, 2016a). Dans tous les cas, on vise à rendre les environnements numériques intéressants, conviviaux, visuellement

plaisants et gratifiants afin de soutenir l'engagement de l'utilisateur. L'engagement est un concept bidimensionnel, de nature à la fois expérientielle et comportementale.

La première dimension est expérientielle ; elle fait référence à l'expérience subjective relative à l'utilisation de l'environnement numérique, caractérisée par le niveau d'attention, la convivialité perçue, l'attrait esthétique et la gratification (O'Brien et al., 2018).

La deuxième dimension est comportementale ; elle concerne le degré (apprécié, par exemple, en termes de fréquence ou de durée) d'utilisation de l'environnement numérique (Perski et al., 2016). Les échelles de mesure et les entretiens individuels figurent parmi les stratégies les plus utilisées pour mesurer la dimension expérientielle. Les données métriques telles que le nombre de pages visitées et la durée de navigation sont des mesures de la dimension comportementale (Doherty et Doherty, 2018). En somme, la mesure de l'engagement peut être utile en contexte de formation numérique afin de mieux calibrer la forme, le contenu et le dosage de la formation et, en contexte de recherche, pour contrôler l'impact de cette variable modératrice sur l'apprentissage (O'Brien et al., 2018).

À notre connaissance, il n'existe pas d'échelle de mesure validée en français permettant de mesurer la dimension expérientielle de l'engagement en contexte d'apprentissage numérique. À ce titre, la *User Engagement Scale* est une échelle de mesure autorapportée proposée en 2010 par O'Brien et Toms et qui a été largement utilisée pour mesurer la dimension expérientielle de l'engagement en contexte numérique (O'Brien et Toms, 2010). L'échelle a été développée à partir d'entretiens individuels et d'une revue des écrits, puis testée auprès de trois échantillons d'utilisateurs (n = 427, 779, 344) naviguant sur un environnement numérique de commerce en ligne (O'Brien et al., 2018). La version courte de l'échelle, nommée *User Engagement Scale – Short Form*, a été publiée en 2018 et est particulièrement pertinente en contexte de recherche, vu la facilité d'y répondre, la réduction du risque de réponses manquantes et ses très bonnes qualités psychométriques (O'Brien et al., 2018).

La charge cognitive renvoie au degré auquel la mémoire de travail est sollicitée chez l'apprenant (Sweller, 2010). La mémoire de travail ne peut traiter qu'un nombre limité d'éléments d'information durant une période déterminée. Cela explique en partie pourquoi, lors d'une formation, certains éléments d'information font l'objet de peu d'attention. Il existe trois types de charges cognitives qui s'additionnent et composent la charge cognitive globale (Sweller, 2010) : les charges intrinsèque, extrinsèque et essentielle.

La charge intrinsèque est déterminée par quatre facteurs :

- la complexité de la tâche d'apprentissage ;
- le nombre d'éléments d'information présenté à un moment donné ;
- le degré auquel ces éléments interagissent entre eux ;
- le niveau de familiarité de l'apprenant avec les éléments présentés (Sweller, 2010; Young et al., 2014).

En effet, la charge intrinsèque augmente en fonction de la complexité de la tâche d'apprentissage pour l'apprenant (par exemple : une tâche touchant un sujet plus avancé sera plus complexe). De plus, elle augmente en fonction du nombre d'éléments d'information présenté (par exemple, l'apprentissage de trois facteurs de risque cardiovasculaire est plus exigeant que l'apprentissage d'un seul). Enfin, la charge intrinsèque augmente lorsque l'interactivité entre les éléments d'information augmente (par exemple, l'apprentissage des liens physiopathologiques entre le tabagisme et l'hypertension artérielle est plus ardu que l'apprentissage du fait que le tabagisme est un facteur de risque). Toutefois, le niveau de familiarité de l'apprenant peut pallier les difficultés liées au nombre élevé d'éléments d'information et à l'interactivité entre ceux-ci.

La charge extrinsèque, quant à elle, augmente à mesure que des éléments superflus s'ajoutent à la tâche d'apprentissage. Ces éléments peuvent être des distractions, des explications peu vulgarisées, des informations superflues ou des instructions difficiles à suivre. De plus, la charge extrinsèque augmente lorsque l'information présentée excède la capacité des canaux de traitement visuel et auditif (Young et al., 2014).

Enfin, la charge essentielle est celle qui est imposée par les ressources cognitives nécessaires à l'apprentissage, comme l'élaboration et l'automatisation des scripts mentaux—des réseaux de connaissances hautement développés et organisés dans la mémoire à long terme (Young et al., 2014). La charge essentielle est régulée par l'apprenant et s'additionne aux charges intrinsèque et extrinsèque. En résumé, si la tâche d'apprentissage est trop complexe (charge intrinsèque) et les explications ou instructions sont difficiles à suivre (charge extrinsèque), il est probable que l'apprenant n'ait plus suffisamment de ressources cognitives dans sa mémoire de travail pour l'élaboration et l'automatisation des scripts mentaux (charge essentielle).

À notre connaissance, il n'existe pas d'échelle validée en français permettant de mesurer les différents types de charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique. À ce titre, le *Cognitive Load Index*, proposé par Leppink (2013), est l'une des premières échelles de mesure auto-rapportées permettant de mesurer les trois types de charge cognitive en contexte d'apprentissage. Le *Cognitive Load Index* peut être utilisé par les formateurs désirant évaluer une

formation offerte en présentiel ou via un environnement numérique d'apprentissage, et pour mesurer la charge cognitive des apprenants pendant ou après une formation en contexte de recherche. La capacité du *Cognitive Load Index* de mesurer à la fois les charges intrinsèque, extrinsèque et essentielle est plus pertinente que les mesures globales de la charge cognitive (par exemple : Paas (Paas, 1992) et le *NASA Task Load Index* (Hart et Staveland, 1988)). En effet, la mesure des différents types de charge cognitive permet de mieux comprendre, au regard de la complexité du contenu éducatif, des directives et des explications, comment une formation engendre différents degrés d'apprentissage. Prenons l'exemple de deux apprenants pour qui la formation engendre une même charge cognitive globale. Chez l'un d'eux, la charge cognitive globale peut résulter du cumul d'une charge intrinsèque plus basse, vu un niveau d'expertise élevé, et d'une charge extrinsèque plus élevée, vu la non-familiarité avec la manière dont les instructions sont formulées. Chez l'autre apprenant, l'inverse peut se produire avec une charge intrinsèque élevée et une charge extrinsèque basse. Par conséquent, la distinction des différents types de charge cognitive offre des avenues pour arrimer la formation aux caractéristiques des apprenants. Bien que certains auteurs se soient penchés sur la mesure des différents types de charge cognitive (DeLeeuw et Mayer, 2008), le *Cognitive Load Index* représente l'échelle de mesure la plus complète sur le plan des trois sous-échelles et la plus robuste au plan psychométrique.

En somme, l'engagement et la charge cognitive sont deux concepts importants à évaluer en contexte d'apprentissage numérique. Plus particulièrement, la *User Engagement Scale – Short Form* et le *Cognitive Load Index* pourront être utilisées auprès d'étudiants et de professionnels dans le domaine de la santé, en enseignement et en recherche, afin d'évaluer leur engagement et leur charge cognitive en lien avec l'utilisation d'un environnement numérique d'apprentissage. Plus particulièrement, ces deux échelles ont un potentiel intéressant pour déterminer des cibles actionnables (p. ex. convivialité, attrait esthétique, complexité de la tâche d'apprentissage, instructions et explications) pouvant être utilisées afin d'optimiser les formations dispensées en contexte numérique.

Objectifs

Nous préparons actuellement une étude expérimentale dans laquelle les versions françaises de ces mesures seront utilisées pour évaluer l'engagement et la charge cognitive chez le personnel infirmier suite à une formation suivie par le biais d'un environnement numérique d'apprentissage (Fontaine, 2016; Fontaine et al., 2016; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes,

et al., 2019; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019). C'est dans ce contexte que nous avons élaboré la présente étude, qui visait à :

1. Traduire et adapter la *User Engagement Scale – Short Form* et le *Cognitive Load Index* en français ;
2. Effectuer une évaluation psychométrique préliminaire des deux échelles de mesure traduites et adaptées en français afin d'examiner :
 - a. Les caractéristiques des items ;
 - b. Les corrélations entre les sous-échelles ;
 - c. La cohérence interne des sous-échelles.

Méthodes

Plan d'étude et cadre méthodologique

Cette étude méthodologique transversale était basée sur la méthodologie de Sousa and Rojjanasrirat (Sousa et Rojjanasrirat, 2011) pour la traduction, l'adaptation culturelle et la validation des instruments de mesure dans le domaine de la santé.

Description de la User Engagement Scale – Short Form

La *User Engagement Scale – Short Form* comprend 12 items répartis au sein de quatre sous-échelles afin de mesurer les attributs de l'engagement en contexte numérique : 1) attention soutenue (*Focused Attention*, 3 items) ; 2) convivialité perçue (*Perceived Usability*, 3 items) ; 3) attrait esthétique (*Aesthetic Appeal*, 3 items) ; et 4) gratification (*Reward*, 3 items) (O'Brien et al., 2018). Les coefficients omega (ω)—un coefficient permettant de mesurer la cohérence interne d'échelles au même titre que le coefficient alpha (α) de Cronbach, mais qui permet de pallier certaines limites inhérentes au coefficient α (Béland et al., 2017)—varient de 0,75 à 0,82 pour la sous-échelle « attention soutenue », de 0,70 à 0,86 pour la sous-échelle « convivialité perçue », de 0,84 à 0,88 pour la sous-échelle « attrait esthétique » et de 0,79 à 0,81 pour la sous-échelle « gratification ». L'échelle de réponse à chacun des items est de type Likert à cinq niveaux (de 1 [fortement en désaccord] à 5 [fortement en accord]). Les items de la sous-échelle « convivialité perçue » doivent être codés à l'inverse avant de calculer les scores (c.-à-d., 1 → 5, 2 → 4, 3 → 3, 4 → 2, 5 → 1). Les scores de chacune des quatre sous-échelles peuvent être calculés en additionnant les valeurs des réponses pour les trois items contenus dans chaque sous-échelle et en les divisant par trois. Un score global d'engagement (sur 5) peut être calculé en additionnant tous les items et en divisant par douze (O'Brien et al., 2018). Plus les scores de chaque dimension

et le score global de l'échelle sont élevés, plus les utilisateurs sont engagés dans l'interaction avec l'environnement numérique.

Description du Cognitive Load Index

Le *Cognitive Load Index* comprend 10 items répartis en trois sous-échelles afin de mesurer les différents types de charge cognitive : 1) charge intrinsèque (*Intrinsic Load*, 3 items); 2) charge extrinsèque (*Extrinsic Load*, 3 items) et 3) charge essentielle (*Germane Load*, 4 items) (Leppink et al., 2013). Le *Cognitive Load Index* a été validé en langue anglaise auprès d'étudiants au baccalauréat en psychologie et dans le domaine de la santé avec une très bonne cohérence interne pour ses trois sous-échelles : les coefficients α de Cronbach étaient de 0,81 à 0,88 pour la sous-échelle « charge intrinsèque », de 0,80 à 0,85 pour la sous-échelle « charge extrinsèque » et de 0,89 à 0,93 pour la sous-échelle « charge essentielle » (Leppink et al., 2013). L'échelle de réponse à chacun des items est de type Likert à 11 niveaux (de 0 [pas du tout en accord] à 10 [tout à fait en accord]). Les scores des sous-échelles peuvent être calculés en additionnant les valeurs des réponses aux items contenus dans une sous-échelle et en divisant le total par le nombre d'items de la sous-échelle (Leppink et al., 2013). Plus le score de charge intrinsèque est élevé, plus la tâche d'apprentissage est perçue comme complexe par les apprenants. Plus le score de charge extrinsèque est élevé, plus les instructions et les explications lors de la formation sont perçues comme inefficaces par les apprenants. Enfin, plus le score de charge essentielle est élevé, plus l'apprenant perçoit que l'activité a amélioré sa connaissance et sa compréhension des concepts et des sujets abordés. Aucun score global n'est calculé dans cette échelle de mesure.

Traduction et adaptation des échelles de mesure

La traduction et l'adaptation en français de la *User Engagement Scale – Short Form* et du *Cognitive Load Index* ont été réalisées en quatre étapes préalablement à l'évaluation psychométrique (**Figure 18**, p. 212). La traduction et l'adaptation ont été réalisées par deux doctorants et une postdoctorante bilingues dont la langue maternelle est le français (traducteurs A, B et C), deux traducteurs professionnels d'une firme externe engagée pour l'étude (traducteurs D et E) et une chercheuse senior avec une expertise en développement et en validation d'outils de mesure (SC).

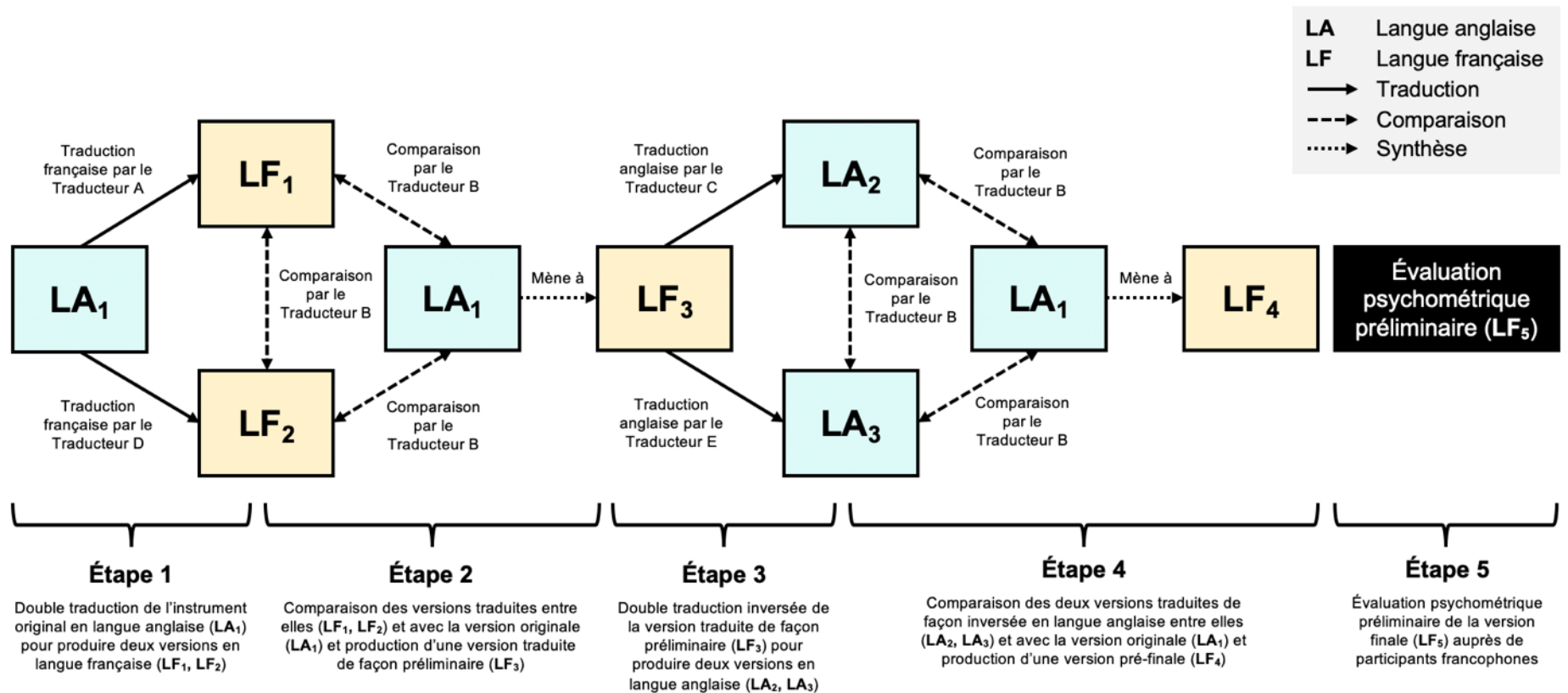


Figure 18. – Étapes de la présente étude.

Abréviations : LA = langue anglaise ; LF = langue française.

La démarche de traduction et d'adaptation a été réalisée de façon indépendante, mais simultanée, pour les deux échelles de mesure. Chaque échelle a fait l'objet d'une double traduction vers le français (étape 1). Les deux versions de chaque échelle ont été comparées entre elles afin de produire une version traduite de façon préliminaire en langue française (étape 2). Ces versions traduites de façon préliminaire en langue française ont été retraduites vers l'anglais par deux traducteurs indépendants (étape 3). Les versions retraduites en langue anglaise ont été comparées entre elles et à leur version originale afin de produire une version pré-finale (étape 4). Toute ambiguïté ou divergence a été discutée et résolue par le biais d'un consensus. Du point de vue de l'adaptation, les versions pré-finales de chaque échelle de mesure ont été revues pour vérifier si la formulation de chaque item représentait bien l'idée originale de l'item. Des ajustements ont été apportés pour produire une version finale qui fut soumise à une évaluation psychométrique préliminaire.

Évaluation psychométrique préliminaire

L'objectif de ce volet de l'étude était d'examiner les distributions des scores, les corrélations entre les sous-échelles et la cohérence interne des versions traduites de la *User Engagement Scale – Short Form* et du *Cognitive Load Index*. Nous soulignons le caractère *préliminaire* de cette évaluation psychométrique des deux échelles, qui ne visait qu'à obtenir des résultats à titre indicatif.

Échantillon et milieu

Afin d'effectuer une évaluation psychométrique préliminaire des versions en langue française des deux échelles de mesure, nous avons ciblé des étudiants en sciences infirmières d'une université francophone québécoise. Pour déterminer la taille d'échantillon, nous nous sommes basés sur les lignes de conduite en matière d'examen psychométrique d'échelles de mesure. Il est recommandé d'avoir autour de cinq participants par item lors d'une évaluation psychométrique préliminaire (Sousa et Rojjanasrirat, 2011). Une taille d'échantillon de 50 participants a ainsi été retenue.

Critères d'inclusion et d'exclusion

Nous avons inclus les participants si : 1) ils étaient inscrits à temps plein ou à temps partiel à un programme de premier, deuxième ou troisième cycle en sciences infirmières dans l'université québécoise retenue par l'étude ; 2) ils étaient en mesure de lire et comprendre le français ; et 3) ils avaient accès à un appareil électronique connecté à Internet. Il n'y avait aucun critère d'exclusion.

Procédure

Les auteurs des versions originales des deux échelles de mesure (O'Brien, Leppink) ont été contactés en avril 2019 afin d'obtenir la permission de procéder à la traduction et à l'adaptation des échelles de mesure. Les deux auteurs ont donné leur autorisation.

Nous avons recruté les participants par courriel en juin 2019 via les différentes listes de diffusion de l'établissement après approbation éthique et institutionnelle. L'étude s'est déroulée entièrement en ligne. Dans le courriel d'invitation, les participants potentiels ont été invités à lire le formulaire de consentement sur la plateforme *SurveyMonkey* (www.surveymonkey.com) et à cocher si oui ou non ils donnaient leur consentement à participer. La participation à l'étude était volontaire et anonyme ; aucune donnée sociodémographique n'a été collectée. Les participants ont ensuite navigué pendant 10 à 15 minutes sur un site Internet public abordant des sujets relatifs à la santé cardiovasculaire. Nous avons choisi ce site Internet puisqu'il aborde les mêmes sujets qui sont abordés dans une formation numérique que notre équipe déploiera et évaluera sous peu. Par ailleurs, les éléments multimédia (par exemple : graphiques, images, texte, vidéos) employés sur ce site Internet sont variés et correspondent à ceux d'une formation en ligne. Une fois la période de navigation terminée, les participants ont été invités à retourner sur la plateforme *SurveyMonkey* pour compléter les versions traduites en langue française des deux échelles de mesure. La participation à l'étude se terminait après cette étape.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec la taille d'échantillon minimale recommandée dans la littérature pour rapporter des valeurs de psychométrie, qui devront être revalidées avec un échantillon plus grand pour effectuer des inférences de plus haut niveau. Par conséquent, les résultats obtenus ne sont que préliminaires.

Toutes les analyses statistiques, hormis le calcul des coefficients omega (ω) de McDonald, ont été réalisées avec le logiciel IBM SPSS Statistics (version 25, IBM Corporation). Nous avons examiné l'ensemble des données afin de repérer les données aberrantes (*outliers*) en utilisant les critères statistiques *Quartile 1 (Q1) – (1,5 x écart interquartile)* pour déterminer le seuil inférieur des valeurs normales et *Quartile 3 (Q3) + (1,5 x écart interquartile)* (Ghasemi et Zahediasl, 2012; University of Florida Health, 2019). Il est suggéré de retirer les données aberrantes dans les cas où celles-ci sont potentiellement attribuables à une erreur de lecture de l'échelle de mesure ou que des données antérieures soutiennent la problématique observée dans le présent échantillon (Cook et al., 2017; Field, 2009).

Nous avons ensuite examiné les scores de chaque échelle de mesure par le biais de statistiques descriptives (c.-à-d., moyenne et écart-type, médiane et écart interquartile) afin d'évaluer si les distributions des scores pour chaque item étaient acceptables. L'utilisation concomitante de la moyenne et de la médiane permet de mieux caractériser les données lorsque la distribution des scores s'éloigne de la normalité. De plus, afin de décrire la normalité de la distribution des données collectées, nous avons examiné les coefficients d'asymétrie (*skewness*) et d'aplatissement (*kurtosis*) (Field, 2009).

Afin d'évaluer les relations entre les sous-échelles propres à chaque échelle de mesure, nous avons examiné les coefficients de corrélation de Pearson. Les corrélations entre les sous-échelles mesurant des concepts reliés au plan théorique devraient être modérées à grandes. À l'inverse, les corrélations entre les sous-échelles mesurant des concepts distincts devraient être faibles (Cook et al., 2017). Un seuil de signification alpha de 0,05 a été fixé afin de déterminer les corrélations statistiquement significatives. Nous avons suivi le barème suivant pour l'interprétation des coefficients de corrélation : négligeable ($|r| < 0,1$), faible (0,1–0,29), modérée (0,3–0,49) et grande ($\geq 0,5$) (Cohen, 1988).

Enfin, pour décrire la cohérence interne des sous-échelles de chaque échelle de mesure, nous avons examiné les coefficients omega (ω) de McDonald (pour l'EEU-FA) ou les coefficients alpha (α) de Cronbach (pour l'IDCC). Nous avons sélectionné les mêmes coefficients que les auteurs dans les études originales de chaque échelle de mesure afin de pouvoir comparer nos résultats aux résultats originaux. Les coefficients ω permettent d'évaluer la cohérence interne des sous-échelles au même titre que les coefficients α , mais l'utilisation de coefficients ω présente moins de risques de surestimation ou de sous-estimation de la fiabilité. Nous avons calculé les coefficients ω tel que recommandé par O'Brien dans l'étude originale ayant validé la *User Engagement Scale – Short Form* (O'Brien et al., 2018). Plus particulièrement, nous avons utilisé le paquet logiciel MBESS du logiciel R (version 3.6.2, *The R Foundation for Statistical Computing*) et suivi les lignes directrices de Dunn (Dunn et al., 2014). Nous avons suivi le barème suivant pour l'interprétation des coefficients α et ω : un coefficient entre 0,70 et 0,79 représente une cohérence interne acceptable ; un coefficient entre 0,80 et 0,89 représente une bonne cohérence interne ; un coefficient supérieur ou égal à 0,90 représente une excellente cohérence interne (DeVellis, 2017; Field, 2009).

Résultats

Traduction et adaptation culturelle de la *User Engagement Scale – Short Form* en langue française

La version en langue française de la *User Engagement Scale – Short Form* a été nommée Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée (EEU-FA). La traduction de l'échelle de mesure a été effectuée de l'anglais au français, puis du français à l'anglais afin de repérer des incohérences. Peu de changements ont été apportés aux libellés des items de la version traduite en langue française lors du retour à l'anglais. Les items de la version pré-finale l'EEU-FA ont été examinés afin de déterminer s'ils étaient culturellement cohérents en contexte québécois et canadien. Aucun changement de fut apporté à ce titre. Par contre, deux items de la version en langue française (1, 9) posaient problème sur le plan du sens. La traduction littérale de l'item 1 « Je me suis perdu dans cette expérience » a été remplacée par l'item 2 de la version longue de la *User Engagement Scale*, qui évalue aussi le concept « attention soutenue ». Cet item fut traduit ainsi : « Cette expérience m'a tellement absorbé que j'en ai perdu la notion du temps ». De façon similaire, la traduction littérale de l'item 9 « Cette Application X a éveillé mes sens » a été remplacée par l'item 20 de la version longue de la *User Engagement Scale*, qui évalue aussi le concept « attrait esthétique ». Cet item fut traduit ainsi : « La présentation visuelle de l'Application X était plaisante à regarder ». La version mise à l'essai de l'EEU-FA est présentée dans le **Tableau 21** (p. 217).

Tableau 21. – Caractéristiques des items et des sous-échelles de l'Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée ($N = 57$).

Sous-échelles	Items ^{a, b}	Caractéristiques des items ^{a, b}				Caractéristiques des sous-échelles	
		Moyenne \pm ÉT ^c	Médiane (ÉI) ^c	Skewness	Kurtosis	Moyenne \pm ÉT ^c	Médiane (ÉI) ^c
Attention soutenue	1. Cette expérience m'a tellement absorbé que j'en ai perdu la notion du temps.	2,77 \pm 1,09	3,00 (1,00)	0,22	-0,40	3,04 \pm 0,94	3,00 (1,17)
	2. Le temps a filé lorsque j'ai utilisé l'Application X.	3,18 \pm 1,07	3,00 (1,00)	-0,54	-0,16		
	3. J'ai été absorbé par cette expérience.	3,16 \pm 0,94	3,00 (1,00)	-0,46	0,40		
Convivialité perçue	4. J'ai éprouvé de la frustration lors de l'utilisation de l'Application X.	4,44 \pm 0,89 ^d	5,00 (1,00)	-1,48	1,20	4,52 \pm 0,62	5,00 (1,00)
	5. J'ai trouvé que l'Application X était difficile à utiliser.	4,51 \pm 0,69 ^d	5,00 (1,00)	-1,42	2,12		
	6. L'utilisation de l'Application X était pénible.	4,61 \pm 0,53 ^d	5,00 (1,00)	-0,86	-0,47		
Attrait esthétique	7. L'Application X était attrayante.	4,23 \pm 0,73	4,00 (1,00)	-0,95	1,39	4,24 \pm 0,62	4,00 (0,67)
	8. L'Application X était visuellement agréable.	4,25 \pm 0,66	4,00 (1,00)	-0,70	1,14		
	9. La présentation visuelle de l'Application X était plaisante à regarder.	4,25 \pm 0,79	4,00 (1,00)	-1,62	4,71		
Gratification	10. L'utilisation de l'Application X en valait la peine.	4,16 \pm 0,75	4,00 (1,00)	-0,27	-1,16	3,99 \pm 0,61	4,00 (0,83)
	11. Mon expérience s'est avérée gratifiante.	3,77 \pm 0,78	4,00 (1,00)	-0,28	-0,17		
	12. J'ai été intéressé par cette expérience.	4,04 \pm 0,60	4,00 (0,00)	-0,53	1,97		

a. Abréviations : ÉT = écart-type ; ÉI = écart interquartile ; Z = Z-Score.

b. Dans la présente étude, le terme « Application X » était remplacé par le nom du site Internet visité par les participants.

c. Étendue : 1–5. Échelle de réponse : 1) fortement en désaccord ; 2) en désaccord ; 3) ni en accord, ni en désaccord ; 4) en accord ; 5) fortement en accord.

d. Les scores de ces trois items ont été codés à l'inverse.

Traduction et adaptation culturelle du Cognitive Load Index en langue française

La version en langue française du *Cognitive Load Index* a été nommée par l'Indice de charge cognitive (IDCC). Les items de la version pré-finale l'IDCC ont été examinés afin de déterminer s'ils étaient culturellement cohérents en contexte québécois et canadien. Aucun changement de fut apporté à ce titre. Toutefois, l'échelle de mesure a été développée pour une utilisation dans le contexte d'un cours portant sur les notions en statistiques. Par conséquent, comme prévu par les auteurs de l'échelle originale en langue anglaise, il fut nécessaire d'apporter des changements à trois items de l'IDCC qui sont spécifiques au contenu de la formation (2, 8 et 9). Par exemple, l'item 2 « L'activité traitait de [formules statistiques] qui me sont apparues très complexes » a été modifié pour « L'activité traitait [d'informations sur la santé cardiovasculaire] qui me sont apparues très complexes ». La version mise à l'essai de l'IDCC est présentée dans le **Tableau 22** (p. 219).

Évaluation psychométrique préliminaire

Cinquante-sept participants ont donné leur consentement et participé à l'évaluation psychométrique préliminaire de l'EEU-FA et de l'IDCC en juin 2019. Tous les participants ont répondu à l'ensemble des questions pour les deux échelles de mesures.

L'examen des données pour chacun des items de l'EEU-FA a révélé une seule donnée potentiellement aberrante sur un total de 684 observations (N items de l'échelle * N participants), ce qui fut jugé négligeable. L'examen des données aberrantes pour chacun des items de l'IDCC a révélé huit données potentiellement aberrantes sur un total de 570 observations, dont cinq provenaient des réponses de cinq participants à l'item 4 de l'IDCC : « Les directives ou les explications fournies durant l'activité étaient très difficiles à saisir ». Ces participants ont répondu « Tout à fait en accord » (9, 10) à cet item alors qu'ils ont répondu à l'opposé pour les deux autres items de cette même sous-échelle mesurant le même concept. Ceci résulte en des valeurs aberrantes qui peuvent compromettre les résultats d'analyse. Après discussion, les données de ces cinq participants ont été retirées des analyses pour l'IDCC ($N = 52$ pour ces analyses).

Tableau 22. – Caractéristiques des items et des sous-échelles de l'Indice de charge cognitive ($N = 52$).

Sous-échelles	Items ^{a, b}	Caractéristiques des items ^{a, b}				Caractéristiques des sous-échelles	
		Moyenne ± ÉT ^c	Médiane (ÉI) ^c	Skewness	Kurtosis	Moyenne ± ÉT ^c	Médiane (ÉI) ^c
Charge intrinsèque	1. Le ou les sujets abordés durant cette activité étaient très complexes.	2,13 ± 2,21	2,00 (3,00)	1,27	0,90	1,43 ± 1,42	1,00 (2,00)
	2. L'activité traitait <i>d'informations sur la santé cardiovasculaire</i> qui me sont apparues très complexes.	1,35 ± 1,37	1,00 (2,00)	1,24	1,82		
	3. L'activité traitait de définitions et de concepts qui me sont apparus très complexes.	1,12 ± 1,34	1,00 (2,00)	1,11	0,45		
Charge extrinsèque	4. Les directives ou les explications fournies durant l'activité étaient très difficiles à saisir.	1,04 ± 1,52	0,00 (2,00)	1,53	1,88	1,37 ± 1,48	1,00 (2,00)
	5. Les directives ou les explications étaient inefficaces pour mon apprentissage.	1,54 ± 1,95	1,00 (2,75)	1,25	0,59		
	6. Les directives ou les explications incluait beaucoup de termes difficiles à comprendre.	0,77 ± 1,22	0,00 (1,00)	2,10	5,66		
Charge essentielle	7. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension du ou des sujets abordés.	5,56 ± 2,49	6,00 (4,50)	-0,10	-0,85	5,48 ± 2,57	5,75 (4,50)
	8. L'activité a vraiment amélioré ma connaissance et ma compréhension de <i>la prévention cardiovasculaire</i> .	5,62 ± 2,84	5,50 (5,00)	-0,03	-1,05		
	9. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension des <i>informations sur la santé cardiovasculaire</i> abordées.	5,54 ± 2,78	5,00 (5,00)	0,12	-1,08		
	10. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension des concepts et des définitions.	5,12 ± 2,86	5,50 (4,00)	-0,11	-0,97		

a. Abréviations : ÉT = écart-type ; ÉI = écart interquartile.

b. Les termes en italique sont spécifiques au contenu de l'activité dans la présente étude ; ils devraient être remplacés dans le cadre d'un autre contexte de formation.

c. Étendue : 0–10. Échelle de réponse : 0) pas du tout d'accord ; 10) tout à fait d'accord.

Analyse des items et sous-échelles de l'Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée.

Les caractéristiques des items de l'EEU-FA sont présentées dans le **Tableau 21** (p. 217). Les items pour lesquels les indices de *skewness* et de *kurtosis* s'éloignent le plus de 0 sont les items 4 et 5 de la sous-échelle de la convivialité perçue et l'item 0 de la sous-échelle de l'attrait esthétique, ce qui indique que la distribution des réponses des participants pour ces items s'éloigne de la normalité.

Analyse des items et sous-échelles de l'Indice de charge cognitive.

Les caractéristiques des items de l'IDCC sont présentées dans le **Tableau 22** (p. 219). Les items pour lesquels les indices de *skewness* et de *kurtosis* s'éloignent le plus de 0 sont les items 4 et 6 de la sous-échelle de la charge intrinsèque.

Cohérence interne et corrélation des sous-échelles de l'Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée et de l'Indice de charge cognitive.

Les coefficients omega (ω) de McDonald et les coefficients alpha (α) de Cronbach sont présentés dans la diagonale du **Tableau 23** (p. 221) pour apprécier, respectivement, la cohérence interne de l'EEU-FA et de l'IDCC. Pour l'EEU-FA, trois des quatre sous-échelles (attention soutenue, convivialité perçue et gratification) démontrent une bonne cohérence interne avec des coefficients ω se situant entre 0,80 et 0,90. Une sous-échelle (attrait esthétique) obtient un coefficient ω de 0,77, démontrant un niveau acceptable de cohérence interne. Pour l'IDCC, les coefficients α observées atteignaient tous le niveau d'acceptabilité. Ils étaient de 0,83 pour la charge intrinsèque, de 0,70 pour la charge extrinsèque, et de 0,96 pour la charge essentielle.

Les coefficients de corrélation entre les sous-échelles de, respectivement, l'EEU-FA et de l'IDCC, sont présentés au **Tableau 23** (p. 221; en italique sous la diagonale). Parmi les corrélations au sein de l'EEU-FA, la plus élevée est entre l'attention soutenue et la gratification ($r = 0,64$), alors que l'attention soutenue est très peu liée à la convivialité perçue ($r = 0,03$) et à l'attrait esthétique ($r = 0,04$). Pour l'IDCC, la corrélation la plus élevée et la seule significative au plan statistique est entre la charge intrinsèque et de la charge extrinsèque ($r = 0,41$). Parmi les corrélations entre les sous-échelles de l'EEU-FA et de l'IDCC (en gras dans le tableau), la sous-échelle de la charge essentielle est fortement corrélée avec la sous-échelle de la gratification ($r = 0,59$).

Tableau 23. – Cohérence interne (sur la diagonale) et corrélation des sous-échelles (sous la diagonale) de l'Échelle d'engagement de l'utilisateur– Forme abrégée (EEU-FA) et de l'Indice de charge cognitive (IDCC).

		EEU-FA			IDCC			
		AS ^a	CP ^a	AE ^a	Gr ^a	CI ^a	CEx ^a	CEs ^a
EEU-FA	AS	0,89 ^b						
	CP	0,03	0,89 ^b					
	AE	0,04	0,42 ^{**}	0,77 ^b				
	Gr	0,64 ^{**}	0,20	0,45 ^{**}	0,83 ^b			
IDCC	CI	0,04	-0,41 ^{**}	-0,31 [*]	0,07	0,83 ^c		
	CEx	0,06	-0,43 ^{**}	-0,32 [*]	-0,06	0,41 ^{**}	0,70 ^c	
	CEs	0,31 [*]	0,24	0,28 [*]	0,59 ^{**}	0,23	-0,12	0,96 ^c

** P < 0,01 ; * P < 0,05.

- Abréviations : AS = attention soutenue ; CP = convivialité perçue ; AE = attrait esthétique ; Gr = gratification ; CI = charge intrinsèque ; CEx = charge extrinsèque ; CEs = charge essentielle.
- N = 57. Les coefficients omega (ω) de McDonald sont présentés pour l'appréciation de la cohérence interne des sous-échelles de l'EEU-FA. L'intervalle de confiance à 95 % de ω : AS = [0,76 ; 0,94] ; CP = [0,81 ; 0,94] ; AE = [0,51 ; 0,89] ; Gr = [0,74 ; 0,87].
- N = 52. Les coefficients alpha (α) de Cronbach sont présentés pour l'appréciation de la cohérence interne des sous-échelles de l'IDCC.

Discussion

Cette étude a permis de traduire et d'adapter en français deux échelles de mesure visant à évaluer l'engagement et la charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique. De plus, nous avons mené une évaluation psychométrique préliminaire de ces deux échelles de mesure, l'EEU-FA et l'IDCC, auprès de 57 étudiants de niveau universitaire en sciences infirmières. Les résultats indiquent que les échelles traduites ont des niveaux de cohérence interne satisfaisants pour une utilisation dans le cadre d'études. Une évaluation psychométrique auprès d'un plus grand échantillon serait toutefois requise afin de poursuivre l'examen des propriétés psychométriques des échelles de mesure.

Les sous-échelles de l'EEU-FA ont démontré des niveaux de cohérence interne satisfaisants (c.-à-d. au-dessus de 0,70). Dans la présente étude, les coefficients ω obtenus pour les sous-échelles variaient entre 0,77 et 0,89, tandis qu'ils variaient entre 0,70 et 0,88 dans les deux études originales (O'Brien et al., 2018). La version originale de l'EEU-FA ayant été publiée en 2018, à notre connaissance, il n'y a pas encore d'étude publiée examinant les propriétés psychométriques de cette échelle dans d'autres contextes. Les résultats de la présente étude soulignent le potentiel de l'EEU-FA quant à la mesure de l'engagement en contexte d'apprentissage numérique. En effet, l'EEU-FA, validée initialement pour l'évaluation de l'expérience utilisateur d'individus utilisant des

plateformes de e-commerce (O'Brien et al., 2018; O'Brien et Toms, 2010), démontre donc un potentiel intéressant pour mesurer l'engagement en contexte d'apprentissage numérique chez des professionnels de la santé.

Deux des trois sous-échelles de l'IDCC ont démontré une bonne ou une excellente cohérence interne. Un niveau de cohérence interne plus faible, mais acceptable (0,70) a été observé pour la sous-échelle de charge extrinsèque, qui fait référence à la perception des instructions et des explications sur le site Web visité par les participants. Nos résultats font écho à une étude de 2017 où la cohérence interne des sous-échelles du *Cognitive Load Index* était de 0,72 pour la charge intrinsèque, de 0,64 pour la charge extrinsèque et de 0,85 pour la charge essentielle (Cook et al., 2017). Des résultats similaires ont été observés dans une autre étude (Leppink et al., 2014). De plus, dans un des quatre tests de l'étude originale de validation du *Cognitive Load Index*, la sous-échelle de charge extrinsèque avait obtenu un coefficient α de Cronbach de 0,63 (Leppink et al., 2013). Tel que le suggèrent Cook, Castillo (2017) et comme nous l'avons observé, il est possible que la formulation de l'item #4 de la sous-échelle de charge extrinsèque (c.-à-d. « Les directives ou les explications fournies durant l'activité étaient très difficiles à saisir ») pose un problème d'interprétation puisqu'il inclue un qualificatif extrême (c.-à-d. « très »). Toutefois, d'autres items ayant des qualificatifs extrêmes (par exemple : très, vraiment) comme les items 1, 2 et 3 n'ont pas eu ce problème. En ce sens, à ce stade, il ne nous est pas possible de proposer d'explications additionnelles quant aux données aberrantes obtenues pour l'item 4. Il serait donc indiqué de porter une attention particulière à cet item lors d'études futures.

Certains points méritent d'être soulevés au niveau de la corrélation entre les sous-échelles de l'EEU-FA et de l'IDCC. Pour ce qui est de l'EEU-FA, les corrélations modérées observées certaines des sous-échelles sont attendues (par exemple : attrait esthétique et convivialité perçue [$r = 0,42$], attrait esthétique et gratification [$r = 0,45$]), puisque celles-ci mesurent différents attributs du même concept et sont donc reliées au plan théorique (DeVellis, 2017). Toutefois, les corrélations entre les sous-échelles de l'attrait esthétique et de l'attention soutenue ($r = 0,04$) et de la convivialité perçue et de l'attention soutenue ($r = 0,03$), ce qui pourrait laisser présager que l'attention des utilisateurs est davantage soutenue par le contenu que la forme de l'environnement numérique. Pour ce qui est de l'IDCC, notons que sur le plan théorique, les concepts de charge intrinsèque et de charge extrinsèque sont distincts. Il est postulé que ces deux types de charge cognitive sont indépendants et s'additionnent à la charge essentielle pour constituer la charge cognitive globale dans la mémoire de travail de l'apprenant (DeLeeuw et Mayer, 2008; Paas et al., 2003; Sweller, 1988; Young et al., 2014). En ce sens, nous pourrions nous attendre à ce que

la corrélation entre les sous-échelles de la charge intrinsèque et de la charge extrinsèque soit nulle si elles représentent des concepts distincts. Pourtant, nous avons observé une corrélation modérée de 0,41 ($p < 0,01$) entre ces deux sous-échelles. Ceci a aussi été observé dans deux études ayant évalué la version originale du *Cognitive Load Index* (Leppink et al., 2014). Ces résultats pourraient indiquer que la formulation des items de ces deux sous-échelles n'est pas optimale afin de distinguer les deux types de charge cognitive, c'est-à-dire de distinguer la complexité de la tâche d'apprentissage en elle-même (charge intrinsèque) de la complexité des instructions et des explications (charge extrinsèque) (Leppink et al., 2014; Sweller, 1988, 2010). Cette corrélation modérée entre les sous-échelles de la charge intrinsèque et de la charge extrinsèque pourrait aussi indiquer que ces deux types de charge cognitive sont reliés et s'influencent en contexte d'apprentissage, remettant en cause leur conceptualisation en tant que concepts indépendants. Dans le cadre de l'étude, nous avons aussi observé une faible corrélation négative entre les sous-échelles de la charge extrinsèque et de la charge essentielle. Cette observation est attendue. Une charge extrinsèque plus basse libèrera la capacité cognitive de l'apprenant, lui permettant de s'engager davantage dans l'apprentissage et augmentant ainsi la charge essentielle (Cook et al., 2017).

Il est également intéressant de noter la forte corrélation ($r = 0,59$; $p < 0,01$) entre les sous-échelles de la gratification de l'EEU-FA et de la charge essentielle de l'IDCC. Ce résultat préliminaire laisse présager une forte association entre la sensation de plaisir et de gratification tirées de l'utilisation de l'environnement numérique d'apprentissage et la perception d'avoir appris chez les étudiants. En ce sens, il serait particulièrement pertinent de valider cette association au sein d'un échantillon plus large d'étudiants et de professionnels dans le domaine de la santé.

Cette étude présente certaines limites. Premièrement, nous avons utilisé un échantillon de convenance et nous n'avons pas collecté de données sociodémographiques nous permettant de décrire l'échantillon, outre le fait qu'ils étaient tous étudiants dans un programme en sciences infirmières d'une université québécoise. Par conséquent, une évaluation psychométrique de l'EEU-FA et de l'IDCC devrait être réalisée auprès de populations diversifiées. Deuxièmement, l'étude ne comprenait pas de phase formelle d'examen de la validité de contenu des deux échelles de mesure. Cette décision a été prise puisqu'un corpus important de littérature en langue anglaise soutient la validité de contenu de la *User Engagement Scale – Short Form* et du *Cognitive Load Index*. De plus, deux membres de l'équipe de traduction ont examiné les versions traduites de façon préliminaire des échelles de mesure et ont jugé que ces dernières faisaient état d'une bonne *validité apparente*. Troisièmement, nous n'avons pas réalisé d'analyse factorielle exploratoire vu

la petite taille de l'échantillon. La réalisation d'une analyse factorielle avec un plus grand échantillon de professionnels de la santé serait pertinente afin d'évaluer la robustesse des dimensions de l'EEU-FA et de l'IDCC auprès de cette population en contexte d'apprentissage numérique. À ce titre, il serait opportun d'explorer la contribution potentielle des travaux récents explorant la pertinence de modèles alternatifs en matière d'analyse factorielle (Sellbom et Tellegen, 2019). Quatrièmement, pour certains items de l'EEU-FA et de l'IDCC, nous avons observé des écarts de la normalité au niveau du *skewness* et du *kurtosis* dans la distribution des scores. Toutefois, cela est attribuable à la taille d'échantillon plus petite dans le cadre d'une évaluation psychométrique préliminaire (Nunnally et Bernstein, 1994). Nous avons présenté à la fois les moyennes et écarts-types ainsi que les médianes et écarts interquartiles pour mieux caractériser les distributions des scores. Enfin, afin d'examiner la cohérence interne des sous-échelles de l'IDCC, nous avons retiré des données aberrantes pour cinq participants en utilisant un critère statistique reconnu afin de réaliser cette démarche (University of Florida Health, 2019). Cette démarche était indiquée dans la présente étude puisque ces données aberrantes étaient attribuables à une erreur de lecture de l'échelle de mesure et que des données antérieures soutiennent la problématique observée.

En conclusion, en dépit de ces limites, la présente étude fait état de plusieurs forces. Le processus de traduction des deux échelles de mesure fut réalisé d'après les plus récents standards (Sousa et Rojjanasrirat, 2011). Les traducteurs impliqués étaient experts en contenu ou en traduction. Cette démarche a permis d'obtenir des traductions complémentaires sur le plan scientifique et linguistique afin de préserver la validité de contenu des versions originales des échelles de mesure. Les résultats de cette étude mettent en évidence le potentiel de l'EEU-FA et de l'IDCC pour mesurer l'engagement et la charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique chez les étudiants et les professionnels de la santé. Ces échelles ont un potentiel intéressant pour déterminer des cibles actionnables (par exemple : convivialité, attrait esthétique, complexité de la tâche d'apprentissage) pour optimiser les formations dispensées en contexte numérique. Les recherches futures pourront permettre d'examiner en détail les qualités psychométriques de l'EEU-FA et de l'IDCC (par exemple, la fidélité test-retest) et d'entreprendre une analyse factorielle de ces échelles de mesure.

Approbation éthique

L'étude a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES) de l'Université de Montréal au mois de mai 2019 (CERSES-19-042-D).

Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts en lien avec les résultats publiés dans cet article. Les auteurs n'ont aucun lien avec le site Internet qui fut proposé dans le cadre de l'étude.

Financement et bourses

Guillaume Fontaine a été soutenu financièrement par la bourse d'études supérieures du Canada Vanier (Instituts de recherche en santé du Canada) et par des bourses du Fonds de recherche du Québec — Santé, de la Fondation des infirmières et infirmiers du Canada, de la Fondation de l'Institut de Cardiologie de Montréal, du Ministère de l'Enseignement supérieur du Québec et de la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier les auteurs Heather L. O'Brien, auteure de la version originale de la *User Engagement Scale – Short Form*, et Jimmie Leppink, auteur de la version originale du *Cognitive Load Index*, pour nous avoir autorisés à traduire et à adapter les échelles de mesure.

Références³¹

³¹ Les références de l'article se situent dans la liste des références bibliographiques à la fin de la thèse.

4.3.3. Précisions en lien avec l'article 5

L'article 5 a permis de décrire le processus de traduction, d'adaptation et d'évaluation psychométrique de deux instruments de mesure qui serviront à mesurer la charge cognitive et l'engagement en lien avec les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B lors de la phase expérimentale de l'étude.

4.4. Considérations éthiques

Cette étude doctorale a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES) de l'Université de Montréal (#20-052-CERSES-D). Le certificat éthique est présenté à l'Annexe S. Les considérations éthiques de cette étude doctorale sont présentées selon l'Énoncé de politique des trois conseils 2 (EPTC2) du Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH), du Conseil de recherches en sciences naturelles et génie (CRSNG) et des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) (CRSH - CRSNG - IRSC, 2018). L'EPTC2 repose sur trois principes directeurs : 1) le respect des personnes ; 2) la préoccupation pour le bien-être ; et 3) la justice.

Le respect des personnes « présuppose que les personnes qui participent à la recherche le font volontairement, avec une compréhension aussi complète que raisonnablement possible de l'objet de la recherche, de ses risques et de ses avantages potentiels » (CRSH - CRSNG - IRSC, 2018, p. 29). L'autorisation de la Vice-doyenne aux études de premier cycle de mener l'étude à la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal se trouve à l'Annexe T. Comme présenté dans le protocole de l'étude, la procédure de recrutement des participants dans le cadre de cette étude s'est déroulée entièrement en ligne. Chaque personne avait donc entièrement le choix de se connecter sur la vidéoconférence ou pas pour recevoir l'information. Le recrutement s'est déroulé dans le contexte de deux cours en ligne en milieu universitaire. Les étudiants de ces cours ont premièrement été informés des modalités de l'étude par l'étudiant-chercheur par le biais d'une présentation PowerPoint via vidéoconférence. Les participants ont aussi été informés que leur participation au projet était entièrement volontaire et n'influencerait en rien leurs évaluations dans le cadre du cours, puisque les programmes de formation E_MOTIV_A et E_MOTIV_B n'étaient pas évalués dans le cadre de leur cours et de leur cursus universitaire au plan académique. Par ailleurs, les participants ont été informés que les professeurs du cours ne seraient pas mis au courant de qui accepterait ou n'accepterait pas de participer à l'étude pour éviter toute influence induite ou coercition. Les participants pouvaient poser des questions lors de la session d'information en synchrone et par courriel suite à la session d'information. Un formulaire

d'information et de consentement en ligne, sur une plateforme de sondage en ligne, a été envoyé par courriel à toutes les personnes intéressées à participer (Annexe U). Le consentement était donc volontaire, éclairé et continu, puisque les participants ont été informés qu'ils pouvaient cesser de participer à tout moment lors de l'étude. Les participants avaient deux semaines pour décider de débiter ou non la recherche.

La préoccupation pour le bien-être « signifie que les chercheurs et les comités d'éthique de la recherche devraient s'efforcer de protéger le bien-être des participants et, dans certains cas, de le promouvoir compte tenu des risques prévisibles associés à la recherche » (CRSH - CRSNG - IRSC, 2018, p. 8). À ce titre, vu qu'il s'agit de données informatisées et pour assurer la confidentialité, les données collectées dans le cadre de l'étude ont été associées à un code pour chaque participant, et les identifiants personnels de chaque participant ont été conservés dans un fichier séparé protégé par un mot de passe. Les données collectées par le biais de la plateforme de sondage en ligne ont été supprimées de celle-ci à la fin de l'étude. Les données sont conservées pour sept années dans un fichier protégé et seront détruites par la suite. De plus, mis à part le temps requis pour compléter la formation et les questionnaires, nous estimons que la participation au projet de recherche posait un risque minimal pour les participants. Toutefois, sur le plan des bénéfices potentiels, les participants pourraient avoir apprécié cette formation qui présente les données les plus récentes sur les facteurs de risque comportementaux et le CBCC.

Le principe de justice implique « qu'aucune personne, aucun groupe ou aucune communauté en particulier n'aient à supporter une part inéquitable des inconvénients directs de la participation à une recherche ni ne soient injustement privés des avantages potentiels de cette participation » (CRSH - CRSNG - IRSC, 2018, p. 53). Dans le cadre du formulaire d'information et de consentement, des informations ont été présentées afin que les étudiantes puissent juger adéquatement des inconvénients et des bénéfices potentiels de leur participation. Par ailleurs, en accord avec le principe de justice, tous les participants avaient la possibilité de participer à l'étude, puisque nous n'avons pas limité le nombre de participants pouvant être recrutés dans l'étude.

Il est important de noter que cette étude s'est déroulée d'avril à juin 2020, soit lors de la première vague de la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19). En ce sens, lors de cette période, les étudiantes dans tous les programmes dans le domaine de la santé ont été sollicitées en même temps qu'elles étaient dans leur programme de formation pour aller travailler dans le réseau de la santé. Par conséquent, nous avons rassuré les étudiantes que si leur situation professionnelle ou personnelle venait à changer, elles n'avaient qu'à nous contacter pour préciser tout changement relatif à leur participation dans l'étude.

Chapitre 5 – Résultats

Le présent chapitre comporte quatre sections. Dans la première section, nous présentons, à partir des données collectées lors de la phase expérimentale de l'étude, les caractéristiques des différents cheminements des participants du groupe expérimental dans le programme E_MOTIV_A. Dans la deuxième section, l'article 6 de la thèse présente les résultats de l'essai clinique à répartition aléatoire mené afin d'évaluer l'effet du programme E_MOTIV_A (groupe expérimental) auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières en comparaison avec un programme de formation numérique standardisé basé partiellement sur la théorie (E_MOTIV_B; groupe contrôle), ce qui rejoint le deuxième objectif de la thèse. Dans la troisième section, nous présentons les résultats quant à la question de recherche exploratoire de l'étude.

5.1. Cheminements des participants du groupe expérimental dans le programme E_MOTIV_A

Comme nous l'avons présenté dans l'article 3, le programme E_MOTIV_A était caractérisé notamment par son processus d'adaptation. Le programme E_MOTIV_A comptait précisément 16 points d'adaptation dans les sessions 1 et 2, la session 3 étant facultative et identique à celle du programme E_MOTIV_B. Treize points d'adaptation visaient à adapter le contenu du programme E_MOTIV_A en fonction des réponses des infirmières et des étudiantes en sciences infirmières à des questionnaires théoriques liés à quatre des cinq domaines de la Théorie du Comportement Planifié (TCP): 1) attitude et croyances comportementales ($n = 4$ points d'adaptation; session 1), 2) normes subjectives et croyances normatives ($n = 4$ points d'adaptation; session 2), 3) contrôle comportemental perçu et croyances de contrôle ($n = 4$ points d'adaptation; session 1) et 5) l'intention ($n = 1$ point d'adaptation; session 2).

Trois points d'adaptation visaient à adapter la séquence de navigation du programme E_MOTIV_A en fonction des préférences d'apprentissage des infirmières et des étudiants en soins infirmiers. À ce titre, les infirmières et les étudiantes pouvaient choisir l'ordre de consultation des modules sur les facteurs de risque comportementaux ($n = 1$ point d'adaptation, session 1) et choisir l'ordre de consultation des cas cliniques en CBCC ($n = 2$ points d'adaptation, session 2).

Dans la section qui suit, nous présentons les différents cheminements empruntés par les participants dans le programme E_MOTIV_A. Plus précisément, nous présentons combien de participants ont été orientés vers les 13 points d'adaptation sur les domaines de la TCP dans les

sessions 1 et 2 où ils étaient implantés en fonction de leurs réponses aux questionnaires théoriques. Ces résultats sont présentés sous forme de diagrammes de flux. Bien que 51 participants aient été randomisés au groupe expérimental parmi les 102 participants recrutés dans le cadre de l'étude, seulement 31 de ces 51 participants ont débuté la première session de l'intervention expérimentale, le programme E_MOTIV_A. Par conséquent, le premier diagramme de flux débute avec ces 31 participants.

5.1.1. Cheminements dans la session 1 du programme E_MOTIV_A

Les cheminements des participants dans la session 1 sont illustrés à la **Figure 19** (p. 231) et à la **Figure 20** (p. 232). La session 1 du programme E_MOTIV_A comptait neuf points d'adaptation. Les points d'adaptation portant sur les domaines de la TCP, auxquels nous nous intéresserons ici, débutent au point d'adaptation #2 (PA2). Les PA2, PA3, PA4 et PA5 qui sont illustrés à la **Figure 19** (p. 231) portaient sur le premier domaine de la TCP, soit l'attitude et les croyances comportementales, à l'égard du CBCC. À titre d'exemple, le PA4 qui portait sur la perception de l'efficacité du CBCC en termes de ses impacts ultimes sur la santé des patients. Tel que présenté à la **Figure 19** (p. 231), l'énoncé était formulé ainsi : « Le counseling bref, lorsque réalisé par les infirmières, est efficace pour améliorer la santé des patients ». Cet énoncé réfère à une croyance du participant (c.-à-d. de l'infirmière ou de l'étudiante) qui peut signifier une attitude favorable ou défavorable envers la mise en œuvre du CBCC. Nous observons que 21 participants (72 %) étaient en accord avec cet énoncé, tandis que 8 participants (28 %) étaient légèrement en accord, légèrement en désaccord ou en désaccord. En ce sens, après avoir répondu à la question relative au PA4, 8 participants ont été orientés vers la capsule vidéo associée au PA4. Dans cette capsule vidéo, une infirmière praticienne spécialisée met l'accent sur l'efficacité du CBCC pour le changement de comportement à travers des informations sur ses conséquences sur la santé des patients, l'importance de ces conséquences et le cadrage / recadrage. Les 21 participants en accord avec l'énoncé ont été dirigés à la prochaine partie du programme de formation.

En somme, le taux de visionnement moyen des capsules vidéo associées aux points d'adaptation du premier domaine de la TCP, l'attitude et les croyances comportementales, est de 41 % (PA2 = 100 % ; PA3 = 21 % ; PA4 = 28 % ; PA5 = 14 %).

Les PA6, PA7, PA8 et PA9 qui sont illustrés à la **Figure 20** (p. 232) portaient sur le troisième domaine de la TCP, soit le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle, à l'égard du CBCC. À titre d'exemple, le PA7 qui portait sur la perception du temps requis et de l'opportunité de mettre en œuvre du CBCC en pratique clinique. Tel que présenté à la **Figure 20** (p. 232),

l'énoncé était formulé ainsi : « Les infirmières ont le temps et l'opportunité d'intégrer du counseling bref dans leur routine de tous jours ». Nous observons que 12 participants (43 %) étaient en accord avec cet énoncé, tandis que 16 participants (57 %) étaient légèrement en accord, légèrement en désaccord ou en désaccord. Ces 16 participants ont donc été orientés vers la capsule vidéo associée au PA7. Dans cette capsule vidéo, une infirmière praticienne spécialisée met l'accent sur les habiletés de résolution de problèmes et la substitution comportementale (p. ex., remplacer l'enseignement au patient par le CBCC) afin d'influencer favorablement la perception de temps et d'opportunité quant à la mise en œuvre du CBCC.

En somme, le taux de visionnement moyen des capsules vidéo associées aux points d'adaptation du troisième domaine de la TCP, le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle, est de 58 % (PA6 = 82 % ; PA7 = 57 % ; PA8 = 43 % ; PA9 = 50 %).

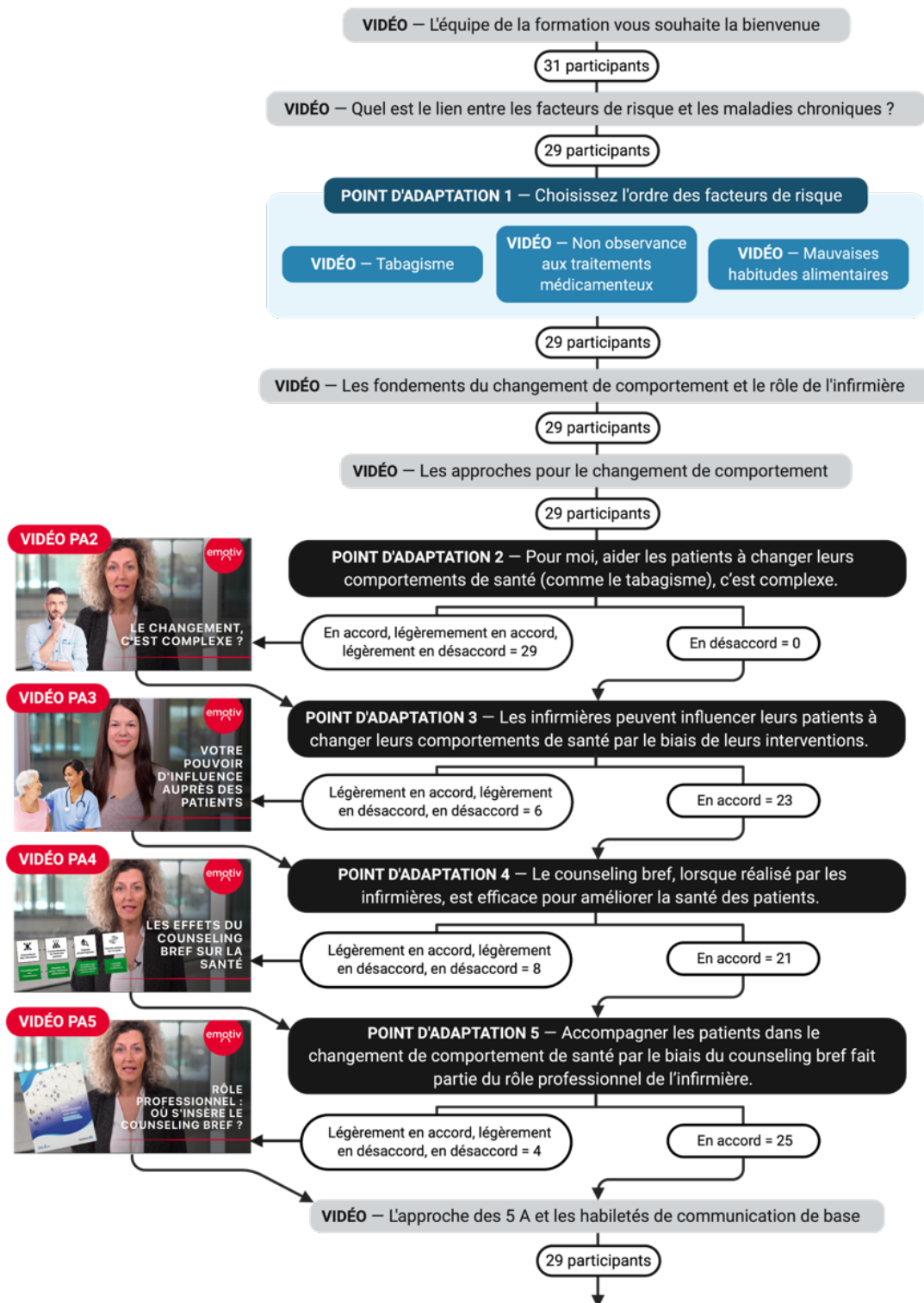


Figure 19. – Diagramme de flux de la session 1 du programme E_MOTIV_A – Partie 1.

Le point d'adaptation 1 (PA1) permettait aux participants de sélectionner quel facteur de risque comportemental ils désiraient consulter en 1^{er}, 2^e et 3^e. Ces résultats seront disponibles ultérieurement puisqu'ils nécessitent un forage approfondi des données de la plateforme.



Figure 20. – Diagramme de flux de la session 1 du programme E_MOTIV_A – Partie 2.

5.1.2. Cheminements dans la session 2 du programme E_MOTIV_A

Le cheminement des participants dans la session 2 sont illustrés à la **Figure 21** (p. 234) et à la **Figure 22** (p. 235). La session 2 du programme E_MOTIV_A comptait sept points d'adaptation.

Les PA10, PA11, PA12 et PA13 qui sont illustrés à la **Figure 21** (p. 234) portaient sur le deuxième domaine de la TCP, soit les normes subjectives et les croyances normatives, à l'égard du CBCC. À titre d'exemple, le PA11 portait sur la perception de l'opinion des gestionnaires quant à l'importance du CBCC. Tel que présenté à la **Figure 21** (p. 234), l'énoncé était formulé ainsi : « Les gestionnaires en soins infirmiers croient qu'il est important de réaliser du counseling bref ». Nous observons que 13 participants (59 %) étaient en accord avec cet énoncé, tandis que 9 participants (41 %) étaient légèrement en accord, légèrement en désaccord ou en désaccord. Ces 9 participants ont donc été orientés vers la capsule vidéo associée au PA11. Dans cette capsule vidéo, une adjointe à la directrice des soins infirmiers d'un centre hospitalier de la région de Montréal qui met l'accent sur l'importance de la promotion de la santé, de la prévention secondaire et du rôle des infirmières en ce qui concerne le changement de comportement dans une perspective organisationnelle.

En somme, le taux de visionnement moyen des capsules vidéo associées aux points d'adaptation du deuxième domaine de la TCP, les normes subjectives et les croyances normatives, est de 24 % (PA10 = 0 % ; PA11 = 41 % ; PA12 = 18 % ; PA13 = 38 %).

Enfin, le PA16 qui est illustré à la **Figure 22** (p. 235) portait sur le cinquième domaine de la TCP, soit l'intention de mettre en œuvre du CBCC. Le PA16 était formulé ainsi : « Au cours des prochains mois, si j'en ai l'opportunité lors de ma pratique clinique ou d'un stage, j'ai l'intention de réaliser du counseling bref auprès de mes patients pour la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux ». Tous les participants (100 %) ont répondu « en accord » à l'énoncé. Par conséquent, aucun participant n'a été orienté vers la capsule vidéo visant à renforcer l'intention.



Figure 21. – Diagramme de flux de la session 2 du programme E_MOTIV_A – Partie 1.

Le point d'adaptation 14 (PA14) illustré à la Figure 20 permettait aux participants de sélectionner quel cas clinique ils désiraient consulter en 1er, 2e et 3e. Ces résultats seront disponibles ultérieurement puisqu'ils nécessitent un forage approfondi des données de la plateforme.

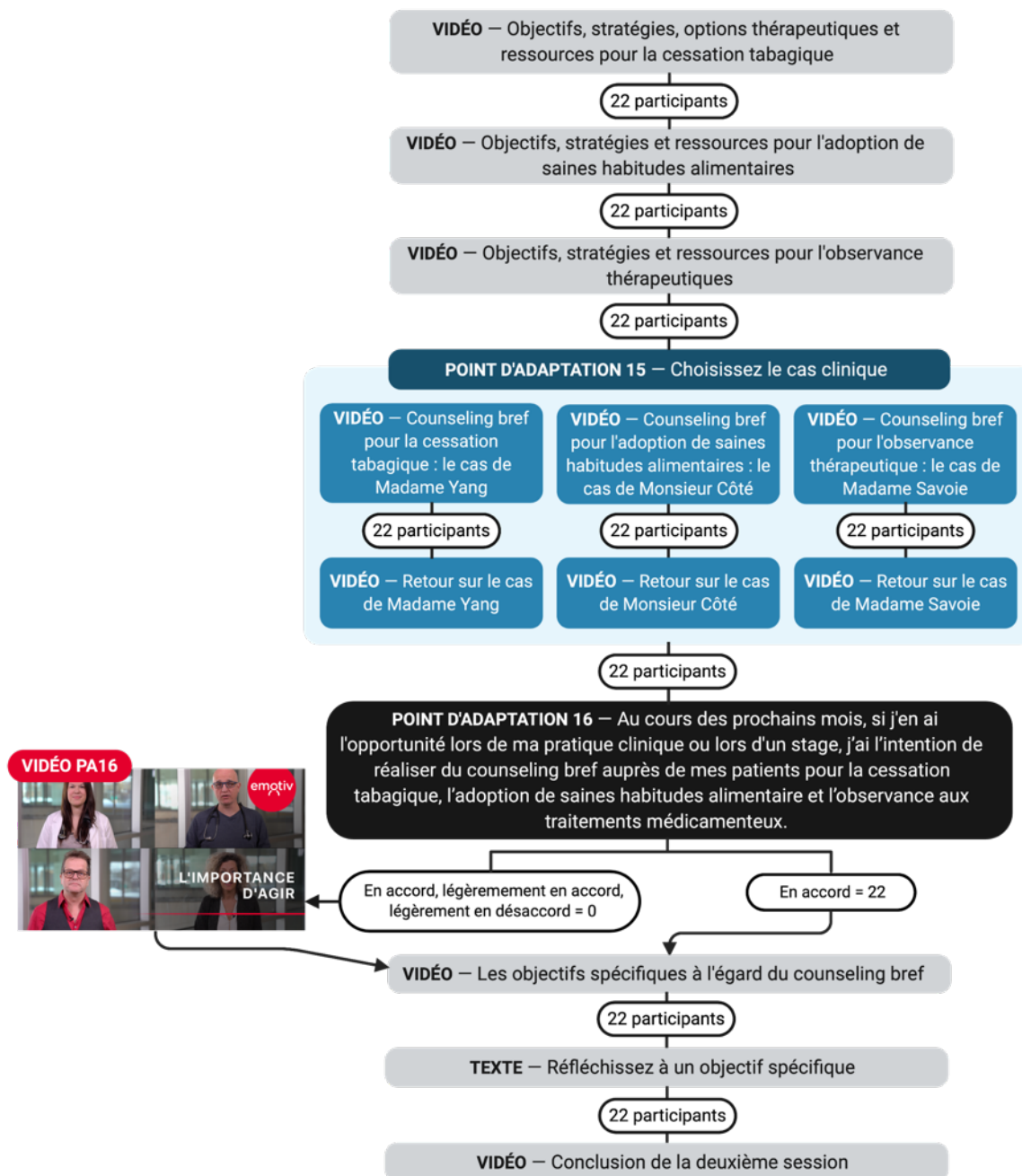


Figure 22. – Diagramme de flux de la session 2 du programme E_MOTIV_A – Partie 2.

Le point d'adaptation 15 (PA15) illustré à la Figure 21 permettait aux participants de sélectionner quel cas clinique ils désiraient consulter en 1er, 2e et 3e. Ces résultats seront disponibles ultérieurement puisqu'ils nécessitent un forage approfondi des données de la plateforme.

En résumé, l'examen des cheminements des participants du groupe expérimental dans le programme E_MOTIV_A révèle que la majorité de ces derniers avaient déjà des croyances comportementales, une attitude, des croyances normatives et des normes subjectives favorables à l'endroit du CBCC. Par conséquent, plusieurs participants n'ont pas été orientés aux capsules vidéo conçues afin d'influencer ces déterminants théoriques. En revanche, les données révèlent que la majorité des participants avaient des croyances de contrôle et un contrôle comportemental perçu moins favorables à l'endroit du CBCC. En ce sens, ces capsules vidéo ont été celles qui ont été le plus visionnées parmi celles qui sont associées aux points d'adaptation.

5.2. Article 6: Effectiveness of a Theory-Based Adaptive E-Learning Program on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Behavior Change Counseling: Randomized Controlled Trial

5.2.1. Introduction à l'article 6

Le sixième et dernier article de la thèse présente les résultats de l'ECR mené afin d'évaluer le programme E_MOTIV_A (groupe expérimental) en comparaison avec le programme E_MOTIV_B (groupe contrôle) auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières. L'étude a été réalisée dans le cadre de deux cours en soins de première ligne au sein du programme de baccalauréat en sciences infirmières à la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal de mai à juin 2020. Au total, 102 participants ont été recrutés. L'article a été soumis pour publication à la revue scientifique *Nurse Education Today*.

5.2.2. Article 6

***Effectiveness of a Theory-Based Adaptive E-Learning Program on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Behavior Change Counseling: Randomized Controlled Trial*³²**

Auteurs : Guillaume Fontaine^{a,b} et Sylvie Cossette^{a,b}

^a Faculty of Nursing, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

^b Montreal Heart Institute Research Center, Montréal, Québec, Canada

Rôle de l'étudiant-chercheur : En tant que premier auteur, j'ai réalisé le développement du protocole de l'étude, mené la collecte des données, analysé les données, interprété les résultats et rédigé le manuscrit. SC a contribué au développement du protocole de l'étude, à l'analyse des données, à l'interprétation des résultats et la révision du manuscrit.

Contribution de l'étudiant-chercheur : 90 %.

³² Fontaine, G. et Cossette, S. (2020). Effectiveness of a Theory-Based Adaptive E-Learning on Nurses' and Nursing Students' Intentions to Provide Brief Behavior Change Counseling: Randomized Controlled Trial [Manuscrit soumis pour publication]. Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal.

Abstract

Background: Unhealthy behaviors, such as smoking, are important contributors to non-communicable diseases such as cardiovascular disease and diabetes. Nurses in practice or in training can help patients change unhealthy behaviors by providing brief behavior change counseling (BBCC). However, current training programs in BBCC generally do not address the barriers and theoretical determinants of its provision in clinical practice and are not personalized to each nurse and nursing student.

Objective: This study aimed to evaluate the effectiveness of the E_MOTIV_A asynchronous, theory-based adaptive e-learning program on nurses' and nursing students' intentions to provide BBCC for changing three behavioral risk factors: smoking, unhealthy eating habits and medication nonadherence.

Design and Methods: A two group, single blind, randomized controlled trial was conducted with nurses and nursing students in Canada. Experimental group (EG) participants were allocated to the E_MOTIV_A asynchronous, theory-based, adaptive e-learning program, while control group (CG) participants were allocated to the E_MOTIV_B knowledge-based, standardized, e-learning program. E_MOTIV_A was designed to modify the constructs of the Theory of Planned Behavior (TPB; e.g., attitude, subjective norms and perceived behavioral control) in relation to BBCC. The primary outcome was the improvement in the intention to provide BBCC, assessed with the *Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire—Abridged Version* (BCNPQ-AV) at baseline and follow-up. Secondary outcomes were improvement in TPB variables, measured with the BCNPQ-AV, and participants' mental effort and investment related to e-learning at follow-up, measured with *The Cognitive Load Index* and *User Engagement Scale*.

Results: A total of 102 participants were randomized to the EG ($n = 51$) and CG ($n = 51$). Covariance analyses indicated no significant differences between groups in the change of scores for intention to provide BBCC. However, while not significant, the adjusted raw change of score from baseline to follow-up was greater in the EG (10.22 ± 3.34) compared to the CG (9.04 ± 2.80) ($p = 0.787$). Both the EG and CG improved their score significantly from baseline to follow-up on all but one TPB variables, including attitude (H2), subjective norms (H3), perceived behavioral control (H4), behavioral beliefs (H5), and control beliefs (H7) toward BBCC. However, there were no statistically significant differences between EG and CG for these variables. At follow-up, contrary to our expectations (although not significant), one cognitive load variable (extrinsic load) was slightly higher and one engagement variable (perceived usability) was slightly lower in the

EG than in the CG. However, another cognitive load variable (germane load) and another engagement variable (esthetic aspect of the program) were more favorable in the EG.

Conclusions: Both e-learning programs had a similar positive effect on nurses' and nursing students' intentions to provide BBCC and on TBP variables. It is possible that the theory-based and adaptive e-learning program was more demanding than the control intervention in terms of 1) knowledge acquisition, covering more educational materials focusing on theoretical explanations (i.e., TPB constructs), and 2) user interaction, increasing cognitive load and lowering perceived usability. Additional research will explore in depth the effect of theory-based content of the E_MOTIV_A e-learning program.

Trial Registration: ISRCTN Registry ISRCTN32603572;

<http://www.isrctn.com/ISRCTN32603572>.

International Registered Report Identifier (IRRID): PRR1-10.2196/18894.

Keywords: implementation intervention; e-learning; adaptive; tailored; evidence-based practice; theory-based intervention; behavioral counseling.

Background

Cardiovascular and respiratory diseases, diabetes and neoplasia, the four main chronic noncommunicable diseases (NCDs), are responsible for seven in 10 premature deaths globally (Organisation mondiale de la santé, 2020). In 2015, world leaders at the United Nations agreed on an ambitious goal: to reduce the risk of premature mortality from NCDs by one third by 2030 (United Nations, 2016). To achieve this goal, countries must tackle multiple NCDs simultaneously and implement programs and interventions aimed at reducing the most important metabolic risk factors common to these diseases: high blood pressure, dyslipidemia, elevated body mass index, and diabetes (Benjamin et al., 2017; Yusuf et al., 2020). These risk factors are modifiable through drug treatments and health behavior change. Health behaviors amenable to change include smoking, an unbalanced diet, physical inactivity, alcohol consumption, and medication nonadherence (Ho et al., 2009; Lemstra et al., 2018; Yusuf et al., 2020).

In the last decade, increasing attention has been paid to the role of all health professionals in helping patients initiate and maintain changes in health behaviors (Keyworth et al., 2020). Integrating opportunistic brief behavior change counseling (BBCC) in the practice of all health professionals has been the focus of numerous clinical practice guidelines (Diabetes Canada

Clinical Practice Guidelines Expert Committee, 2018; Rabi et al., 2020; Wharton et al., 2020; Whelton PK et al., 2017). BBCC is a motivational and collaborative approach mobilizing different communication techniques to explore patients' beliefs, assess their level of motivation and confidence regarding to behavior change and to elicit and support health behavior change (Patnode et al., 2017; Vallis et al., 2018). Different BBCC approaches, based on a wide range of theoretical principles and showing different levels of complexity, can be implemented depending on the clinical context (Dragomir et al., 2018). When implemented in routine clinical practice, BBCC generally lasts from 3 to 5 minutes (Aveyard et al., 2012; Aveyard et al., 2016; Rueda-Clausen et al., 2014; Vallis et al., 2018).

Nurses and nursing students working in acute care settings have a unique opportunity to support smoking cessation, healthy eating habits and adherence to medication (Fontaine, 2016; Fontaine et al., 2016; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Heppell, et al., 2019; Keyworth et al., 2020; Murphy et al., 2016). Acute care nurses spend between 35% and 61% of their time at the bedside, which is more time than any other health care professional (Hurst, 2010; Westbrook et al., 2011). Hospitalization for a life-threatening health problem, such as myocardial infarction or cancer, can promote psychological and emotional receptivity conducive to change in health behavior (Berndt et al., 2013; Huntink et al., 2015; Rice et al., 2017). However, while studies show that BBCC is currently implemented in primary care practice (Malan et al., 2016; Sherson et al., 2014; Sturgiss et al., 2017; Welzel et al., 2018), it is poorly integrated into the clinical practice of nurses and nursing students in acute care settings (Duprez et al., 2020; Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez et al., 2018). Nurses and nursing students do not have access to role models and professional training resources that would allowing them to acquire the knowledge and develop the skills to implement BBCC (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez et al., 2018).

Different factors, or theoretical determinants, can affect nurses' and nursing students' intentions to provide behavior change interventions, which include BBCC (Ajzen, 1991; Fishbein et Ajzen, 2010). First, a positive attitude towards behavior change interventions has been associated with an increase in intention to provide it, as well as its actual provision in clinical practice by nurses and nursing students (Smit et al., 2013). This attitude is influenced by underlying beliefs. For example, nurses may believe that few patients are interested in discussing health behavior change, especially in acute care, and that this change process is long and complex, leading to a lack of motivation to invest in it (Al Sayah et al., 2014; Engstrom et al., 2013; van Hooft et al., 2016). Second, subjective norms, which is perceptions of the beliefs and behaviors of the patient, the nursing team, other professionals and managers can influence nurses' and nursing students'

intentions to provide, and actual provision of behavior change interventions (de Ruijter et al., 2018; van Hooft et al., 2016). For example, a study found that social modeling (i.e., nurses acting as role models in the environment) and team social support were correlated with implementation of several strategies related to behavior change interventions (de Ruijter et al., 2018). Third, studies suggest that greater perceived behavioral control is linked to increased intentions to provide, and actual provision of behavior change interventions by nurses and nursing students in clinical practice (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Gotwals, 2017; Lawn et Schoo, 2010). Perceived behavioral control is linked to nurses' and nursing students' knowledge and skills in behavior change interventions, as well as to their perception of the barriers and enablers to the provision of behavior change interventions (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Gotwals, 2017; Lawn et Schoo, 2010). The Theory of Planned Behavior (TPB) posits that these theoretical determinants (i.e., attitude, subjective norms, perceived behavioral control) are predictive of individuals' intentions to provide behavior change interventions, and ultimately their provision of it in clinical practice (Sinclair et al., 2019; Steinmetz et al., 2016).

Adaptive e-learning has emerged as a novel strategy that may be used to support nurses' and nursing students' practice (Fontaine et al., 2017; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019; Newman et al., 2016; Samulski et al., 2017; Van Es et al., 2016; Wong et Krasne, 2017). Adaptive e-learning programs collect data at different points during their use, usually through questions conceptualized by a team of experts and end users, or by computer algorithms to determine each learner's optimal learning path from multiple pathways (Brusilovsky et Peylo, 2003; Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019; Knutov et al., 2009). For instance, asking nurses' and nursing students' about whether they agree with certain beliefs with regard to BBCC (e.g., "Brief counseling is effective in helping patients initiate health behavior change") could orient each learner towards personalized content designed to influence this particular belief positively. Thus, adaptive e-learning mimics face-to-face learner-teacher interactions, where the teacher adapts learning content based on feedback from learners (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019). Designing an adaptive e-learning program based on the TPB could be an effective way to support nurses' and nursing students' intentions to provide BBCC and increase their knowledge and skills to do so (Ajzen, 1991; Nilsen et Birken, 2020; St Quinton et al., 2021; Steinmetz et al., 2016; Wensing et al., 2020).

In addition, by personalizing learning content and navigation sequence to each learner, adaptive e-learning could optimize nurses' and nursing students' cognitive load and increase engagement related to learning (Josephsen, 2015; O'Brien, 2016a; Young et al., 2014). Cognitive load broadly

refers to how much the learner's working memory is solicited during learning (Young et al., 2014). There are three types of cognitive load: 1) intrinsic load is associated with the complexity of the learning task and should be adapted to each learner; 2) extrinsic load is associated with superfluous or confusing elements during learning and should be minimized; 3) germane load is associated with the integration of the programs' concepts by learners and should be maximized (Young et al., 2014). Engagement, which represents the level of the learner's investment (e.g., time, energy) when interacting with an e-learning program, should be maximized (O'Brien, 2016a). Thus, adaptive e-learning programs could provide tailored training and support for nurses and nursing students, while optimizing cognitive load and engagement related to learning.

In this study, we sought to evaluate an asynchronous adaptive e-learning program based on the TPB, Cognitive Load Theory and the concept of engagement (experimental group; EG) compared to a knowledge-based and standardized e-learning program (control group; CG) to increase nurses' and nursing students' intentions to provide brief counseling. Our primary hypothesis (H1) was that EG participants would demonstrate a greater change than CG participants in the score of intentions to provide brief counseling for smoking, unbalanced diet and medication nonadherence between baseline and follow-up. A secondary hypothesis was that EG participants will demonstrate greater changes in scores of attitude (H2), subjective norms (H3), perceived behavioral control (H4), behavioral beliefs (H5), normative beliefs (H6), and control beliefs (H7) regarding brief counseling between baseline and follow-up. We also anticipated lower intrinsic and extrinsic cognitive loads (H8, H9), higher germane cognitive load (H10), and higher experiential and behavioral engagement (H11, H12) in EG compared to CG participants at follow-up.

Methods

Trial design

We conducted a two group, single blind, randomized controlled trial (RCT) to evaluate the E_MOTIV_A theory-driven and adaptive e-learning program on nurses' and nursing students' intentions to provide brief counseling, compared to the E_MOTIV_B knowledge-based and standardized e-learning program. The trial protocol was prospectively registered on October 14, 2019 (ISRCTN32603572) and published (Fontaine, Cossette, Gagnon, et al., 2020). The International Registered Report Identifier (IRRID) of this study is PRR1-10.2196/18894. This study has been approved by the University of Montreal Science and Health Research Ethics Board (#20-052-CERSES-D). This paper is reported according to the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) 2010 Statement (Schulz et al., 2010). All study procedures (i.e., recruitment,

interventions, measures) were conducted online in April, May and June 2020 and were asynchronous, without any contact between participants and study personnel except for standardized email reminders.

Participants

We recruited a convenience sample of nurses and nursing students enrolled in a Bachelor of Science in Nursing (BSN) program at a large university in Quebec, Canada. In Quebec, BSN programs include both nurses and nursing students, since there are two entry-to-practice modalities: (1) a 3-year College Diploma in Nursing; after their registration as nurses, they may choose to pursue a 2-year RN-to-BS degree; (2) a direct entry to nursing registration after a 3-year Bachelor of Science in Nursing (BSN) degree. Thus, this study targeted both nurses during their bachelor program and direct entry nursing students (hereafter called “participants”). To be included, participants had to (1) be able to perform computer tasks (e.g., taking emails); (3) understand French. There was no exclusion criterion.

Randomization, allocation and blinding

A randomization scheme was generated offsite by the Montreal Health Innovations Coordinating Center (www.mhicc.org), and assignment was performed online following a 1:1 allocation with random block sizes (4 or 6) to minimize group imbalances. Participants were blinded to group allocation; both e-learning programs had the same appearance on the computer screen, the same branding name and the same core content in brief counseling. The difference was specific intervention components targeting theoretical variables and adaptive (vs standardized) content in the EG only, as described below. The study coordinator was aware of group assignment to assign each participant to the experimental or control e-learning program in the Web-based platform.

Procedures

Apart from the E_MOTIV_A or E_MOTIV_B programs, all study procedures were identical in both groups. After enrollment (–T2), participants completed baseline measures online (–T1) and were randomized in a 24-hour window (T0) to the E_MOTIV_A or E_MOTIV_B programs. Participants had up to 21 days to complete the two required training sessions (T1, T2) and potentially the optional T3 session. If participants did not want to complete the optional session T3, they completed the follow-up (T4) measures immediately after session 2 by clicking on an embedded link at the end of the session. Otherwise, participants completed follow-up measures after completing session 3. Participants had access to both e-learning programs for up to 28 days post randomization.

Interventions: E_MOTIV_A and E_MOTIV_B e-learning programs

Both e-learning programs are described in detail elsewhere (Fontaine, Cossette, Gagnon, et al., 2020) and in a paper focusing on the development of the E_MOTIV_A program (Fontaine et Cossette, 2021). Thus, here we present a high-level description of both interventions.

Experimental group: theory-based adaptive e-learning program (E_MOTIV_A)

Participants in the EG accessed the E_MOTIV_A program, including content delivered through text, pictures, and short videos on smoking, unbalanced diet, and medication nonadherence. They also had access to content on the principles of the 5As brief counseling approach. Two features distinguish the E_MOTIV_A program: its theory-based approach, and its adaptive component. The *theory-based approach* involves additional content (videos) designed to address 20 barriers to the provision of BBCC. The content of the E_MOTIV_A program targets all five domains of the Theory of Planned Behavior (TPB): 1) attitude and behavioral beliefs; 2) subjective norms and normative beliefs; 3) perceived behavioral control and control beliefs; 4) actual behavioral control; and 5) intention to provide BBCC. Furthermore, the E_MOTIV_A intervention is adaptive; each training session includes a number of “adaptation points” consisting of questions asked to participants to adapt either the navigation sequence (the order in which the content is presented) or the content. There are two types of adaptation points can be defined as follows: (1) in navigation sequence adaptation points, the participant chooses his preferred learning path (e.g. “Which cardiovascular risk factor do you wish to see first in this training program from the options presented below?”); and (2) in content adaptation points, the participant answers a question related to the constructs of the TPB, such as attitude toward BBCC, with a 4-point response scale (agree, slightly agree, slightly disagree, disagree). For example, for the question “Helping patients change their health behaviors, like smoking, is complex,” if they answer agree, slightly agree or slightly disagree, participants are automatically sent to a video designed to modify this specific belief. If they answer disagree, they are sent to the next question or part of the program.

Control group: knowledge-based standardized e-learning program (E_MOTIV_B)

Control group participants accessed the E_MOTIV_B intervention, which includes the same content on smoking, unbalanced diet, medication nonadherence, and the 5As approach delivered through text, pictures, and short videos. However, it was designed to target only two domains of the TBP 1) control beliefs and perceived behavioral control; and 2) actual behavioral control (e.g., knowledge, skills) in relation to BBCC for the same three risk factors. These two constructs were chosen because increasing knowledge and skills is usually the target of training programs. Finally, the content was standardized, i.e., the learning paths were the same for all participants.

Data collection and outcomes

Data collection was conducted online using surveys and usage logs of the e-learning platforms. Participants first completed a 15-item sociodemographic questionnaire at baseline. We used the Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire Abridged Version (BCNPQ–AV), developed by Lepage et al. (2013). The BCNPQ–AV has 7 subscales and 48 items, each with an 8-point (0-7) Likert-type response scale. The subscales, and reported Cronbach alphas [α] by Lepage et al. (2013), include the intentions to provide brief counseling (H1; [α] = 0.92), attitude toward brief counseling (H2; α = 0.81), subjective norms in relation to brief counseling (H3; α = 0.89), perceived behavioral control in relation to brief counseling (H4; α = 0.70), as well as behavioral beliefs (H5; α = 0.84), normative beliefs (H6; α = 0.84) and control beliefs (H7; α = 0.74) regarding brief counseling (Lepage et al., 2013). We used the Cognitive Load Index (CLI) to measure participants' cognitive load related to the e-learning programs at follow-up, after two training sessions (Leppink et al., 2013). The French version of the CLI (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, et al., 2020) of the CLI measures 3 types of cognitive load with 10 items, each with an 11-point (0-10) Likert-type response scale: intrinsic load (H8; α = 0.83), extrinsic load (H9; α = 0.70) and germane load (H10; α = 0.96). Mid-range intrinsic load scores, low extrinsic load scores, and high germane load scores are desired. Also at the follow-up only, we used the User Engagement Scale–Short Form (UES–SF) to measure participants' experiential engagement (H11) with the e-learning programs (O'Brien et al., 2018). The French version (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, et al., 2020) of the UES–SF measures four dimensions of experiential engagement (i.e., focused attention [α = 0.89], perceived usability [α = 0.89], esthetic appeal [α = 0.77], and reward [α = 0.83]) with 12 items, each with a 6-point (0-5) Likert-type response scale. Higher scores reflect more engagement with the e-learning program. Finally, we collected usage data (e.g., number of participants completing each training session) to measure behavioral engagement (H12) with the E_MOTIV_A and E_MOTIV_B programs.

Sample size

We planned to enroll at least 25 participants per group, for a total of 50 participants (75% power; 0.05 bilateral significance level). This calculation was based on the between-group comparison of the change in intentions to provide brief counseling. We estimated the standard deviation of change in intentions would be 6.5, and that a sample size of 50 would allow us to detect a difference of 5 in the change score between the two groups. Since the study was carried out in the context of university-level courses, we continued to enroll participants up to the end of the courses.

Statistical analysis

We presented continuous variables using the mean, standard deviation, median, minimum and maximum, and categorical variables using frequencies and percentages. All statistical tests performed were bilateral with a 0.05 significance level. We used the Statistical Package for the Social Sciences version 25 to produce modified intention-to-treat (mITT) analyses. In the present study, mITT was operationalized as the analysis of all randomized participant data completing the final study questionnaire, regardless of intervention entry or completion. Thus, participants who did not complete the final study questionnaire were excluded from data analysis. We decided against using imputation since there was no imbalance in baseline characteristics between the study groups in patients with observed outcomes (Groenwold et al., 2014). Current literature seems to indicate that using mITT, as operationalized in the present study, does not lead to bias in results of trials of clinical interventions (Dossing et al., 2016). Statistical analyses were validated by the MHICC. We analyzed the primary outcome, i.e., the change in the score of intentions to provide brief counseling (T4--T1), using a covariance model (ANCOVA) including the group variable and the intentions score at baseline (-T1). This model allowed comparison of the adjusted mean change in participants' intentions to provide brief counseling between groups. We verified that data met all necessary assumptions prior to conducting ANCOVAs, including homoscedasticity, homogeneity of variance, unusual points and normality. We analyzed the continuous secondary outcomes measured in terms of change between baseline and follow-up (H2 to H7) using the same covariance model as for the primary outcome. We analyzed the continuous secondary outcomes measured at follow-up (H9 to H11) using Student t tests. Finally, for the categorical secondary outcome (H12) related to participant's engagement with both e-learning programs (i.e., if a participant completed each training session or not), we conducted per protocol binomial logistic regressions.

Results

Participant flow

Of the 204 nurses and nursing students contacted and assessed for eligibility, 102 consented to participate and completed the baseline sociodemographic and professional measures (**Figure 23**, p. 247). Two participants did not complete the baseline BCNPQ-AV. Of the 102 participants randomized to the EG ($n = 51$) and CG ($n = 51$), 24 never began the EMOTIV training (18 in the EG, 6 in the CG). At the follow-up, 28 days post-randomization, 27 EG and 38 CG participants

had completed the BCNPQ-AV end-of study questionnaire. Thus, these 65 participants were included in the analysis for the primary outcome.

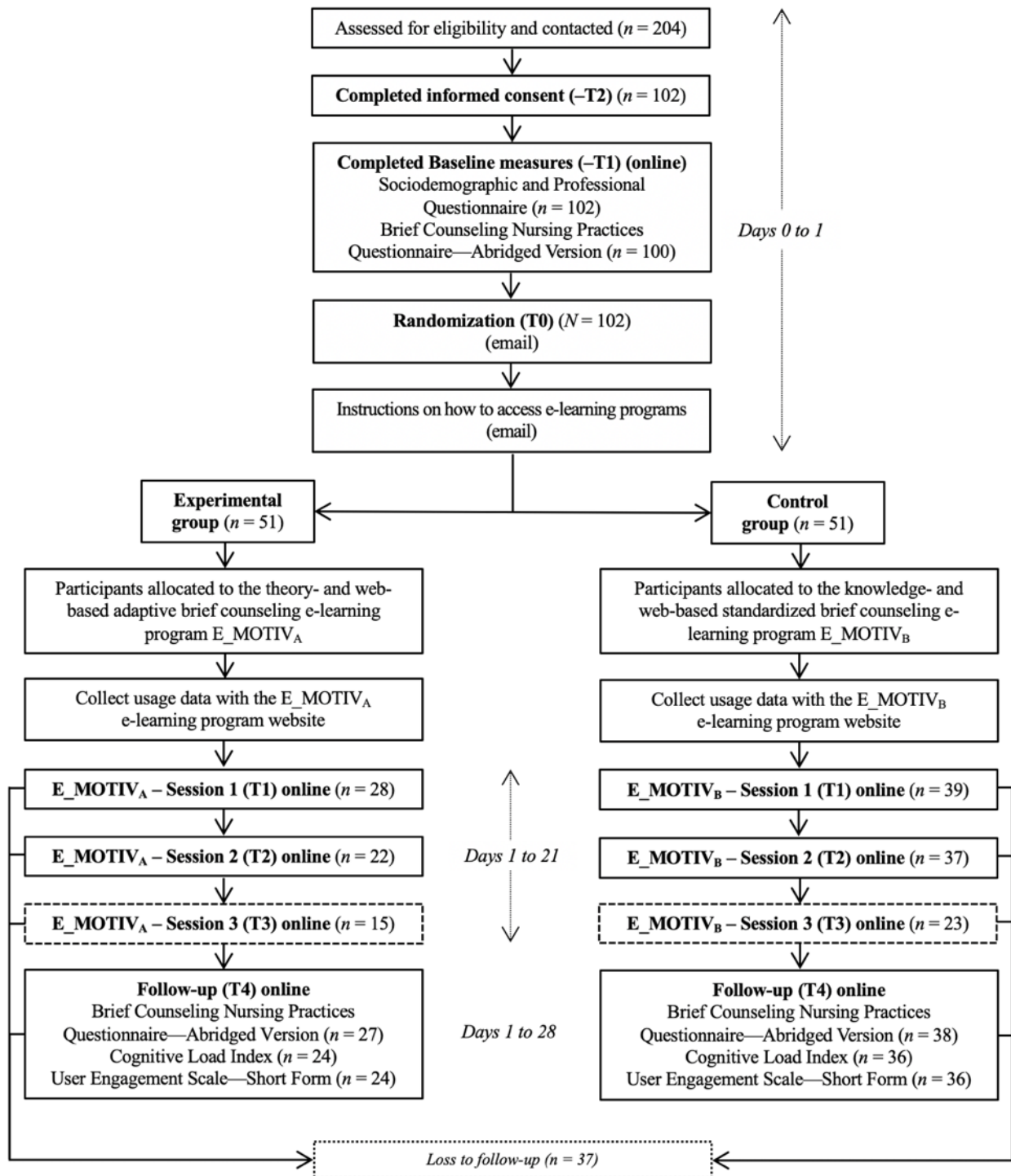


Figure 23. – Participant flow diagram. Completion of session 3 was optional in both groups, thus participants could complete follow-up measures directly after session 2 if they wanted to.

Sample description

A majority of the sample in both groups were female, aged 24 years old or younger and were direct-entry students enrolled in the Bachelor of Science in Nursing (BSN) program (**Table 24**, p. 249). Approximately 20% of participants were registered nurses (RNs) enrolled in a BSN program (RN-to-BS program). Very few participants had previous training in motivational interventions. At baseline, the only statistically significant difference between groups was that experimental group participants had completed fewer previous e-learning courses. There was no statistically significant difference between groups in the sample analyzed at follow-up.

Table 24. – Sociodemographic and professional characteristics of participants.

Characteristics	All randomized participants (N = 102)	Control group (CG)		Experimental group (EG)		P value between CG and EG at randomization	P value between CG and EG at analysis
		Randomized (n = 51)	Analyzed (n = 38)	Randomized (n = 51)	Analyzed (n = 27)		
	Mean ± SD / n (%)	Mean ± SD / n (%)	Mean ± SD / n (%)	Mean ± SD / n (%)	Mean ± SD / n (%)		
Sex						0.538 ^a	0.940 ^a
Female	87 (86) ^b	45 (88)	34 (90)	42 (84) ^c	24 (89)		
Male	14 (14) ^b	6 (12)	4 (10)	8 (16) ^c	3 (11)		
Age						0.181 ^a	0.722 ^a
≤24 years old	60 (59) ^b	27 (53)	18 (47)	33 (66) ^c	14 (52)		
≥25 years old	41 (41) ^b	24 (47)	20 (53)	17 (34) ^c	13 (48)		
Language(s) usually spoken						0.563 ^a	0.849 ^a
French	89 (88) ^b	44 (86)	33 (87)	45 (90) ^c	23 (85)		
Other	12 (12) ^b	7 (14)	5 (13)	5 (10) ^c	4 (15)		
Background						0.767 ^a	0.468 ^a
Non-nurses enrolled in Bachelor of Science in Nursing program	80 (79) ^b	41 (80)	31 (82)	39 (78) ^c	20 (74)		
Nurses enrolled in Bachelor of Science in Nursing program	21 (21) ^b	10 (20)	7 (18)	11 (22) ^c	7 (26)		
Experience in e-learning: Number of e-learning courses completed	3.30 ± 6.07 ^d	3.72 ± 4.39 ^e	3.71 ± 4.81 ^f	2.89 ± 7.38 ^g	3.88 ± 9.88 ^h	0.015 ⁱ	0.175 ⁱ
Any previous training in motivational interventions	3 (3) ^b	2 (4)	2 (5)	1 (2) ^c	1 (4)	0.570 ^a	0.768 ^a

a. Pearson Chi-square test; b. N = 101; c. N = 50; d. N = 93; e. N = 46; f. N = 34; g. N = 47; h. N = 25; i. Mann-Whitney test.

Observed psychometric properties of instruments

The observed psychometric qualities of the instruments are presented in **Table 25** (p. 250). The internal consistency of all subscales was adequate and similar to the original scales, except for the BCNPQ-AV perceived behavioral control subscale, the CLI extrinsic load subscale, and the UES-SF perceived usability subscale.

Table 25. – Observed psychometric qualities of instruments in the study sample.

Instrument	Outcome variable	Items, n	Possible Score Range	Observed Score Range (-T1)	Observed Score Range (T4)	Observed Cronbach's Alpha (-T1)	Observed Cronbach's Alpha (T4)
<i>Brief Counseling Nursing Practices Questionnaire —Abridged Version (BCNPQ— AV)</i>	H1 — Total score of intentions to provide brief counseling	15	15–105	23–105 ^a	18–105 ^b	0.95 ^a	0.98 ^b
	H2 — Attitude toward brief counseling	6	6–42	17–35 ^a	20–35 ^b	0.52 ^a	0.75 ^b
	H3 — Subjective norms toward brief counseling	4	4–28	13–28 ^a	16–28 ^b	0.86 ^a	0.89 ^b
	H4 — Perceived behavioral control toward brief counseling	7	7–49	20–49 ^c	25–48 ^b	0.61 ^c	0.47 ^b
	H5 — Behavioral beliefs with regard to brief counseling	5	5–35	7–35 ^a	7–35 ^b	0.84 ^a	0.81 ^b
	H6 — Normative beliefs with regard to brief counseling	6	6–42	11–42 ^a	13–42 ^b	0.91 ^a	0.91 ^b
	H7 — Control beliefs with regard to brief counseling	5	5–35	12–35 ^a	10–35 ^b	0.82 ^a	0.86 ^b
French version of the <i>Cognitive Load Index (CLI)</i>	H8—Intrinsic cognitive load	3	0–10	N/A	0–7.33 ^c	N/A	0.75 ^c
	H9—Extrinsic cognitive load	3	0–10	N/A	0–6.67 ^c	N/A	0.50 ^c
	H10—Germane cognitive load	4	0–10	N/A	5.25–10 ^c	N/A	0.87 ^c
French version of the <i>User</i>	H11—Experiential Engagement						
	Focused Attention	3	0–5	N/A	2–5 ^c	N/A	0.71 ^c

<i>Engagement Scale—Short Form (UES—SF)</i>	Perceived Usability	3	0–5	N/A	3–5 ^c	N/A	0.62 ^c
	Esthetic Appeal	3	0–5	N/A	3.33–5 ^c	N/A	0.80 ^c
	Reward	3	0–5	N/A	2.67–5 ^c	N/A	0.78 ^c

a. *N* = 99; b. *N* = 65; c. *N* = 60.

Description of e-learning program uptake

As presented in **Figure 23** (p. 247), session 1 was completed by 28 EG and 39 CG participants, session 2 by 22 EG and 37 CG participants and session 3 by 15 EG and 23 CG participants. Regarding the 13 theory-based content adaptation points within the E_MOTIV_A program, collected data shows how many EG participants were directed to the video associated with each adaptation point. For content adaptation points #1 to #4 in session 1, which relate to behavioral beliefs and attitude towards BBCC, the four videos were viewed respectively by 28 (100%), 6 (21%), 8 (29%) and 4 participants (14%). For content adaptation points #5 to #8 also in session 1, which relate to control beliefs and perceived behavioral control towards BBCC, the four videos were viewed respectively by 23 (82%), 16 (57%), 12 (42%), and 14 participants (50%). For content adaptation points #9 to #12 in session 2, which relate to normative beliefs and subjective norms towards BBCC, the four videos were viewed respectively by 0 (0%), 9 (41%), 4 (18%), and 8 participants (36%). Finally, no participant viewed to the adaptation point #13 video in session 2, related to the intention to provide BBCC.

Scores of the BCNPQ-AV at baseline

At baseline, scores for intention to provide BBCC were already high in both groups (**Table 26**, p. 253). Furthermore, the three lowest scoring variables of the BCNPQ-AV across the study sample, in relation to the possible score range for each variable, were the attitude toward brief counseling (EG: 27.39 ± 3.34; CG: 28.44 ± 3.76; possible score range: 0–42), the perceived behavioral control toward brief counseling (EG: 32.27 ± 5.45; CG: 34.65 ± 5.61; possible score range 0–49) and the control beliefs with regard to brief counseling (EG: 25.08 ± 5.02; CG: 27.28 ± 4.78; possible score range 0–35). Thus, at baseline, these variables represented the main barriers to the behavior change of nurses and nursing students before the intervention.

Impact of the e-learning programs on outcomes

Primary outcome

In both groups, there was a statistically significant increase from baseline to follow-up on scores for intention to provide BBCC (**Table 26**, p. 253). Regarding our primary hypothesis (H1), intention-

to-treat covariance analyses indicated that the adjusted score change from baseline to follow-up (T4 – T1) in the total score of intentions was greater in the EG (10.22 ± 3.34) compared to the CG (9.0 ± 2.80). However, the difference between groups was not significant ($p = 0.787$). Thus, both groups had similar increases in scores for intentions from baseline to follow-up.

Secondary outcomes

In both groups, there were statistically significant increases from baseline to follow-up in scores for all other TPB variables (H2 to H7), except for the normative beliefs with regard to BBCC (H6) in the EG. Covariance analyses indicated that both groups statistically improved similarly overtime in scores for attitude (H2), subjective norms (H3), perceived behavioral control (H4), behavioral beliefs (H5) and control beliefs (H7), but the improvements were slightly higher in the EG (**Table 26**, p. 253). Unexpectedly, there was a greater, but not statistically significant improvement in the CG compared to the EG for the change in normative beliefs (H6).

Regarding cognitive load scores, intrinsic load (H8), extrinsic load (H9) and germane load (H10) scores were higher at follow up in the EG compared to the CG, however these results were not statistically significant (**Table 27**, p. 255). Regarding experiential engagement (H11), no statistically significant differences between groups were found at follow up on focused attention, perceived usability, esthetic appeal and reward scores. Finally, with regard to behavioral engagement (H12), more participants in the CG ($n = 44$) than in the EG ($n = 32$), began the e-learning program. However, there were no statistically significant differences between groups with regard to the odds of completing each session (**Table 28**, p. 255).

Table 26. – Analysis of covariance for change in scores of Theory of Planned Behavior variables in relation to BBCC.

			Control group	Experimental group	P value (difference between groups)
H1 — Total score of intentions	Baseline	Mean ± SD*	82.42 ± 18.68 ^a	82.55 ± 15.97 ^b	0.79
	Follow-up	Mean ± SD	90.84 ± 19.44 ^c	92.33 ± 14.03 ^d	
	Nominal change	Adjusted mean ± SE*	9.04 ± 2.80 ^e	10.22 ± 3.34 ^f	
		P value, FU versus baseline*	0.002	0.003	
H2 — Attitude toward brief counseling	Baseline	Mean ± SD	28.44 ± 3.76 ^a	27.39 ± 3.34 ^b	0.86
	Follow-up	Mean ± SD	30.47 ± 3.55 ^c	30.33 ± 3.66 ^d	
	Nominal change	Adjusted mean ± SE	2.29 ± 0.49 ^e	2.43 ± 0.58 ^f	
		P value, FU versus baseline	<0.0001	<0.0001	
H3 — Subjective norms toward brief counseling	Baseline	Mean ± SD	22.52 ± 3.59 ^a	20.71 ± 3.52 ^b	0.87
	Follow-up	Mean ± SD	23.61 ± 3.43 ^c	22.82 ± 3.55 ^d	
	Nominal change	Adjusted mean ± SE	1.73 ± 0.44 ^e	1.84 ± 0.52 ^f	
		P value, FU versus baseline	0.0002	0.0008	
H4 — Perceived behavioral control toward brief counseling	Baseline	Mean ± SD	34.65 ± 5.61 ^b	32.27 ± 5.45 ^b	0.48
	Follow-up	Mean ± SD	37.82 ± 4.71 ^c	37.15 ± 4.49 ^d	
	Nominal change	Adjusted mean ± SE	4.00 ± 0.66 ^g	4.73 ± 0.78 ^f	
		P value, FU versus baseline	<0.0001	<0.0001	
H5 — Behavioral beliefs with regard to brief counseling	Baseline	Mean ± SD	29.34 ± 5.30 ^a	28.82 ± 5.19 ^b	0.61
	Follow-up	Mean ± SD	30.37 ± 4.68 ^c	31.00 ± 3.42 ^d	
	Nominal change	Adjusted mean ± SE	1.57 ± 0.69 ^e	2.12 ± 0.82 ^f	
		P value, FU versus baseline	0.0263	0.0123	
H6 — Normative beliefs with regard to brief counseling	Baseline	Mean ± SD	35.14 ± 7.00 ^a	34.12 ± 5.03 ^b	0.07
	Follow-up	Mean ± SD	38.21 ± 3.60 ^c	36.19 ± 6.15 ^d	
	Nominal change	Adjusted mean ± SE	2.87 ± 0.71 ^e	0.84 ± 0.85 ^f	
		P value, FU versus baseline	0.0002	0.3247	
H7 — Control beliefs with	Baseline	Mean ± SD	27.28 ± 4.78 ^a	25.08 ± 5.02 ^b	
	Follow-up	Mean ± SD	28.92 ± 4.43 ^c	28.30 ± 5.24 ^d	

regard to brief counseling	Nominal change	Adjusted mean ± SE	2.19 ± 0.75 ^e	2.27 ± 0.90 ^f	0.95
		P value, FU versus baseline	0.0052	0.0146	

*Adjusted mean = adjusted for scores of intentions at baseline. SD = standard deviation. SE = standard error. FU = follow-up.
a. *N* = 50; b. *N* = 49; c. *N* = 38; d. *N* = 27; e. *N* = 37; f. *N* = 26; g. *N* = 36.

Table 27. – Scores at Follow-Up for the Cognitive Load Index and the User Engagement Scale – Short Form at Follow-Up (T4).

Subscales	Control group (n = 36) Mean ± SD	Experimental group (n = 24) Mean ± SD	T test	P value
Cognitive Load Index				
Intrinsic Load ^a	2.35 ± 2.05	2.38 ± 1.80	0.05	0.96
Extraneous Load ^a	0.98 ± 1.17	1.65 ± 1.90	1.70	0.10
Germane Load ^a	8.40 ± 1.25	8.52 ± 1.33	0.35	0.73
User Engagement Scale - Short Form				
Focused Attention ^b	3.39 ± 0.67	3.38 ± 0.60	-0.08	0.40
Perceived Usability ^b	4.72 ± 0.37	4.51 ± 0.61	-1.66	0.10
Esthetic Appeal ^b	4.35 ± 0.49	4.40 ± 0.45	0.41	0.69
Reward ^b	4.42 ± 0.54	4.32 ± 0.54	-0.68	0.50

a. Scores presented as means ± SD. Range from 0 (not at all the case) to 10 (completely the case).

b. Scores presented as means ± SD. Range from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

Table 28. – Binomial logistic regression results regarding the odds of completing training sessions 1, 2 and 3 depending on group (experimental group = 1; control group = 0).

Variable	Control group N (%)	Experimental group N (%)	B	Standard error	Wald	df	P value	Odds ratio	95 % Confidence interval for odds ratio
Completed session 1 ^a	39 (89)	28 (88)	-0.11	0.72	0.02	1	0.88	0.90	0.22 – 3.65
Completed session 2 ^a	37 (84)	22 (69)	-0.88	0.56	2.44	1	0.12	0.42	0.14 – 1.25
Completed session 3 ^a	23 (52)	15 (47)	-0.34	0.47	0.54	1	0.46	0.71	0.28 – 1.77

a. The data presented for each training session are relative to the number of participants who logged in the E_MOTIV program in each group: 44 in CG, 32 in EG.

Discussion

This RCT evaluated the effectiveness of the E_MOTIV_A adaptive e-learning program based on the TPB, Cognitive Load Theory and engagement, versus the E_MOTIV_B knowledge- and web-based standardized e-learning program, on nurses' and nursing students' intentions to provide BBCC for smoking cessation, healthy diet and medication adherence. While participants in both the CG and EG improved significantly from baseline to follow up with regard to their intentions to provide BBCC, indicating that both programs triggered improvements in TPB variables, there was no statistically significant difference between groups in the change in score for intentions. Therefore, findings did not support the primary hypothesis.

The scores of intentions at baseline in the present study were higher than in a similar study conducted with nurses ($N = 158$) working in hospitals, which also used the BCNPQ to assess the effect of interventions involving either TPB-based training, reminders or both strategies (Lepage, Renaud, et al., 2014). Nevertheless, despite higher baseline scores, both interventions in the present study appear to have generated larger increases in intentions to provide BBCC compared to the interventions evaluated in the study conducted by Lepage, Renaud, et al. (2014). It is also possible to draw comparisons between the present study and the study conducted by Lepage, Renaud, et al. (2014) regarding the scores of attitude, subjective norms and perceived behavioral control at baseline. Scores for the attitude toward brief counseling were similar in both studies. However, scores of subjective norms were markedly higher in our study (i.e., 20.7–22.5 in the current study vs. 16.6–20.3), as were the scores for perceived behavioral control (i.e., 32.3–34.7 in the current study vs. 22.6–28.6). Thus, at baseline, participants in our study had overall a more positive evaluation of the thoughts and behaviors of other significant persons (e.g., other nurses, physicians) regarding BBCC, and felt they had more control over the provision of BBCC. This is not surprising considering that our sample was composed of nurses and nursing students with little clinical experience, while the sample in the study of Lepage, Renaud, et al. (2014) was composed of older, experienced nurses. It is possible that being already in clinical practice has an adverse effect on subjective norms and perceived behavioral control since nurses are more aware of competing priorities and potential barriers in relation to the provision of BBCC.

In the present study, both the CG and EG differed significantly from baseline to follow-up in scores for behavioral beliefs (H5) and behavioral attitude (H2), as well as control beliefs (H7) and perceived behavioral control (H4) with regard to BBCC but no statistical differences in the change scores were observed. Findings suggest that both programs favorably influenced nurses' and nursing students' behavioral beliefs and attitudes regarding BBCC, most likely by showcasing

expert nurses interacting with patients. High change scores in both groups regarding behavioral beliefs and attitude could suggest that influencing nurses and nursing students regarding BBCC is easier than anticipated through videos demonstrating how to provide BBCC, and that additional theory-based content is less likely to result in a larger change in attitude scores, possibly due to a “ceiling effect” (Ajzen, 2011; Fishbein et al., 2010). Interestingly, while in our study both interventions had statistically significant effects on attitude and behavioral beliefs, the interventions in the study of Lepage, Renaud, et al. (2014) failed to generate effects on these variables. These results indicate that both e-learning programs influenced control beliefs and perceived behavioral control similarly, regardless of the additional content in the E_MOTIV_A program targeting control beliefs, most likely by reinforcing knowledge and skills regarding BBCC. Interestingly, while both the EG and CG changed significantly from baseline with regard to subjective norms (H3), only the CG changed significantly from baseline regarding normative beliefs (H6). It is possible that the E_MOTIV_A theory-based approach regarding normative beliefs, showcasing nurses and physicians talking about the importance of BBCC and how to overcome barriers to it in clinical settings, had an adverse effect by drawing attention to these barriers for EG participants, resulting in their lower scores for control beliefs.

Our findings regarding TPB variables echoes another recent study, which found no difference in the effect of a theory-based adaptive e-learning program versus knowledge-based e-learning program for intentions and other sociocognitive variables related to BBCC (Sinclair et al., 2019). It is possible that the lack of statistically significant difference between groups is attributable to too much similarity between the E_MOTIV_A and E_MOTIV_B e-learning programs. Indeed, the core content of both e-learning programs regarding BBCC, including videos about behavioral risk factors, the 5As BBCC approach, and nurse-patient interactions, was identical. Thus, both programs targeted the same core theoretical determinants, including beliefs about capabilities, knowledge, skills, behavioral regulation, environmental context and resources. It is thus possible that the content designed to influence these 5 determinants in the E_MOTIV_B program also had unintended effects on the other determinants targeted specifically by the E_MOTIV_A program. This core content made up the majority of the content in both e-learning programs. The E_MOTIV_A program included 3 navigation sequence adaptation points and 13 content adaptation points which, if answered favorably by participants, could allow 13 additional videos to be skipped. Thus, due to the nature of the adaptive e-learning program, exposure to experimental intervention content in the EG varied significantly. In a recent study where a theory-based adaptive e-learning program was evaluated, there was also moderate engagement with theory-based content in the EG (de Ruijter et al., 2018).

Characteristics of the study sample may have mitigated the effectiveness of the E_MOTIV_A program. Indeed, the study was conducted in a university setting with only approximately 20% of participants being nurses already in practice. Nursing students have less clinical experience in the hospital environment, leading to a less consolidated professional identity and less solid conception of workplace considerations (e.g., subjective norms) that may impede the provision of BBCC (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez et al., 2018). Thus, it is possible that the theory-based approach within E_MOTIV_A regarding the different TPB variables was less effective than anticipated. In the study mentioned previously, an adaptive e-learning program based on similar variables as the TPB variables was effective in increasing the provision of BBCC for smoking cessation only in a subset of nurses with above average experience (de Ruijter et al., 2018). This may suggest that beliefs susceptible to change by interacting with the intervention are more salient in experienced nurses. Replicating the study in a hospital-based setting, where the entire sample is composed of nurses in practice, may result in different findings.

Participants in both groups exhibited similar cognitive load and experiential engagement scores at follow-up. However, small, statistically non-significant differences were observed. First, extraneous cognitive load was higher in the EG than the CG. This difference may be attributable to the increase in interactivity related to the adaptive e-learning. Indeed, at 16 points during the E_MOTIV_A program, participants were asked questions to elicit their beliefs about BBCC and were allowed to choose their preferred learning path. Thus, these adaptation points may have somewhat increased the complexity of the learning process, requiring participants to pause and answer questions instead of just clicking “next” as in the control intervention. However, the extraneous load score in the EG (1.65 ± 1.90) remains very low considering the score can range for 0 to 10 (Leppink et al., 2013; Leppink et al., 2014). Thus, it is unclear if the higher extraneous load score in the EG had a negative effect on study variables. Similarly, the perceived usability score was slightly lower in the EG. This may also be explained by the factors mentioned previously. Otherwise, the germane load scores in both groups, which represent the integration of key concepts by participants, were high and similar in both groups.

With regard to the behavioral engagement of participants, fewer participants in the EG ($n = 32$) than in the CG ($n = 44$) logged into the e-learning platform and began the first training session. This difference is difficult to explain since 1) there was an equal number of participants randomized in the EG and CG; 2) there were no imbalances between groups with regard to baseline characteristics; 3) participants were blinded to group allocation; 4) both e-learning programs had the same appearance and branding; and 5) study procedures prior to the beginning of training

sessions were identical in both groups. Thus, we believe this difference in the initiation of training sessions is attributable to chance. There were no statistically significant differences with regard to the number of participants completing session 1, 2 and 3 in both groups.

Study limitations

This study has two main limitations. First, there was a significant number of participants who did not complete the interventions and outcome measures in both study groups. This may be explained by several factors. It is important to mention that the current study was conducted in the context of two university courses, but that the e-learning program was not mandatory or planned, nor integrated into the curriculum. The participation was voluntary and there were no incentives to participate. Furthermore, the study was conducted in April, May and June 2020 at the height of the first wave of the COVID-19 pandemic in Canada. Thus, during this timeframe, a significant proportion of nurses and nursing students were solicited to help in the health care system. We noticed that several participants were not able to continue to participate in the study due to the public health context. Second, the study coordinator was not blinded to group assignment, as he needed to assign participants to each e-learning program and create log-in credentials for each participant. Despite these limitations, strengths of the study include the fact that the interventions were asynchronous and automated (i.e., computer-based), all study measures were online, and all study procedures were standardized between groups, including reminders. Thus, we believe the risk of bias regarding deviations from intended interventions is low.

Conclusion

Nurses and nursing students play a critical role in supporting patient health behavior change in acute care settings. However, there are few resources, professional development opportunities, and role models to strengthen their capacity in providing BBCC for smoking cessation, healthy eating habits and medication adherence. This study demonstrated that a theory-based adaptive e-learning program (E_MOTIV_A) and a knowledge-based standardized e-learning program (E_MOTIV_B) had similar positive effects in increasing nurses' and nursing students' intentions to provide BBCC. This suggests that engagement with intervention content generated an effect on behavioral predictors in both groups. Additional studies are warranted to evaluate the theory-based adaptive e-learning program in a sample of nurses in practice to investigate (1) if the effect on behavioral predictors differs based on study population; (2) the effect of the intervention on higher-level outcomes, such as clinical behavior and patient outcomes. Indeed, only intentions and the different sociocognitive determinants that influence nurses' and nursing students' intentions to provide BBCC were measured in this study. Thus, to investigate whether the increase

in intentions to provide BBCC in both groups would translate in actual increases in provision of BBCC, a study integrating measures of self-reported or actual clinical practice and patient outcomes would be relevant.

Source of funding

GF was supported by a Vanier Canada Graduate Scholarship (Canadian Institutes of Health Research; #201711CGV-396 218-255 367), a doctoral fellowship from Quebec's Healthcare Research Fund, the AstraZeneca and Dr Kathryn J Hannah scholarships from the Canadian Nurses Foundation, a doctoral scholarship from the Montreal Heart Institute Foundation, a doctoral scholarship from Quebec's Ministry of Higher Education, and multiple scholarships from the Faculty of Nursing at the Université de Montréal.

References³³

³³ Les références de l'article se situent dans la liste des références bibliographiques à la fin de la thèse.

5.2.3. Précisions en lien avec l'article 6

Le sixième et dernier article de la thèse a permis de mettre en évidence les résultats de la phase expérimentale de l'étude. Toutefois, celui-ci ne couvrait pas la question exploratoire de l'étude. Par conséquent, nous présentons ici un complément de résultats à ce titre.

5.3. Complément de résultats sur la question de recherche exploratoire de l'étude

Dans le cadre de cette étude, nous désirions explorer quels étaient les liens entre certains des construits théoriques du cadre de référence de l'étude, plus particulièrement ceux de la TCP. À ce titre, nous avons formulé la question de recherche exploratoire suivante : Quels déterminants théoriques de la TCP avant la formation sont corrélés avec l'intention de mettre en œuvre du CBCC suite à la formation ?

Cette question exploratoire avait été formulée lors de la conception de l'étude afin d'évaluer quelles seraient les variables de la TCP ayant davantage de potentiel pour prédire l'intention de mettre en œuvre du CBCC. Les variables (ou déterminants théoriques) ayant une meilleure valeur prédictive pour le comportement ciblé (c.-à-d. la mise en œuvre de CBCC par les infirmières et les étudiantes) seraient potentiellement plus importantes à conserver dans une version ultérieure du cadre de référence utilisé dans la présente étude. Cette question est également pertinente puisque l'importance relative d'un déterminant théorique varie en fonction du comportement ciblé. Pour certains comportements, il est possible que les normes subjectives aient une influence prépondérante sur les intentions et le comportement, tandis que pour d'autres comportements il peut s'agir de l'attitude qui joue un rôle de premier plan (Fishbein et Ajzen, 2010).

Les coefficients de corrélation de Pearson (r) entre les déterminants théoriques de la TCP mesurés avant la formation et l'intention de mettre en œuvre le CBCC après la formation sont présentés au **Tableau 29** (p. 262). Globalement, les coefficients de corrélation observés étaient faibles. Parmi les six déterminants théoriques mesurés avant la formation, les croyances comportementales étaient les plus corrélées ($r = 0,23$) avec l'intention de mettre en œuvre le counseling bref après la formation, suivie du contrôle comportemental perçu ($r = 0,22$) et des croyances normatives ($r = 0,20$). Ces corrélations n'étaient pas significatives. À ce titre, ces analyses ne nous permettent pas de tirer de conclusions quant aux variables qui sont les plus prédictives de l'intention comportementale dans le modèle utilisé. Toutefois, il importe de préciser

que la taille d'échantillon de l'étude n'avait pas été calculée en fonction de cette question de recherche puisqu'elle était formulée à titre exploratoire.

Tableau 29. – Corrélations entre les déterminants de la Théorie du Comportement Planifié avant la formation et l'intention de mettre en œuvre de CBCC après la formation.

Déterminants théoriques de la Théorie du Comportement Planifié mesurés avant la formation	Corrélation de Pearson (r) avec le score d'intention de mettre en œuvre du CBCC mesurée après la formation	Valeur P
Attitude	0,09	0,48
Normes subjectives	0,15	0,25
Contrôle comportemental perçu	0,22	0,08
Croyances comportementales	0,23	0,08
Croyances normatives	0,20	0,13
Croyances de contrôle	0,09	0,48

Chapitre 6 – Discussion

6.1. Préambule

Les comportements à risque pour la santé sont largement responsables de la morbidité et de la mortalité associées aux maladies chroniques non transmissibles (MCNT). La présente étude visait à soutenir les pratiques infirmières en lien avec la mise en œuvre de counseling bref en changement de comportement (CBCC) lié à la santé. Les objectifs de cette thèse étaient de (1) développer, dans une optique de transfert de connaissances, le programme E_MOTIV_A—un programme de formation numérique adaptatif (PFNA) portant sur l'approche de CBCC des 5 A basé sur la Théorie du Comportement Planifié (TCP), la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement—et (2) d'évaluer l'effet du programme E_MOTIV_A (groupe expérimental) par un essai clinique à répartition aléatoire (ECR) auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières en comparaison avec un programme de formation numérique standardisé partiellement basé sur la théorie (E_MOTIV_B; groupe contrôle).

La phase de développement fut basée sur la recension des écrits incluant des descriptions des concepts clés ainsi que la réalisation de deux articles de synthèse des connaissances. Nous avons d'abord examiné les écrits empiriques quant aux barrières modifiables à la mise en œuvre des interventions visant le changement de comportement lié à la santé par les professionnels de la santé, afin de mettre en lumière des déterminants théoriques pouvant être ciblés par l'intervention expérimentale. Par la suite, une première revue systématique a permis de décrire la structure, le contenu et les modes de prestation des programmes de formation sur les interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC, évalués auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières (article 1). Une deuxième revue systématique a permis de mettre en lumière l'efficacité des PFNA, soit des programmes de formation visant à personnaliser l'apprentissage en ajustant notamment le contenu et la séquence de présentation du contenu en fonction des apprenants (article 2). Ces travaux ont constitué une base empirique afin de développer le programme E_MOTIV_A pour soutenir l'intention de mettre en œuvre du CBCC chez les infirmières et les étudiantes en sciences infirmières. Le développement fut guidé par une démarche systématique en fonction d'assises empiriques et théoriques rigoureuses. Dans le chapitre trois, nous avons présenté la description détaillée du processus de développement, du contenu et de la structure du programme E_MOTIV_A (article 3).

Pour la phase expérimentale, nous avons développé un protocole de recherche afin d'évaluer le programme E_MOTIV_A dans le cadre d'un ECR auprès d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières en comparaison avec le programme de formation numérique standardisé E_MOTIV_B (article 4). Préalablement à la conduite de l'étude, nous avons mené la traduction, l'adaptation et l'évaluation psychométrique préliminaire de deux instruments de mesure visant à mesurer la charge cognitive et l'engagement en contexte d'apprentissage numérique auprès d'étudiantes en sciences infirmières (article 5). Dans le chapitre de résultats, nous avons présenté les cheminements adaptatifs réalisés par les participants du groupe expérimental durant l'ECR, puis rapporté les résultats empiriques de l'ECR mené auprès d'infirmières et étudiantes inscrites dans un programme de baccalauréat en sciences infirmières (article 6).

La discussion qui suit est présentée en quatre sections. La première section traite des contributions théoriques de l'étude, notamment en ce qui concerne le développement du programme E_MOTIV_A basé sur un cadre de référence intégrateur original liant la TCP, la Théorie de la Charge Cognitive et le concept d'engagement. La deuxième section traite des contributions empiriques de l'étude, incluant les principaux résultats de l'ECR, les éléments d'explication à ce titre et les risques de biais. La troisième section traite des considérations méthodologiques de l'étude, ce qui inclut le devis de recherche, l'échantillonnage, le recrutement, la collecte des données, les mesures et la conduite de l'étude en contexte de pandémie. Enfin, la quatrième section traite des implications de l'étude pour la recherche, la pratique et la formation.

6.2. Contributions théoriques

6.2.1. Intégration conceptuelle des référents théoriques pour le développement d'un programme de formation numérique adaptatif

L'un des défis les plus importants dans la présente étude était d'intégrer conceptuellement trois référents théoriques afin de développer un cadre de référence intégrateur permettant de guider le développement d'un programme de formation numérique adaptatif (PFNA). Ces trois référents théoriques sont la TCP de Ajzen (1991), la Théorie de la Charge Cognitive telle que décrite par Schnotz et Kürschner (2007) et le concept d'engagement tel que décrit par Perski et al. (2016). Par ailleurs, cette intégration conceptuelle de même que la démarche de développement des connaissances s'inscrivaient dans une perspective philosophique et disciplinaire pragmatique. Cette perspective a amené l'étudiant-chercheur à considérer la prévention de la maladie en tant qu'impératif social-moral-éthique inhérent à la discipline infirmière, à valoriser la pluralité des

sources et des types de savoirs lors de la conception du programme E_MOTIV_A et à considérer la viabilité pratique de l'approche de CBCC proposée aux infirmières et aux étudiantes dans le cadre de l'étude.

6.2.1.1. L'utilisation de la Théorie du Comportement Planifié et les enjeux en découlant

Dans cette étude, nous avons sélectionné la TCP à partir d'une démarche inductive basée sur les écrits empiriques et théoriques. À la lumière des déterminants théoriques identifiés dans les écrits qui sous-tendent la mise en œuvre du CBCC par les infirmières et les étudiantes en sciences infirmières, ainsi que de leur similarité avec les domaines théoriques de la TCP, nous avons sélectionné la TCP afin de constituer la base du cadre de référence intégrateur de l'étude. Dans la présente étude, la TCP a ainsi permis de **a)** représenter conceptuellement les déterminants théoriques relatifs à la mise en œuvre du CBCC ciblés par l'intervention expérimentale, **b)** guider le développement de l'intervention expérimentale, en suggérant des cibles d'intervention portant d'abord sur les croyances, l'attitude, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu pour augmenter l'intention de mettre en œuvre du CBCC (Ajzen, 2011, 2014; St Quinton et al., 2021) et **c)** guider la sélection des résultats attendus afin qu'ils soient cohérents avec le contenu de l'intervention expérimentale (Fishbein et Ajzen, 2010; Lepage et al., 2013).

Dans la présente étude, nous avons sélectionné une théorie en adéquation avec les déterminants théoriques identifiés par le biais des écrits empiriques, mais qui se concentrait sur la phase motivationnelle inhérente au développement de l'intention de mettre en œuvre le CBCC. Vu le contexte et la population à l'étude, nous n'avons pas retenu de mesure du comportement dans la présente étude. Toutefois, dans une étude ultérieure réalisée en contexte clinique et où une mesure de la mise en œuvre effective du CBCC en pratique serait retenue, certains enjeux inhérents à la TCP pourraient être considérés.

Premièrement, l'écart entre l'intention et le comportement en tant que tel est souvent significatif (Sniehotta et al., 2014). Cet écart intention-comportement peut être attribuable à certaines variables comme l'âge, le statut socioéconomique et la santé qui ont une influence significative sur les comportements sociaux et de santé (Sniehotta et al., 2013). Dans la TCP, ces variables sont considérées comme des facteurs contextuels antécédents aux croyances. Par ailleurs, les habitudes (Gardner et de Bruijn, 2011; Godin et al., 2008), l'autodétermination et l'autorégulation (Carraro et Gaudreau, 2013), des variables absentes de la TCP, peuvent avoir une valeur prédictive pour certains comportements.

Deuxièmement, il importe également de considérer l'accent de la TCP sur les variables précédant l'intention ayant un effet sur l'intention, dites préintentionnelles (Sniehotta et al., 2014). Bien que le contrôle comportemental perçu et effectif puissent avoir une influence post-intentionnelle, la TCP n'inclut pas de variables post-intentionnelles hormis le comportement. Des théories comme l'Approche du Processus d'Action de Santé (APAS) incluent des processus post-intentionnels (Schwarzer, 2008). L'APAS, en plus d'une phase motivationnelle associée au développement de l'intention, fait état d'une phase volitionnelle incluant la planification d'action (c.-à-d. planifier comment mettre en œuvre le comportement) et la planification d'adaptation (c.-à-d. planifier comment surmonter les obstacles à la mise en œuvre du comportement). L'APAS permet aussi de conceptualiser l'auto-efficacité perçue en fonction des différentes phases de la mise en œuvre d'un comportement (p. ex., initiation, maintenance) (Schwarzer, 2008). L'intégration de principes théoriques provenant d'une théorie incluant une phase motivationnelle et une phase volitionnelle, comme l'APAS, pourrait s'avérer pertinente dans une étude ultérieure en milieu clinique.

6.2.1.2. L'utilisation de la Théorie de la Charge Cognitive et du concept d'engagement et les enjeux en découlant

Dans le cadre de la revue systématique et méta-analyse sur l'efficacité des PFNA chez les professionnels de la santé (article 2), nous avons mis en lumière l'importance d'adopter des référents théoriques relatifs à la charge cognitive et à l'engagement dans la présente étude afin de guider les paramètres du mode de prestation de l'intervention (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, Mailhot, Deschênes, et al., 2019). Nous avons ainsi sélectionné la Théorie de la Charge Cognitive puisqu'elle propose des principes reconnus pour arrimer un programme de formation à l'architecture cognitive individuelle des apprenants (Schnotz et Kürschner, 2007). Nous avons aussi sélectionné le concept d'engagement puisqu'il permet de considérer les éléments du programme de formation influençant le degré d'utilisation et l'expérience subjective relativement à l'interaction humain-ordinateur (Doherty et Doherty, 2018; Perski et al., 2016). Ces référents théoriques, avec les résultats de la revue systématique et méta-analyse sur les PFNA (article 2), nous ont permis de retenir trois principes visant à optimiser la charge cognitive et soutenir l'engagement lors de l'utilisation du programme E_MOTIV_A.

Le premier principe retenu fut d'**adapter le contenu** au sein du programme E_MOTIV_A. Nous avons fait le choix d'adapter le contenu du programme pour omettre les éléments d'information que nous avons évalués non nécessaires vu les questionnaires théoriques, afin de réduire la charge extrinsèque (Schnotz et Kürschner, 2007). Par ailleurs, l'adaptation du contenu est aussi l'une des principales manières proposées pour soutenir l'engagement (Chen et al., 2015; Doherty

et Doherty, 2018; Jennett et al., 2008; Ludden et al., 2015; Morrison et Doherty, 2014; Perski et al., 2016; Schubart et al., 2011). Dans le programme E_MOTIV_A, l'adaptation du contenu était opérationnalisée à 13 moments lors du programme E_MOTIV_A en fonction des réponses des infirmières et des étudiantes à des questionnaires théoriques. Les réponses des infirmières et des étudiantes pour chacune de ces 13 questions permettaient de déterminer si, oui ou non, celles-ci avaient accès à chacune des capsules vidéo basées sur la théorie qui ont été conçues afin d'influencer les différents déterminants théoriques de la mise en œuvre du CBCC. En ce sens, certaines parties du programme E_MOTIV pouvaient être esquivées si, par exemple, l'infirmière ou l'étudiante était déjà au sommet de l'échelle de réponse à la question d'adaptation. Cela signifie aussi que le programme E_MOTIV_A était hautement dynamique et qu'il y avait une quantité importante de cheminements d'apprentissage possibles (> 100). Ces points d'adaptation sur le plan du contenu distinguent le programme E_MOTIV_A des PFNA en CBCC évalués dans les études précédentes. Dans d'autres études, l'adaptation est opérationnalisée à quelques moments uniquement, ce qui engendrait des cheminements d'apprentissage moins dynamiques et personnalisés (de Ruijter et al., 2018; Hayes-Roth et al., 2010; Sinclair et al., 2019).

Le deuxième principe retenu fut d'**adapter la séquence de présentation du contenu** au sein du programme E_MOTIV_A. Nous avons fait le choix d'adapter la séquence de présentation du contenu du programme afin de permettre aux participants quels sujets ils désiraient consulter en premier. Il était postulé que ceci permettrait de diminuer la charge intrinsèque, soit la complexité perçue de la tâche d'apprentissage, puisque les participants pouvaient d'abord sélectionner en premier les sujets avec lesquels ils étaient les plus familiers (Schnotz et Kürschner, 2007). Par ailleurs, il était postulé que ceci permettrait de renforcer leur degré de contrôle sur l'apprentissage et, par extension, leur engagement (Crutzen et al., 2012; McClure et al., 2013; Strecher et al., 2008). Dans le programme E_MOTIV_A, l'adaptation de la séquence de présentation des contenus était opérationnalisée à trois moments en fonction des préférences d'apprentissage et des intérêts des infirmières et des étudiantes. Les participantes pouvaient d'abord choisir l'ordre dans lequel elles désiraient consulter les capsules vidéo associées aux comportements à risque pour la santé. Elles pouvaient ensuite sélectionner l'ordre dans lequel elles désiraient consulter les cas cliniques illustrés en jeu de rôle et filmés sur vidéo dans laquelle une infirmière met en œuvre du CBCC avec des patients partenaires. À notre connaissance, l'adaptation de la séquence de présentation du contenu n'a pas été intégrée dans les PFNA évalués précédemment.

Le troisième et dernier principe retenu fut l'**optimisation du design technopédagogique** du programme E_MOTIV_A. Un design clair, simple et épuré peut avoir un impact favorable sur la

charge extrinsèque en réduisant les éléments superflus et les distractions lors de l'apprentissage (Schnotz et Kürschner, 2007). Parallèlement, l'aspect esthétique et l'utilisabilité perçue d'une intervention numérique jouent un rôle central sur le plan de l'optimisation de l'engagement expérientiel et comportemental chez les apprenants (O'Brien, 2016a, 2016b; Perski et al., 2016). Par conséquent, une attention particulière a été portée à la conception technopédagogique du programme E_MOTIV_A. Concrètement, cela a été mis en œuvre en travaillant en collaboration avec un graphiste et des développeurs Web pour optimiser le design du programme, particulièrement sur le plan de son aspect esthétique et de son utilisabilité. Parallèlement, les composantes du programme E_MOTIV_A ont été élaborées avec, et révisées par, des infirmières et des patients partenaires à des fins de clarté, de concision et de pertinence.

En somme, l'intégration de référents théoriques à la fois pour étayer le développement du contenu du programme E_MOTIV_A et ainsi que pour la spécification des paramètres de son mode de prestation constituent une contribution au développement des connaissances en sciences infirmières. La présente étude met toutefois en lumière des enjeux quant à l'intégration de référents théoriques visant l'optimisation de la charge cognitive et de l'engagement, ainsi que le changement de comportement, chez les infirmières et les étudiantes en contexte d'apprentissage numérique. Il y a lieu de se questionner sur les ressources qui sont mobilisées chez les apprenants quand il s'agit de modifier la charge cognitive, l'engagement et les déterminants d'un comportement. En effet, la charge cognitive et l'engagement sont davantage liés à des ressources cognitives (Chen et al., 2014; Doherty et Doherty, 2018; O'Brien, 2016a; Young et al., 2014). Toutefois, l'attitude et les normes subjectives, par exemple, sont principalement reliées à des ressources émotives et sociales (Ajzen, 2020; St Quinton et al., 2021). Il est possible que les changements observés au niveau des variables de la TCP dans les deux groupes soient davantage reliés à l'effet des interventions sur la dimension émotive et sociale de l'apprenant plutôt qu'à sa dimension cognitive. Cela pourrait expliquer pourquoi le programme E_MOTIV_B a eu des effets similaires sur les variables de la TCP même s'il ne mobilisait pas les principes inhérents à l'optimisation de la charge cognitive et à l'engagement.

6.2.2. La démarche de développement systématique du programme E_MOTIV_A

L'adoption d'une démarche systématique pour le développement d'une intervention est recommandée par plusieurs chercheurs (Bartholomew et al., 2011; Sidani et Braden, 2011) et différents organismes tels que le *Medical Research Council* (Craig et al., 2008, 2019). Une telle

démarche permet de 1) comprendre la démarche de développement ; 2) mettre en évidence et comprendre les processus impliqués dans l'explication des résultats ; et 3) favoriser la reproductibilité (Craig et al., 2008, 2019; French et al., 2012). Le programme E_MOTIV_A a été développé à partir de la démarche systématique de développement d'interventions fondées sur la théorie pour mettre en pratique les données probantes de French et al. (2012). La démarche de French et al. (2012) a été sélectionnée puisqu'elle a permis de combiner les données empiriques de même que les données théoriques dans la sélection des ingrédients actifs (c.-à-d., les techniques de changement de comportement) du programme E_MOTIV_A (French et al., 2012; O'Cathain et al., 2019). Ces auteurs proposent quatre étapes dont nous nous sommes inspirés pour la démarche de développement dans cette étude.

Dans le cadre de la **première étape**, dans une optique de co-construction, nous avons formé un comité de projet composé de l'étudiant-chercheur, des membres du comité de thèse de l'étudiant-chercheur, d'infirmières praticiennes spécialisées, d'une gestionnaire, d'une conseillère en soins infirmiers, d'une infirmière clinicienne œuvrant en pratique clinique, d'un médecin et de patients partenaires. Nous avons affiné la compréhension du problème à l'étude, c'est-à-dire qui doit faire quoi différemment, par une recension des écrits et en fonction de l'expérience clinique du comité de projet. Ceci nous a permis de définir clairement le comportement ciblé en pratique clinique chez les étudiantes et les infirmières, soit la mise en œuvre de l'approche de CBCC des 5 A pour promouvoir la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux. Bien que le comportement ciblé par l'intervention soit la mise en œuvre effective du CBCC selon l'approche des 5 A, le programme E_MOTIV_A visait préalablement l'intention puisque, d'une part, l'intention est le prédicteur le plus important de la mise en œuvre effective du CBCC selon la TCP et que, d'autre part, la mise en œuvre effective était moins probable vu l'échantillon de l'étude composé d'infirmières et d'étudiantes dans un contexte de formation.

Lors de la **deuxième étape**, nous avons mené une recension des écrits empiriques documentant des barrières modifiables à la mise en œuvre d'interventions visant le changement de comportement lié à la santé, incluant le CBCC, par les professionnels de la santé. Les 20 barrières repérées ont été reliées à 10 déterminants théoriques par le biais d'écrits théoriques. Ces déterminants ont mené à la sélection de la TCP d'Ajzen (1991) pour guider le développement de l'intervention expérimentale et la sélection des résultats attendus en cohérence avec le contenu de l'intervention et les déterminants théoriques ciblés.

Lors de la **troisième étape**, nous avons sélectionné les techniques de changement de comportement (Michie et al., 2013) pouvant potentiellement modifier les déterminants théoriques et les barrières associés à la mise en œuvre du CBCC. Cela nous a ensuite menés au développement des composantes du programme E_MOTIV_A. Les composantes du programme E_MOTIV_A ont été guidées par des données empiriques ainsi que par de nouveaux outils issus des sciences du changement de comportement (Michie et al., 2018; Michie et al., 2020; Michie et al., 2013). Le programme E_MOTIV_A compte un total de 50 capsules vidéo d'une durée de 30 secondes à quelques minutes, chacune ayant été conçue en fonction de référents théoriques spécifiques (Annexe J). Par exemple, les capsules vidéo portant sur les normes subjectives et les croyances normatives à l'égard du CBCC ont été conçues selon l'approche de Hovland décrite par Fishbein et Ajzen (2010) et soutenue par des données empiriques en sciences du comportement (Johnston et al., 2018; Michie et al., 2013) proposant qu'afin de persuader les individus (infirmières/étudiantes) d'un message donné, il est préférable de l'attribuer à une source crédible qui, aux yeux de la population cible, possède un haut niveau d'expertise en matière du comportement d'intérêt et est digne de confiance (Fishbein et Ajzen, 2010). En ce sens, le point de vue des médecins était présenté par un urgentologue travaillant dans un centre de cardiologie tertiaire, le point de vue du patient et de sa famille par un patient-partenaire ayant reçu deux transplantations cardiaques consécutives, le point de vue organisationnel par une adjointe à la direction des soins infirmiers et le point de vue de l'équipe de soins infirmiers par une infirmière avec plusieurs années d'expérience à travailler sur différentes unités de soins. Nous avons ensuite déterminé les paramètres exacts du mode de prestation de l'intervention, soit le PFNA.

Enfin, dans le cadre de la **quatrième étape**, nous avons sélectionné les mesures des résultats qui seraient collectées chez les participants en cohérence avec le cadre de référence intégrateur de l'étude basé sur la TCP, la Théorie de la Charge Cognitive et l'engagement. Ces mesures visaient à nous permettre de comprendre les mécanismes menant à l'augmentation de l'intention de mettre en œuvre du CBCC chez les étudiantes et les infirmières.

Nous considérons qu'une telle démarche systématique fait état de plusieurs forces. Premièrement, cette démarche comporte peu d'étapes et elles sont explicitées clairement (French et al., 2012). Deuxièmement, elle nous a permis relier précisément, dans le contenu du PFNA, les techniques de changement de comportement aux déterminants théoriques qui sous-tendent la mise en œuvre du CBCC chez les étudiantes et infirmières. Troisièmement, la conception de composantes de l'intervention portant sur des déterminants théoriques spécifiques (p. ex., capsule vidéo sur les normes subjectives) et intégrant des techniques de changement de

comportement nous a permis d'avoir un haut niveau de précision au plan du développement du contenu du programme E_MOTIV_A, ce qui a facilité l'opérationnalisation du processus d'adaptation dans le cadre du PFNA.

6.3. Contributions empiriques

6.3.1. Évaluation empirique du programme E_MOTIV_A

6.3.1.1. Comparaison et explication des résultats liés à la Théorie du Comportement Planifié avec ceux d'études précédentes

Les résultats de cette étude indiquent un effet similaire des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B sur l'intention de mettre en œuvre l'approche de CBCC des 5 A pour la promotion de la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires et l'adhésion aux traitements médicamenteux. Ce résultat fait écho aux résultats de deux études récentes ayant évalué les effets de PFNA auprès d'infirmières pour accroître l'intention et la mise en œuvre de CBCC en pratique clinique. Dans l'étude menée par Sinclair réalisée en Australie ($N = 420$ infirmières), les scores obtenus sur le plan de l'intention lors des mesures de base étaient proportionnellement légèrement inférieurs à ceux obtenus dans la présente étude, indiquant que les participants étaient moins disposés à mettre en œuvre du CBCC avant l'étude. Les chercheurs ont observé des résultats similaires sur le plan de l'effet des deux interventions, c'est-à-dire un PFNA basé sur la TCP (GE) versus un programme de formation numérique basé partiellement sur la théorie (GC), sur l'intention. Ils ont observé une augmentation légèrement supérieure du score d'intention dans le GE (augmentation de 3,27 points) comparativement au GC (augmentation de 2,10 points). Les différences entre les groupes n'étaient toutefois pas significatives (Sinclair et al., 2019). Les chercheurs attribuent l'absence de différence entre les groupes au fait que certains ingrédients actifs de l'intervention se retrouvaient dans les deux interventions évaluées. Ils avancent également qu'il est possible que des déterminants qui ne sont pas capturés par la TCP jouent un rôle important quant à la mise en œuvre de CBCC. Les déterminants potentiels rapportés incluent la complexité et la variation des pratiques de travail, la culture organisationnelle, des problématiques au niveau des dossiers médicaux pour documenter les interventions effectuées et la collaboration (Sinclair et al., 2019). Dans le cadre de l'étude menée par de Ruijter aux Pays-Bas ($N = 269$ infirmières), un PFNA basé sur un modèle théorique similaire à la TCP (GE) a été évalué en comparaison avec un programme de formation numérique non basé sur la théorie (GC). L'intention n'a pas été mesurée avant l'intervention. Toutefois, au posttest, les chercheurs ont

observé un score d'intention de mettre en œuvre du CBCC légèrement supérieur dans le GE ($5,81 \pm 1,02$) comparativement au GC ($5,59 \pm 1,12$).³⁴ Cette différence n'était toutefois pas statistiquement significative. Plus particulièrement, les chercheurs ont observé un effet favorable statistiquement significatif du PFNA sur la mise en œuvre de CBCC chez les infirmières détenant une expérience supérieure à la moyenne (de Ruijter et al., 2018).

Les résultats observés sur les variables théoriques sont similaires à ceux de la variable principale, soit que les deux groupes se sont améliorés statistiquement de façon similaire au fil du temps dans les scores d'attitude (H2), de normes subjectives (H3), de contrôle comportemental perçu (H4), de croyances comportementales (H5) et de croyances de contrôle (H7), et que ces améliorations étaient légèrement plus élevées dans le GE. Ces résultats sont aussi comparables aux résultats de Sinclair et de Ruijter (de Ruijter et al., 2018; Sinclair et al., 2019). Plus particulièrement, dans l'étude de Sinclair, les scores de normes subjectives et de contrôle comportemental perçu étaient similaires à ceux obtenus lors des mesures de base dans la présente étude. Toutefois, les scores d'attitude étaient proportionnellement plus élevés dans leur étude (Sinclair et al., 2019). Dans la présente étude, l'amélioration plus importante, mais non statistiquement significative, du GC pour le changement des croyances normatives (H6) par rapport au GE n'était pas attendue. Puisque les études précédentes n'avaient pas mesuré cette variable, il ne nous est pas possible de dresser des comparaisons.

Enfin, sur le plan de la question de recherche exploratoire, les déterminants théoriques de la TCP mesurés préformation qui étaient les plus fortement corrélés avec l'intention de mettre en œuvre du CBCC post-formation étaient les croyances comportementales ($r = 0,23$), qui sous-tendent l'attitude à l'égard du CBCC, et le contrôle comportemental perçu ($r = 0,22$). Il n'est pas inhabituel que l'attitude et les croyances comportementales aient préséance sur les autres déterminants théoriques de la TCP sur le plan de leur corrélation avec l'intention et l'explication de sa variance quant à la mise en œuvre du CBCC (Sinclair et al., 2019). Quant au contrôle comportemental perçu, il s'agissait du déterminant théorique le plus fortement corrélé avec la mise en œuvre du CBCC deux études aux Pays-Bas, l'une réalisée auprès de 477 infirmières ($B 0,61$; IC à 95 % non rapporté) et l'autre auprès de 256 étudiantes en sciences infirmières ($B 0,47$; IC à 95 % : $0,31$ à $0,63$) (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez et al., 2018).

En somme, dans cette étude, les deux groupes se sont améliorés sur toutes les variables de la TCP, incluant l'intention de mettre en œuvre le CBCC. En ce sens, les liens entre les autres

³⁴ Ces données ne sont pas présentées dans l'article de résultats et ont été obtenues suite à des échanges entre l'étudiant-chercheur et les auteurs.

variables de la TCP et l'intention semblent avoir été activés par le biais des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B (Ajzen, 1991; Fishbein et Ajzen, 2010). Ces résultats peuvent être expliqués par différents facteurs relatifs au programme E_MOTIV_A, à l'intervention offerte au groupe contrôle et aux caractéristiques de la population à l'étude, que nous détaillons ci-dessous. Nous abordons par le fait même certains enjeux théoriques qui pourraient expliquer les résultats.

6.3.1.1.1. La variabilité des cheminements des participants du groupe expérimental dans le programme E_MOTIV_A vu le processus d'adaptation

Les résultats obtenus dans cette étude sur le plan de la similarité de l'effet des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B sur l'intention de mettre en œuvre du CBCC et des autres déterminants théoriques de la TCP peuvent être attribuables aux cheminements des participants du GE dans le programme E_MOTIV_A. En effet, il est possible que le contenu du programme, c'est-à-dire les ingrédients actifs de l'intervention visant à influencer les domaines de la TCP, n'ait pas eu l'effet escompté vu le manque d'exposition au contenu basé sur la théorie. Vu la nature adaptative du programme E_MOTIV_A, les résultats présentés dans la cadre du chapitre 5 mettent en évidence la variabilité importante sur le plan du nombre de participants qui ont été exposés à chacune des 13 capsules vidéo visant les domaines de la TCP. Les participants du GE ont visionné plus fréquemment les capsules vidéo du domaine 3 de la TCP, soit en lien avec le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle (taux de visionnement moyen de chaque capsule vidéo = 58 %), puis du domaine 1 de la TCP, soit en lien avec l'attitude et les croyances comportementales (41 %) et de la catégorie 2 de la TCP, soit les normes subjectives et les croyances normatives (24 %). Aucun participant n'a visionné la capsule vidéo de la catégorie 5, liée à l'intention. Le taux de visionnement plus élevé des capsules vidéo de la catégorie 3 qui portaient sur le contrôle comportemental perçu et les croyances de contrôle reflète que davantage de participants avaient des scores plus faibles sur les questionnaires théoriques lors des points d'adaptation qui guidaient vers ces capsules vidéo. Rappelons que lorsque les scores aux questionnaires théoriques étaient « élevés », les participants n'étaient pas orientés vers le visionnement des capsules de renforcement, mais plutôt vers la section suivante du programme.

Ces résultats suggèrent également que les participants avaient déjà, en majorité, des croyances comportementales, des attitudes, des croyances normatives et des normes subjectives à des niveaux élevés à l'égard du CBCC puisque plusieurs n'étaient pas orientés vers le visionnement des capsules vidéo de renforcement. Comme aucun participant n'a visionné la capsule vidéo associée au domaine 5 de la TCP portant sur le rehaussement de l'intention, il est probable que tous les participants à ce stade dans le programme de formation E_MOTIV_A avaient déjà un

niveau d'intention élevé de mettre en œuvre du CBCC. Ces observations peuvent, du moins en partie, expliquer que les deux programmes de formation, bien que construits différemment, aient eu plus de similarités que de différences dans leur visionnement dans le contexte de l'étude, expliquant le peu de différences observées dans les mesures de résultats.

Il est aussi possible que le seuil retenu sur les échelles des questionnaires théoriques faisant en sorte qu'un participant visionne ou ne visionne pas une capsule vidéo basée sur la théorie n'ait pas été optimal et ait fait en sorte de limiter l'exposition des participants à certaines capsules vidéo qui auraient pu leur être bénéfiques. En effet, chacun des 13 points d'adaptation au sein du programme E_MOTIV_A était rattaché à une question à laquelle les participants devaient répondre par le biais d'une échelle de réponse de type Likert à quatre points de « en accord » à « en désaccord ». Le résultat le plus extrême de l'échelle à quatre points (p. ex., « en désaccord ») faisait en sorte que le participant n'était pas invité à visionner cette capsule vidéo et était orienté vers la prochaine partie du programme de formation. Il est possible qu'une échelle de réponse à quatre points ne fût pas suffisamment sensible afin de déterminer si les participants auraient pu bénéficier, oui ou non, de visionner une capsule vidéo en particulier. Il serait intéressant d'évaluer l'apport d'une échelle d'évaluation de type Likert à sept points tout comme l'utilisation de plus d'une question par point d'adaptation dans une future étude.

Finalement, il est possible que certains participants, par biais d'acquiescence, ont répondu favorablement à certains des questionnaires théoriques guidant le processus d'adaptation (Fishbein et Ajzen, 2010). Il y aurait lieu de se questionner sur la formulation optimale de ces énoncés (qu'elle soit positive ou négative), conjointement avec la réflexion soulevée quant à l'échelle de réponse. Ces éléments sont fondamentaux pour guider le processus d'adaptation et, à la connaissance de l'étudiant-chercheur, les travaux de la présente étude constituent une base solide pour poursuivre ces avenues puisque peu de données empiriques existent à cet effet.

6.3.1.1.2. La nature de l'intervention du groupe contrôle

La similarité de l'effet des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B sur les variables de la TCP et l'intention pourrait aussi être expliquée par le fait que le contenu et le mode de prestation du programme E_MOTIV_B, destiné aux participants du GC, étaient déjà proches des plus hauts standards en matière de formation continue numérique. En effet, celui-ci fait état de bases empiriques solides qui font écho aux bonnes pratiques en matière de formation des professionnels de la santé (Pearson et al., 2018). Comme observé dans le cadre de l'étude pilote réalisée dans la maîtrise de l'étudiant-chercheur, durant laquelle nous avons développé et évalué la version préliminaire du programme E_MOTIV_B, ce programme faisait état de niveaux élevés

d'acceptabilité auprès des infirmières (Fontaine, 2016; Fontaine et al., 2016). De surcroît, le programme E_MOTIV_B a depuis été mis à jour sur le plan de son contenu et sur le plan visuel. Par ailleurs, tel que présenté dans l'article 4 de la thèse rapportant le protocole de l'étude, le programme E_MOTIV_B n'est pas *athéorique*, mais est plutôt partiellement basé sur la théorie puisqu'il rejoignait les domaines 3 et 4 de la TCP, soit les croyances de contrôle et le contrôle comportemental perçu (domaine 3) et le contrôle comportemental effectif (domaine 4) à l'égard du CBCC. À ce titre, le programme E_MOTIV_B inclut six techniques de changement (versus 19 dans le programme E_MOTIV_A) réputées comme efficaces afin de mener à des changements dans ces déterminants théoriques, mais aussi au niveau de l'intention comportementale et, ultimement, au niveau du comportement (Carey et al., 2018; Connell et al., 2018; Johnston et al., 2018). Ces six techniques impliquent que le programme E_MOTIV_B intègre les mêmes nombreuses capsules vidéo que le programme E_MOTIV_A qui mettent en scène des infirmières expertes décrivant en quoi consiste le CBCC et comment le mettre en œuvre. Le programme E_MOTIV_B intègre aussi la modélisation de rôle, c'est-à-dire la démonstration du counseling bref par une infirmière experte avec des patients lors de rencontres cliniques dans les jeux de rôle. Ces éléments, qui sont centraux et communs aux programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B, semblent avoir influencé favorablement les croyances, l'attitude, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu quant à la mise en œuvre du CBCC chez les participants des deux groupes de l'étude.

6.3.1.1.3. Les caractéristiques de la population à l'étude

La similarité de l'effet des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B sur les variables de la TCP et l'intention peut être expliquée par un troisième facteur; la population à l'étude. La phase expérimentale de cette étude a été menée en contexte universitaire, auprès d'infirmières et d'étudiantes inscrites à un programme de baccalauréat en sciences infirmières. Seulement environ de 20 % des participantes recrutées étaient des infirmières déjà en exercice, tandis que les autres participantes étaient des étudiantes inscrites au programme de baccalauréat initial. Le processus de consolidation de l'identité professionnelle, et des attitudes, normes, et croyances associées, peut prendre plusieurs années suite au début de la formation professionnelle. En ce sens, chez les infirmières novices et les étudiantes, ce processus est à peine enclenché, vu le peu d'expérience clinique (Duprez, Beeckman, et al., 2017; Duprez et al., 2018). Il est possible que chez les participantes de l'étude, la *saillance* des croyances comportementales, normatives et de contrôle ait été moindre que ce qui pourrait être observé chez des infirmières avec davantage d'expérience. Le fait que ces croyances sont moins saillantes peut possiblement

atténuer l'effet d'une intervention qui cible celles-ci (Ajzen, 1991; Fishbein et Ajzen, 2010; Steinmetz et al., 2016). Les résultats de la présente étude font écho aux résultats d'une étude dans laquelle un PFNA ciblant des déterminants théoriques a été efficace pour augmenter la réalisation de CBCC uniquement chez les infirmières ayant une expérience supérieure à la moyenne, suggérant potentiellement que le PFNA a eu un effet supérieur chez les participantes ayant des croyances, une attitude et des normes subjectives davantage consolidées (de Ruijter et al., 2018). Vu le petit nombre d'infirmières déjà en exercice dans le présent échantillon, il n'était pas possible de considérer les deux types de participantes de façon distincte.

6.3.1.2. Comparaison et explication des résultats liés à la Théorie de la Charge Cognitive et à l'engagement

Les résultats de l'étude indiquent que les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B ont généré une charge intrinsèque (H8) similaire dans les deux groupes, indiquant que le niveau de complexité perçu de la tâche d'apprentissage était sensiblement le même. La charge extrinsèque (H9), associée principalement au design technopédagogique, était légèrement supérieure dans le GE, mais cette différence n'était pas significative. Enfin, la charge essentielle (H10) était également similaire dans les deux groupes, indiquant que les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B semblent avoir soutenu l'intégration de l'information, soit l'apprentissage, de manière similaire chez les participants. Puisque la charge cognitive n'a pas été évaluée dans les études antérieures ayant évalué un PFNA, il n'est pas possible de dresser des comparaisons spécifiques.

En ce qui concerne l'engagement expérientiel (H11), aucune différence significative entre les groupes n'a été observée post-formation à l'égard des quatre dimensions évaluées sur l'attention soutenue, la convivialité perçue, l'attrait esthétique et la gratification. La différence la plus importante entre les deux groupes était l'utilisabilité perçue, qui était légèrement plus faible dans le GE, mais non significative. Au niveau de l'engagement comportemental (H12), plus de participants dans le CG ($n = 44$) ont commencé le programme de formation numérique que dans le GE ($n = 32$). Cependant, une fois que les participants avaient débuté une session, il n'y avait pas de différences significatives entre le GE et le GC en ce qui concerne les chances de terminer chacune des trois sessions de formation. La différence dans le nombre de participants se connectant au programme de formation dans les deux groupes est potentiellement attribuable à la chance, puisqu'il n'y avait pas de déséquilibre apparent entre les groupes suite à la randomisation, que l'étude se déroulait en simple aveugle (les participants étaient aveugles), que les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B avaient la même apparence, et que les procédures de l'étude avant le début de la formation étaient identiques dans les deux groupes. Le taux de

visionnement des capsules vidéo du programme E_MOTIV_A dans le GE semble similaire à celui de l'étude menée par de Ruijter et al. (2018). En effet, dans le GE, les modules « personnalisés », recommandés aux infirmières par le biais du processus d'adaptation, ont été complétés par 53,1 % des infirmières (de Ruijter et al., 2018).

6.3.1.2.1. L'impact de l'adaptation sur la charge cognitive et l'engagement

Les résultats obtenus sur le plan de la charge cognitive extrinsèque et de l'engagement expérientiel, particulièrement concernant l'utilisabilité perçue, peuvent être expliqués par le processus d'adaptation. Il est possible que le niveau d'interactivité plus élevé dans le programme E_MOTIV_A, lié aux points d'adaptation et aux différents cheminements possibles, ait engendré une charge extrinsèque supérieure et ait réduit l'utilisabilité perçue chez les participants du GE. En effet, les participants dans le GE devaient prendre le temps de s'arrêter et de répondre aux questions liées aux points d'adaptation, ce qui nécessite une période de concentration et de réflexion. Les participants du GC n'avaient qu'à cliquer sur « suivant » tout au long du programme E_MOTIV_B, ce qui nécessitait peu d'investissement au plan cognitif et aurait potentiellement moins sollicité la mémoire de travail. Toutefois, il n'est pas clair si ces différences marginales dans les scores de charge extrinsèque et d'utilisabilité perçue ont eu des impacts défavorables sur l'engagement comportemental des participants du GE. En effet, il n'y a pas de seuil établi dans la littérature concernant ce qui constitue une charge extrinsèque excessive ou défavorable (Leppink et al., 2013; Young et al., 2014). Il en va de même pour ce qui est du score d'utilisabilité perçue dans l'EEU-FA (Fontaine, Cossette, Maheu-Cadotte, et al., 2020; O'Brien et al., 2018). Notons aussi que malgré le contenu supplémentaire du programme E_MOTIV_A comparativement au programme E_MOTIV_B, la charge intrinsèque est demeurée similaire dans les deux groupes.

6.3.2. Les risques de biais

La section suivante constitue une description des risques de biais (RdB) et, par association, des limites de l'étude. Dans une optique de standardisation et de cohérence avec les plus récentes lignes directrices en la matière, cette section est présentée selon les cinq dimensions de l'outil *Risk of Bias 2* pour les essais cliniques à répartition aléatoire à groupes parallèles (Sterne et al., 2019) (Annexe V). En ce sens, les RdB de l'étude sont présentés en fonction de cinq domaines : 1) le RdB émergeant du processus de randomisation ; 2) le RdB dû à des écarts par rapport aux interventions prévues ; 3) le RdB dû à des données manquantes sur les résultats ; 4) le RdB dans la mesure des résultats ; et 5) le RdB dans la sélection des résultats rapportés (Sterne et al., 2019).

6.3.2.1. Risque de biais émergeant du processus de randomisation

Nous considérons que le RdB émergeant du processus de randomisation est faible. La séquence d'allocation des participants dans le cadre de cette étude était aléatoire et a été générée par un logiciel par une biostatisticienne indépendante associée au Centre de coordination des essais cliniques de Montréal. La séquence d'allocation n'était pas dissimulée à l'étudiant-chercheur, qui devait la connaître afin de créer un compte sur la plateforme E_MOTIV pour chaque participant et inscrire au programme E_MOTIV_A (GE) ou E_MOTIV_B (GC). Toutefois, les participants étaient randomisés dans l'ordre où ils remplissaient le formulaire d'information et de consentement en ligne, qui comportait une signature numérique incluant la date et l'heure de complétion. En ce sens, il n'était pas possible pour l'étudiant-chercheur de changer l'ordre d'allocation des participants. De plus, les procédures de l'étude étaient standardisées (p. ex., courriels envoyés aux participants), ce qui minimise le RdB émergeant du processus de randomisation et d'allocation des participants. Enfin, les groupes de l'étude étaient équivalents lors des mesures de base, ce qui ne suggère pas de problème avec la randomisation.

6.3.2.2. Risque de biais dû à des écarts par rapport aux interventions prévues

Ce RdB reflète jusqu'à quel point les interventions prévues au protocole, pour les deux groupes de l'étude, ont été réalisées avec fidélité. À cet égard, si par exemple les participants s'estiment lésés d'avoir été assignés à l'un ou l'autre des groupes, cela peut confondre les effets. Nous estimons que le RdB dû à des écarts par rapport aux interventions prévues est faible. Les participants n'étaient pas au fait du groupe dans lequel ils avaient été randomisés. En ce sens, l'étude se déroulait en simple aveugle. Les programmes E_MOTIV_A (GE) ou E_MOTIV_B (GC) avaient le même nom, la même apparence et les mêmes composantes centrales.

Par ailleurs, il n'y a pas raison de croire que le *contexte de l'étude* a engendré des écarts par rapport aux interventions prévues. En effet, l'évaluation du RdB dans ce domaine se rapporte à déterminer si les activités de recrutement et d'engagement des participants dans l'étude ont mené à des déviations du protocole de l'étude. Nous n'avons pas eu ce problème dans l'étude et, comme mentionné plus tôt, les participants n'étaient pas au fait de quel programme ils utilisaient. Le dernier aspect de ce domaine à considérer est le modèle d'analyse de données sélectionné. Selon le Sterne et al. (2019), le modèle d'analyse de données approprié dans un ECR à groupes parallèles est l'intention de traiter ou l'intention de traiter modifiée. Dans cette étude, nous avons utilisé le modèle d'analyse statistique en intention de traiter modifiée, où toutes les données des participants ayant complété les mesures finales de l'étude sont analysées dans chaque groupe, peu importe si ces participants ont réalisé en entier les interventions prévues au protocole, soit

les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B (Groenwold et al., 2014). Cette méthode est conservatrice puisque peu importe si la formation était réalisée ou non, les participants faisaient partie de l'analyse finale.

6.3.2.3. Risque de biais dû à des données manquantes sur les résultats

Nous considérons que le principal RdB de cette étude est relatif aux données manquantes sur les mesures de résultats primaires et secondaires. En effet, environ 35 % des participants dans le cadre de l'étude n'ont pas complété les mesures finales. Il serait possible que ce taux de perte au suivi ait biaisé les résultats dans le cadre de l'étude, puisqu'il était plus élevé dans le GE. Toutefois, nous n'attribuons pas ce taux de perte au suivi plus élevé dans le GE à l'engagement avec le programme E_MOTIV_A, puisque la majorité de la perte au suivi dans le GE s'est produite juste après la randomisation, avant même que les participants ne se connectent à la plateforme numérique. Par ailleurs, comme présenté dans l'article 6 détaillant les résultats de l'ECR, les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles de l'échantillon analysé sont presque toutes demeurées inchangées par rapport à celles de l'échantillon randomisé et les groupes sont demeurés équilibrés. Notons que des taux de perte au suivi similaires sont généralement observés dans les ECR menés entièrement en ligne (Mathieu et al., 2013). Toutefois, de façon globale dans les deux groupes, il est possible que ce soient les participants les plus motivés à l'égard de l'étude qui aient complété les mesures finales, ce qui en soi peut avoir influencé cette même mesure de résultat (puisque'il s'agissait d'une mesure d'intention [motivation ou d'intérêt] à mettre en œuvre du CBCC). Cela pourrait avoir influencé les mesures de résultats, par exemple en augmentant les scores d'intention dans les deux groupes lors des mesures finales.

6.3.2.4. Risque de biais dans la mesure des résultats

Nous considérons que le RdB dans la mesure des résultats est faible. En effet, la mesure des variables de la TCP incluant l'intention de mettre en œuvre du CBCC, soit le Questionnaire sur les pratiques infirmières en counseling bref, avait été développé et validé auprès d'infirmières, au Québec, pour le CBCC en cessation tabagique. Le questionnaire faisait état de bonnes qualités psychométriques. Il en va de même pour la plupart des sous-échelles de l'Indice de charge cognitive (IDCC) et de l'Échelle d'engagement de l'utilisateur – Forme abrégée. Nous relevons toutefois ici les mêmes questionnements quant à la sous-échelle de charge extrinsèque de l'IDCC que ceux présentés dans le cadre de l'article 5 rapportant les résultats de l'évaluation psychométrique préliminaire de l'échelle. Par ailleurs, la mesure des résultats était identique dans les deux groupes puisqu'elle était réalisée par le biais de questionnaires en ligne.

6.3.2.5. Risque de biais dans la sélection des résultats rapportés

Nous considérons aussi que le RdB dans la sélection des résultats rapportés est faible puisque les données collectées dans le cadre de l'étude ont été analysées en fonction d'un plan d'analyse prédéterminé présenté dans le protocole de l'étude publié (Fontaine, Cossette, Gagnon, et al., 2020). Les résultats présentés dans cette thèse sont reliés aux hypothèses ainsi qu'à la question de recherche exploratoire qui ont été déterminées avant la conduite de l'étude. Les données non analysées concernant les choix initiaux des participants quant au premier facteur de risque et aux cas cliniques qui étaient choisis dans la formation seront analysées ultérieurement, car elles nécessitent un forage plus important de la plateforme numérique.

6.4. Considérations méthodologiques

6.4.1. Le devis de recherche

La phase expérimentale de cette étude, soit l'ECR, s'est déroulée entièrement en ligne. La réalisation d'un ECR de ce type représente un défi au plan méthodologique. En effet, les procédures doivent être adaptées afin que toutes les phases de l'étude, du recrutement aux mesures finales, puissent être opérationnalisées sans direct avec les participants (Mathieu et al., 2013). L'un des principaux défis pour un ECR mené entièrement par le biais d'Internet est la perte au suivi, qui est de 47 % en moyenne (Mathieu et al., 2013). Afin de remédier à cette problématique, nous avons conçu l'étude de manière à ce que des rappels courriel standardisés soient prévus aux différents temps de l'étude, ce qui permet de pallier la perte au suivi. Un maximum de trois rappels courriels aux principaux temps de l'étude (mesures de base, réalisation de la session 1, réalisation de la session 2, mesures finales) ont été envoyés aux participants afin de maximiser la rétention des participants dans l'étude sans sursolliciter indûment les participants qui désiraient se retirer de l'étude. Nous croyons que ces procédures pourraient être utiles dans des études subséquentes. Un deuxième défi des ECR menés en ligne est lié à la généralisation des résultats. En effet, puisque l'échantillon est constitué entièrement en ligne, certains participants moins à l'aise avec les technologies pourraient s'abstenir de participer. Dans certains cas, cela pourrait influencer les caractéristiques de l'échantillon. Dans cette étude, la moitié de la population éligible a accepté de participer à l'étude. Il faut cependant noter que l'étude a été réalisée dans un contexte tout à fait inhabituel de crise sanitaire internationale, tel qu'il sera discuté ultérieurement. Il est possible que cela ait contribué à l'attrition sur le plan de l'échantillon. Il demeure que, de plus en plus, les disparités liées à la familiarité avec les technologies se sont

estompées graduellement dans les dernières années, puisque 94 % des Canadiens avaient accès à Internet en 2019 à leur domicile (Statistics Canada, 2019)

Les ECR en ligne font toutefois état de certaines forces. Premièrement, ils sont particulièrement indiqués dans le contexte où les interventions sont autoadministrées par les participants. Dans la présente étude, les participants étaient libres de réaliser les programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B à leur propre rythme, mais dans un maximum de quatre semaines, dans l'environnement de leur choix. Deuxièmement, les ECR en ligne permettent parfois, lorsque des conditions d'accès à la population cible favorables sont réunies, de recruter un grand nombre de participants rapidement et avec efficacité. À ce titre, dans cette étude, nous avons mis en place des collaborations avec les responsables des cours ciblés à la Faculté des sciences infirmières pour faciliter ce processus. Troisièmement, la nature automatisée des interventions et des mesures en contexte numérique, ainsi que l'absence de contact entre les chercheurs et les participants, peut minimiser le risque de biais inhérent aux déviations du protocole et des interventions prévues. L'absence de contacts humains en présentiel entre les participants lors de la période d'expérimentation peut aussi minimiser le risque de contamination entre les groupes (Herodotou et al., 2017; Mathieu et al., 2013).

La conduite d'un ECR est la meilleure méthode afin d'évaluer l'efficacité d'une intervention en comparaison à une autre intervention sur différentes variables d'intérêt (Friedman et al., 2015). La randomisation inhérente aux ECR a deux grands avantages. Premièrement, la randomisation élimine le potentiel de biais dans l'attribution des participants au groupe d'intervention ou au groupe témoin. Deuxièmement, la randomisation tend à produire des groupes comparables sur le plan de leurs caractéristiques (Friedman et al., 2015). En ce sens, dans la présente étude, l'ECR a permis de déterminer l'efficacité des deux programmes évalués sur l'intention de mettre en œuvre du CBCC ainsi que sur les autres variables d'intérêt. Par contre, la réalisation d'un ECR ne permet pas d'explorer les perspectives et l'expérience des participants lors de leur utilisation du programme. D'autres devis utilisés pour évaluer des interventions complexes pourront permettre dans une étude ultérieure d'explorer, notamment, les perspectives et l'expérience des participants au sein des programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B. Ces devis incluent entre autres des sous-études de fidélité (pour déterminer si le contenu des interventions a été fourni tel que conçu), des évaluations de processus qualitatives (pour comprendre les perspectives et les expériences des participants lors d'un ECR) et des évaluations économiques (pour déterminer le rapport coût-efficacité des interventions) (Craig et al., 2019). De tels devis permettraient de nous renseigner sur des aspects clés inhérents à l'intervention qui ne peuvent pas être mis en évidence par un ECR. À ce titre, nous observons une tendance d'importance vers les devis mixtes dans le

domaine du transfert de connaissances depuis les dernières années (Qualitative Research in Implementation Science (QualRIS) Group, 2020).

6.4.2. L'échantillonnage et le recrutement

La facilité avec laquelle le recrutement a été complété, surtout en contexte de pandémie, suggère l'engouement des participants pour le sujet de la formation. En effet, exactement 50 % de la population à l'étude ($N = 102$ sur une population de 204) a été recrutée en 25 jours. Par ailleurs, aucun incitatif de participation n'a été offert aux participants (pas de rémunération, pas d'heures de formation accréditée) et la formation n'était pas incluse dans les modes d'évaluation du cours et se faisait ainsi de façon « additionnelle » au contenu du cours. Il est possible d'anticiper que le taux de recrutement serait supérieur avec une reconnaissance de formation accréditée. Par exemple, dans le cadre d'une étude pilote réalisée auprès d'infirmières de l'unité coronarienne en 2016, 31 participants (plus de 70 % des infirmières de l'unité de soins) avaient été recrutés en 11 jours avec une reconnaissance des heures de formation accréditées (Fontaine, 2016; Fontaine et al., 2016). En ce sens, nous sommes sûrs qu'il serait possible de recruter un échantillon plus grand et plus varié dans le cadre d'une étude ultérieure multicentrique. Nous soulignons toutefois l'importance de réaliser des rappels aux participants dans ce contexte, puisque hormis le contact via vidéoconférence pour présenter l'étude, l'absence de contact subséquent pourrait diminuer la motivation des participants à poursuivre l'étude.

6.4.3. Les méthodes de collecte des données

Le processus de collecte de données dans cette étude s'est déroulé sans problème apparent. Deux méthodes de collecte de données ont été mises en œuvre. La première était la collecte de données via des questionnaires en ligne, administrés par le biais de la plateforme de sondage en ligne. Les participants ont pu accéder aisément à tous les questionnaires de l'étude à partir de leur téléphone intelligent, leur tablette ou leur ordinateur. Des identifiants numériques uniques leur avaient été remis afin qu'ils puissent se connecter. La deuxième méthode de collecte de données était l'enregistrement de données d'utilisation par le biais de la plateforme Moodle hébergeant les deux programmes de formation numériques, E_MOTIV_A et E_MOTIV_B. Nous n'avons pas noté de problème à niveau, puisque les fonctionnalités de la plateforme Moodle avaient été testées préalablement à la conduite de l'étude. Par ailleurs, il nous apparaît important de spécifier quelles sont les données que l'équipe de recherche désire collecter par la plateforme (p. ex., pages consultées, temps passé sur chaque page) avant de la sélectionner pour une telle étude.

6.4.4. Les mesures

Dans cette étude, nous avons utilisé un questionnaire basé sur la TCP, développé par Lepage et al. (2013). Nous avons apporté trois modifications globales au questionnaire qui pourraient être pertinentes dans des études futures. Premièrement, nous avons triplé le nombre de questions posées pour mesurer la variable principale d'intention en demandant aux répondants de se prononcer distinctement sur leur intention de mettre en œuvre du CBCC pour chacun des trois comportements à risque pour la santé (tabagisme, mauvaises habitudes alimentaires et non-adhésion aux traitements médicamenteux), plutôt que de demander de répondre en faisant une moyenne d'intention. Ce faisant, cela nous a permis de mesurer le critère de résultat primaire avec davantage de précision puisqu'un score moyen associé aux trois facteurs de risque aurait été possiblement moins sensible car l'intention peut varier pour chaque facteur de risque. Deuxièmement, nous avons retiré les sous-échelles mesurant « l'évaluation des résultats » associée aux croyances comportementales, la « motivation à de conformer » associée aux croyances normatives et la « perception de contrôle » associée aux croyances de contrôle. Ces éléments sont parfois conceptualisés comme des antécédents aux croyances. Après examen des écrits empiriques et discussion avec des experts dans le domaine, ces sous-dimensions étaient redondantes avec les sous-échelles de croyances et ajoutaient peu de valeur au questionnaire (Côté et al., 2012; Fishbein et Ajzen, 2010). Troisièmement, nous avons retiré les sous-échelles relatives à la mise en œuvre autorapportée d'interventions courtes en CBCC, puisque le contexte de l'étude en milieu universitaire auprès d'étudiantes permettait moins cette extrapolation de mettre en œuvre réellement le CBCC en pratique (les participantes ayant des opportunités inégales de le faire, puisque certaines étaient déjà infirmières et d'autres non).

Trois enjeux principaux peuvent être relevés en lien avec un questionnaire basé sur la TCP (Fishbein et Ajzen, 2010). Le premier enjeu est relatif à la validité d'évaluer des déterminants théoriques tels que les croyances et l'attitude avec un tel questionnaire (Fishbein et Ajzen, 2010). Lorsque les participants répondent, on leur demande de réfléchir à leurs propres croyances comportementales, normatives et de contrôle qui, possiblement, n'auraient pas été immédiatement accessibles ou saillantes à la mémoire ou au rappel sans avoir eu à répondre au questionnaire. En ce sens, certains auteurs ont postulé qu'un tel processus pourrait changer les croyances en les évoquant par le biais du questionnaire plutôt qu'uniquement permettre leur mesure (Fishbein et Ajzen, 2010). Toutefois, ces considérations s'appliquent à de plusieurs types de questionnaires et non seulement aux questionnaires basés sur la TCP.

Le deuxième enjeu concerne le biais de cohérence qui peut émerger lors de la réponse à un questionnaire basé sur la TCP (Fishbein et Ajzen, 2010). En fait, il a été démontré qu'avec certains questionnaires de la TCP, lorsque les déterminants théoriques sont ordonnés par sous-échelle, comme c'était le cas dans la présente étude, plutôt que de manière aléatoire, les répondants cherchent à établir une certaine cohérence dans leurs réponses en fonction des sous-échelles qui sont présentées à chacune des pages, ce qui peut mener à des réponses en série (*response set*) plutôt que des réponses selon leur perception plus « réelle » (Fishbein et Ajzen, 2010).

Le troisième enjeu est relatif à l'effet de mesurer les intentions comportementales avec un questionnaire basé sur la TCP (Fishbein et Ajzen, 2010). En effet, certaines études en psychologie du comportement ont démontré que le fait de spécifier ses intentions par rapport à la réalisation d'un comportement donné, en l'occurrence la mise en œuvre du CBCC, peut mener à une plus grande réalisation de ce comportement. Ce phénomène est généralement appelé *mere measurement effect* (Morwitz et Fitzsimons, 2004) ou *measurement reactivity* (French et Sutton, 2010). Cela fait écho à des stratégies qui visent à transformer l'intention en action, comme la planification d'action. En somme, comme Fishbein et Ajzen (2010) le mentionnent, une fois que l'intention de mettre en œuvre un comportement donné est exprimée, cela peut induire à ce que certaines personnes qui n'auraient préalablement pas eu l'intention de mettre en œuvre ce comportement le fassent en cohérence avec les intentions qui viennent d'être émises clairement. Cela aurait pu augmenter l'intention de mettre en œuvre le CBCC dans les deux groupes de l'étude, avant même le début des programmes.

6.4.5. La conduite de l'étude en contexte de pandémie

Les facteurs historiques peuvent avoir un impact important sur la validité interne d'une étude expérimentale. En février 2020, deux adaptations au protocole ont été effectuées préalablement au début de l'étude en réponse aux circonstances exceptionnelles découlant de la pandémie de COVID-19. L'étude a été menée dans le contexte de la première vague de la pandémie de COVID-19 au Canada entre les mois d'avril et de juin 2020. Le principal impact que nous avons observé est relatif à l'attrition, mais les groupes de l'étude sont demeurés équilibrés. Les étudiants dans le domaine de la santé au Québec ont été sollicités pour aller prêter main forte dans le système de la santé. En ce sens, il est probable que certains participants aient dû abandonner pour cette raison. Il est aussi probable que le contexte de la pandémie ait affecté négativement l'intention de mettre en œuvre le CBCC chez les participants. Par contre, comme toutes les mesures de l'étude, autant les mesures de base que les mesures finales, ont été prises après le début de la pandémie, nous estimons que l'influence de la pandémie a été similaire lors de toutes les mesures.

6.5. Implications

6.5.1. Implications pour la recherche

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude ne permettent pas de tirer de conclusions quant à la supériorité du programme E_MOTIV_A en comparaison avec le programme E_MOTIV_B. En ce sens, davantage de recherches sont requises avant de pouvoir déterminer si un PFNA offre des bénéfices potentiels quant à son effet sur l'intention de mettre en œuvre du CBCC ainsi que sur l'engagement et la charge cognitive. Il reste donc des travaux importants à effectuer avant de statuer si un PFNA devrait être implanté pour la formation continue des infirmières ou en formation initiale pour les étudiants en sciences infirmières. À ce titre, il est possible de faire ressortir différentes pistes pour des recherches futures.

6.5.1.1. Distinguer l'approche basée sur la théorie de l'adaptation

Dans le cadre de cette étude, l'intervention expérimentale (le programme E_MOTIV_A) était caractérisée deux composantes principales, soit une approche basée sur la théorie (contenu) et l'adaptation (caractéristique du mode de prestation). Par ailleurs, l'approche basée sur la théorie a été imbriquée avec le processus d'adaptation. L'évaluation des croyances et des construits tels que l'attitude, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu, permettait d'adapter le contenu du programme, soit d'orienter ou de ne pas orienter les participantes de l'étude vers le contenu approprié. Il est possible que le contenu non visionné par certains participants eût été bénéfique. À la lumière des résultats de l'étude, il importerait, dans le cadre d'une étude future, de distinguer dans le cadre de l'évaluation l'approche basée sur la théorie, soit le contenu, du processus d'adaptation du PFNA, soit le mode de prestation. À cet effet, nous anticipons réaliser dans le futur une étude dans laquelle les participants d'un groupe seraient exposés à l'ensemble du contenu de l'intervention expérimentale E_MOTIV_A, de manière standardisée et linéaire (c.-à-d., sans adaptation) et de comparer avec la formation actuelle adaptative imbriquée. En ce sens, nonobstant leurs croyances, leur attitude, normes subjectives et contrôle comportemental perçu, tous les participants visionneraient l'ensemble des capsules vidéo visant à influencer les domaines de la TCP. Les participants de l'autre groupe auraient accès à l'intervention expérimentale E_MOTIV_A telle qu'elle a été évaluée dans cette étude. Cela permettrait donc de distinguer l'effet de l'approche basée sur la théorie de la nature adaptative du PFNA.

6.5.1.2. Le processus d'adaptation et sa complexité

L'un des éléments les plus complexes au plan du développement du programme E_MOTIV_A fut de caractériser la manière dont l'adaptation serait opérationnalisée. En effet, comme l'article 2 présenté dans la recension des écrits a pu le mettre en lumière, il existe une multitude de manières différentes d'opérationnaliser le processus d'adaptation. Nous avons mis en lumière que certaines caractéristiques des PFNA ayant engendré des effets positifs sur le plan de l'acquisition de connaissances et du développement des habiletés. Ces caractéristiques incluent une méthode d'adaptation conceptualisée par une équipe d'experts plutôt qu'une méthode d'adaptation déterminée par des algorithmes. De plus, les types d'adaptation les plus fréquemment implantés dans ces études étaient l'adaptation du contenu et des éléments multimédias, ainsi que l'adaptation de la séquence de présentation du contenu. Toutefois, nous avons peu de données probantes afin de guider à quel(s) moment(s) lors du cheminement d'apprentissage l'adaptation est opérationnalisée. Il est peu clair dans la littérature si une intervention qui s'adapterait à deux reprises ou à cinq reprises serait davantage efficace. Par ailleurs, sur le plan des déclencheurs de l'adaptation, il est possible de sélectionner de nombreux éléments sur lesquels le processus d'adaptation sera basé. Ces éléments peuvent être, comme dans le cadre de cette étude, des variables théoriques ou les préférences des apprenants. Toutefois, il peut aussi s'agir d'autres éléments, tels que les connaissances de chaque apprenant ou le temps de réponse à une question. À ce titre, des études additionnelles avec des devis permettant plusieurs contrastes entre des groupes plus spécifiques, tels que des devis factoriels, sont requises afin de clarifier quelles sont les combinaisons optimales de ces différents éléments au sein d'un PFNA. Dans le cadre d'une revue systématique ultérieure, il serait intéressant de réaliser une méta-régression afin d'évaluer si certaines caractéristiques des PFNA sont associées à une plus grande efficacité sur le plan de l'apprentissage et du changement de pratique clinique.

6.5.1.3. L'évaluation de co-interventions en contexte organisationnel

Cette étude visait à évaluer le PFNA en tant que stratégie « auto-portante » de transfert de connaissances pour augmenter l'intention de mettre en œuvre du CBCC. Toutefois, il importe de considérer qu'un PFNA est une stratégie qui devrait être complémentée par d'autres stratégies dans une intervention de transfert de connaissances visant à soutenir les pratiques à moyen et long terme quant à la mise en œuvre de CBCC en contexte organisationnel. Les stratégies visant à soutenir les pratiques professionnelles sont variées (EPOC Cochrane Review Group, 2015; Powell et al., 2015) et les études mettent en évidence qu'il est généralement préférable de conjuguer plusieurs de ces stratégies afin d'augmenter l'efficacité d'une intervention de transfert

de connaissances amenant un changement durable en pratique clinique (Dolansky et al., 2017; Nilsen et Birken, 2020; Powell et al., 2015; Wensing et al., 2020). Nous renforçons ainsi l'importance de conjuguer cette stratégie avec d'autres stratégies telles que la collaboration d'infirmières ayant déjà intégré des pratiques exemplaires qui peuvent agir comme modèles de rôle et soutenir l'adoption de nouvelles pratiques infirmières quant à la mise en œuvre du CBCC.

6.5.1.4. Les stratégies visant à transformer l'intention en comportement et leur effet

Dans le contexte de la présente étude, nous n'avons pas évalué l'effet du programme sur la mise en œuvre effective du CBCC. En ce sens, dans le contexte d'une étude ultérieure où une telle mesure serait utilisée, il nous apparaît important d'intégrer une stratégie au programme E_MOTIV_A visant à transformer l'intention de mettre en œuvre du CBCC en sa mise œuvre effective en pratique. Cet écart entre l'intention et le comportement a fait l'objet de plusieurs études dans le domaine de la psychologie (Bhattacharjee et Sanford, 2009; Fennis et al., 2011; Sheeran et Webb, 2016; Sniehotta, Scholz, et al., 2005). Une stratégie pouvant être mobilisée dans le programme E_MOTIV_A est la planification d'action, soit d'un objectif spécifique quant à la mise en œuvre du counseling bref (Sniehotta, Schwarzer, et al., 2005; Verbiest et al., 2014). Cette stratégie peut s'opérationnaliser ainsi : « Je réaliserai du counseling bref pendant l'une de mes tournées lors du quart de travail (**quand**) pendant au minimum une minute (**combien de temps**) au chevet du patient (**où**) en débutant par demander l'autorisation au patient de parler du tabagisme (**comment**) ». Il serait donc intéressant de mesurer l'effet de ces stratégies en intégrant des mesures de la mise en œuvre du CBCC en pratique clinique chez les étudiantes et les infirmières. Par ailleurs, une telle stratégie s'inscrit en cohérence avec les principes théoriques d'approches théoriques comme l'APAS de Schwarzer comme discuté précédemment (Schwarzer, 2008; Schwarzer et al., 2011; Sniehotta, Schwarzer, et al., 2005).

6.5.2. Implications pour la pratique clinique

Ce projet a certaines implications pour la pratique clinique dans le domaine de la prévention de la maladie et de la promotion de la santé. À notre connaissance, il s'agissait de la première fois que l'approche de CBCC des 5 A était opérationnalisée pour les trois comportements à risque pour la santé ciblés dans cette étude. En ce sens, cette formation numérique pourrait être utile pour rehausser les pratiques des cliniciens puisqu'elle permet d'opérationnaliser l'approche de CBCC des 5 A pour soutenir la cessation tabagique, l'adoption de saines habitudes alimentaires, ainsi que l'adhésion aux traitements médicamenteux. Cette formation a une validité de contenu certaine puisqu'elle a été développée selon des modèles théoriques solides et avec la collaboration

d'experts de contenu, incluant quatre infirmières praticiennes spécialisées en soins aux adultes œuvrant dans un centre de cardiologie tertiaire, de même qu'avec des patients partenaires. Les mises en situation cliniques filmées en contexte hospitalier dans lesquelles des infirmières modèles interagissent avec des patients constituent des illustrations crédibles de la manière dont le CBCC peut être mis en pratique par les professionnels de la santé.

6.5.3. Implications pour la formation

Cette étude fait état de certaines implications pour la formation initiale en sciences infirmières, de même que pour la formation des professionnels de la santé au sens plus large. En premier lieu, cette étude a permis de compléter la traduction en langue française de deux instruments de mesure afin d'évaluer la charge cognitive ainsi que l'engagement en contexte d'apprentissage numérique. L'évaluation de ces concepts offre des pistes intéressantes quant aux améliorations spécifiques qui peuvent être apportées à des programmes de formation numérique. Par exemple, la distinction entre les différents types de charge cognitive offre davantage de spécificité sur le plan des éléments qui influencent favorablement ou défavorablement l'apprentissage dans un programme de formation. Par ailleurs, la mesure des différentes dimensions de l'engagement (p. ex., attrait esthétique, gratification) offre des pistes potentielles quant aux éléments qui influencent l'investissement de l'apprenant dans l'apprentissage dans un programme de formation numérique. Le développement des connaissances en lien avec les PFNA, une stratégie de formation numérique novatrice et peu documentée, constitue également une implication importante de cette étude pour la formation à sciences infirmières. À la connaissance de l'étudiant-chercheur, la majorité des ressources de développement professionnel continu qui sont disponibles actuellement, comme celles offertes par les ordres professionnels, traitent d'approches plus longues et complexes. En ce sens, le programme de formation E_MOTIV pourrait éventuellement être offert en contexte de formation initiale ou de formation continue dans l'un ou l'autre des formats (A ou B) et ce pour différents professionnels de la santé.

Conclusion

Cette étude doctorale s'inscrivait dans une optique d'amélioration des pratiques infirmières quant à l'accompagnement des individus pour le changement des comportements à risque pour la santé menant aux maladies chroniques non transmissibles. Plus particulièrement, elle était orientée vers l'intégration de l'approche de counseling bref en changement de comportement (CBCC) des 5 A dans la pratique clinique d'infirmières et d'étudiantes en sciences infirmières. L'approche de CBCC des 5 A fait état d'un fort potentiel pour soutenir le changement de comportement en contexte de soins aigus. Pourtant, les études démontrent généralement que peu d'infirmières utilisent de telles interventions dans leur pratique clinique. Cette situation, au-delà de facteurs individuels qui ont été étudiés dans la présente étude, peut aussi découler de facteurs organisationnels comme la pénurie de personnel, des tâches administratives lourdes et la priorisation du volet curatif des soins par les organisations de santé et de services sociaux. En ce sens, les interventions au plan organisationnel feraient état d'un potentiel intéressant pour favoriser la mise en œuvre du CBCC en pratique clinique.

À ce titre, plusieurs écoles de pensées offrent des avenues novatrices qui pourront être explorées pour favoriser des changements de pratique, comme la science de la mise en œuvre. La science de la mise en œuvre offre un large éventail d'outils, de méthodes et d'approches afin de développer des programmes mobilisant des stratégies de mise en œuvre à visée organisationnelle complémentaires. Ces stratégies, conjuguées à un programme de formation numérique adaptatif tel que développé et évalué dans la présente étude, font état d'un fort potentiel pour soutenir les pratiques infirmières quant à la prise en charge des comportements à risque pour la santé menant aux maladies chroniques non transmissibles.

Cette étude fut complétée avec succès nonobstant un contexte unique lié à la pandémie de COVID-19. Ceci met en lumière la nécessité pour les étudiants-chercheurs et les chercheurs de faire preuve de créativité et d'agilité au plan méthodologique. La créativité et l'agilité sont essentielles afin de permettre la poursuite du développement des connaissances malgré des événements historiques exceptionnels qui peuvent, en raison de leur nature urgente, restreindre notre vision globale des enjeux qui perdurent au sein de notre système de santé, comme la réduction du risque cardiométabolique, qui ont des conséquences observables à plus long terme.

Références bibliographiques

- Abdullah, A., Peeters, A., de Courten, M. et Stoelwinder, J. (2010). The magnitude of association between overweight and obesity and the risk of diabetes: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes research and clinical practice*, 89(3), 309-319. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2010.04.012>
- Agence de la santé publique du Canada. (2011). *Backgrounder: United Nations NCD Summit 2011*. http://www.phac-aspc.gc.ca/media/nrrp/2011/2011_0919-bg-di-eng.php
- Agence de la santé publique du Canada. (2016). *Quel est l'état de santé des canadiens ? Analyse des tendances relatives à la santé des canadiens du point de vue des modes de vie sains et des maladies chroniques*. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/publications/healthy-living/how-healthy-canadians/pub1-fra.pdf>
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A Theory of Planned Behaviour. Dans J. Kuhl et J. Neckman (dir.), *Action control : From cognition to behaviour*. Springer-Verlag.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I. (2011). Behavioral interventions: Design and evaluation guided by the theory of planned behavior. Dans M. Mark, S. Donaldson et B. Campbell (dir.), *Social psychology for program and policy evaluation* (p. 74-100). Guilford.
- Ajzen, I. (2014). The Theory of Planned Behaviour is alive and well, and not ready to retire: A commentary on Sniehotta, Penseau, and Araújo-Soares. *Health Psychology Review*, 9(2), 131-137. <https://doi.org/10.1080/17437199.2014.883474>
- Ajzen, I. (2020). The Theory of Planned Behavior: Frequently asked questions. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2, 314-324. <https://doi.org/10.1002/hbe2.195>
- Ajzen, I. et Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*. Prentice Hall.
- Akbulut, Y. et Cardak, C. S. (2012). Adaptive educational hypermedia accommodating learning styles: A content analysis of publications from 2000 to 2011. *Computers & Education*, 58(2), 835-842. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.008>
- Al Sayah, F., Williams, B., Pederson, J. L., Majumdar, S. R. et Johnson, J. A. (2014). Health literacy and nurses' communication with type 2 diabetes patients in primary care settings. *Nursing Research*, 63(6), 408-417. <https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000055>
- Allen, L. N., Nicholson, B. D., Yeung, B. Y. et Goiana-da-Silva, F. (2020). Implementation of non-communicable disease policies: A geopolitical analysis of 151 countries. *The Lancet Global Health*, 8(1), e50-e58. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30446-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30446-2)
- Allison, F., Lix Lisa, M. et Kim, R. (2017). Estimating multimorbidity prevalence with the Canadian chronic disease surveillance system. *Health Promotion and Chronic Disease Prevention*

in Canada: Research, Policy and Practice, 37(7), 215-222.
<https://doi.org/10.24095%2Fhpcdp.37.7.02>

Anderson, C., Blenkinsopp, A. et Armstrong, M. (2003). Pharmacists' perceptions regarding their contribution to improving the public's health: A systematic review of the United Kingdom and international literature 1990-2001. *International Journal of Pharmacy Practice*, 11, 111-120. <https://doi.org/10.1211/0022357021297>

Anderson, L. J., Nuckols, T. K., Coles, C., Le, M. M., Schnipper, J. L., Shane, R., Jackevicius, C., Lee, J., Pevnick, J. M. et PHARM-DC Group. (2020). A systematic overview of systematic reviews evaluating medication adherence interventions. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 77(2), 138-147. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxz284>

Anderson, T. J., Grégoire, J., Pearson, G. J., Barry, A. R., Couture, P., Dawes, M. et Hegele, R. A. (2016). 2016 Canadian Cardiovascular Society guidelines for the management of dyslipidemia for the prevention of cardiovascular disease in the adult. *Canadian Journal of Cardiology*, 32(11), 1263-1282. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2016.07.510>

Appelman, Y., van Rijn, B. B., Monique, E., Boersma, E. et Peters, S. A. (2015). Sex differences in cardiovascular risk factors and disease prevention. *Atherosclerosis*, 241(1), 211-218. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2015.01.027>

Armitage, C. J. et Conner, M. (2001). Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: A meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40(4), 471-499. <https://doi.org/10.1348/014466601164939>

Artinian, N. T., Fletcher, G. F., Mozaffarian, D., Kris-Etherton, P., Van Horn, L., Lichtenstein, A. H., Kumanyika, S., Kraus, W. E., Fleg, J. L., Redeker, N. S., Meininger, J. C., Banks, J., Stuart-Shor, E. M., Fletcher, B. J., Miller, T. D., Hughes, S., Braun, L. T., Kopin, L. A., Berra, K., Hayman, L. L., Ewing, L. J., Ades, P. A., Durstine, J. L., Houston-Miller, N. et Burke, L. E. (2010). Interventions to promote physical activity and dietary lifestyle changes for cardiovascular risk factor reduction in adults : A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 122(4), 406-441. <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e3181e8edf1>

Aspry, K. E., Van Horn, L., Carson, J. A. S., Wylie-Rosett, J., Kushner, R. F., Lichtenstein, A. H., Devries, S., Freeman, A. M., Crawford, A. et Kris-Etherton, P. (2018). Medical nutrition education, training, and competencies to advance guideline-based diet counseling by physicians: A science advisory from the American Heart Association. *Circulation*, 137(23), e821-e841. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000563>

Aune, D., Greenwood, D. C., Chan, D. S. M., Vieira, R., Vieira, A. R., Navarro Rosenblatt, D. A., Cade, J. E., Burley, V. J. et Norat, T. (2012). Body mass index, abdominal fatness and pancreatic cancer risk: A systematic review and non-linear dose-response meta-analysis of prospective studies. *Annals of Oncology*, 23(4), 843-852. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdr398>

Aune, D., Navarro Rosenblatt, D. A., Chan, D. S. M., Abar, L., Vingeliene, S., Vieira, A. R., Greenwood, D. C. et Norat, T. (2015). Anthropometric factors and ovarian cancer risk: A systematic review and nonlinear dose-response meta-analysis of prospective studies. *International Journal of Cancer*, 136(8), 1888-1898. <https://doi.org/10.1002/ijc.29207>

- Aveyard, P., Begh, R., Parsons, A. et West, R. (2012). Brief opportunistic smoking cessation interventions: A systematic review and meta-analysis to compare advice to quit and offer of assistance. *Addiction*, 107(6), 1066-1073. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2011.03770.x>
- Aveyard, P., Lewis, A., Tearne, S., Hood, K., Christian-Brown, A., Adab, P., Begh, R., Jolly, K., Daley, A., Farley, A. et Lycett, D. (2016). Screening and brief intervention for obesity in primary care: A parallel, two-arm, randomised trial. *The Lancet*, 388(10059), 2492-2500. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31893-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31893-1)
- Bacon, M. (2012). *Pragmatism: An introduction*. Polity Press.
- Bakhshi, S. et While, A. E. (2014). Health professionals' alcohol-related professional practices and the relationship between their personal alcohol attitudes and behavior and professional practices: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(1), 218-248. <https://doi.org/10.3390/ijerph110100218>
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A Social Cognitive Theory*. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1989). Human agency in Social Cognitive Theory. *American Psychologist*, 44(9), 1175-1184. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.9.1175>
- Barta, S. K. et Stacy, R. D. (2005). The effects of a theory-based training program on nurses' self-efficacy and behavior for smoking cessation counseling. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 36(3), 117-123. <https://doi.org/10.3928/0022-0124-20050501-09>
- Bartholomew, L., Parcel, G. S., Kok, G., Gottlieb, N. et Fernandez, M. (2011). *Planning health promotion programs: An intervention mapping approach* (3^e éd.). Jossey-Bass.
- Barua, R. S. et Ambrose, J. A. (2013). Mechanisms of coronary thrombosis in cigarette smoke exposure. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 33(7), 1460-1467. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.112.300154>
- Barwick, M. A., Bennett, L. M., Johnson, S. N., McGowan, J. et Moore, J. E. (2012). Training health and mental health professionals in motivational interviewing: A systematic review. *Children and Youth Services Review*, 34(9), 1786-1795. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2012.05.012>
- Bateman, L. A., Slentz, C. A., Willis, L. H., Shields, A. T., Piner, L. W., Bales, C. W., Houmard, J. A. et Kraus, W. E. (2011). Comparison of aerobic versus resistance exercise training effects on metabolic syndrome (from the Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention Through Defined Exercise — STRRIDE-AT/RT). *American Journal of Cardiology*, 108, 838–844. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2011.04.037>
- Beach, M. C., Laws, M. B., Rose, G. S., Roter, D. L., Lee, Y., Geetanjali, C., Woodson, T., Moore, R. D., Chander, G. et Wilson, I. (2018). Effects of minimal versus intensive intervention to enhance motivational interviewing in HIV care. *AIDS and Behavior*, 22(1), 276-286. <https://doi.org/10.1007/s10461-017-1794-6>

- Bédard, J. (2014). *3-minute empowerment tool*. http://wwwselfmanagement.ca/userContent/documents/English/Professional/Resources/3_Minutes_Empowerment.pdf
- Béland, S., Cousineau, D. et Loye, N. (2017). Utiliser le coefficient omega de McDonald à la place de l'alpha de Cronbach. *McGill Journal of Education/Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 52(3), 791-804. <https://doi.org/10.7202/1050915ar>
- Benjamin, E. J., Blaha, M. J., Chiuve, S. E., Cushman, M., Das, S. R., Deo, R., de Ferranti, S. D., Floyd, J., Fornage, M., Gillespie, C., Isasi, C. R., Jiménez, M. C., Jordan, L. C., Judd, S. E., Lackland, D., Lichtman, J. H., Lisabeth, L., Liu, S., Longenecker, C. T., Mackey, R. H., Matsushita, K., Mozaffarian, D., Mussolino, M. E., Nasir, K., Neumar, R. W., Palaniappan, L., Pandey, D. K., Thiagarajan, R. R., Reeves, M. J., Ritchey, M., Rodriguez, C. J., Roth, G. A., Rosamond, W. D., Sasson, C., Towfighi, A., Tsao, C. W., Turner, M. B., Virani, S. S., Voeks, J. H., Willey, J. Z., Wilkins, J. T., Wu, J. H. Y., Alger, H. M., Wong, S. S. et Muntner, P. (2017). Heart disease and stroke statistics—2017 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 135, e146-e603. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000485>
- Berndt, N. C., Bolman, C., de Vries, H., Segaar, D., van Boven, I. et Lechner, L. (2013). Smoking cessation treatment practices: Recommendations for improved adoption on cardiology wards. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 28(1), 35-47. <https://doi.org/10.1097/JCN.0b013e318231f424>
- Bernstein, R. J. (2010). *The pragmatic turn*. Polity Press.
- Bhattacharjee, A. et Sanford, C. (2009). The intention–behaviour gap in technology usage: The moderating role of attitude strength. *Behaviour & Information Technology*, 28(4), 389-401. <https://doi.org/10.1080/01449290802121230>
- Borrelli, B., Lee, C. et Novak, S. (2008). Is provider training effective? Changes in attitudes towards smoking cessation counseling and counseling behaviors of home health care nurses. *Preventive Medicine*, 46(4), 358-363. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.09.001>
- Boyer, L., Pepin, J., Dubois, S., Descôteaux, R., Robinette, L. et Déry, J. (2014). *Référentiel de compétences infirmières en milieu de soins hospitaliers québécois de l'enfant à l'adulte*.
- Brusilovsky, P. et Peylo, C. (2003). Adaptive and intelligent web-based educational systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13, 159-172.
- Butler, C. C., Simpson, S. A., Hood, K., Cohen, D., Pickles, T., Spanou, C., McCambridge, J., Moore, L., Randell, E., Alam, M. F., Kinnersley, P., Edwards, A., Smith, C. et Rollnick, S. (2013). Training practitioners to deliver opportunistic multiple behaviour change counselling in primary care: A cluster randomised trial. *British Medical Journal*, 346(7901), f1191. <https://doi.org/10.1136/bmj.f1191>
- Button, D., Harrington, A. et Belan, I. (2014). E-learning & information communication technology (ICT) in nursing education: A review of the literature. *Nurse Education Today*, 34(10), 1311-1323. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.05.002>

- Cahill, L. S., Carey, L. M., Lannin, N. A., Turville, M. et O'Connor, D. (2017). Implementation interventions to promote the uptake of evidence-based practices in stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(3), CD012575. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012575>
- Carey, R. N., Connell, L. E., Johnston, M., Rothman, A. J., de Bruin, M., Kelly, M. P. et Michie, S. (2018). Behavior change techniques and their mechanisms of action: A synthesis of links described in published intervention literature. *Annals of Behavioral Medicine*, 53(8), 693-707. <https://doi.org/10.1093/abm/kay078>
- Carraro, N. et Gaudreau, P. (2013). Spontaneous and experimentally induced action planning and coping planning for physical activity: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 14, 228-248. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.10.004>
- Casebeer, L. L., Strasser, S. M., Spettell, C. M., Wall, T. C., Weissman, N., Ray, M. N. et Allison, J. J. (2003). Designing tailored Web-based instruction to improve practicing physicians' preventive practices. *Journal of Medical Internet Research*, 5(3), e20. <https://doi.org/10.2196/jmir.5.3.e20>
- Centers for Disease Control and Prevention (US). (2010). *How tobacco smoke causes disease: The biology and behavioral basis for smoking-attributable disease—A report of the Surgeon General*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53017/>
- Chan, A. W., Tetzlaff, J. M., Altman, D. G., Laupacis, A., Gøtzsche, P. C., Krleža-Jerić, K. et... Doré, C. J. (2013). SPIRIT 2013 statement: Defining standard protocol items for clinical trials. *Annals of Internal Medicine*, 158(3), 200-207. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-3-201302050-00583>
- Cheen, M. H. H., Tan, Y. Z., Oh, L. F., Wee, H. L. et Thumboo, J. (2019). Prevalence of and factors associated with primary medication non-adherence in chronic disease: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Clinical Practice*, 73(6), e13350. <https://doi.org/10.1111/ijcp.13350>
- Chen, R., Dore, K., Grierson, L. E. M., Hatala, R. et Norman, G. (2014). Cognitive Load Theory: Implications for nursing education and research. *Canadian Journal of Nursing Research*, 46(2), 28-41.
- Chen, Z., Koh, P. W., Ritter, P. L., Lorig, K., Bantum, E. O. C. et Saria, S. (2015). Dissecting an online intervention for cancer survivors: Four exploratory analyses of internet engagement and its effects on health status and health behaviors. *Health Education & Behavior*, 42(1), 32-45. <https://doi.org/10.1177/1090198114550822>
- Cheng, B., Wang, M., Mørch, A. I., Chen, N.-S., Kinshuk et Spector, J. M. (2014). Research on e-learning in the workplace 2000–2012: A bibliometric analysis of the literature. *Educational Research Review*, 11, 56-72. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.01.001>
- Chisholm, A., Nelson, P. A., Pearce, C. J., Littlewood, A. J., Kane, K., Henry, A. L., Thorneloe, R., Hamilton, M. P., Lavalley, J., Lunt, M., Griffiths, C. E. M., Cordingley, L. et Bundy, C. (2017). Motivational interviewing-based training enhances clinicians' skills and knowledge in psoriasis: Findings from the Pso Well study. *British Journal of Dermatology*, 176(3), 677-686. <https://doi.org/10.1111/bjd.14837>

- Chowdhury, R., Khan, H., Heydon, E., Shroufi, A., Fahimi, S., Moore, C., Stricker, B., Mendis, S., Hofman, A., Mant, J. et Franco, O. H. (2013). Adherence to cardiovascular therapy: A meta-analysis of prevalence and clinical consequences. *European Heart Journal*, 34(38), 2940-2948. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/eh295>
- Clark, R. et Mayer, R. (2016). *E-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (4^e éd.). John Wiley & Sons.
- Clark, R. A., Conway, A., Poulsen, V., Keech, W., Tirimacco, R. et Tideman, P. (2015). Alternative models of cardiac rehabilitation: A systematic review. *European Journal of Preventive Cardiology*, 22(1), 35-74. <https://doi.org/10.1177/2047487313501093>
- Cochrane Effective Practice and Organisation of Care (EPOC). (2017). *EPOC resources for review authors*. <http://epoc.cochrane.org/resources/epoc-resources-review-authors>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. L. Erlbaum Associates.
- Colbert, M. et Boodoo, A. (2011). Does “Letting Go of the Words” increase engagement: A traffic study. Dans *Proceedings of the 2011 Annual Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI EA'11)*. ACM Press.
- Colquhoun, H. L., Squires, J. E., Kolehmainen, N., Fraser, C. et Grimshaw, J. M. (2017). Methods for designing interventions to change healthcare professionals' behaviour: A systematic review. *Implementation Science*, 12(1), 30. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13012-017-0560-5>
- Conlon, K., Pattinson, L. et Hutton, D. (2017). Attitudes of oncology healthcare practitioners towards smoking cessation: A systematic review of the facilitators, barriers and recommendations for delivery of advice and support to cancer patients. *Radiography (Lond)*, 23(3), 256-263. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2017.03.006>
- Conn, V. S., Ruppar, T. M., Chase, J. A. D., Enriquez, M. et Cooper, P. S. (2015). Interventions to improve medication adherence in hypertensive patients: Systematic review and meta-analysis. *Current Hypertension Reports*, 17(12), 94. <https://doi.org/10.1007/s11906-015-0606-5>
- Connell, L. E., Carey, R. N., de Bruin, M., Rothman, A., Johnston, M., Kelly, M. P. et Michie, S. (2018). Links between behaviour change techniques and mechanisms of action: An expert consensus study. *Annals of Behavioral Medicine*, 53(8), 708-720. <https://doi.org/10.31234/osf.io/fge86>
- Cook, Levinson, A. J., Garside, S., Dupras, D. M., Erwin, P. J. et Montori, V. M. (2008). Internet-based learning in the health professions: A meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, 300(10), 1181-1196. <https://doi.org/10.1001/jama.300.10.1181>
- Cook, D. A., Beckman, T. J., Thomas, K. G. et Thompson, W. G. (2008, Jul). Adapting web-based instruction to residents' knowledge improves learning efficiency: A randomized controlled trial. *Journal of General Internal Medicine*, 23(7), 985-990. <https://doi.org/10.1007/s11606-008-0541-0>

- Cook, D. A., Castillo, R. M., Gas, B. et Artino, A. R. (2017). Measuring achievement goal motivation, mindsets and cognitive load: Validation of three instruments' scores. *Medical Education*, 51(10), 1061-1074. <https://doi.org/10.1111/medu.13405>
- Cook, D. A., Hatala, R., Brydges, R., Zendejas, B., Szostek, J. H., Wang, A. T., Erwin, P. J. et Hamstra, S. J. (2011). Technology-enhanced simulation for health professions education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, 306(9), 978-988. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1234>
- Cook, D. A. et Reed, D. A. (2015). Appraising the quality of medical education research methods: The medical education research study quality instrument and the Newcastle–Ottawa scale-education. *Academic Medicine*, 90(8), 1067-1076. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000786>
- Cooley, M. E., Lundin, R. et Murray, L. (2009). Smoking cessation interventions in cancer care: Opportunities for oncology nurses and nurse scientists. *Annual Review of Nursing Research*, 27, 243-272. <https://doi.org/10.1891/0739-6686.27.243>
- Corbett, A., Kauffman, L., Maclaren, B., Wagner, A. et Jones, E. (2010). A Cognitive Tutor for genetics problem solving: Learning gains and student modeling. *Journal of Educational Computing Research*, 42(2), 219-239. <https://doi.org/10.2190/EC.42.2.e>
- Côté, F., Gagnon, J., Houme, P. K., Abdeljelil, A. B. et Gagnon, M. P. (2012). Using the Theory of Planned Behaviour to predict nurses' intention to integrate research evidence into clinical decision-making. *Journal of Advanced Nursing*, 68(10), 2289-2298. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2011.05922.x>
- Couper, M. P., Alexander, G. L., Zhang, N., Little, R. J. A., Maddy, N., Nowak, M. A., McClure, J. B., Calvi, J. J., Rolnick, S. J., Stopponi, M. A. et Johnson, C. C. (2010). Engagement and retention: measuring breadth and depth of participant use of an online intervention. *Journal of Medical Internet Research*, 12(4), e52. <https://doi.org/10.2196/jmir.1430>
- Craig, P., Dieppe, P., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I. et Petticrew, M. (2008). Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *British Medical Journal*, 337, a1655. <https://doi.org/10.1136/bmj.a1655>
- Craig, P., Dieppe, P., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I. et Petticrew, M. (2019). *Developing and evaluating complex interventions: following considerable development in the field since 2006, MRC and NIHR have jointly commissioned an update of this guidance to be published in 2019*. Medical Research Council (MRC). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32865-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32865-4)
- Craig, R., Bittel, I. et Kirkpatrick, D. I. (1967). Evaluation of training. Dans R. Craig et I. Bittel (dir.), *Training and development handbook*. McGraw-Hill.
- Crisford, P., Winzenberg, T., Venn, A., Schultz, M., Aitken, D. et Cleland, V. (2018). Factors associated with physical activity promotion by allied and other non-medical health professionals: A systematic review. *Patient Education & Counseling*, 101(10), 1775-1785. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2018.05.011>

- Crowley, R., Grzybicki, D., Legowski, E., Wagner, L., Castine, M., Medvedeva, O., Tseytlin, E., Jukic, D. et Raab, S. (2010). Use of a medical ITS improves reporting performance among community pathologists. Dans. Intelligent Tutoring Systems, Pittsburgh, PA.
- Crowley, R. S., Legowski, E., Medvedeva, O., Tseytlin, E., Roh, E. et Jukic, D. (2007). Evaluation of an intelligent tutoring system in pathology: Effects of external representation on performance gains, metacognition, and acceptance. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14(2), 182-190. <https://doi.org/10.1197/jamia.M2241>
- CRSH - CRSNG - IRSC. (2018). *Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains*.
- Crutzen, R., Cyr, D. et de Vries, N. K. (2012). The role of user control in adherence to and knowledge gained from a website: Randomized comparison between a tunneled version and a freedom-of-choice version. *Journal of Medical Internet Research*, 14(2), e45. <https://doi.org/10.2196/jmir.1922>
- Danaher, B. G., Boles, S. M., Akers, L., Gordon, J. S. et Severson, H. H. (2006). Defining participant exposure measures in web-based health behavior change programs. *Journal of Medical Internet Research*, 8(3), e15. <https://doi.org/10.2196/jmir.8.3.e15>
- De Lemos, J. A. et Omland, T. (2018). *Chronic Coronary Artery Disease: A Companion to BraunWlad's Heart Disease*. Elsevier.
- de Ruijter, D., Candel, M., Smit, E. S., de Vries, H. et Hoving, C. (2018). The effectiveness of a computer-tailored e-learning program for practice nurses to improve their adherence to smoking cessation counseling guidelines: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 20(5), e193. <https://doi.org/10.2196/jmir.9276>
- DeLeeuw, K. E. et Mayer, R. E. (2008). A comparison of three measures of cognitive load: Evidence for separable measures of intrinsic, extraneous, and germane load. *Journal of Educational Psychology*, 100, 223-234. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.1.223>
- Demonceau, J., Ruppard, T., Kristanto, P., Hughes, D. A., Fargher, E., Kardas, P., De Geest, S., Dobbels, F., Lewek, P., Urquhart, J. et Vrijens, B. (2013). Identification and assessment of adherence-enhancing interventions in studies assessing medication adherence through electronically compiled drug dosing histories: A systematic literature review and meta-analysis. *Drugs*, 73(6), 545-562. <https://doi.org/10.1007/s40265-013-0041-3>
- Desmarais, M. C. et Baker, R. S. J. (2012). A review of recent advances in learner and skill modeling in intelligent learning environments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(1-2), 9-38. <https://doi.org/10.1007/s11257-011-9106-8>
- Després, J. P., Cartier, A., Côté, M. et Arsenault, B. J. (2008). The concept of cardiometabolic risk: Bridging the fields of diabetology and cardiology. *Annals of Medicine*, 40(7), 514-523. <https://doi.org/10.1080/07853890802004959>
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale Development: Theory and Applications* (4^e éd.). Sage Publications.
- Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. (2018). Diabetes Canada 2018 Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S1-S325.

- Doane, G. H. et Varcoe, C. (2005). Toward compassionate action: Pragmatism and the inseparability of theory/practice. *Advances in Nursing Sciences*, 28(1), 81-90. <https://doi.org/10.1097/00012272-200501000-00009>
- Doherty, K. et Doherty, G. (2018). Engagement in HCI: Conception, theory and measurement. *ACM computing surveys (CSUR)*, 51(5), 1-39. <https://doi.org/10.1145/3234149>
- Dolansky, M. A., Schexnayder, J., Patrician, P. A. et Sales, A. (2017). Implementation science: New approaches to integrating quality and safety education for nurses competencies in nursing education. *Nurse Educator*, 42(5S), S12-S17. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000422>
- Donaldson, S. K. (1995). Nursing science for nursing practice. Dans A. Omery, C. Kasper et G. Page (dir.), *In Search of Nursing Science* (p. 3-12). SAGE Publications Inc.
- Dossing, A., Tarp, S., Furst, D. E., Gluud, C., Wells, G. A., Beyene, J., Hansen, B. B., Bliddal, H. et Christensen, R. (2016). Modified intention-to-treat analysis did not bias trial results. *Journal of Clinical Epidemiology*, 72, 66-74. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2015.11.003>
- Dragomir, A. I., Boucher, V. G., Bacon, S. L., Gemme, C., Szczepanik, G., Corace, K., Campbell, T. S., Vallis, M. T., Garber, G., Rouleau, C. et Rabi, D. (2020). An international Delphi consensus study to define motivational communication in the context of developing a training program for physicians. *Translational Behavioral Medicine*. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa015>
- Dragomir, A. I., Julien, C. A., Bacon, S. L., Boucher, V. G. et Lavoie, K. L. (2018). Training physicians in behavioural change counseling: a systematic review. *Patient Education and Counseling*, 102(1), 12-24. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2018.08.025>
- Drevenhorn, E., Bengtson, A., Allen, J. K., Saljo, R. et Kjellgren, K. I. (2007). Counselling on lifestyle factors in hypertension care after training on the stages of change model. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 6, 46-53. <https://doi.org/10.1016/j.ejcnurse.2006.03.007>
- Dunn, T. J., Baguley, T. et Brunnsden, V. (2014). From alpha to omega: A practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation. *British Journal of Psychology*, 105(3), 399-412. <https://doi.org/10.1111/bjop.12046>
- Duprez, V., Beeckman, D., Van Hecke, A. et Verhaeghe, S. (2020). Nurses' perceptions of success in self-management support: An exploratory qualitative study. *Research in Nursing & Health*, 43(3), 274-283. <https://doi.org/10.1002/nur.22018>
- Duprez, V., Beeckman, D., Verhaeghe, S. et Van Hecke, A. (2017). Self-management support by final year nursing students: A correlational study of performance and person-related associated factors. *International Journal of Nursing Studies*, 74, 120-127. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.06.010>
- Duprez, V., Beeckman, D., Verhaeghe, S. et Van Hecke, A. (2018). Are person-related and socio-structural factors associated with nurses' self-management support behavior? A correlational study. *Patient Education and Counseling*, 101(2), 276-284. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2017.08.011>

- Duprez, V., Vandecasteele, T., Verhaeghe, S., Beeckman, D. et Van Hecke, A. (2017). The effectiveness of interventions to enhance self-management support competencies in the nursing profession: A systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 73(8), 1807-1824. <https://doi.org/10.1111/jan.13249>
- Edwards, E. J., Stapleton, P., Williams, K. et Ball, L. (2015). Building skills, knowledge and confidence in eating and exercise behavior change: Brief motivational interviewing training for healthcare providers. *Patient Education and Counseling*, 98(5), 674-676. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2015.02.006>
- El Saadawi, G. M., Azevedo, R., Castine, M., Payne, V., Medvedeva, O., Tseytlin, E., Legowski, E., Jukic, D. et Crowley, R. S. (2010). Factors affecting feeling-of-knowing in a medical intelligent tutoring system: The role of immediate feedback as a metacognitive scaffold. *Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice*, 15(1), 9-30. <https://doi.org/10.1007/s10459-009-9162-6>
- El Saadawi, G. M., Tseytlin, E., Legowski, E., Jukic, D., Castine, M., Fine, J., Gormley, R. et Crowley, R. S. (2008). A natural language intelligent tutoring system for training pathologists: Implementation and evaluation. *Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice*, 13(5), 709-722. <https://doi.org/10.1007/s10459-007-9081-3>
- Ellaway, R. H., Pusic, M. V., Galbraith, R. M. et Cameron, T. (2014). Developing the role of big data and analytics in health professional education. *Medical Teacher*, 36(3), 216-222. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.874553>
- Emmons, K. M. et Rollnick, S. (2001). Motivational interviewing in health care settings: opportunities and limitations. *American Journal of Preventive Medicine*, 20(1), 68-74. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(00\)00254-3](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(00)00254-3)
- Engstrom, M., Skytt, B., Ernesater, A., Flackman, B. et Mamhidir, A. G. (2013). District nurses' self-reported clinical activities, beliefs about and attitudes towards obesity management. *Applied Nursing Research*, 26(4), 198-203. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2013.06.009>
- EPOC Cochrane Review Group. (2013). *Data extraction and management: EPOC Resources for review authors*. Norwegian Knowledge Centre for the Health Services. <http://epoc.cochrane.org/epoc-specific-resources-review-authors>
- EPOC Cochrane Review Group. (2014). *What study designs should be included in an EPOC review and what should they be called?* <https://epoc.cochrane.org/sites/epoc.cochrane.org/files/public/uploads/EPOC%20Study%20Designs%20About.pdf>
- EPOC Cochrane Review Group. (2015). *EPOC Taxonomy; 2015*. <https://epoc.cochrane.org/epoc-taxonomy>
- Evens, M. et Michael, J. (2006). *One-on-one tutoring by humans and computers*. Psychology Press.
- Ezzati, M. et Riboli, E. (2012). Can noncommunicable diseases be prevented? Lessons from studies of populations and individuals. *Science*, 337(6101), 1482-1487. <https://doi.org/10.1126/science.1227001>

- Ezzati, M. et Riboli, E. (2013). Behavioral and dietary risk factors for noncommunicable diseases. *New England Journal of Medicine*, 369(10), 954-964. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1203528>
- Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal. (2015). *Référentiel de compétences du baccalauréat en sciences infirmières*. Université de Montréal. [http://reseauconceptuel.umontreal.ca/rid=1LT53J1VT-LKT4LQ-2NL6/Référentiel%20Compétences%20FSI%202010%20\(PDF\).pdf](http://reseauconceptuel.umontreal.ca/rid=1LT53J1VT-LKT4LQ-2NL6/Référentiel%20Compétences%20FSI%202010%20(PDF).pdf)
- Fennis, B. M., Adriaanse, M. A., Stroebe, W. et Pol, B. (2011). Bridging the intention–behavior gap: Inducing implementation intentions through persuasive appeals. *Journal of Consumer Psychology*, 21(3), 302-311. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2010.12.003>
- Feyzi-Behnagh, R., Azevedo, R., Legowski, E., Reitmeyer, K., Tseytlin, E. et Crowley, R. S. (2014). Metacognitive scaffolds improve self-judgments of accuracy in a medical intelligent tutoring system. *Instructional Science*, 42(2), 159-181. <https://doi.org/10.1007/s11251-013-9275-4>
- Fie, S., Norman, I. J. et While, A. E. (2013). The relationship between physicians' and nurses' personal physical activity habits and their health-promotion practice: A systematic review. *Health Education Journal*, 72(1), 102-119. <https://doi.org/10.1177/0017896911430763>
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS: Introducing Statistical Method* (3^e éd.). Sage Publications.
- Fiore, M. C., Bailey, W. C., Cohen, S. J., Dorfman, S. F., Goldstein, M. G., Gritz, E. R. et Mecklenburg, R. E. (2000). *Treating tobacco use and dependence: quick reference guide for clinicians*. U.S. Department of Health and Human Services - The Public Health Service.
- Fishbein, M. (1967). Attitude and the prediction of behavior. Dans M. Fishbein (dir.), *Readings in attitude theory and measurement* (p. 477-492). Wiley.
- Fishbein, M. et Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behaviour: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley.
- Fishbein, M. et Ajzen, I. (2010). *Predicting and changing behavior: The Reasoned Action Approach*. Psychology Press.
- Florindo, A. A., Andrade, D. R., Guerra, P. H., Mota, J., Crone, D., Mafra, A. C. C. N. et Bracco, M. M. (2018). Physical activity promotion by health practitioners: A distance-learning training component to improve knowledge and counseling. *Primary Health Care Research & Development*, 19, 140-150. <https://doi.org/10.1017/S1463423617000676>
- Fontaine, G. (2016). *Évaluation de la plateforme de formation en ligne MOTIV@ CŒUR sur les interventions motivationnelles brèves auprès d'infirmières en soins aigus cardiovasculaires* [Université de Montréal]. <http://hdl.handle.net/1866/16290>
- Fontaine, G. et Cossette, S. (2021). Development and design of a theory-based adaptive e-learning program to support nurses' and nursing students' provision of brief behavior change counseling [Manuscrit en préparation]. Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal.

- Fontaine, G., Cossette, S., Gagnon, M.-P., Dubé, V. et Côté, J. (2020). Effectiveness of a theory- and web-based adaptive implementation intervention on nurses' and nursing students' intentions to provide brief counseling: Protocol for a randomized controlled trial. *JMIR Research Protocols*, 9(7), e18894. <https://doi.org/10.2196/18894>
- Fontaine, G., Cossette, S., Heppell, S., Boyer, L., Mailhot, T., Simard, M. J. et Tanguay, J. F. (2016). Evaluation of a web-based e-learning platform for brief motivational interviewing by nurses in cardiovascular care: A pilot study. *Journal of Medical Internet Research*, 18(8), e224. <https://doi.org/10.2196/jmir.6298>
- Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Deschênes, M.-F., Rouleau, G., Lavallée, A., Pépin, C., Ballard, A., Chicoine, G., Lapierre, A., P., L., Blondin, J. et Mailhot, T. (2019). Effect of implementation interventions on nurses' behaviour in clinical practice: A systematic review, meta-analysis and meta-regression protocol. *Systematic Reviews*, 8, article no. 305. <https://doi.org/10.1186/s13643-019-1227-x>
- Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Deschênes, M.-F. et Mathieu-Dupuis, G. (2017). Effectiveness of adaptive e-learning environments on knowledge, competence, and behavior in health professionals and students: Protocol for a systematic review and meta-analysis. *JMIR Research Protocols*, 6(7), e128. <https://doi.org/10.2196/resprot.8085>
- Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Deschênes, M.-F., Mathieu-Dupuis, G., Côté, J., Gagnon, M.-P. et Dubé, V. (2019). Efficacy of adaptive e-learning for health professionals and students: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 9, e025252. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-025252>
- Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Heppell, S., Roussy, C., Côté, J., Gagnon, M.-P. et Dubé, V. (2019). Behavior change counseling training programs for nurses and nursing students: A systematic descriptive review. *Nurse Education Today*, 82, 37-50. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.08.007>
- Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Lavoie, P., Gagnon, M.-P., Dubé, V. et Côté, J. (2020). Traduction, adaptation et évaluation psychométrique préliminaire d'une mesure d'engagement et d'une mesure de charge cognitive en contexte d'apprentissage numérique. *Pédagogie Médicale*, 20(2), 79-90. <https://doi.org/10.1051/pmed/2020009>
- Fontaine, G., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Laflamme, K., Lavoie, P. et Heppell, S. (2018). Syndrome coronarien aigu et rôle de l'infirmière au travers du continuum de soins— 2ième partie : La prévention secondaire. *Perspective Infirmière*, 15(2), 44-52. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29698593/>
- Fraser, S. J., Brown, W. J., Whiteford, H. A. et Burton, N. W. (2018). Impact of nurse-led behavioural counselling to improve metabolic health and physical activity among adults with mental illness. *International Journal of Mental Health Nursing*, 27(2), 619-630. <https://doi.org/10.1111/inm.12343>
- French, D. P. et Sutton, S. (2010). Reactivity of measurement in health psychology: how much of a problem is it? What can be done about it? *British Journal of Health Psychology*, 15(3), 453-468. <https://doi.org/10.1348/135910710X492341>

- French, S. D., Green, S. E., O'Connor, D. A., McKenzie, J. E., Francis, J. J., Michie, S., Buchbinder, R., Schattner, P., Spike, N. et Grimshaw, J. M. (2012). Developing theory-informed behaviour change interventions to implement evidence into practice: A systematic approach using the Theoretical Domains Framework. *Implementation Science*, 7(1), 38. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-7-38>
- Friedman, L. M., Furberg, C. D., DeMets, D. L., Reboussin, D. M. et Granger, C. B. (2015). *Fundamentals of clinical trials*. Springer.
- Gardner, B. et de Bruijn, G.-J. (2011). A systematic review and meta-analysis of applications of the self-report habit index to nutrition and physical activity behaviours. *Annals of Behavioural Medicine*, 42(2), 174-187. <https://doi.org/10.1007/s12160-011-9282-0>
- Garnett, C., Perski, O., Tombor, I., West, R., Michie, S. et Brown, J. (2018). Predictors of engagement, response to follow up, and extent of alcohol reduction in users of a smartphone app (Drink Less): Secondary analysis of a factorial randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(12), e11175. <https://doi.org/10.2196/11175>
- GBD 2015 Tobacco Collaborators. (2017). Smoking prevalence and attributable disease burden in 195 countries and territories, 1990–2015: A systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, 389(10082), 1885-1906. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30819-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30819-X)
- GBD 2016 Alcohol Collaborators. (2018). Alcohol use and burden for 195 countries and territories, 1990–2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 392, 1015–1035. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31310-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31310-2)
- GBD 2017 Diet Collaborators. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 393(10184), 1958-1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
- GBD 2017 Risk Factor Collaborators. (2018). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392, 1923-1945. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32225-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32225-6)
- George, P. P., Papachristou, N., Belisario, J. M., Wang, W., Wark, P. A., Cotic, Z., Rasmussen, K., Sluiter, R., Riboli-Sasco, E., Tudor Car, L., Musulanov, E. M., Molina, J. A., Heng, B. H., Zhang, Y., Wheeler, E. L., Al Shorbaji, N., Majeed, A. et Car, J. (2014). Online eLearning for undergraduates in health professions: A systematic review of the impact on knowledge, skills, attitudes and satisfaction. *Journal of Global Health*, 4(1), 010406. <https://doi.org/10.7189/jogh.04.010406>
- Ghasemi, A. et Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486-489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>
- Glaser, B. G. (1965). The constant comparative method of qualitative analysis. *Social Problems*, 12(4), 436-445. <https://doi.org/10.2307/798843>

- Godin, G., Bélanger-Gravel, A., Eccles, M. et Grimshaw, J. (2008). Healthcare professionals' intentions and behaviours: A systematic review of studies based on social cognitive theories. *Implementation Science*, 3(1), 36. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-3-36>
- Goldfine, A. B., Phua, E. J. et Abrahamson, M. J. (2014). Glycemic management in patients with coronary artery disease and prediabetes or type 2 diabetes mellitus. *Circulation*, 129(24), 2567-2573. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.113.006634>
- Goldstein, M. G., Whitlock, E. P. et DePue, J. (2004). Multiple behavioral risk factor interventions in primary care: summary of research evidence. *American Journal of Preventive Medicine*, 27(2), 61-79. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.04.023>
- Gonzalez, J. M., de Tantillo, L., Snowden, K., Gattamorta, K. et Ortega, J. (2018). Implementation of a smoking cessation education program in the emergency department. *Advanced Emergency Nursing Journal*, 40(3), 204-213. <https://doi.org/10.1097/TME.0000000000000200>
- Gotwals, B. (2017). Self-efficacy and nutrition education: A study of the effect of an intervention with faith community nurses. *Journal of Religious Health*, 57(1), 333-348. <https://doi.org/10.1007/s10943-017-0465-2>
- Government of Canada. (2020). *Canada's Food Guide*. <https://food-guide.canada.ca/en/>
- Government of Quebec. (2013). *Plan québécois d'abandon du tabagisme : État de situation après 10 ans d'implantation*.
- Groenwold, R. H., Moons, K. G. et Vandenbroucke, J. P. (2014). Randomized trials with missing outcome data: How to analyze and what to report. *Canadian Medical Association Journal*, 186(15), 1153-1157. <https://doi.org/10.1503/cmaj.131353>
- Guillaumie, L., Boiral, O., Desgroseilliers, V., Vonarx, N. et Roy, B. (2020). Empowering nurses to provide humanized care in canadian hospital care units: A qualitative study. *Holistic Nursing Practice*. <https://doi.org/10.1097/hnp.0000000000000418>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M. et Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: A pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077-e1086. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30357-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7)
- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P. et Schunemann, H. J. (2008). GRADE: An emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *British Medical Journal*, 336(7650), 924-926. <https://doi.org/10.1136/bmj.39489.470347.AD>
- Hardeman, W., Johnston, M., Johnston, D., Bonetti, D., Wareham, N. et Kinmonth, A. L. (2002). Application of the theory of planned behaviour in behaviour change interventions: A systematic review. *Psychology and Health*, 17(2), 123-158. <https://doi.org/10.1080/08870440290013644a>
- Hardy, S., Hinks, P. et Gray, R. (2014). Does training practice nurses to carry out physical health checks for people with severe mental illness increase the level of screening for

- cardiovascular risk? *The International journal of social psychiatry*, 60(3), 236-242. <https://doi.org/10.1177/0020764013483721>
- Hart, S. G. et Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Advances in Psychology*, 52, 139-183.
- Hatfield, T. G., Withers, T. M. et Greaves, C. J. (2020). Systematic review of the effect of training interventions on the skills of health professionals in promoting health behaviour, with meta-analysis of subsequent effects on patient health behaviours. *BMC Health Services Research*, 20(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05420-1>
- Hauer, K. E., Carney, P. A., Chang, A. et Satterfield, J. (2012). Behavior change counseling curricula for medical trainees: A systematic review. *Academic Medicine*, 87(7), 956-968. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e31825837be>
- Hayes-Roth, B., Saker, R. et Amano, K. (2010). Automating individualized coaching and authentic role-play practice for brief intervention training. *Methods of Information in Medicine*, 49(3), 406-411. <https://doi.org/10.3414/me9311>
- Hebert, E. T., Caughy, M. O. et Shuval, K. (2012). Primary care providers' perceptions of physical activity counselling in a clinical setting: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 46(9), 625-631. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090734>
- Herodotou, C., Heiser, S. et Rienties, B. (2017). Implementing randomised control trials in open and distance learning: A feasibility study. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 32(2), 147-162. <https://doi.org/10.1080/02680513.2017.1316188>
- Heslehurst, N., Newham, J., Maniatopoulos, G., Fleetwood, C., Robalino, S. et Rankin, J. (2014). Implementation of pregnancy weight management and obesity guidelines: A meta-synthesis of healthcare professionals' barriers and facilitators using the Theoretical Domains Framework. *Obesity Reviews*, 15(6), 462-486. <https://doi.org/10.1111/obr.12160>
- Higgins, J. P., Thompson, S. G., Deeks, J. J. et Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *British Medical Journal*, 327(7414), 557-560. <https://doi.org/10.1136/bmj.327.7414.557>
- Higgins, J. P. T. et Green, S. (2011). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0*. The Cochrane Collaboration. <http://handbook.cochrane.org/>
- Ho, P. M., Bryson, C. L. et Rumsfeld, J. S. (2009). Medication adherence: Its importance in cardiovascular outcomes. *Circulation*, 119(23), 3028-3035. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.768986>
- Hoffmann, T. C., Glasziou, P. P., Boutron, I., Milne, R., Perera, R., Moher, D., Barbour, V., Johnston, M., Lamb, S. E., Dixon-Woods, M. et Wyatt, J. C. (2014). Better reporting of interventions: Template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *British Medical Journal*, 348. <https://doi.org/10.1136/bmj.g1687>
- Hollis, M., Glaister, K. et Anne Lapsley, J. (2014). Do practice nurses have the knowledge to provide diabetes self-management education? *Contemporary Nurse*, 46(2), 234-241. <https://doi.org/10.5172/conu.2014.46.2.234>

- Huijg, J., Gebhardt, W., Verheijden, M., Zouwe, N., Vries, J., Middelkoop, B. et Crone, M. R. (2015). Factors influencing primary health care professionals' physical activity promotion behaviors: A systematic review. *International Journal of Behavioral Medicine*, 22(1), 32-50. <https://doi.org/10.1007/s12529-014-9398-2>
- Huntink, E., Wensing, M., Klomp, M. A. et van Lieshout, J. (2015). Perceived determinants of cardiovascular risk management in primary care: Disconnections between patient behaviours, practice organisation and healthcare system. *BMC Family Practice*, 16, 179. <https://doi.org/10.1186/s12875-015-0390-y>
- Hurst, K. (2010). How much time do nurses spend at the bedside? *Nursing Standard*, 24(52), 14-14. <https://doi.org/10.7748/ns.24.52.14.s20>
- James, W. (1898). Philosophical conceptions and practical results. *University Chronicle - The University of California (Berkeley)*, 1(4), 287-310.
- James, W. (1907/2012). *Pragmatism: A new name for some old ways of thinking*. Dover.
- James, W. (1909/1975). The meaning of truth. Dans F. Bowers et I. Skrupskelis (dir.), *The works of William James* (p. 1-192). Harvard University Press.
- Jamison, D. T., Alwan, A., Mock, C. N., Nugent, R., Watkins, D., Adeyi, O., Anand, S. et Zhao, K. (2018). Universal health coverage and intersectoral action for health: Key messages from Disease Control Priorities. *The Lancet*, 391(10125), 1108-1120. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32906-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32906-9)
- Jansink, R., Braspenning, J., Keizer, E., van der Weijden, T., Elwyn, G. et Grol, R. (2013). No identifiable Hb1Ac or lifestyle change after a comprehensive diabetes programme including motivational interviewing: A cluster randomised trial. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 31(2), 119-127. <https://doi.org/10.3109/02813432.2013.797178>
- Jansink, R., Braspenning, J., van der Weijden, T., Elwyn, G. et Grol, R. (2010). Primary care nurses struggle with lifestyle counseling in diabetes care: A qualitative analysis. *BMC Family Practice*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-11-41>
- Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T. et Walton, A. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(9), 641-661. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2008.04.004>
- Jennings, C., Graham, I. et Gielen, S. (2016). *The ESC Handbook of Preventive Cardiology*. Oxford University Press.
- Jha, P., Ramasundarahettige, C., Landsman, V., Rostron, B., Thun, M., Anderson, R. N., McAfee, T. et Peto, R. (2013). 21st-century hazards of smoking and benefits of cessation in the United States. *New England Journal of Medicine*, 368(4), 341-350. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1211128>
- Johnson, M., Jackson, R., Guillaume, L., Meier, P. et Goyder, E. (2011). Barriers and facilitators to implementing screening and brief intervention for alcohol misuse: A systematic review of qualitative evidence. *Journal of Public Health*, 33(3), 412-421. <https://doi.org/10.1093/pubmed/faq095>

- Johnston, M., Carey, R., Bohlen, L. C., Johnston, D. W., Rothman, A., de Bruin, M., Kelly, M., Groarke, H. et Michie, S. (2018). Linking behavior change techniques and mechanisms of action: Triangulation of findings from literature synthesis and expert consensus. *Annals of Behavioral Medicine*, 53(8), 708-720. <https://doi.org/10.31234/osf.io/ur6kz>
- Josephsen, J. (2015). Cognitive Load Theory and nursing simulation: An integrative review. *Clinical Simulation in Nursing*, 11(5), 259-267. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2015.02.004>
- Jung, M. J. et Roh, Y. S. (2020). Factors influencing the patient education performance of hemodialysis unit nurses. *Patient Education and Counseling*. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2020.06.010>
- Jurca, R., Lamonte, M. J., Barlow, C. E., Kampert, J. B., Church, T. S. et Blair, S. N. (2005). Association of muscular strength with incidence of metabolic syndrome in men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 1849-1855. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000175865.17614.74>
- Karvinen, K. H., Balneaves, L., Courneya, K. S., Perry, B., Truant, T. et Vallance, J. (2017). Evaluation of online learning modules for improving physical activity counseling skills, practices, and knowledge of oncology nurses. *Oncology Nursing Forum*, 44(6), 729-738. <https://doi.org/10.1188/17.ONF.729-738>
- Kellman, P. J. (2013). Adaptive and perceptual learning technologies in medical education and training. *Military Medicine*, 178(10), 98-106. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-13-00218>
- Kelly, M., Wills, J. et Sykes, S. (2017). Do nurses' personal health behaviours impact on their health promotion practice? A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 76, 62-77. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.08.008>
- Kerfoot, B. P. (2010). Adaptive spaced education improves learning efficiency: A randomized controlled trial. *The Journal of Urology*, 183(2), 678-681. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2009.10.005>
- Keyworth, C., Epton, T., Goldthorpe, J., Calam, R. et Armitage, C. J. (2019). It's difficult, I think it's complicated': Health care professionals' barriers and enablers to providing opportunistic behaviour change interventions during routine medical consultations. *British Journal of Health Psychology*, 24, 571-592. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12368>
- Keyworth, C., Epton, T., Goldthorpe, J., Calam, R. et Armitage, C. J. (2020). Delivering Opportunistic Behavior Change Interventions: A Systematic Review of Systematic Reviews. *Prevention Science*, 21(3), 319-331. <https://doi.org/10.1007/s11121-020-01087-6>
- Keyworth, C., Peters, S., Chisholm, A. et Hart, J. (2013, May). Nursing students' perceptions of obesity and behaviour change: implications for undergraduate nurse education. *Nurse Education Today*, 33(5), 481-485. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2012.05.016>
- Knutov, E., De Bra, P. et Pechenizkiy, M. (2009). AH 12 years later: A comprehensive survey of adaptive hypermedia methods and techniques. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 15(1), 5-38. <https://doi.org/10.1080/13614560902801608>

- Knutov, E., De Bra, P. et Pechenizkiy, M. (2011). Generic adaptation framework: A process-oriented perspective. *Journal of Digital Information*, 12(1), 1-22.
- Kolandaivelu, K., Leiden, B. B., O'Gara, P. T. et Bhatt, D. L. (2014). Non-adherence to cardiovascular medications. *European Heart Journal*, 35(46), 3267-3276. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu364>
- Kontis, V., Mathers, C. D., Bonita, R., Stevens, G. A., Rehm, J., Shield, K. D., Riley, L. M., Poznyak, V., Jabbour, S., Garg, R. M. et Hennis, A. (2015). Regional contributions of six preventable risk factors to achieving the 25× 25 non-communicable disease mortality reduction target: A modelling study. *The Lancet Global Health*, 3(12), e746-e757. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)00179-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)00179-5)
- Kontis, V., Mathers, C. D., Rehm, J., Stevens, G. A., Shield, K. D., Bonita, R., Riley, L. M., Poznyak, V., Beaglehole, R. et Ezzati, M. (2014). Contribution of six risk factors to achieving the 25× 25 non-communicable disease mortality reduction target: A modelling study. *The Lancet*, 384(9941), 427-437. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60616-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60616-4)
- Kruk, M. E., Gage, A. D., Arsenault, C., Jordan, K., Leslie, H. H., Adeyi, O., Barker, P. et Pate, M. (2018). High-quality health systems in the Sustainable Development Goals era: Time for a revolution. *The Lancet Global Health*, 6(11), e1196-e1252. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30386-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30386-3)
- Kulik, J. A. et Fletcher, J. D. (2015). Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 86(1), 42-78. <https://doi.org/10.3102/0034654315581420>
- Lahti, M., Hatonen, H. et Valimaki, M. (2014). Impact of e-learning on nurses' and student nurses knowledge, skills, and satisfaction: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 51(1), 136-149. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2012.12.017>
- Lalmas, M., O'Brien, H. et Yom-Tov, E. (2014). Measuring user engagement. *Synthesis Lectures on Information Concepts, Retrieval, and Services*, 6(4), 1-132. <https://doi.org/10.2200/S00605ED1V01Y201410ICR038>
- Lanas, F. et Seron, P. (2020). Diverging trends in obesity, diabetes, and raised blood pressure in the Americas. *The Lancet Global Health*, 9(1), e18-e19. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30503-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30503-0)
- Lane, C., Huws-Thomas, M., Hood, K., Rollnick, S., Edwards, K. et Robling, M. (2005). Measuring adaptations of motivational interviewing: The development and validation of the behavior change counseling index (BECCI). *Patient Education and Counseling*, 56(2), 166-173. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2004.01.003>
- Lane, C., Johnson, S., Rollnick, S., Edwards, K. et Lyons, M. (2003). Consulting about lifestyle change: Evaluation of a training course for specialist diabetes nurses. *Practical Diabetes International*, 20, 204-208. <https://doi.org/10.1002/pdi.503>
- Lawn, S. et Schoo, A. (2010). Supporting self-management of chronic health conditions: Common approaches. *Patient Education and Counseling*, 80(2), 205-211. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2009.10.006>

- Lee, B. C., Ruiz-Cordell, K. D., Haimowitz, S. M., Williams, C., Stambler, B. S. et Mandarakas, A. (2017). Personalized, assessment-based, and tiered medical education curriculum integrating treatment guidelines for atrial fibrillation. *Clinical Cardiology*, 40(7), 455-460. <https://doi.org/10.1002/clc.22676>
- LeeTiernan, S. et Grudin, J. (2003). Supporting engagement in asynchronous education. Dans *Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems (CHI'03)*. ACM Press.
- Leiter, L. A., Fitchett, D. H., Gilbert, R. E., Gupta, M., Mancini, G. J., McFarlane, P. A. et Camelon, K. (2011). Cardiometabolic risk in Canada: A detailed analysis and position paper by the cardiometabolic risk working group. *Canadian Journal of Cardiology*, 27(2), 1-33. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2010.12.054>
- Lemstra, M. et Alsabbagh, M. W. (2014). Proportion and risk indicators of nonadherence to antihypertensive therapy: A meta-analysis. *Patient Prefer Adherence*, 8, 211-218. <https://doi.org/10.2147/PPA.S55382>
- Lemstra, M., Blackburn, D., Crawley, A. et Fung, R. (2012). Proportion and risk indicators of nonadherence to statin therapy: A meta-analysis. *Canadian Journal of Cardiology*, 28(5), 574-580. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2012.05.007>
- Lemstra, M., Nwankwo, C., Bird, Y. et Moraros, J. (2018). Primary nonadherence to chronic disease medications: A meta-analysis. *Patient Prefer Adherence*, 12, 721-731. <https://doi.org/10.2147/PPA.S161151>
- Lepage, M., Champagne, F. et Renaud, L. (2013). Un outil pour évaluer les pratiques cliniques des infirmières auprès des patients fumeurs en cessation tabagique à l'hôpital. *Recherche en Soins Infirmiers*, (112), 35-45. <https://doi.org/10.3917/rsi.112.0036>
- Lepage, M., Dumas, L. et Saint-Pierre, C. (2014). Enseigne-t-on l'intervention en cessation tabagique aux futures infirmières? Résultat d'une étude descriptive. *Global Health Promotion*, 21(3), 54-62. <https://doi.org/10.1177/1757975914523456>
- Lepage, M., Dumas, L. et Saint-Pierre, C. (2015). Teaching smoking cessation to future nurses: Quebec educators' beliefs. *Western Journal of Nursing Research*, 37(3), 376-393. <https://doi.org/10.1177/0193945913510629>
- Lepage, M., Renaud, L., Champagne, F. et Rivard, M. (2014). Évaluation comparative de stratégies visant à augmenter les interventions de courte durée pour le sevrage tabagique auprès du personnel infirmier de milieux hospitaliers : résultats d'une étude expérimentale. (116), 57-69.
- Leppink, J., Paas, F., Van der Vleuten, C. P., Van Gog, T. et Van Merriënboer, J. J. (2013). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behavior Research Methods*, 45(4), 1058-1072. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0334-1>
- Leppink, J., Paas, F., Van Gog, T., van Der Vleuten, C. P. et Van Merrienboer, J. J. (2014). Effects of pairs of problems and examples on task performance and different types of cognitive load. *Learning and Instruction*, 30, 32-42. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.12.001>

- Li, I., Lee, S. Y. D., Chen, C. Y., Jeng, Y. Q. et Chen, Y. C. (2014). Facilitators and barriers to effective smoking cessation: Counselling services for inpatients from nurse-counsellors' perspectives—A qualitative study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(5), 4782-4798. <https://doi.org/10.3390/ijerph110504782>
- Lin, J. S., O'Connor, E., Evans, C. V., Senger, C. A., Rowland, M. G. et Groom, H. C. (2014). Behavioral counseling to promote a healthy lifestyle in persons with cardiovascular risk factors: A systematic review for the u.s. preventive services task force. *Annals of Internal Medicine*, 161(8), 568-578. <https://doi.org/10.7326/M14-0130>
- Lindson-Hawley, N., Thompson, T. P. et Begh, R. (2015). Motivational interviewing for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015(3), Art. No.: CD006936. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006936.pub3>
- Liu, Q., Peng, W., Zhang, F., Hu, R., Li, Y. et Yan, W. (2016). The effectiveness of blended learning in health professions: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 18(1), e2. <https://doi.org/10.2196/jmir.4807>
- Lobchuk, M., Hoplock, L., Halas, G., West, C., Dika, C., Schroeder, W., Ashcroft, T., Clouston, K. C. et Lemoine, J. (2018). Heart health whispering: A randomized, controlled pilot study to promote nursing student perspective-taking on carers' health risk behaviors. *BMC Nursing*, 17, 21. <https://doi.org/10.1186/s12912-018-0291-1>
- Ludden, G. D., van Rompay, T. J., Kelders, S. M. et van Gemert-Pijnen, J. E. (2015). How to increase reach and adherence of web-based interventions: A design research viewpoint. *Journal of Medical Internet Research*, 17(7), e172. <https://doi.org/10.2196/jmir.4201>
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C. et Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901-918. <https://doi.org/10.1037/a0037123>
- Magill, N., Graves, H., de Zoysa, N., Winkley, K., Amiel, S., Shuttlewood, E., Landau, S. et Ismail, K. (2018). Assessing treatment fidelity and contamination in a cluster randomised controlled trial of motivational interviewing and cognitive behavioural therapy skills in type 2 diabetes. *BMC Family Practice*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12875-018-0742-5>
- Malan, Z., Mash, B. et Everett-Murphy, K. (2015). Development of a training programme for primary care providers to counsel patients with risky lifestyle behaviours in South Africa. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 7(1). <https://doi.org/10.4102/phcfm.v7i1.819>
- Malan, Z., Mash, B. et Everett-Murphy, K. (2016, Jan). Evaluation of a training programme for primary care providers to offer brief behaviour change counselling on risk factors for non-communicable diseases in South Africa. *Patient Education and Counseling*, 99(1), 125-131. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2015.08.008>
- Mangos, P. M. et Bodaghee, A. (2014). *Visualizing adaptive learning effects on clinical skill acquisition and decay*. International Conference on Augmented Cognition.
- Manuel, D. G., Tuna, M., Hennessy, D., Bennett, C., Okhmatovskaia, A., Finès, P., Tanuseputro, P., Tu, J. V. et Flanagan, W. (2014, Oct 7). Projections of preventable risks for

- cardiovascular disease in Canada to 2021: A microsimulation modelling approach. *Canadian Medical Association Journal*, 2(2), 94-101. <https://doi.org/10.1503/cmaj.140138>
- Marks, R. et Allegrante, J. P. (2005). A review and synthesis of research evidence for self-efficacy-enhancing interventions for reducing chronic disability: Implications for health education practice (part II). *Health Promotion Practice*, 6(2), 148-156. <https://doi.org/10.1177/1524839904266792>
- Martínez, C., Castellano, Y., Andrés, A., Fu, M., Antón, L., Ballbè, M., Fernández, P., Cabrera, S., Riccobene, A., Gavilan, E. et Feliu, A. (2017). Factors associated with implementation of the 5A's smoking cessation model. *Tobacco Induced Diseases*, 15(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s12971-017-0146-7>
- Martínez, C., Feliu, A., Castellano, Y., Fu, M., Fernández, P., Cabrera-Jaime, S., Puig-Llobet, M., Galimany, J., Guydish, J., Fernández, E. et ETHIF Research Group. (2020). Factors associated with receipt of the 5As model of brief intervention for smoking cessation among hospitalized patients. *Addiction*. <https://doi.org/10.1111/add.15076>
- Mathieu, E., McGeechan, K., Barratt, A. et Herbert, R. (2013). Internet-based randomized controlled trials: A systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 20, 568-576. <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2012-001175>
- McClure, J. B., Shortreed, S. M., Bogart, A., Derry, H., Riggs, K., St John, J., Nair, V. et An, L. (2013). The effect of program design on engagement with an internet-based smoking intervention: Randomized factorial trial. *Journal of Medical Internet Research*, 15(3), e69. <https://doi.org/10.2196/jmir.2508>
- McCready, J. S. (2010). Jamesian pragmatism: a framework for working towards unified diversity in nursing knowledge development. *Nursing Philosophy*, 11(3), 191-203. <https://doi.org/10.1111/j.1466-769X.2010.00444.x>
- McGrady, A., Burkes, R., Badenhop, D. et McGinnis, R. (2014, Dec). Effects of a brief intervention on retention of patients in a cardiac rehabilitation program. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 39(3-4), 163-170. <https://doi.org/10.1007/s10484-014-9252-y>
- Micha, R., Peñalvo, J. L., Cudhea, F., Imamura, F., Rehm, C. D. et Mozaffarian, D. (2017). Association between dietary factors and mortality from heart disease, stroke, and type 2 diabetes in the United States. *Journal of the American Medical Association*, 317(9), 912-924. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.0947>
- Micheel, C. M., Anderson, I. A., Lee, P., Chen, S. C., Justiss, K., Giuse, N. B., Ye, F., Kusnoor, S. V. et Levy, M. A. (2017). Internet-Based assessment of oncology health care professional learning style and optimization of materials for web-based learning: Controlled trial with concealed allocation. *Journal of Medical Internet Research*, 19(7), e265. <https://doi.org/10.2196/jmir.7506>
- Michie, S., Atkins, L. et West, R. (2014). *The Behaviour Change Wheel: A Guide to Designing Interventions*. Silverback Publishing.
- Michie, S., Carey, R. N., Johnston, M., Rothman, A. J., De Bruin, M., Kelly, M. P. et Connell, L. E. (2018). From theory-inspired to theory-based interventions: A protocol for developing and

- testing a methodology for linking behaviour change techniques to theoretical mechanisms of action. *Annals of Behavioral Medicine*, 52(6), 501-512. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9816-6>
- Michie, S., Johnston, M., Rothman, A., Kelly, M. et de Bruin, M. (2020). *Theory and Technique Tool*. <https://theoryandtechniquetool.humanbehaviourchange.org>
- Michie, S., West, R., Campbell, R., Brown, J. et Gainforth, H. (2014). *ABC of behaviour change theories*. Silverback Publishing.
- Michie, S., Wood, C. E., Johnston, M., Abraham, C., Francis, J. J. et Hardeman, W. (2013). The Behavior Change Technique Taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions - supplemental material. *Annals of Behavioral Medicine*, (46), 81-95. <https://doi.org/10.1007/s12160-013-9486-6>
- Miller, G. E. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*, 65(9), s63-s67.
- Miller, V., Mente, A., Dehghan, M., Rangarajan, S., Zhang, X., Swaminathan, S., Dagenais, G. et Bangdiwala, S. I. (2017). Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): A prospective cohort study. *The Lancet*, 390(10107), 2037-2049. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32253-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32253-5)
- Miller, W. R. et Moyers, T. B. (2006). Eight stages in learning motivational interviewing. *Journal of Teaching in the Addictions*, 5(1), 3-17. https://doi.org/10.1300/J188v05n01_02
- Miller, W. R. et Rollnick, S. (2002). *Motivational interviewing: Preparing people to change addictive behavior* (2^e éd.). Guilford.
- Miller, W. R. et Rollnick, S. (2012). *Motivational interviewing* (3^e éd.). Guilford Press.
- Miranda, J. J., Carrillo-Larco, R. M., Ferreccio, C., Hambleton, I. R., Lotufo, P. A., Nieto-Martínez, R., Zhou, B., Bentham, J., Bixby, H., Hajifathalian, K. et Lu, Y. (2020). Trends in cardiometabolic risk factors in the Americas between 1980 and 2014: A pooled analysis of population-based surveys. *The Lancet Global Health*, 8(1), e123-e133. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30484-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30484-X)
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. et The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A. et The PRISMA Group. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Moja, L., Moschetti, I., Cinquini, M., Sala, V., Compagnoni, A., Duca, P. et... & Addis, A. (2008). Clinical evidence continuous medical education: A randomised educational trial of an open access e-learning program for transferring evidence-based information—ICEKUBE (Italian

- Clinical Evidence Knowledge Utilization Behaviour Evaluation)–study protocol. *Implementation Science*, 3(1), 37. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-3-37>
- Morente, L., Morales-Asencio, J. M. et Veredas, F. J. (2014). Effectiveness of an e-learning tool for education on pressure ulcer evaluation. *Journal of Clinical Nursing*, 23(13-14), 2043-2052. <https://doi.org/10.1111/jocn.12450>
- Morris, J. N., Heady, J. A., Raffle, P. A. B., Roberts, C. G. et Parks, J. W. (1953). Coronary heart-disease and physical activity of work. *The Lancet*, 262(6796), 1111-1120. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(53\)91495-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(53)91495-0)
- Morrison, C. et Doherty, G. (2014). Analyzing engagement in a webbased intervention platform through visualizing log-data. *Journal of Medical Internet Research*, 16(11), e252. <https://doi.org/10.2196/jmir.3575>
- Morrison, L., Moss-Morris, R., Michie, S. et Yardley, L. (2014). Optimizing engagement with Internet-based health behaviour change interventions: Comparison of self-assessment with and without tailored feedback using a mixed methods approach. *British Journal of Health Psychology*, 19, 839-855. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12083>
- Morwitz, V. G. et Fitzsimons, G. J. (2004). The mere-measurement effect: Why does measuring intentions change actual behavior? *Journal of Consumer Psychology*, 14(1-2), 64-74. https://doi.org/10.1207/s15327663jcp1401&2_8
- Mullin, D. J., Forsberg, L., Savageau, J. A. et Saver, B. (2015). Challenges in developing primary care physicians' motivational interviewing skills. *Families, Systems, & Health*, 33(4), 330-338. <https://doi.org/10.1037/fsh0000145>
- Munoz, D. C., Ortiz, A., Gonzalez, C., Lopez, D. M. et Blobel, B. (2010). Effective e-learning for health professional and medical students: the experience with SIAS-Intelligent Tutoring System. *Studies in Health Technology and Informatics*, 156, 89-102. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-565-5-89>
- Murphy, K. M., Mash, R. et Malan, Z. (2016). The case for behavioural change counselling for the prevention of NCDs and improvement of self-management of chronic conditions. *South African Family Practice*, 58(6), 249-252. <https://doi.org/10.1080/20786190.2016.1187885>
- NCD Countdown 2030 collaborators. (2020). NCD Countdown 2030: Pathways to achieving Sustainable Development Goal target 3.4. *The Lancet*, 1-17. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31761-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31761-X)
- NCD Risk Factor Collaboration. (2016). Worldwide trends in diabetes since 1980: A pooled analysis of 751 population-based studies with 4.4 million participants. *The Lancet*, 387(10027), 1513-1530. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00618-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00618-8)
- NCD Risk Factor Collaboration. (2017a). Worldwide trends in blood pressure from 1975 to 2015: a pooled analysis of 1479 population-based measurement studies with 19.1 million participants. *The Lancet*, 389, 37-55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31919-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31919-5)
- NCD Risk Factor Collaboration. (2017b). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based

- measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 390(10113), 2627-2642. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
- NCD Risk Factor Collaboration. (2019). Rising rural body-mass index is the main driver of the global obesity epidemic in adults. *Nature*, 569(7755), 260-264. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1171-x>
- NCD Risk Factor Collaboration. (2020a). National trends in total cholesterol obscure heterogeneous changes in HDL and non-HDL cholesterol and total-to-HDL cholesterol ratio: A pooled analysis of 458 population-based studies in Asian and Western countries. *International Journal of Epidemiology*, 49(1), 173-192. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz099>
- NCD Risk Factor Collaboration. (2020b). Repositioning of the global epicentre of non-optimal cholesterol. *Nature*, 582, 73-77. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2338-1>
- Nelson, J. M., Cook, P. F. et Ingram, J. C. (2014). Utility of the Theory of Planned Behavior to predict nursing staff blood pressure monitoring behaviours. *Journal of Clinical Nursing*, 23(3-4), 461-470. <https://doi.org/10.1111/jocn.12183>
- Nesbit, J. C., Adesope, O. O., Liu, Q. et Ma, W. (2014). *How Effective are Intelligent Tutoring Systems in Computer Science Education?* IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Athens, Greece.
- Newman, A., Bryant, G., Fleming, B. et Sarkisian, L. (2016). *Learning to adapt 2.0: The evolution of adaptive learning in higher education*.
- Ng, R., Sutradhar, R., Yao, Z., Wodchis, W. P. et Rosella, L. C. (2020). Smoking, drinking, diet and physical activity—modifiable lifestyle risk factors and their associations with age to first chronic disease. *International Journal of Epidemiology*, 49(1), 113-130. <https://doi.org/10.1093/ije/dyz078>
- Nilsen, P. (2015). Making sense of implementation theories, models and frameworks. *Implementation Science*, 10(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s13012-015-0242-0>
- Nilsen, P. et Birken, S. A. (2020). *Handbook on Implementation Science*. Edward Elgar Publishing.
- Noordman, J., van der Weijden, T. et van Dulmen, S. (2014). Effects of video-feedback on the communication, clinical competence and motivational interviewing skills of practice nurses: A pre-test posttest control group study. *Journal of Advanced Nursing*, 70(10), 2272-2283. <https://doi.org/10.1111/jan.12376>
- Norheim, O. F., Jha, P., Admasu, K., Godal, T., Hum, R. J., Kruk, M. E., Gomez-Dantes, O., Mathers, C. D., Pan, H., Sepulveda, J., Suraweera, W., Verguet, S., Woldemariam, A. T., Yamey, G., Jamison, D. T. et Peto, R. (2015). Avoiding 40% of the premature deaths in each country, 2010–30: Review of national mortality trends to help quantify the UN Sustainable Development Goal for health. *The Lancet*, 385(9964), 239-252. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61591-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61591-9)
- Nunnally, J. C. et Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory* (3^e éd.). McGraw-Hill.

- O'Brien, H. L. (2016a). Theoretical perspectives on user engagement. Dans *Why Engagement Matters: Cross-Disciplinary Perspectives and Innovations on User Engagement with Digital Media* (p. 1-26). Springer.
- O'Brien, H. L. (2016b). Translating theory into methodological practice. Dans *Why Engagement Matters: Cross-Disciplinary Perspectives and Innovations on User Engagement with Digital Media* (p. 27-52). Springer.
- O'Brien, H. L. et Cairns, P. (2015). An empirical evaluation of the user engagement scale (UES) in online news environments. *Information Processing & Management*, 51(4), 413-427. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2015.03.003>
- O'Brien, H. L., Cairns, P. et Hall, M. (2018). A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form. *International Journal of Human-Computer Studies*, 112, 28-39. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.01.004>
- O'Brien, H. L. et Toms, E. G. (2010). The development and evaluation of a survey to measure user engagement. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 61(1), 50-69. <https://doi.org/10.1002/asi.21229>
- O'Cathain, A., Croot, L., Sworn, K., Duncan, E., Rousseau, N., Turner, K., Yardley, L. et Hoddinott, P. (2019). Taxonomy of approaches to developing interventions to improve health: A systematic methods overview. *Pilot and Feasibility Studies*, 5(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s40814-019-0425-6>
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (2016). *Le champ d'exercice et les activités réservées des infirmières et infirmiers*. <https://www.oiq.org/publications/repertoire/le-champ-d-exercice-et-les-activites-reservees-des-infirmieres>
- Organisation mondiale de la santé. (2017). *Noncommunicable diseases: Progress monitor 2017*. Organisation mondiale de la santé.
- Organisation mondiale de la santé. (2018). *Noncommunicable diseases: Country profiles 2018*.
- Organisation mondiale de la santé. (2020). *Noncommunicable diseases: Progress monitor 2020*.
- Paas, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem solving skills in statistics: A cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 429-434. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.4.429>
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H. et Van Gerven, P. W. M. (2003). Cognitive load measurement as a means to advance Cognitive Load Theory. *Educational Psychologist*, 38(1), 63-71. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3801_8
- Paradis, V., Cossette, S., Frasure-Smith, N., Heppell, S. et Guertin, M. C. (2010). The efficacy of a motivational nursing intervention based on the stages of change on self-care in heart failure patients. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 25(2), 130-141. <https://doi.org/10.1097/JCN.0b013e3181c52497>

- Paré, G., Trudel, M. C., Jaana, M. et Kitsiou, S. (2015). Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. *Information & Management*, 52, 183-199. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.08.008>
- Patnode, C. D., Evans, C. V., Senger, C. A., Redmond, N. et Lin, J. S. (2017). Behavioral counseling to promote a healthful diet and physical activity for cardiovascular disease prevention in adults without known cardiovascular disease risk factors: Updated systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Journal of the American Medical Association*, 318(2), 175-193. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.3303>
- Pearson, E., Byrne-Davis, L., Bull, E. et Hart, J. (2018). Behavior change techniques in health professional training: Developing a coding tool. *Translational Behavioral Medicine*, 10(6), 1-7. <https://doi.org/10.1093/tbm/iby125>
- Perk, J., De Backer, G., Gohlke, H., Graham, I., Reiner, Z., Verschuren, M., Albus, C., Benlian, P., Boysen, G., Cifkova, R., Deaton, C., Ebrahim, S., Fisher, M., Germano, G., Hobbs, R., Hoes, A., Karadeniz, S., Mezzani, A., Prescott, E., Ryden, L., Scherer, M., Syvanne, M., Scholte op Reimer, W. J., Vrints, C., Wood, D., Zamorano, J. L. et Zannad, F. (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *European Heart Journal*, 33(13), 1635-1701. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehs092>
- Perski, O., Blandford, A., West, R. et Michie, S. (2016). Conceptualising engagement with digital behaviour change interventions: A systematic review using principles from critical interpretive synthesis. *Translational Behavioral Medicine*, 7(2), 254-267. <https://doi.org/10.1007/s13142-016-0453-1>
- Perski, O., Crane, D., Beard, E. et Brown, J. (2019). Does the addition of a supportive chatbot promote user engagement with a smoking cessation app? An experimental study. *Digital Health*, 5, 1-13. <https://doi.org/10.1177/2055207619880676>
- Pfister-Minogue, K. A. et Salveson, C. (2010). Training and experience of public health nurses in using behavior change counseling. *Public Health Nursing*, 27(6), 544-551. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1446.2010.00884.x>
- Powell, B. J., Waltz, T. J., Chinman, M. J., Damschroder, L. J., Smith, J. L., Matthieu, M. M., Proctor, E. K. et Kirchner, J. E. (2015). A refined compilation of implementation strategies: Results from the Expert Recommendations for Implementing Change (ERIC) project. *Implementation Science*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s13012-015-0209-1>
- Probosiwi, N., Akrom, A., Hidayati, T. et Saputri, G. Z. (2020). Effects of modified brief counseling-5A on illness perception, compliance with medication, and fasting blood sugar levels of diabetes mellitus patients. *Pharmaciana*, 10(1), 43-50. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v10i1.12383>
- Prochaska, J. O. et DiClemente, C. C. (1983). Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51(3), 390-395. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.51.3.390>

- Prochaska, J. O. et Velicer, W. F. (1997). The Transtheoretical Model of Health Behavior Change. *American Journal of Health Promotion*, 12(1), 38-48. <https://doi.org/10.4278/0890-1171-12.1.38>
- Prospective Studies Collaboration. (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: Collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*, 373(9669), 1083-1096. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60318-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60318-4)
- Punthakee, Z., Goldenberg, R. et Katz, P. (2018). 2018 Clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in canada: Definition, classification and diagnosis of diabetes, prediabetes and metabolic syndrome. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S88-S103. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.003>
- Qualitative Research in Implementation Science (QualRIS) Group. (2020). *Qualitative methods in implementation science*.
- Rabi, D. M., McBrien, K. A., Sapir-Pichhadze, R., Nakhla, M., Ahmed, S. B., Dumanski, S. M.,... et Zarnke, K. B. (2020). Hypertension Canada's 2020 comprehensive guidelines for the prevention, diagnosis, risk assessment, and treatment of hypertension in adults and children. *Canadian Journal of Cardiology*, 36(5), 596-624. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2020.02.086>
- Rash, J. A., Campbell, D. J., Tonelli, M. et Campbell, T. S. (2016). A systematic review of interventions to improve adherence to statin medication: What do we know about what works? *Preventive Medicine*, 90, 155-169. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.07.006>
- Reed, D. A., Cook, D. A., Beckman, T. J., Levine, R. B., Kern, D. E. et Wright, S. M. (2007). Association between funding and quality of published medical education research. *Journal of the American Medical Association*, 298(9), 1002-1009. <https://doi.org/10.1001/jama.298.9.1002>
- Rees, K., Dyakova, M., Ward, K., Thorogood, M. et Brunner, E. (2013). Dietary advice for reducing cardiovascular risk. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013(12), Art. No.: CD002128. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002128.pub5>
- Rehm, J., Gmel Sr, G. E., Gmel, G., Hasan, O. S., Imtiaz, S., Popova, S., Probst, C., Roerecke, M., Room, R., Samokhvalov, A. V. et Shield, K. D. (2017). The relationship between different dimensions of alcohol use and the burden of disease—an update. *Addiction*, 112(6), 968-1001. <https://doi.org/10.1111/add.13757>
- Reid, J. L., Hammond, D., Tariq, U., Burkhalter, R., Rynard, V. L. et Douglas, O. (2019). *Tobacco Use in Canada: Patterns and Trends*. Propel Centre for Population Health Impact, University of Waterloo.
- Retat, L., Pimpin, L., Webber, L., Jaccard, A., Lewis, A., Tearne, S., Hood, K., Christian-Brown, A., Adab, P., Begh, R. et Jolly, K. (2019). Screening and brief intervention for obesity in primary care: Cost-effectiveness analysis in the BWeL trial. *International Journal of Obesity*, 43(10), 2066-2075. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0295-7>

- Rice, V. H., Heath, L., Livingstone-Banks, J. et Hartmann-Boyce, J. (2017). Nursing interventions for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12), Art. No.: CD001188. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001188.pub5>
- Risjord, M. (2010). *Nursing knowledge*. Wiley-Blackwell.
- Roerecke, M., Tobe, S. W., Kaczorowski, J., Bacon, S. L., Vafaei, A., Hasan, O. S., Krishnan, R. J., Raifu, A. O. et Rehm, J. (2018). Sex-specific associations between alcohol consumption and incidence of hypertension: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Journal of the American Heart Association*, 7(13), e008202. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.008202>
- Rollnick, S., Allison, J., Ballasiotes, S., Barth, T., Butler, C., Rose, G. S. et Rosengren, D. (2002). Variations on a theme: Motivational interviewing and its adaptations. Dans W. R. Miller et S. Rollnick (dir.), *Motivational interviewing : Preparing people for change* (2^e éd., p. 270-283). Guilford Publications, Inc.
- Rollnick, S. et Heather, N. (1992). Negotiating behaviour change in medical setting: the development of brief motivational interviewing. *Journal of Mental Health*, 1, 25-37.
- Romito, B. T., Krasne, S., Kellman, P. J. et Dhillon, A. (2016). The impact of a perceptual and adaptive learning module on transoesophageal echocardiography interpretation by anaesthesiology residents. *The British Journal of Anaesthesia*, 117(4), 477-481. <https://doi.org/10.1093/bja/aew295>
- Rouleau, G., Gagnon, M. P., Côté, J., Payne-Gagnon, J., Hudson, E., Dubois, C. A. et Bouix-Picasso, J. (2019). Effects of e-learning in a continuing education context on nursing care: Systematic review of systematic qualitative, quantitative, and mixed-studies reviews. *Journal of Medical Internet Research*, 21(10), e15118. <https://doi.org/10.2196/15118>
- Rueda-Clausen, C. F., Benterud, E., Bond, T., Olszowka, R., Vallis, M. T. et Sharma, A. M. (2014). Effect of implementing the 5 As of obesity management framework on provider-patient interactions in primary care. *Clinical Obesity*, 4(1), 39-44. <https://doi.org/10.1111/cob.12038>
- Samulski, T. D., La, T. et Wu, R. I. (2016). Adaptive eLearning modules for cytopathology education: A review and approach. *Diagnostic Cytopathology*, 44(11), 944-951. <https://doi.org/10.1002/dc.23558>
- Samulski, T. D., Taylor, L. A., La, T., Mehr, C. R., McGrath, C. M. et Wu, R. I. (2017). The utility of adaptive eLearning in cervical cytopathology education. *Cancer Cytopathology*, 1-7. <https://doi.org/10.1002/cncy.21942>
- Sargeant, J., Borduas, F., Sales, A., Klein, D., Lynn, B. et Stenerson, H. (2017). CPD and KT: Models used and opportunities for synergy. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 37(4), 268-273. <https://doi.org/10.1097/CEH.0000000000000179>
- Sattelmair, J., Pertman, J., Ding, E. L., Kohl, H. W., 3rd, Haskell, W. et Lee, I. M. (2011). Dose response between physical activity and risk of coronary heart disease: A meta-analysis. *Circulation*, 124(7), 789-795. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.010710>

- Schlesinger, S., Neuenschwander, M., Ballon, A., Nöthlings, U. et Barbaresko, J. (2020). Adherence to healthy lifestyles and incidence of diabetes and mortality among individuals with diabetes: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 74(5), 481-487. <https://doi.org/10.1136/jech-2019-213415>
- Schnotz, W. et Kürschner, C. (2007). A reconsideration of Cognitive Load Theory. *Educational Psychology Review*, 19, 469-508. <https://doi.org/10.1007/s10648-007-9053-4>
- Schubart, J. R., Stuckey, H. L., Ganeshamoorthy, A. et Sciamanna, C. N. (2011). Chronic health conditions and internet behavioral interventions: A review of factors to enhance user engagement. *Computers, Informatics, Nursing*, 29(2), 81-92. <https://doi.org/10.1097/NCN.0b013e3182065eed>
- Schulz, K. F., Altman, D. G., Moher, D. et Group, C. (2010). CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Trials*, 11(1), 32. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/1745-6215-11-32>
- Schwarzer, R. (2008). Modeling health behavior change: How to predict and modify the adoption and maintenance of health behaviors. *Applied Psychology*, 57(1), 1-29. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2007.00325.x>
- Schwarzer, R., Lippke, S. et Luszczynska, A. (2011, Aug). Mechanisms of health behavior change in persons with chronic illness or disability: The Health Action Process Approach (HAPA). *Rehabilitation Psychology*, 56(3), 161-170. <https://doi.org/10.1037/a0024509>
- Scott, S. D., Albrecht, L., O'Leary, K., Ball, G. D., Hartling, L., Hofmeyer, A., Jones, C. A., Klassen, T. P., Burns, K. K., Newton, A. S. et Thompson, D. (2012). Systematic review of knowledge translation strategies in the allied health professions. *Implementation Science*, 7(1), 70. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-7-70>
- Sellbom, M. et Tellegen, A. (2019). Factor analysis in psychological assessment research: Common pitfalls and recommendations. *Psychological Assessment*, 31(12), 1428-1441. <https://doi.org/10.1037/pas0000623>
- Sharpe, T., Alsahlane, A., Ward, K. D. et Doyle, F. (2018). Systematic review of clinician-reported barriers to provision of smoking cessation interventions in hospital inpatient settings. *Journal of Smoking Cessation*, 13(4), 233-243. <https://doi.org/10.1017/jsc.2017.25>
- Sheeran, P., Maki, A., Montanaro, E., Avishai-Yitshak, A., Bryan, A., Klein, W. M., Miles, E. et Rothman, A. J. (2016). The impact of changing attitudes, norms, and self-efficacy on health-related intentions and behavior: A meta-analysis. *Health Psychology*, 35(11), 1178-1188. <https://doi.org/10.1037/hea0000387>
- Sheeran, P. et Webb, T. L. (2016). The intention-behavior gap. *Social and Personality Psychology Compass*, 10(9), 503-518. <https://doi.org/10.1111/spc3.12265>
- Sherifali, D., Berard, L. D., Gucciardi, E., MacDonald, B. et MacNeil, G. (2018). 2018 Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada: Self-Management Education and Support. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S36-S41. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.006>

- Sherson, E. A., Yakes Jimenez, E. et Katalanos, N. (2014). A review of the use of the 5 A's model for weight loss counselling: Differences between physician practice and patient demand. *Family Practice*, 31(4), 389-398. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmu020>
- Shuval, K., Barlow, C. E., Finley, C. E., Gabriel, K. P., Schmidt, M. D. et DeFina, L. F. (2015). Standing, obesity, and metabolic syndrome: Findings from the Cooper Center Longitudinal Study. *Mayo Clinic Proceedings*, 90(11), 1524-1532. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2015.07.022>
- Sidani, S. et Braden, C. J. (2011). *Design, evaluation, and translation of nursing interventions*. Wiley-Blackwell.
- Sievenpiper, J. L., Chan, C. B., Dworatzek, P. D., Freeze, C. et Williams, S. L. (2018). 2018 clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in canada: Nutrition therapy. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S64-S79. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.009>
- Sigal, R. J., Armstrong, M. J., Bacon, S. L., Boulé, N. G., Dasgupta, K., Kenny, G. P. et Riddell, M. C. (2018). 2018 clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in canada: Physical activity and diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 42, S54-S63. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.008>
- Silverwood, V., Blagojevic-Bucknall, M., Jinks, C., Jordan, J. L., Protheroe, J. et Jordan, K. P. (2015). Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 23(4), 507-515. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.11.019>
- Simard, P., Presse, N., Roy, L., Dorais, M., White-Guay, B., Râkel, A. et Perreault, S. (2015). Persistence and adherence to oral antidiabetics: a population-based cohort study. *Acta Diabetologica*, 52(3), 547-556. <https://doi.org/10.1007/s00592-014-0692-x>
- Sinclair, P. M., Kable, A., Levett-Jones, T. et Booth, D. (2016). The effectiveness of Internet-based e-learning on clinician behaviour and patient outcomes: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 57, 70-81. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.01.011>
- Sinclair, P. M., Kable, A., Levett-Jones, T., Holder, C. et Oldmeadow, C. J. (2019). The CKD-DETECT study: An RCT aimed at improving intention to initiate a kidney health check in Australian practice nurses. *Journal of Clinical Nursing*, 28(15-16), 2745-2759. <https://doi.org/10.1111/jocn.14882>
- Smit, E. S., de Vries, H. et Hoving, C. (2013). Determinants of practice nurses' intention to implement a new smoking cessation intervention: The importance of attitude and innovation characteristics. *Journal of Advanced Nursing*, 69(12), 2665-2674. <https://doi.org/10.1111/jan.12153>
- Smith Jr, S. C., Benjamin, E. J., Bonow, R. O., Braun, L. T., Creager, M. A., Franklin, B. A., Gibbons, R. J., Grundy, S. M., Hiratzka, L. F., Jones, D. W. et Lloyd-Jones, D. M. (2011). AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease - 2011 update: A guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. *Circulation*, 124(22), 2458-2473. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.10.824>

- Sniehotta, F. F., Gellert, P., Witham, M. D., Donnan, P. T., Crombie, I. K. et McMurdo, M. E. T. (2013). Psychological theory in an interdisciplinary context: How do social cognitions predict physical activity in older adults alongside demographic, health-related, social, and environmental factors? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 106. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-106>
- Sniehotta, F. F., Presseau, J. et Araújo-Soares, V. (2014). Time to retire the Theory of Planned Behaviour. *Health Psychology Review*, 8(1), 1-7. <https://doi.org/10.1080/17437199.2013.869710>
- Sniehotta, F. F., Scholz, U. et Schwarzer, R. (2005). Bridging the intention-behaviour gap: Planning, self-efficacy, and action control in the adoption and maintenance of physical exercise. *Psychology & Health*, 20(2), 143-160. <https://doi.org/10.1080/08870440512331317670>
- Sniehotta, F. F., Schwarzer, R., Scholz, U. et Schüz, B. (2005). Action planning and coping planning for long-term lifestyle change: Theory and assessment. *European Journal of Social Psychology*, 35(4), 565-576. <https://doi.org/10.1002/ejsp.258>
- Sousa, V. D. et Rojjanasirat, W. (2011). Translation, adaptation and validation of instruments or scales for use in cross-cultural health care research: a clear and user-friendly guideline. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 17(2), 268-274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2010.01434.x>
- Southerton, D. et Welch, D. (2015). A social practice perspective. Dans S. Christmas, S. Michie et R. West (dir.), *Thinking about behaviour change: An interdisciplinary dialogue*. (p. 207-222). Silverback Publishing.
- Spring, B., Ockene, J. K., Gidding, S. S., Mozaffarian, D., Moore, S., Rosal, M. C., ... et Lloyd-Jones, D. M. (2013). Better population health through behavior change in adults. *Circulation*, 128(19), 2169-2176. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000435173.25936.e1>
- St Quinton, T., Morris, B. et Trafimow, D. (2021). Untangling the Theory of Planned Behavior's auxiliary assumptions and theoretical assumptions: Implications for predictive and intervention studies. *New Ideas in Psychology*, 60, 100818. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2020.100818>
- Statistics Canada. (2019). *Canadian Internet Use Survey*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/191029/dq191029a-eng.htm>
- Stead, L. F., Buitrago, D., Preciado, N., Sanchez, G., Hartmann-Boyce, J. et Lancaster, T. (2013). Physician advice for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (5), Art. No.: CD000165. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000165.pub4>
- Stead, M., Angus, K., Holme, I., Cohen, D., Tait, G. et Team, P. E. R. (2009). Factors influencing European GPs' engagement in smoking cessation: A multi-country literature review. *British Journal of General Practice*, 59, 682-690. <https://doi.org/10.3399/bjgp09X454007>
- Stead, M., Angus, K., Langley, T., Katikireddi, S. V., Hinds, K., Hilton, S., Lewis, S., Thomas, J., Campbell, M., Young, B. et Bauld, L. (2019). Mass media to communicate public health

- messages in six health topic areas: A systematic review and other reviews of the evidence. *Public Health Research*, 7(8), 1-206. <https://doi.org/10.3310/phr07080>
- Steenbergen-Hu, S. et Cooper, H. (2013). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on K–12 students' mathematical learning. *Journal of Educational Psychology*, 105(4), 970-987. <https://doi.org/1037/a0032447>
- Steenbergen-Hu, S. et Cooper, H. (2014). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on college students' academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 331-347. <https://doi.org/10.1037/a0034752>
- Steinmetz, H., Knappstein, M., Ajzen, I., Schmidt, P. et Kabst, R. (2016). How effective are behavior change interventions based on the Theory of Planned Behavior? *Zeitschrift für Psychologie*, 224(3), 216–233. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000255>
- Sterne, J. A., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., Cates, C. J., Cheng, H. Y., Corbett, M. S., Eldridge, S. M. et Emberson, J. R. (2019). RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *British Medical Journal*, 366, l4898. <https://doi.org/https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
- Strecher, V. J., McClure, J., Alexander, G., Chakraborty, B., Nair, V., Konkel, J., Greene, S., Couper, M., Carlier, C., Wiese, C., Little, R., Pomerleau, C. et Pomerleau, O. (2008). The role of engagement in a tailored web-based smoking cessation program: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 10(5), e36. <https://doi.org/10.2196/jmir.1002>
- Sturgiss, E., Haesler, E., Elmitt, N., Van Weel, C. et Douglas, K. (2017). Increasing general practitioners' confidence and self-efficacy in managing obesity: A mixed methods study. *BMJ Open*, 7(1), e014314. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014314>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22, 123-138. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>
- Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., Brinsden, H., Calvillo, A., De Schutter, O., Devarajan, R. et Ezzati, M. (2019). The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: The Lancet Commission report. *The Lancet*, 393(10173), 791-846. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)
- Talisse, R. et Aikin, S. (2008). *Pragmatism: A Guide for the Perplexed*. Continuum International.
- Thai, K. P., Krasne, S. et Kellman, P. J. (2015). Adaptive Perceptual Learning in Electrocardiography: The Synergy of Passive and Active Classification. Dans. 37th Annual Conference of the Cognitive Science Society, Pasadena, CA.
- Thompson, M., Robertson, J. et Clough, A. (2011). A review of the barriers preventing indigenous health workers delivering tobacco interventions to their communities. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 35, 47-53. <https://doi.org/10.1111/j.1753-6405.2010.00632.x>

- Trimbos Institute, D. G. P. A. (2016). *2016 reviewed guideline for the treatment of tobacco addiction and smoking cessation support*. Trimbos Institute.
- Turin, T. C., Okamura, T., Rumana, N., Afzal, A. R., Watanabe, M., Higashiyama, A., Nakao, Y. M., Nakai, M., Takegami, M., Nishimura, K. et Kokubo, Y. (2017). Diabetes and lifetime risk of coronary heart disease. *Primary Care Diabetes*, 11(5), 461-466. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2017.04.007>
- Tzoulaki, I., Elliott, P., Kontis, V. et Ezzati, M. (2016). Worldwide exposures to cardiovascular risk factors and associated health effects: Current knowledge and data gaps. *Circulation*, 133(23), 2314-2333. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.008718>
- United Nations. (2016). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- University of Florida Health. (2019). *Outliers*. <https://bolt.mph.ufl.edu/6050-6052/unit-1/one-quantitative-variable-introduction/understanding-outliers/#extreme>
- Vallis, M., Lee-Baggley, D., Sampalli, T., Ryer, A., Ryan-Carson, S., Kumanan, K. et Edwards, L. (2018). Equipping providers with principles, knowledge and skills to successfully integrate behaviour change counselling into practice: A primary healthcare framework. *Public Health*, 154, 70-78. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2017.10.022>
- Vallis, M., Piccinini-Vallis, H., Sharma, A. M. et Freedhoff, Y. (2013). 5 A, version modifiée : Intervention minimale pour le counseling sur l'obésité en soins primaires. *Canadian Family Physician • Le Médecin de famille canadien*, 59, e1-5.
- Van Dillen, S. M. et Hiddink, G. J. (2014). To what extent do primary care practice nurses act as case managers lifestyle counselling regarding weight management? A systematic review. *BMC Family Practice*, 15(1), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12875-014-0197-2>
- Van Es, S. L., Kumar, R. K., Pryor, W. M., Salisbury, E. L. et Velan, G. M. (2015). Cytopathology whole slide images and adaptive tutorials for postgraduate pathology trainees: A randomized crossover trial. *Human Pathology*, 46(9), 1297-1305. <https://doi.org/10.1016/j.humpath.2015.05.009>
- Van Es, S. L., Kumar, R. K., Pryor, W. M., Salisbury, E. L. et Velan, G. M. (2016). Cytopathology whole slide images and adaptive tutorials for senior medical students: A randomized crossover trial. *Diagnostic Pathology*, 11, 1. <https://doi.org/10.1186/s13000-016-0452-z>
- van Hooft, S. M., Dwarswaard, J., Bal, R., Strating, M. M. et van Staa, A. (2016). What factors influence nurses' behavior in supporting patient self-management? An explorative questionnaire study. *International Journal of Nursing Studies*, 63, 65-72. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.08.017>
- van Hooft, S. M., Dwarswaard, J., Jedeloo, S., Bal, R. et van Staa, A. (2015). Four perspectives on self-management support by nurses for people with chronic conditions: A Q-methodological study. *International Journal of Nursing Studies*, 52(1), 157-166. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.07.004>

- van Rossem, C., Spigt, M. G., Kleijisen, J. R., Hendricx, M., van Schayck, C. P. et Kotz, D. (2015). Smoking cessation in primary care: Exploration of barriers and solutions in current daily practice from the perspective of smokers and healthcare professionals. *European Journal of General Practice*, 21(2), 1-7. <https://doi.org/10.3109/13814788.2014.990881>
- Verbiest, M. E., Presseau, J., Chavannes, N. H., Scharloo, M., Kaptein, A. A., Assendelft, W. J. et Crone, M. R. (2014). Use of action planning to increase provision of smoking cessation care by general practitioners: Role of plan specificity and enactment. *Implementation Science*, 9(1), 180. <https://doi.org/10.1186/s13012-014-0180-2>
- Veredas, F. J., Ruiz-Bandera, E., Villa-Estrada, F., Rufino-Gonzalez, J. F. et Morente, L. (2014). A web-based e-learning application for wound diagnosis and treatment. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 116(3), 236-248. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2014.06.005>
- Verhaeghe, N., De Maeseneer, J., Maes, L., Van Heeringen, C. et Annemans, L. (2011). Perceptions of mental health nurses and patients about health promotion in mental health care: A literature review. *Journal of Psychiatry and Mental Health Nursing*, 18(6), 487-492. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2850.2011.01692.x>
- Vermunt, P. W. A., Milder, I. E. J., Wielaard, F., Baan, C. A., Schelfhout, J. D. M., Westert, G. P. et van Oers, H. A. M. (2012). Implementation of a lifestyle intervention for type 2 diabetes prevention in Dutch primary care: Opportunities for intervention delivery. *BMC Family Practice*, 13(1), 79-88. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-13-79>
- Verwey, R., van der Weegen, S., Spreeuwenberg, M., Tange, H., van der Weijden, T. et de Witte, L. (2016). Process evaluation of physical activity counselling with and without the use of mobile technology: A mixed methods study. *International Journal of Nursing Studies*, 53, 3-16. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2015.10.008>
- Voutilainen, A., Saaranen, T. et Sormunen, M. (2017). Conventional vs. e-learning in nursing education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 50, 97-103. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.12.020>
- Vrijens, B., De Geest, S., Hughes, D. A., Przemyslaw, K., Demonceau, J., Ruppert, T., Dobbels, F., Fagher, E., Morrison, V., Lewek, P., Matyjaszczyk, M., Mshelia, C., Clyne, W., Aronson, J. K., Urquhart, J. et ABC Project Team. (2012). A new taxonomy for describing and defining adherence to medications. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 73(5), 691-705. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2012.04167.x>
- Wallar, L. E. et Rosella, L. C. (2020). Risk factors for avoidable hospitalizations in Canada using national linked data: A retrospective cohort study. *PLoS One*, 15(3), e0229465. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229465>
- Wandell, P. E., de Waard, A. K. M., Holzmann, M. J., Gornitzki, C., Lionis, C., de Wit, N., Sondergaard, J., Sonderlund, A. L., Kral, N., Seifert, B., Korevaar, J. C., Schellevis, F. G. et Carlsson, A. C. (2018). Barriers and facilitators among health professionals in primary care to prevention of cardiometabolic diseases: A systematic review. *Family Practice*, 35(4), 383-398. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmz137>

- Webb, T. L. et Sheeran, P. (2006). Does changing behavioral intentions engender behavior change? A meta-analysis of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, 132(2), 249-268. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.2.249>
- Weisner, C. et Satre, D. D. (2016). A key challenge for motivational interviewing: Training in clinical practice. *Addiction*, 111(7), 1154-1156. <https://doi.org/10.1111/add.13182>
- Welch, J. (2014). Building a foundation for brief motivational interviewing: Communication to promote health literacy and behavior change. *Journal of Continuing Education in Nursing*, 45(12), 566-572. <https://doi.org/10.3928/00220124-20141120-03>
- Welzel, F. D., Stein, J., Pabst, A., Lupp, M., Kersting, A., Blüher, M., Luck-Sikorski, C., König, H. H. et Riedel-Heller, S. G. (2018). Five A's counseling in weight management of obese patients in primary care: A cluster-randomized controlled trial (INTERACT). *BMC Family Practice*, 19(1), 97. <https://doi.org/10.1186/s12875-018-0785-7>
- Wensing, M., Fluit, C., Grimshaw, J. et Grol, R. (2020). Educational Implementation Strategies. Dans M. Wensing, R. Grol et J. Grimshaw (dir.), *Improving Patient Care: The Implementation of Change in Health Care* (3^e éd., p. 221-233).
- West, R., Godinho, C. A., Bohlen, L. C., Carey, R. N., Hastings, J., Lefevre, C. E. et Michie, S. (2019). Development of a formal system for representing behaviour-change theories. *Nature Human Behaviour*, 3(5), 526-536. <https://doi.org/10.1038/s41562-019-0561-2>
- Westbrook, J. I., Duffield, C., Li, L. et Creswick, N. J. (2011). How much time do nurses have for patients? A longitudinal study quantifying hospital nurses' patterns of task time distribution and interactions with health professionals. *BMC Health Services Research*, 11(1), 319. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-11-319>
- Wharton, S., Lau, D. C., Vallis, M., Sharma, A. M., Biertho, L., Campbell-Scherer, D., Adamo, K., Alberga, A., Bell, R., Boulé, N. et Boyling, E. (2020). Obesity in adults: A clinical practice guideline. *Canadian Medical Association Journal*, 192(31), e875-e891. <https://doi.org/10.1503/cmaj.191707>
- Whatnall, M. C., Patterson, A. J., Ashton, L. M. et Hutchesson, M. J. (2018). Effectiveness of brief nutrition interventions on dietary behaviours in adults: A systematic review. *Appetite*, 120, 335-347. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.017>
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E. Jr, Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S. M., Gidding, S., Jamerson, K. A., Jones, D. W., MacLaughlin, E. J., Muntner, P., Ovbigele, B., Smith, S. C. Jr, Spencer, C. C., Stafford, R. S., Taler, S. J., Thomas, R. J., Williams, K. A. Sr et Williamson, J. D. (2017). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*, 70(6). <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000065>
- Wilcox, S., Parra-Medina, D., Felton, G. M., Poston, M. B. et McClain, A. (2010). Adoption and implementation of physical activity and dietary counseling by community health center

- providers and nurses. *Journal of Physical Activity & Health*, 7(5), 602-612. <https://doi.org/10.1123/jpah.7.5.602>
- Williams, M. T., Effing, T. W., Paquet, C., Gibbs, C. A., Lewthwaite, H., Li, L. S. K., Phillips, A. C. et Johnston, K. N. (2017). Counseling for health behavior change in people with COPD: Systematic review. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 12, 2165–2178. <https://doi.org/10.2147/COPD.S111135>
- Wong, M. S. et Krasne, S. (2017). Use of a perceptual adaptive learning module results in improved accuracy and fluency of fetal heart rate categorization by medical students. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 216(1), S491-S492. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.11.768>
- Wong, V., Smith, A. J., Hawkins, N. J., Kumar, R. K., Young, N., Kyaw, M. et Velan, G. M. (2015). Adaptive tutorials versus web-based resources in radiology: a mixed methods comparison of efficacy and student engagement. *Academic Radiology*, 22(10), 1299-1307. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2015.07.002>
- Woo, C. W., Evens, M. W., Freedman, R., Glass, M., Shim, L. S., Zhang, Y., Zhou, Y. et Michael, J. (2006). An intelligent tutoring system that generates a natural language dialogue using dynamic multi-level planning. *Artificial Intelligence in Medicine*, 38(1), 25-46. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2005.10.004>
- Woolley, A. K., Hadjiconstantinou, M., Davies, M., Khunti, K. et Seidu, S. (2019). Online patient education interventions in type 2 diabetes or cardiovascular disease: A systematic review of systematic reviews. *Primary Care Diabetes*, 13(1), 16-27. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2018.07.011>
- Wuchner, S. S. (2014). Integrative review of implementation strategies for translation of research-based evidence by nurses. *Clinical Nurse Specialist*, 28(4), 214-223. <https://doi.org/10.1097/NUR.0000000000000055>
- Young, J. Q., van Merriënboer, J., Durning, S. et ten Cate, O. (2014). Cognitive Load Theory: Implications for medical education. *Medical Teacher*, 36(5), 371-384. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.889290>
- Yusuf, S., Joseph, P., Rangarajan, S., Islam, S., Mente, A., Hystad, P., Brauer, M., Kutty, V. R., Gupta, R., Wielgosz, A. et Al Habib, K. F. (2020). Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): A prospective cohort study. *The Lancet*, 395(10226), 795-808. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32008-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32008-2)
- Zhu, D., Norman, I. J. et While, A. E. (2011). The relationship between health professionals' weight status and attitudes towards weight management: A systematic review. *Obesity reviews*, 12(5), 324-337. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00841.x>

**Annexe A. Plan de concepts de la revue systématique
descriptive sur les programmes de formation en
counseling en changement de comportement**

Table. – Concepts and related keywords used for building the search strategy.

Nurses (Population)	Behavior Change Counseling Training (Intervention)	
<ul style="list-style-type: none"> • Nurse • Nurses • Nursing student* • Nursing staff 	<ul style="list-style-type: none"> • Behavior change counseling • Behavior change counseling • Behavior change counseling • Behavior change counseling • Behavioral counseling • Behavioural counseling • Behavioral counseling • Behavioural counseling • Brief motivational interviewing • Lifestyle counseling • Lifestyle counseling 	<ul style="list-style-type: none"> • Training • Curricula • Curriculum • Educati* • Program • E-Learning • Online learning • Web-based learning • Instructi*

**Annexe B. Liste de vérification PRISMA de la revue
systématique et méta-analyse sur les programmes de
formation numériques adaptatifs**

Topic	#	Checklist item	Page
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	1
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	4-5
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	7-9
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	9-10
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	10
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	10-11
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	11
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	Supplementary File 2
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	11
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	11-12
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	12
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	13
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	13-14
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.	13-14

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	13
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	14
RESULTS			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	15
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	18
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	27
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	28-30
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	28-30
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	28
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	N/A
DISCUSSION			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	30
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	
FUNDING			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	N/A

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097
For more information, visit: www.prisma-statement.org.

**Annexe C. Stratégie de recherche PubMed de la revue
systématique et méta-analyse sur les programmes de
formation numériques adaptatifs**

PubMed – 17 avril 2017

1. ((Adaptive[TIAB] OR individualized [TIAB] OR personalized[TIAB] OR Tailored[TIAB]) AND (elearning[TIAB] OR learning[TIAB] OR Instruction[TIAB] OR "web-based instruction"[TIAB] OR computer-based instruction[TIAB] OR computer-based tutoring[TIAB] OR education[TIAB] OR tutorial[TIAB] OR tutorials[TIAB])) OR Intelligent tutoring system[TIAB] OR Intelligent tutoring systems[TIAB]
2. "Computer-Assisted Instruction"[MH]
3. #1 OR #2
4. Health Personnel*[TIAB] OR Health professional*[TIAB] OR Health care profession*[TIAB] OR Healthcare profession*[TIAB] OR Medical student*[TIAB] OR Medical assistant*[TIAB] OR health worker*[TIAB] OR Audiologist*[TIAB] OR Chiropractor*[TIAB] OR Dentist[TIAB] OR Dentists[TIAB] OR Dietitian*[TIAB] OR Dermatolog*[TIAB] OR endocrinologist*[TIAB] OR Gastroenterolog*[TIAB]OR Gynecolog*[TIAB]OR Radiolog*[TIAB] OR Medical Staff[TIAB] OR Midwife*[TIAB] OR nutritionist*[TIAB] OR Nurse[TIAB] OR Nurses[TIAB] OR Optometrist*[TIAB] OR Occupational Therapist*[TIAB] OR Patholog*[TIAB] OR Paramedic[TIAB] OR Paediatric[TIAB] OR pediatrician*[TIAB] OR Paediatrician*[TIAB] OR pediatricist*[TIAB] OR pediatric[TIAB] OR Pharmacist*[TIAB] OR Pharmaconomist*[TIAB] OR Pharmacologist*[TIAB] OR Pharmacy technician*[TIAB] OR Phlebotomist*[TIAB] OR Physician OR Podiatrist*[TIAB] OR Psychologist*[TIAB] OR Psychotherapist*[TIAB] OR psychiatrist*[TIAB] OR Physical therapist*[TIAB] OR physiotherapist*[TIAB] OR Respiratory therapist*[TIAB] OR Surgeon*[TIAB] OR Clinician*[TIAB] OR Cardiologist*[TIAB] OR Emergency medical technician*[TIAB] OR emergency doctor*[TIAB] OR emergentologist*[TIAB] OR clinical officer*[TIAB] OR Community health worker*[TIAB] OR Radiographer*[TIAB] OR Surgical technologist*[TIAB] OR Radiotherapist*[TIAB] OR Anesthetist*[TIAB] OR Resident[TIAB] OR residents[TIAB]
5. "Health Personnel"[MH] OR "Students, Premedical"[MH] OR "Students, Medical"[MH] OR "Students, Nursing"[Mesh]
6. "Education, Premedical"[MH] OR "Education, Medical"[MH] OR "Education, Nursing"[MH] OR "Education, Pharmacy"[MH] OR "Education, Public Health Professional"[MH] OR "Clinical Clerkship"[MH]
7. #4 OR #5 OR 6
8. knowledge*[TIAB] OR Aptitude*[TIAB] OR accuracy[TIAB] OR impact*[TIAB] OR skill*[TIAB] OR performance*[TIAB] OR Learning outcome*[TIAB] OR effectiveness[TIAB] OR efficacy[TIAB] OR improvement*[TIAB] OR Innovative*[TIAB] OR innovation*[TIAB] OR randomised controlled trial[TIAB] OR randomized controlled trial[TIAB]
9. "Clinical Competence"[MH] "Quality Improvement"[MH] OR "Learning Curve"[MH] OR Knowledge [MH] OR "randomized controlled trial"[PT]
10. #8 OR 9
11. #3 AND #7 AND #10
12. (english[LA] OR french[LA]) AND 2005:2017[DP]
13. #11 AND #12

Résultats: 4 375

**Annexe D. Évaluation GRADE de la revue
systématique et méta-analyse sur les programmes de
formation numériques adaptatifs**

Certainty assessment							№ of patients		Effect	Certainty	Importance
№ of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	Adaptive e-Learning Intervention	Other educational interventions	Absolute (95% CI)		
Knowledge											
4	randomised trials	serious ^{a,b}	serious ^c	not serious	serious ^d	none	149	163	SMD 1.04 SD higher (0.86 lower to 2.94 higher)	⊕○○○ VERY LOW	IMPORTANT
Competence											
4	randomised trials	serious ^e	not serious	not serious	serious ^f	none	65	71	SMD 1.55 SD higher (0.5 higher to 2.6 higher)	⊕⊕○○ LOW	CRITICAL

CI: Confidence interval; **SMD:** Standardised mean difference

Explanations

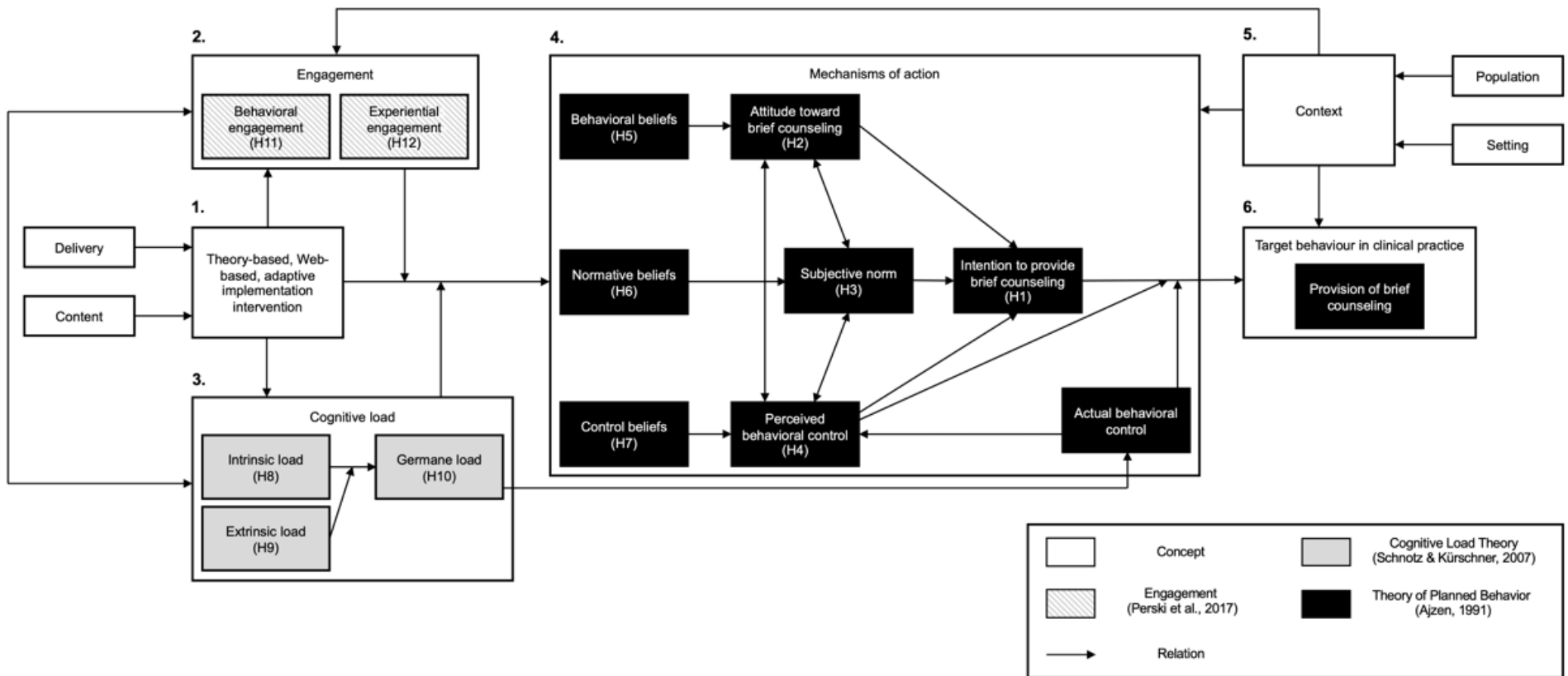
- The four studies were scored at unclear or high risk of bias regarding allocation concealment. Thus, there is no guarantee that participants' allocation to each group didn't influence the delivery of the intervention.
- The risk of bias for similarity of baseline measurements was unclear for 2 studies. Thus, groups in these studies could be disproportionate and the distribution may not be normal since sample size is generally small.
- The individual confidence intervals of the four studies almost do not touch.
- No author mentioned in these four studies that the measurement instrument for knowledge was validated, and no single instrument is used multiple times. According to sample size calculations, sample size was sufficient in 3 studies.
- There was a high risk of contamination bias in 2 studies. Incomplete outcome data for 2, potentially 3 studies. Participants that were more motivated that completed the studies may have induced a bias in the results.
- One underpowered study, according to authors, and 2 studies for which the sample size calculation is not mentioned. It is not mentioned in the measurement instruments were validated in the 4 studies, and no single instrument is used multiple times.

**Annexe E. Définition détaillée des construits de la
Théorie du Comportement Planifié**

Tableau. – Construits théoriques de la Théorie du Comportement Planifié (excluant le comportement).

Domaines	Construits théoriques	Définition (Ajzen, 1991; Fishbein et Ajzen, 2010)	Utilisé pour guider le développement de l'intervention expérimentale	Mesuré dans le cadre de l'étude expérimentale
Domaine 1	Attitude à l'égard du comportement	Disposition latente de la personne (de favorable à défavorable) à l'égard du comportement.	X	X
	Croyances comportementales	Probabilité subjective de percevoir que le comportement possède des attributs et ait des conséquences favorables ou défavorables.	X	X
Domaine 2	Normes subjectives	Pression sociale perçue par la personne quant au fait de réaliser ou de ne pas réaliser le comportement.	X	X
	Croyances normatives	Probabilité subjective de percevoir que les opinions des personnes significatives à l'endroit du comportement soient favorables ou défavorables.	X	X
Domaine 3	Contrôle comportemental perçu	Capacité perçue et degré de contrôle perçu en lien avec la réalisation du comportement.	X	X
	Croyances de contrôle	Probabilité subjective de percevoir des éléments facilitant ou limitant la réalisation du comportement.	X	X
Domaine 4	Contrôle comportemental effectif	Contrôle réel sur le comportement, lié aux connaissances, habiletés, capacités et contraintes environnementales à cet effet.	X	
Domaine 5	Intention	Disposition générale (ou motivation) d'un individu à réaliser le comportement. Antécédent immédiat du comportement.	X	X

**Annexe F. Cadre de référence intégrateur de l'étude
(présenté en anglais)**



**Annexe G. Matrice des techniques de changement de
comportement potentielles et des déterminants
théoriques ciblés**

Table. – Links between targeted theoretical determinants and behavior change techniques based on the *Theory and Technique Tool*.

37 retained Behavior change techniques (from the Theory and Technique Tool [T&TT])	Theoretical determinants based on TPB ^{a b}									
	AttB	BaCo	SN	SI	BaCa	Kn	Sk	BR	ECR	In
1. Objectives and planning										
1.1. Goal setting (behavior)					P=0.06 CE=35%		P=0.7 CE=10%	P=0.003 CE=35%		P=0.33 CE=95%
1.2. Problem solving			P=N/A CE=5%	P=0.969 CE=5%	P=0.008 CE=95%		P=0.0378 CE=43%	P=0.131 CE=100%	P=0.0255 CE=43%	
2. Feedback and monitoring										
2.6. Biofeedback			P=0.319 CE=5%	P=N/A CE=5%	P=0.085 CE=11%	P=N/A CE=79%				
3. Social support										
3.1. Social support (unspecified)				P>0.0001 CE=87%			P=0.883 CE=3%			
3.2. Social support (practical)				P=0.023 CE=81%					P=0.026 CE=90%	
4. Shaping knowledge										
4.1. Instruction on how to perform behavior			P=0.971 CE=4%		P=0.08 CE=79%	P=0.01 CE=74%	P=0.0243 CE=86%			
4.2. Information about antecedents	P=N/A CE=0%		P=N/A CE=0%	P=N/A CE=5%		P=0.0511 CE=86%	P=0.098 CE=9%	P=0.223 CE=76%		
5. Natural consequences										
5.1. Information about health consequences	P=0.00003 CE=68%	P=0.000001 CE=95%	P=0.944 CE=0%			P=0.0001 CE=89%	P=0.998 CE=0%	P=0.999 CE=0%	P=N/A CE=5%	P=0.004 CE=63%
5.2. Salience of consequences	P=0.025 CE=55%	P=0.433 CE=85%			P=0.952 CE=5%		P=N/A CE=0%			
5.3. Information about social/environmental consequences	P=0.00003 CE=76%	P=0.0001 CE=95%	P=0.087 CE=67%		P=0.999 CE=5%	P=0.0015 CE=67%	P=0.998 CE=0%	P=N/A CE=5%		
5.5. Anticipated regret		P=0.062 CE=N/A								
5.6. Information about emotional consequences	P=0.006 CE=60%	P=0.005 CE=90%	P=0.668 CE=0%	P=N/A CE=5%	P=0.961 CE=0%		P=N/A CE=0%		P=N/A CE=0%	
6. Comparison of behavior										
6.1. Demonstration of the behavior					P=0.002 CE=52%		P=0.020 CE=26%			
6.2. Social comparison			P=N/A CE=81%	P=0.042 CE=100%			P=0.994 CE=0%	P=N/A CE=5%		
6.3. Information about other's approval			P=0.000003 CE=89%	P=0.1999 CE=84%			P=0.975 CE=0%			P=0.043 CE=53%
7. Associations										
7.1. Prompts/cues	P=0.866 CE=0%	P=0.853 CE=0%	P=N/A CE=0%		P=0.946 CE=5%	P=0.498 CE=0%				P=0.036 CE=90%
7.5. Remove aversive stimulus			P=N/A CE=0%			P=N/A CE=0%	P=N/A CE=0%			P=N/A CE=90%
8. Repetition and substitution										
8.1. Behavioral practice/rehearsal			P=0.996 CE=0%	P=0.992 CE=0%	P=0.013 CE=86%		P=0.000002 CE=95%			

37 retained Behavior change techniques (from the Theory and Technique Tool [T&TT])

Theoretical determinants based on TPB ^{a b}

	AttB	BaCo	SN	SI	BaCa	Kn	Sk	BR	ECR	In
8.2. Behavioral substitution			P=N/A CE=5%	P=N/A CE=0%				P=0.016 CE=79%		
8.7. Graded tasks			P=N/A CE=0%	P=N/A CE=0%	P=0.0009 CE=90%	P=0.924 CE=5%	P=0.4474 CE=81%			
9. Comparison of outcomes										
9.1. Credible source	P=0.09 CE=79%						P=0.772 CE=0%			
9.2. Pros and cons	P=0.0003 CE=81%	P=0.00004 CE=90%					P=N/A CE=0%			
9.3. Comparative imagining of future outcomes		P=0.017 CE=100%		P=N/A CE=5%			P=N/A CE=0%		P=N/A CE=5%	
10. Reward and threat										
10.1. Material incentive (behavior)	P=0.048 CE=58%	P=N/A CE=79%								
10.4. Social reward				P=0.558 CE=95%	P=0.093 CE=43%	P=N/A CE=0%	P=0.803 CE=5%			
10.8. Incentive (outcome)		P=N/A CE=90%	P=N/A CE=0%	P=N/A CE=5%	P=N/A CE=14%		P=N/A CE=0%			P=N/A CE=95%
10.10. Reward (outcome)		P=N/A CE=86%	P=N/A CE=0%	P=N/A CE=0%		P=N/A CE=5%	P=N/A CE=0%			
11. Regulation										
11.2. Reduce negative emotions			P=N/A CE=0%		P=0.038 CE=62%	P=N/A CE=0%		P=N/A CE=90%		
11.3. Conserving mental resources		P=N/A CE=10%	P=N/A CE=0%	P=N/A CE=5%				P=0.153 CE=76%	P=0.072 CE=67%	
12. Antecedents										
12.1. Restructuring the physical environment										P=0.000001 CE=95%
12.2. Restructuring the social environment	P=N/A CE=5%	P=N/A CE=0%		P=0.000015 CE=65%			P=N/A CE=0%			P=0.0036 CE=95%
12.3. Avoidance/reducing exposure to cues for behavior			P=0.381 CE=5%			P=N/A CE=5%				P=0.2228 CE=95%
12.5. Adding objects to the environment		P=N/A CE=0%		P=N/A CE=0%			P=N/A CE=5%			P=0.000003 CE=95%
13. Identity										
13.2. Framing/reframing	P=0.0136 CE=81%						P=0.665 CE=5%		P=N/A CE=0%	
15. Self-belief										
15.1. Verbal persuasion about capability					P=0.00002 CE=100%					
15.3. Focus on past success					P=0.0004 CE=N/A					
15.4. Self-talk			P=N/A CE=0%	P=N/A CE=0%	P=0.053 CE=42%	P=N/A CE=5%			P=N/A CE=0%	

a. AttB = attitude towards behavior; BaCo = beliefs about consequences; SN = subjective norms; SI = social influences; BaCa = beliefs about capabilities; Kn = knowledge; Sk = skills; BR = behavioral regulation; ECR = environmental context and resources; In = intention.

b. P = P-value ; CE = consensus of experts ; N/A = not available.

**Annexe H. Évaluation des 37 techniques de
changement de comportement potentielles en fonction
des critères APEASE**

Table. – Evaluation of potential behavior change techniques using the APEASE criteria.

37 potential behavior change techniques	APEASE criteria					
	Affordability	Practicability	Effectiveness	Acceptability	Side effects	Equity
1. Objectives and planning						
1 Goal setting (behavior)	X	X	X	X	X	X
2 Problem solving	X	X	X	X	X	X
2. Feedback and monitoring						
2.6. Biofeedback			X			
3. Social support						
3.1. Social support (unspecified)	X	X	X	X	X	X
3.2. Social support (practical)	X		X	X	X	X
4. Shaping knowledge						
4.1. Instruction on how to perform behavior	X	X	X	X	X	X
4.2. Information about antecedents	X	X		X	X	X
5. Natural consequences						
5.1. Information about health consequences	X	X	X	X	X	X
5.2. Salience of consequences	X	X	X	X	X	X
5.3. Information about social/environmental consequences	X	X	X	X	X	X
5.5. Anticipated regret	X	X	X		X	X
5.6. Information about emotional consequences	X	X	X	X	X	X
6. Comparison of behavior						
6.1. Demonstration of the behavior	X	X	X	X	X	X
6.2. Social comparison	X	X	X	X	X	X
6.3. Information about other's approval	X	X	X	X	X	X
7. Associations						
7.1. Prompts/cues			X	X	X	X
7.5. Remove aversive stimulus	X			X	X	X
8. Repetition and substitution						
8.1. Behavioral practice/rehearsal	X	X	X	X	X	X
8.2. Behavioral substitution	X	X	X	X	X	X
8.7. Graded tasks	X	X	X	X	X	X
9. Comparison of outcomes						

37 potential behavior change techniques	APEASE criteria					
	Affordability	Practicability	Effectiveness	Acceptability	Side effects	Equity
9.1. Credible source	X	X	X	X	X	X
9.2. Pros and cons	X	X		X	X	X
9.3. Comparative imagining of future outcomes	X			X	X	X
10. Reward and threat						
10.1. Material incentive (behavior)			X	X	X	
10.4. Social reward	X		X	X	X	X
10.8. Incentive (outcome)	X		X	X	X	
10.10. Reward (outcome)			X	X	X	
11. Regulation						
11.2. Reduce negative emotions	X	X		X	X	X
11.3. Conserving mental resources	X	X	X	X	X	X
12. Antecedents						
12.1. Restructuring the physical environment			X		X	X
12.2. Restructuring the social environment			X		X	X
12.3. Avoidance/reducing exposure to cues for behavior				X	X	X
12.5. Adding objects to the environment			X	X	X	X
13. Identity						
13.2. Framing/reframing	X	X	X	X	X	X
15. Self-belief						
15.1. Verbal persuasion about capability	X	X	X	X	X	X
15.3. Focus on past success	X	X	X	X	X	X
15.4. Self-talk	X	X			X	X

Annexe I. Identité visuelle des programmes E_MOTIV

emotiv

The logo for 'emotiv' features the word in a lowercase, rounded sans-serif font. The letter 'o' is highlighted in red and is replaced by a stylized pictogram consisting of a red circle above two red curved lines that suggest a human figure or a heart.

L'intervention humaine

Symbolique

Démontrer que les professionnels de la santé et plus particulièrement les infirmiers (ères) sont très souvent les premiers à interagir avec les patients.

En prenant pour acquis que le personnel soignant est situé au cœur de l'action, nous positionnons l'intervenant au centre du logo avec une typographie très arrondie, pictogramme composé d'un cercle et de courbes symbolisant le corps de l'intervenant.

Proposition toujours volontairement épurée en lien avec votre domaine d'activité. La couleur rouge évoque le cœur, le sang et par là même, symbolise l'équilibre, l'action, la chaleur et la force vitale.

**Annexe J. Résumé de la scénarisation des
programmes E_MOTIV_A et E_MOTIV_B**

PROGRAMME E_MOTIV_A

Session 1 – Partie 1/5

3 min 8 s



EMA S1-1

L'équipe de la formation E_MOTIV vous souhaite la bienvenue

- Vidéo #33
- BCT 9.1.

3 min 14 s



EMA S1-2

Maladies chroniques et comportements de santé

- Vidéo #02
- BCT 5.1. et 5.3.

- 5.1. – Fournir des informations sur les conséquences sur la santé
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

Exemple de point d'adaptation touchant la séquence de présentation du contenu. Pour ce point d'adaptation, six cheminements étaient possibles.

EMA S1-3 PA

Choix de la séquence de facteurs de risque

Cheminements possibles :

1. FR1 > FR2 > FR3
2. FR1 > FR3 > FR2
3. FR2 > FR1 > FR3
4. FR2 > FR3 > FR1
5. FR3 > FR1 > FR2
6. FR3 > FR2 > FR1

Éléments relatifs aux facteurs de risque :

- Le tabagisme (FR1)
- Une alimentation sous-optimale (FR2)
- La non-adhésion aux traitements médicamenteux (FR3)

2 min 52 s



EMA S1-4

FR1 – Le tabagisme

- Vidéo #03
- BCT 5.1. et 5.3.

- 5.1. – Fournir des informations sur les conséquences sur la santé
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

3 min 8 s



EMA S1-5

FR2 – Une alimentation sous-optimale

- Vidéo #04
- BCT 5.1. et 5.3.

- 5.1. – Fournir des informations sur les conséquences sur la santé
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

2 min 7 s



EMA S1-6

FR3 – La non-adhésion aux traitements médicamenteux

- Vidéo #05
- BCT 5.1. et 5.3.

- 5.1. – Fournir des informations sur les conséquences sur la santé
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

Chaque composante du programme est présentée par le biais de la durée du module vidéo (s'il y a lieu), son thème, ainsi que les techniques de changement de comportement (BCT) ciblant les déterminants théoriques ayant guidé l'élaboration de son contenu.

PROGRAMME E_MOTIVA

Session 1 – Partie 2/5

3 min 25 s



EMA S1-7

Les fondements du changement de comportement et le rôle de l'infirmière

- Vidéo #06
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 2 s



EMA S1-8

Les approches pour le changement de comportement

- Vidéo #07a
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

1 min 56 s



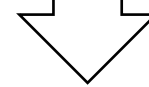
EMA S1-9

Les 5 grands « A »

- Vidéo #07b
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

Ceci est un exemple de quatre points d'adaptation touchant le contenu. En fonction de leurs réponses aux quatre questions posées (cibles d'évaluation), les participants étaient dirigés à 0, 1, 2, 3 ou 4 vidéos.



EMA S1-10_PA

Évaluation de l'attitude / des croyances comportementales en counseling bref

Cheminelements possibles :

- Aucun vidéo
- CCP1
- CCP2
- CCP3
- CCP4
- CCP1 > CCP2
- CCP1 > CCP3
- CCP1 > CCP4
- CCP2 > CCP3
- CCP2 > CCP4
- CCP3 > CCP4
- CCP1 > CCP2 > CCP3
- CCP1 > CCP2 > CCP4
- CCP1 > CCP3 > CCP4
- CCP2 > CCP3 > CCP4
- CCP1 > CCP2 > CCP3 > CCP4

Cibles d'évaluation (attitude/croyances) :

- Complexité du changement (CCP1)
- Pouvoir d'influence (CCP2)
- Efficacité et effets sur la santé (CCP3)
- Rôle professionnel (CCP4)

2 min 18 s



EMA S1-11

CCP1 – Complexité du changement

- Vidéo #34
- BCT 13.2.

- 13.2. – Cadrer / recadrer le counseling bref

1 min 52 s



EMA S1-12

CCP2 – Pouvoir d'influence

- Vidéo #35
- BCT 5.6., 15.1. et 15.3.

- 5.6. – Information sur les conséquences émotionnelles
- 15.1. – Persuader verbalement l'infirmière de sa capacité à réaliser du counseling bref
- 15.3. – Mettre le focus sur les succès passés de l'infirmière

PROGRAMME E_MOTIV_A

Session 1 – Partie 3/5

1 min 20 s



EMA S1-13

CCP3 – Efficacité et effets sur la santé

- Vidéo #36
- BCT 5.1., 5.2. et 13.2.

- 5.1. – Fournir des informations sur les conséquences du counseling bref pour la santé
- 5.2. – Renforcer l'importance des conséquences du counseling bref
- 13.2. – Cadrer / recadrer le counseling bref

1 min 56 s



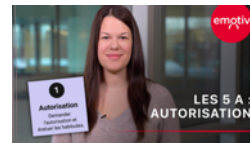
EMA S1-14

CCP4 – Rôle professionnel

- Vidéo #37
- BCT 5.3., 9.1. et 13.2.

- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref
- 9.1. – Source crédible
- 13.2. – Cadrer / recadrer le counseling bref

2 min 24 s



EMA S1-15

Les 5 A : Autorisation

- Vidéo #08
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

3 min 27 s



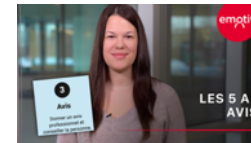
EMA S1-16

Les 5 A : Analyse

- Vidéo #09
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

2 min 19 s



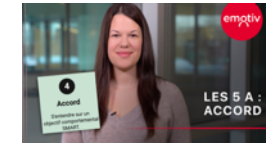
EMA S1-17

Les 5 A : Avis

- Vidéo #10
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

3 min 32 s



EMA S1-18

Les 5 A : Accord

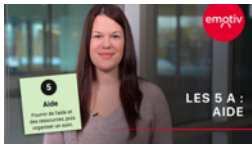
- Vidéo #11
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

PROGRAMME E_MOTIVA

Session 1 – Partie 4/5

3 min 2 s



EMA_S1-19

Les 5 A : Aide

- Vidéo #12
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

EMA_S1-20_PA

Évaluation du contrôle comportemental perçu / des croyances de contrôle quant au counseling bref

Cheminevements possibles :

- Aucun vidéo
- CCO1
- CCO2
- CCO3
- CCO4
- CCO1 CCO2
- CCO1 CCO3
- CCO1 CCO4
- CCO2 CCO3
- CCO2 CCO4
- CCO3 CCO4
- CCO1 CCO2 CCO3
- CCO1 CCO2 CCO4
- CCO1 CCO3 CCO4
- CCO2 CCO3 CCO4
- CCO1 CCO2 CCO3 CCO4

Cibles d'évaluation (CCP/croyances)

- Connaissances et habiletés (CCO1)
- Temps et routine (CCO2)
- Directives et matériel (CCO3)
- Ressources et suivi (CCO4)

2 min 13 s



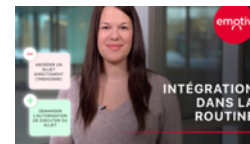
EMA_S1-21

CCO1 – Connaissances et habiletés

- Vidéo #38
- BCT 8.1. et 8.7.

- 8.1. – Encourager la pratique et la répétition du counseling bref
- 8.7. – Encourager la réalisation de tâches progressives à l'égard du counseling bref

2 min 16 s



EMA_S1-22

CCO2 – Temps et intégration dans la routine

- Vidéo #39
- BCT 1.2., 8.2. et 15.1.

- 1.2. – Développer des habiletés de résolution de problème à l'égard du counseling bref
- 8.2. – Encourager la substitution de pratiques existantes pour le counseling bref
- 15.1. – Persuader verbalement l'infirmière de sa capacité à réaliser du counseling bref

1 min 19 s



EMA_S1-23

CCO3 – Directives et matériel éducatif

- Vidéo #40
- BCT 11.3. et 15.1.

- 11.3. – Encourager la conservation des ressources mentales à l'égard du counseling bref
- 15.1. – Persuader verbalement l'infirmière de sa capacité à réaliser du counseling bref

1 min 54 s



EMA_S1-24

CCO4 – Ressources et suivi

- Vidéo #41
- BCT 1.2., 3.1., 15.1.

- 1.2. – Développer des habiletés de résolution de problème à l'égard du counseling bref
- 3.1. – Encourager le soutien social à l'égard du counseling bref
- 15.1. – Persuader verbalement l'infirmière de sa capacité à réaliser du counseling bref

PROGRAMME E_MOTIV_A

Session 1 – Partie 5/5

0 min 52 s



- EMA_S1-25**
Établissement d'objectifs à l'égard du counseling
- Vidéo #42
 - BCT 1.1. et 8,7.

- 1.1. – Encourager les infirmières à établir des objectifs à l'égard du counseling bref
- 8.7. – Tâches progressives

2 min 15 s



- EMA_S1-27**
Conclusion de la première session
- Vidéo #13

- EMA_S1-26**
Sélection d'un objectif
- Choix de réponses
 - BCT 1.1. et 8,7.

- 1.1. – Encourager les infirmières à établir des objectifs à l'égard du counseling bref
- 8.7. – Tâches progressives

PROGRAMME E_MOTIV_A

Session 2 – Partie 1/5

1 min 11 s



- EMA_S2-1**
Introduction à la deuxième session
- Vidéo #14

EMA_S2-2_PA
Évaluation des normes subjectives / croyances normatives en counseling bref
Cheminements possibles

- Aucun vidéo
- CCN1
- CCN2
- CCN3
- CCN4
- CCN1 > CCN2
- CCN1 > CCN3
- CCN1 > CCN4
- CCN2 > CCN3
- CCN2 > CCN4
- CCN3 > CCN4
- CCN1 > CCN2 > CCN3
- CCN1 > CCN2 > CCN4
- CCN1 > CCN3 > CCN4
- CCN2 > CCN3 > CCN4
- CCN1 > CCN2 > CCN3 > CCN4

Cibles d'évaluation (normes sub./croyances)

- Approbation de l'équipe de soins (infirmières et médecins) (CCN1)
- Approbation institutionnelle (CCN2)
- Approbation des patients et de leurs proches (CCN3)
- Comparaison interinstitutionnelle (CCN4)

1 min 39 s



EMA_S2-3
CCN1 – Approbation de mes collègues

- Vidéo #43
- BCT 6.2., 6.3. et 9.1.

- 6.2. – Comparaison sociale
- 6.3. – Fournir des informations sur l'approbation des autres à l'égard du counseling bref
- 9.1. – Présenter des sources crédibles à l'égard du counseling bref

0 min 58 s



EMA_S2-4
CCN2 – Approbation institutionnelle

- Vidéo #44
- BCT 6.3. et 9.1.

- 6.3. – Fournir des informations sur l'approbation des autres à l'égard du counseling bref
- 9.1. – Présenter des sources crédibles à l'égard du counseling bref

3 min 9 s



EMA_S2-5
CCN3 – Approbation par les patients et familles

- Vidéo #45
- BCT 5.6., 6.3. et 9.1.

- 5.6. – Information à propos des conséquences émotionnelles
- 6.3. – Fournir des informations sur l'approbation des autres à l'égard du counseling bref
- 9.1. – Présenter des sources crédibles à l'égard du counseling bref

2 min 51 s



EMA_S2-6
CCN4 – Approbation médicale

- Vidéo #46
- BCT 6.3. et 9.1.

- 6.3. – Fournir des informations sur l'approbation des autres à l'égard du counseling bref
- 9.1. – Présenter des sources crédibles à l'égard du counseling bref

PROGRAMME E_MOTIVA

Session 2 – Partie 2/5

EMA_S2-7_PA

Choix de la séquence des jeux de rôle

Cheminevements possibles

- JR1 > JR2 > JR3
- JR2 > JR3 > JR1
- JR3 > JR1 > JR2
- JR1 > JR3 > JR2
- JR2 > JR1 > JR3
- JR3 > JR2 > JR1

Jeux de rôle :

- Cessation tabagique (JR1)
- Saines habitudes alimentaires (JR2)
- Adhésion aux traitements médicamenteux (JR3)

4 min 21 s



EMA_S2-8

Cas #1 : Cessation tabagique (motivation basse, capacité basse, opportunité moyenne)

- Vidéo #15
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

1 min 47 s



EMA_S2-9

Retour sur le cas #1

- Vidéo #16
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 1 s



EMA_S2-10

Cas #2 : Adhésion aux traitements médicamenteux (motivation basse, capacité élevée, opportunité élevée)

- Vidéo #17
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

1 min 6 s



EMA_S2-11

Retour sur le cas #2

- Vidéo #18
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 24 s



EMA_S2-12

Cas #3 : Saines habitudes alimentaires (motivation moyenne, capacité basse, opportunité moyenne)

- Vidéo #19
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

PROGRAMME E_MOTIVA

Session 2 – Partie 3/5

1 min 18 s



EMA_S2-13

Retour sur le cas #3

- Vidéo #20
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 40 s



EMA_S2-14

Objectifs, stratégies, options thérapeutiques et ressources spécialisées pour la cessation tabagique

- Vidéo #21
- BCT 4.1. et 5.3.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

4 min 59 s



EMA_S2-15

Objectifs, stratégies, options thérapeutiques et ressources spécialisées pour de saines habitudes alimentaires

- Vidéo #24
- BCT 4.1. et 5.3.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

2 min 56 s



EMA_S2-16

Objectifs, stratégies et ressources spécialisées pour soutenir l'adhésion aux traitements médicamenteux

- Vidéo #27
- BCT 4.1. et 5.3.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

EMA_S2-17_PA

Choix de la séquence des jeux de rôle

Cheminevements possibles

- JR4 > JR5 > JR6
- JR5 > JR6 > JR4
- JR6 > JR4 > JR5
- JR4 > JR6 > JR5
- JR5 > JR4 > JR6
- JR6 > JR5 > JR4

Jeux de rôle :

- Cessation tabagique (JR4)
- Saines habitudes alimentaires (JR5)
- Adhésion aux traitements médicamenteux (JR6)

4 min 45 s



EMA_S2-18

Cas #4 : Cessation tabagique (motivation élevée, capacité basse, opportunité élevée)

- Vidéo #22
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

PROGRAMME E_MOTIVA

Session 2 – Partie 4/5

1 min 5 s



EMA_S2-19

Retour sur le cas #4

- Vidéo #23
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 52 s



EMA_S2-20

Cas #5 : Saines habitudes alimentaires (motivation élevée, capacité basse, opportunité basse)

- Vidéo #25
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

0 min 46 s



EMA_S2-21

Retour sur le cas #5

- Vidéo #26
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 34 s



EMA_S2-22

Cas #6 : Adhésion aux traitements médicamenteux (motivation élevée, capacité moyenne, opportunité basse)

- Vidéo #28
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

0 min 44 s



EMA_S2-23

Retour sur le cas #6

- Vidéo #29
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

EMA_S2-24_PA

Évaluation de l'intention de mettre en œuvre du counseling bref

Cheminevements possibles





- Si intention faible ou modérée
 - INT1, puis INT2,...
- Si intention élevée
 - INT2,...

Sujets abordés :

- Consolidation de l'intention (INT1)

PROGRAMME E_MOTIV_A

Session 2 – Partie 5/5

<p>1 min 30 s</p> 	<p>0 min 50 s</p> 	<p>1 min 5 s</p> 	<p>1 min 11 s</p> 
<p>EMA_S2-25 INT1 – Consolidation de l'intention</p> <ul style="list-style-type: none">• Vidéo #47• BCT 5.1., 5.2., 9.1. et 15.1.	<p>EMA_S2-26 INT2 – Établissement d'objectifs à l'égard du counseling (<i>implementation intentions</i>)</p> <ul style="list-style-type: none">• Vidéo #48• BCT 1.1. et 8,7.	<p>EMA_S2-27 INT3 – Établissement d'objectifs à l'égard du counseling (<i>action planning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none">• Vidéo #49• BCT 1.1. et 8,7.	<p>EMA_S2-28 Conclusion de la deuxième session</p> <ul style="list-style-type: none">• Vidéo #50• BCT 15.1.
<ul style="list-style-type: none">• 5.1. – Fournir des informations sur les conséquences du counseling bref pour la santé• 5.2. – Renforcer l'importance des conséquences du counseling bref• 9.1. – Présenter des sources crédibles à l'égard du counseling bref• 15.1. – Persuader verbalement l'infirmière de sa capacité à réaliser du counseling bref	<ul style="list-style-type: none">• 1.1. – Encourager les infirmières à établir des objectifs à l'égard du counseling bref• 8.7. Tâches progressives	<ul style="list-style-type: none">• 1.1. – Encourager les infirmières à établir des objectifs à l'égard du counseling bref• 8.7. Tâches progressives	<ul style="list-style-type: none">• 15.1. – Persuader verbalement l'infirmière de sa capacité à réaliser du counseling bref

PROGRAMME E_MOTIV_A

Session 3 – Partie 1/1

0 min 43 s



EMA_S3-1

Introduction – Session 3

- Capsule vidéo #51

EMA_S3-2

Revoir les capsules cliniques (maladies chroniques, facteurs de risque)

EMA_S3-3

Revoir les capsules théoriques (approches motivationnelles, les 5 A)

EMA_S3-4

Revoir les cas cliniques (jeux de rôles)

0 min 48 s



EMB_S3-5








Conclusion de la troisième session

- Capsule vidéo #52
- BCT 15.1.

- 15.1. – Persuader verbalement l'infirmière de sa capacité à réaliser du counseling bref

PROGRAMME E_MOTIV_B

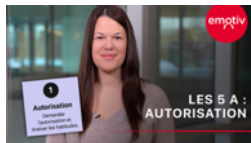
Session 1 – Partie 1/2

1 min 59 s	3 min 14 s	2 min 52 s	3 min 8 s	2 min 7 s	3 min 25 s	4 min 2 s
						
EMB S1-1 Introduction à la première session (sans accent sur l'équipe) • Vidéo #01	EMB S1-2 Maladies chroniques et comportements de santé • Vidéo #02 • BCT 5.1. et 5,3.	EMB S1-3 FR1 – Le tabagisme • Vidéo #03 • BCT 5.1. et 5,3.	EMB S1-4 FR2 – Une alimentation sous-optimale • Vidéo #04 • BCT 5.1. et 5,3.	EMB S1-5 FR3 – La non-adhésion aux traitements médicamenteux • Vidéo #05 • BCT 5.1. et 5,3.	EMB S1-6 Les fondements du changement de comportement et le rôle de l'infirmière • Vidéo #06 • BCT 4.1.	EMB S1-7 Les approches pour le changement de comportement • Vidéo #07a • BCT 4.1.
	<ul style="list-style-type: none">5.1. – Fournir des informations sur les conséquences sur la santé5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref	<ul style="list-style-type: none">5.1. – Fournir des informations sur les conséquences sur la santé5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref	<ul style="list-style-type: none">5.1. – Fournir des informations sur les conséquences sur la santé5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref	<ul style="list-style-type: none">5.1. – Fournir des informations sur les conséquences sur la santé5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref	<ul style="list-style-type: none">4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref	<ul style="list-style-type: none">4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

PROGRAMME E_MOTIV_B

Session 1 – Partie 2/2

2 min 24 s



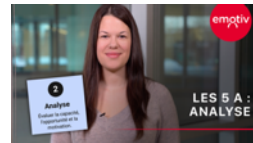
EMB S1-8

Les 5 A : Autorisation

- Vidéo #08
- BCT 4.1. et 6,1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

3 min 27 s



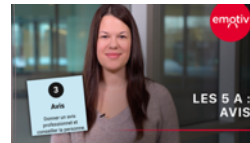
EMB S1-9

Les 5 A : Analyse

- Vidéo #09
- BCT 4.1. et 6,1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

2 min 19 s



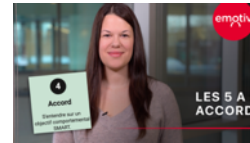
EMB S1-10

Les 5 A : Aide

- Vidéo #10
- BCT 4.1. et 6,1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

3 min 32 s



EMB S1-11

Les 5 A : Accord

- Vidéo #11
- BCT 4.1. et 6,1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

3 min 2 s



EMB S1-12

Les 5 A : Aide

- Vidéo #12
- BCT 4.1. et 6,1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

2 min 15 s



EMB S1-13

Conclusion de la première session

- Vidéo #13

PROGRAMME E_MOTIV_B

Session 2 – Partie 1/3

1 min 11 s



EMB S2-1

Introduction à la deuxième session

- Vidéo #14

4 min 21 s



EMB S2-2

Cas #1 : Cessation tabagique (motivation basse, capacité basse, opportunité moyenne)

- Vidéo #15
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

1 min 47 s



EMB S2-3

Retour sur le cas #1

- Vidéo #16
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 1 s



EMB S2-4

Cas #2 : Adhésion aux traitements médicamenteux (motivation basse, capacité élevée, opportunité élevée)

- Vidéo #17
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

1 min 6 s



EMB S2-5

Retour sur le cas #2

- Vidéo #18
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 24 s



EMB S2-6

Cas #3 : Saines habitudes alimentaires (motivation moyenne, capacité basse, opportunité moyenne)

- Vidéo #19
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

PROGRAMME E_MOTIV_B

Session 2 – Partie 2/3

1 min 18 s



EMB_S2-7

Retour sur le cas #3

- Vidéo #20
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 40 s



EMB_S2-8

Objectifs, stratégies, options thérapeutiques et ressources spécialisées pour la cessation tabagique

- Vidéo #21
- BCT 4.1. et 5.3.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

4 min 59 s



EMB_S2-9

Objectifs, stratégies, options thérapeutiques et ressources spécialisées pour de saines habitudes alimentaires

- Vidéo #24
- BCT 4.1. et 5.3.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

2 min 56 s



EMB_S2-10

Objectifs, stratégies et ressources spécialisées pour soutenir l'adhésion aux traitements médicamenteux

- Vidéo #27
- BCT 4.1. et 5.3.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 5.3. – Fournir des informations sur les conséquences sociales et environnementales du counseling bref

4 min 45 s



EMB_S2-11

Cas #4 : Cessation tabagique (motivation élevée, capacité basse, opportunité élevée)

- Vidéo #22
- BCT 4.1. et 6.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

1 min 5 s



EMB_S2-12

Retour sur le cas #4

- Vidéo #23
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

PROGRAMME E_MOTIV_B

Session 2 – Partie 3/3

4 min 52 s



EMB_S2-13

Cas #5 : Saines habitudes alimentaires (motivation élevée, capacité basse, opportunité basse)

- Vidéo #25
- BCT 4.1. et 6,1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

0 min 46 s



EMB_S2-14

Retour sur le cas #5

- Vidéo #26
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

4 min 34 s



EMB_S2-15

Cas #6 : Adhésion aux traitements médicamenteux (motivation élevée, capacité moyenne, opportunité basse)

- Vidéo #28
- BCT 4.1. et 6,1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref
- 6.1. – Fournir des démonstrations (modèles de rôle) en counseling bref

0 min 44 s



EMB_S2-16

Retour sur le cas #6

- Vidéo #29
- BCT 4.1.

- 4.1. – Fournir des instructions sur la manière de réaliser du counseling bref

0 min 25 s



EMB_S2-17

Conclusion de la deuxième session

- Vidéo #30

PROGRAMME E_MOTIV_B

Session 3 – Partie 1/1

0 min 43 s



EMB_S3-1

Introduction – Session 3

- Capsule vidéo #31

EMB_S3-2

Revoir les capsules cliniques (maladies chroniques, facteurs de risque)

EMB_S3-3

Revoir les capsules théoriques (approches motivationnelles, les 5 A)

EMB_S3-4

Revoir les cas cliniques (jeux de rôles)

0 min 48 s



EMB_S3-5

Conclusion de la troisième session

- Capsule vidéo #32

Annexe K. Questionnaire sociodémographique

1 Genre : Féminin
 Masculin
 Je préfère ne pas répondre

2 Âge : 24 ans ou moins
 25 à 34 ans
 35 à 44 ans
 45 à 54 ans
 55 ans ou plus

3 Langue maternelle : Français
 Anglais
 Autre Précisez : _____

4 Langue(s) usuelle(s) : Français
 Anglais
 Autre Précisez : _____

5 Scolarité en cours en sciences infirmières : Baccalauréat initial en sciences infirmières
 DEC-BAC en sciences infirmières

Actuellement, détenez-vous un permis d'exercice en tant qu'infirmière ou candidate d'exercice à la profession d'infirmière (CEPI) ?

- Oui, allez à la question 6
 Non, allez à la question 15
-

6 Année d'obtention du permis de pratique de l'OIIQ comme infirmière ou CEPI : _____

7 Titre d'emploi actuel (si applicable) : Candidate à l'exercice de la profession infirmière
 Infirmière
 Assistante infirmière-chef
 Conseillère en soins infirmiers
 Coordinatrice de suivi systématique
 Autre Précisez : _____

8 Statut d'emploi : Occasionnel
 Temps partiel
 Temps complet

-
- 9 Quart de travail :
- Jour
 - Soir
 - Nuit
 - Rotation
-

12 Années d'expérience dans la spécialité clinique actuelle ?
Précisez : _____

13 Dans quel hôpital travaillez-vous ?
Précisez : _____

14 Quelle est l'unité de soins dans laquelle vous passez la majorité de votre temps ?
Précisez : _____

15 Combien de formations en ligne avez-vous suivies dans le passé ?
Précisez : _____

16 Avez-vous déjà suivi une formation sur les approches motivationnelles pour le changement des habitudes de vie des patients ?

- Oui
- Non

Si oui, combien d'heures a duré la formation ?
Précisez : _____

Annexe L. Questionnaire sur les pratiques infirmières en counseling bref

Le présent questionnaire a été développé à partir du questionnaire PIPECT élaboré et validé par Mario Lepage, inf., Ph. D., Lise Renaud, Ph. D. et François Champagne, Ph. D. Certaines questions sont inspirées du questionnaire de Tremblay et al. (2006).

DIRECTIVES

Le présent questionnaire porte sur vos croyances, vos perceptions et vos pratiques à l'égard du counseling bref. Le counseling bref se caractérise par des interventions motivationnelles courtes qui durent de 1 à 5 minutes et qui sont réalisables dans votre pratique. Il permet d'augmenter la motivation des patients et les aider à changer certains comportements de santé, comme le tabagisme. Faire du counseling bref, ça peut vouloir dire faire l'un ou plusieurs des « 5 A » vus dans le cadre de la formation E_MOTIV :

A	Définition	Exemple(s)
Autorisation	Demander l'autorisation au patient de discuter avec lui d'un facteur de risque et de ses habitudes par rapport à celui-ci.	<i>Est-ce qu'on peut parler de tabagisme ? Combien de cigarettes fumez-vous chaque jour ?</i>
Analyse	Explorer la motivation, la capacité et l'opportunité avec la personne par rapport au changement de comportement lié à la santé.	<i>Si vous décidiez d'arrêter de fumer, pensez-vous que vous seriez capable ?</i>
Avis	Fournir un avis professionnel sur les conséquences du facteur de risque et les bienfaits du changement.	<i>En tant qu'infirmière, la chose la plus importante que je peux vous recommander est de cesser de fumer.</i>
Accord	Se mettre d'accord avec le patient sur des objectifs pour le changement de comportement.	<i>Donc, si je comprends bien, vous désirez arrêter de fumer le 1er juin prochain ?</i>
Aide	Aider le patient à atténuer les obstacles au changement, offrir des ressources et un suivi.	<i>Avez-vous pensé à discuter de la cessation tabagique avec votre amie qui a arrêté de fumer ?</i>

Voici quelques directives pour vous aider à répondre aux questions :

1. Lisez attentivement les énoncés, puis cochez la case ou sélectionnez la valeur correspondant à votre réponse ;
2. Il n'y a pas de bonnes réponses, vous n'avez qu'à répondre ce que vous pensez.

QUESTIONNAIRE

Intention – Pour les trois facteurs de risque (15 questions)

Cette section porte sur votre intention de réaliser du counseling bref au fil des prochains mois pour chacun des facteurs de risque. Nous vous demandons de répondre à quel point, de « très improbable » à « très probable », vous avez l'intention de réaliser chacune des interventions dans les prochains mois.

1. Au cours des prochains mois, j'ai l'intention de :

1.1. Demander à tous mes patients s'ils fument du tabac.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.2. Demander à tous mes patients quelles sont leurs habitudes alimentaires.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.3. Demander à tous mes patients s'ils prennent leurs médicaments comme prescrits.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.4. Réaliser du counseling bref auprès de mes patients fumeurs.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.5. Réaliser du counseling bref auprès de mes patients ayant de mauvaises habitudes alimentaires.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.6. Réaliser du counseling bref auprès de mes patients non-observants aux traitements médicamenteux.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.7. Inscrire au dossier les interventions de counseling bref réalisées en cessation tabagique.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.8. Inscrire au dossier les interventions de counseling bref réalisées pour l'adoption de saines habitudes alimentaires.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.9. Inscrire au dossier les interventions de counseling bref réalisées pour l'observance aux traitements médicamenteux.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.10. Informer mes patients sur les ressources en cessation tabagique (centre d'abandon du tabac, programmes, site Internet, ligne téléphonique).

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.11. Informer mes patients sur les ressources pour l'adoption de saines habitudes alimentaires (centre de prévention, nutritionniste, site Internet).

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.12. Informer mes patients sur les ressources pour l'observance aux traitements médicamenteux (pharmacien, site Internet).

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.13. Référer mes patients vers un professionnel de la santé ou une ressource selon les besoins identifiés pour la cessation tabagique.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

1.14. Référer mes patients vers un professionnel de la santé ou une ressource selon les besoins identifiés pour l'adoption de saines habitudes alimentaires.

--	--	--	--	--	--	--

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable
-----------------	------------------	-----------------------	--------------------	---------------------	----------------	---------------

1.15. Référer mes patients vers un professionnel de la santé ou une ressource selon les besoins identifiés pour l'observance aux traitements médicamenteux.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

Croyances comportementales (5 questions)

Cette section et toutes les suivantes concernent votre perception globale du counseling bref pour tous les facteurs de risque confondus.

La présente section porte sur vos croyances quant aux effets et aux retombées du counseling bref. Nous vous demanderons de répondre à quel point, de « très improbable » à « très probable », vous croyez que chacun des énoncés est probable.

2. Si j'effectuais en tout temps, des interventions de counseling bref auprès de mes patients :

2.1. Cela sensibiliserait mes patients sur les conséquences des facteurs de risque cardiométabolique sur la santé.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

2.2. Cela serait efficace pour aider mes patients à initier un changement de comportement lié à la santé.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

2.3. Cela serait efficace pour améliorer leur état de santé.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

2.4. Cela me préoccuperait de ne pas pouvoir faire le suivi de mes interventions.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

2.5. Cela me permettrait de jouer un rôle en promotion de la santé.

--	--	--	--	--	--	--

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable
-----------------	------------------	-----------------------	--------------------	---------------------	----------------	---------------

Croyances normatives (6 questions)

La présente section porte sur votre perception des croyances de l'équipe de soins et des patients/familles quant au counseling bref. Nous vous demanderons de répondre, pour chaque groupe de personnes, quelle est selon vous leur opinion du counseling bref de « désapprouveraient fortement » à « approuveraient fortement ».

3. Les médecins de mon équipe de soins approuveraient/désapprouveraient que j'effectue du counseling bref auprès de mes patients.

Désapprouveraient fortement	Désapprouveraient assez	Désapprouveraient légèrement	Ni l'un ni l'autre	Approuveraient légèrement	Approuveraient assez	Approuveraient fortement

4. Les infirmières de mon équipe de soins approuveraient/désapprouveraient que j'effectue du counseling bref auprès de mes patients.

Désapprouveraient fortement	Désapprouveraient assez	Désapprouveraient légèrement	Ni l'un ni l'autre	Approuveraient légèrement	Approuveraient assez	Approuveraient fortement

5. Les autres membres du personnel de mon équipe de soins approuveraient/désapprouveraient que j'effectue du counseling bref auprès de mes patients.

Désapprouveraient fortement	Désapprouveraient assez	Désapprouveraient légèrement	Ni l'un ni l'autre	Approuveraient légèrement	Approuveraient assez	Approuveraient fortement

6. Mes supérieurs hiérarchiques approuveraient/désapprouveraient que j'effectue du counseling bref auprès de mes patients.

Désapprouveraient fortement	Désapprouveraient assez	Désapprouveraient légèrement	Ni l'un ni l'autre	Approuveraient légèrement	Approuveraient assez	Approuveraient fortement

7. Les patients que je côtoie approuveraient/désapprouveraient que j'effectue du counseling bref auprès de mes patients.

Désapprouveraient fortement	Désapprouveraient assez	Désapprouveraient légèrement	Ni l'un ni l'autre	Approuveraient légèrement	Approuveraient assez	Approuveraient fortement

8. Les proches des patients que je côtoie approuveraient/désapprouveraient que j'effectue du counseling bref auprès de mes patients.

Désapprouveraient fortement	Désapprouveraient assez	Désapprouveraient légèrement	Ni l'un ni l'autre	Approuveraient légèrement	Approuveraient assez	Approuveraient fortement

Croyances de contrôle (5 questions)

La présente section porte sur vos croyances quant à votre capacité à réaliser du counseling bref en pratique clinique. Nous vous demanderons de répondre quel point, de « très improbable » à « très probable », vous croyez que chacun des énoncés est probable.

9. J'ai le soutien des membres de mon équipe de soins pour réaliser du counseling bref auprès de mes patients.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

10. J'ai le soutien de mon supérieur immédiat pour réaliser du counseling bref auprès de mes patients.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

11. J'ai accès à du matériel éducatif afin de réaliser du counseling bref auprès de mes patients.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

12. J'ai accès à des directives claires afin de réaliser du counseling bref auprès de mes patients.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

13. J'ai la possibilité d'intégrer du counseling bref dans mon travail quotidien.

Très improbable	Assez improbable	Légèrement improbable	Ni l'un ni l'autre	Légèrement probable	Assez probable	Très probable

Attitude (6 questions)

Cette section, et les deux dernières qui suivront, sont différentes des précédentes qui portaient sur vos croyances.

La présente section porte sur votre perception actuelle du counseling bref. Nous vous demanderons de répondre à quel point, de « très en désaccord » à « très en accord », vous êtes en accord avec chacun des énoncés.

14. Pour moi, il est important de réaliser du counseling bref.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

15. Pour moi, le personnel infirmier a une obligation professionnelle de réaliser du counseling bref.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

16. Pour moi, l'hospitalisation est un moment idéal pour que les patients initient un changement pour la réduction d'un facteur de risque cardiométabolique.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

17. Pour moi, les interventions de counseling bref augmentent la motivation des patients à initier un changement pour la réduction d'un facteur de risque cardiométabolique.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

18. Pour moi, le counseling bref peut briser le lien de confiance entre moi et le patient.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

19. Pour moi, le counseling bref a très peu d'impact sur la réduction des facteurs de risque cardiométabolique.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

Norme subjective (4 questions)

Cette avant-dernière section porte sur votre perception actuelle des croyances des autres (par exemple : médecin, collègue infirmière) quant au counseling bref. Nous vous demanderons de répondre à quel point, de « très en désaccord » à « très en accord », vous êtes en accord avec chacun des énoncés.

20. Les médecins que je côtoie pensent que je devrais réaliser du counseling bref auprès de tous mes patients.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

21. Les infirmières de mon équipe de soins pensent que je devrais réaliser du counseling bref auprès de tous mes patients.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

22. Les autres membres de mon équipe de travail (inhalothérapeute, nutritionniste, etc.) pensent que je devrais réaliser du counseling bref auprès de tous mes patients.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

23. Mes supérieurs hiérarchiques pensent que je devrais réaliser du counseling bref auprès de tous mes patients.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

Contrôle comportemental perçu (7 questions)

Cette dernière section porte sur votre perception actuelle de votre capacité à réaliser du counseling bref en pratique clinique. Nous vous demanderons de répondre à quel point, de « très en désaccord » à « très en accord », vous êtes en accord avec chacun des énoncés.

24. J'ai des occasions durant ma journée de travail pour réaliser des interventions de counseling bref auprès de mes patients.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

25. Si je réalise des interventions de counseling bref auprès de tous mes patients présentant un risque cardiométabolique, je risque de limiter le temps que j'ai à consacrer aux autres patients.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

26. Le manque de ressources disponibles peut nuire aux interventions de counseling bref que je peux réaliser.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

27. Je n'ai pas les outils nécessaires pour effectuer des interventions de counseling bref.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord

28. Je me sens confortable d'aborder la réduction des facteurs de risque cardiométabolique avec mes patients.

--	--	--	--	--	--	--

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord
-------------------	--------------------	-------------------------	---------------------	----------------------	-----------------	----------------

29. J'ai les compétences nécessaires pour aider mes patients à initier un changement pour la réduction d'un facteur de risque cardiométabolique.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord
-------------------	--------------------	-------------------------	---------------------	----------------------	-----------------	----------------

30. Je considère avoir une influence auprès de mes patients pour les aider à décider de faire un changement pour la réduction d'un facteur de risque cardiométabolique.

Très en désaccord	Assez en désaccord	Légèrement en désaccord	Ni l'un, ni l'autre	Légèrement en accord	Assez en accord	Très en accord
-------------------	--------------------	-------------------------	---------------------	----------------------	-----------------	----------------

Questions finales

- L'activité respectait-elle le Guide éthique de la formation continue de la Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal (voir page ci-jointe) ?
Oui Non
- Aviez-vous l'impression qu'il y avait un biais commercial durant l'activité éducative ?
Oui Non

Faculté des sciences infirmières

Secteur Accréditation

Le conférencier, l'animateur ou le professeur

À partir des objectifs d'apprentissage ou des compétences visées, la personne-ressource nommée conférencier, professeur ou animateur d'un atelier, élabore le contenu de l'activité de formation continue, identifie les méthodes pédagogiques et les activités d'apprentissage, crée le matériel didactique, anime l'activité, évalue les apprentissages et compile les évaluations des compétences et/ou de la satisfaction des participantes à l'activité éducative.

Règles et responsabilités éthiques :

- La personne-ressource agit avec loyauté et honnêteté.
- Elle avise le comité organisateur de l'activité éducative et les participantes, de toute alliance, affiliation ou de tout soutien financier ayant un lien avec le contenu de l'activité et ce, pour une période antérieure de 2 ans. À cet effet, elle remplit le Formulaire de divulgation de conflits d'intérêts potentiels (voir à la dernière page de ce document).
- Elle évite de transmettre — aux personnes en formation — des informations visant à les faire adhérer à des organisations, des associations ou autres.
- Elle tient à jour ses compétences et ses méthodes d'enseignement.
- Elle présente un contenu valide qui s'appuie sur les plus récents résultats probants (< 5 ans).
- Elle ne doit pas utiliser le contenu de formation appartenant à un autre auteur à moins d'une autorisation écrite de sa part.
- Si des produits ou services sont mentionnés, elle démontre un contenu équilibré entre différents produits pharmaceutiques, médicaux ou autres disponibles sur le marché.
- Les médicaments sont exposés selon leur version générique et non avec leur nom commercial.
- Le logo et/ou des éléments promotionnels d'une entreprise subventionnaire — à but lucratif ou non — qui ne dispose pas d'une entente signée avec l'Université de Montréal sont prohibés dans tous les documents connexes (fiche d'inscription, présentation PowerPoint, cahier du participant, etc.) à l'activité éducative.
- Elle consent à des honoraires reconnus comme acceptables par le comité organisateur de l'activité.
- Elle accepte d'être remboursée pour les frais de déplacement, de repas et d'hébergement, et ce, selon des montants reconnus comme acceptables par le comité organisateur de l'activité.
- Aucune gratification induue n'est permise. En plus de sa rémunération, elle n'accepte aucun avantage personnel, tel un gain financier, un cadeau, un privilège ou une reconnaissance professionnelle.
- La personne-ressource s'abstient d'utiliser des méthodes sournoises de concurrence ou de sollicitation.
- Elle vérifie si le contenu de la publicité (objectifs d'apprentissage et autres) destiné à l'activité qu'elle va animer est exact.
- Elle évite toute activité de promotion d'un service ou d'un produit dissimulée sous l'apparence d'une activité de formation continue.

La participante

La participante est une infirmière ou un infirmier inscrit au Tableau de l'Ordre des infirmières et infirmiers du Québec (OIIQ). Elle peut représenter, aussi, une autre professionnelle de la santé. En participant à une activité de formation continue non diplômante, la participante infirmière tend à respecter la nouvelle norme professionnelle intitulée *la formation continue pour la profession infirmière au Québec*¹ entrée en vigueur en janvier 2012.

Règles et responsabilités éthiques :

- La participante est à l'affût de tout conflit d'intérêts réel ou potentiel relié à l'activité éducative.
- Elle inscrit sur le formulaire d'évaluation tout conflit d'intérêts possible.
- Elle acquitte les frais reliés aux activités sociales, sportives, culturelles ou autres proposées dans l'activité éducative.
- Aucune gratification induue n'est permise. La participante peut recevoir une compensation financière (frais de déplacement ou repas) dans le cadre d'une formation associée à un projet de recherche.

1. Guide éthique de la formation continue non diplômante de la Faculté des sciences infirmières, FSI, Université de Montréal. Mise à jour : septembre 2014

**Annexe M. Autorisation pour l'adaptation et
l'utilisation du Questionnaire du personnel infirmier
sur les pratiques en cessation tabagique (PIPECT)**

Objet: Re: Outil de mesure - PIPECT
Date: jeudi 21 février 2019 à 23:06:34 UTC-05:00
De: Fontaine Guillaume
À: Lepage, Mario
Cc: Cossette Sylvie

Bonsoir Monsieur Lepage,

Je vous remercie pour le partage de l'outil de mesure. Nous vous tiendrons certainement au fait de son utilisation dans le cadre de ce projet de recherche.

Cordialement,

--

Guillaume Fontaine, inf., M. Sc., Ph. D. (cand.)
Candidat au doctorat, Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal
Étudiant-chercheur, Centre de recherche de l'Institut de Cardiologie de Montréal
Boursier Vanier, Instituts de recherche en santé du Canada
Président du sous-comité académique, Groupe de travail étudiant de l'ACRSPS
<<http://www.vanier.gc.ca/en/home-accueil.html>>

Le 19-02-16 07:15, « Lepage, Mario » <[REDACTED]> a écrit :

Bonjour monsieur Fontaine

Voici les documents en format Word afin que vous puissiez travailler plus facilement

Vous retrouverez les questionnaires au temps 0 -1-2, guide SPSS pour l'interprétation et l'article dans le RSI

N'hésitez pas si vous avez besoin d'autres choses ou des questions en lien avec ces documents.

Je vous souhaite un bon succès.

Mario Lepage, inf., Ph.D.
Doyen
Décanat de la gestion académique
Université du Québec en Outaouais

-----Message d'origine-----

De : Fontaine Guillaume [mailto:[REDACTED]]
Envoyé : 15 février 2019 20:29
À : Lepage, Mario <[REDACTED]>
Cc : Cossette Sylvie <[REDACTED]>
Objet : Re: Outil de mesure - PIPECT

Bonsoir Monsieur Lepage,

Merci beaucoup pour ce suivi !

Je vous remercie d'accepter de partager ces documents. Sylvie et moi en sommes très reconnaissants.

Cordialement,

--

Guillaume Fontaine, inf., M. Sc., Ph. D. (cand.) Candidat au doctorat, Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal Étudiant-chercheur, Centre de recherche de l'Institut de Cardiologie de Montréal Boursier Vanier, Instituts de recherche en santé du Canada Président du sous-comité académique, Groupe de travail étudiant de l'ACRSPPS <<http://www.vanier.gc.ca/en/home-accueil.html>>

[REDACTED]
[REDACTED]

Le 19-02-15 09:22, « Lepage, Mario » <[REDACTED]> a écrit :

Bonjour monsieur Fontaine

Il me fera grand plaisir de vous partager le questionnaire. Je pourrais vous envoyer également l'article qui a été publié sur la validation de ce questionnaire.

Naturellement, je vous autorise à y apporter toutes modifications qui permettraient d'améliorer ce questionnaire.

Étant au travail actuellement, je vous ferai parvenir le tout, dès ce soir.

Merci et bonne journée

Mario Lepage, inf., Ph. D.
Doyen
Décanat de la gestion académique

Pavillon Alexandre-Taché, local E-2521
283, boulevard Alexandre-Taché
Gatineau (Québec) J8X 3X7
[REDACTED]
www.uqo.ca

-----Message d'origine-----

De : Fontaine Guillaume <[REDACTED]>
Envoyé : 13 février 2019 20:44
À : Lepage, Mario <[REDACTED]>
Cc : Cossette Sylvie <[REDACTED]>
Objet : Outil de mesure - PIPECT
Importance : Haute

Bonjour Monsieur Lepage,

J'espère que vous allez bien. Je suis candidat au doctorat en sciences infirmières à l'Université de Montréal sous la direction de Sylvie Cossette.

Je vous écris afin de savoir s'il serait possible d'avoir accès à votre questionnaire « Questionnaire du personnel

infirmier sur les pratiques en cessation tabagique (PIPECT) ». Nous serions intéressés à l'utiliser dans le cadre de mon étude doctorale.

Cordialement,

--

Guillaume Fontaine, inf., M. Sc., Ph. D. (cand.) Candidat au doctorat, Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal Étudiant-chercheur, Centre de recherche de l'Institut de Cardiologie de Montréal Boursier Vanier, Instituts de recherche en santé du Canada Président du sous-comité académique, Groupe de travail étudiant de l'ACRSPS [cid:image001.png@01D3E965.28266550]<<http://www.vanier.gc.ca/en/home-accueil.html>>

**Annexe N. Autorisation pour la traduction et
l'utilisation du *Cognitive Load Index* (CLI)**

Friday, April 19, 2019 at 1:14:47 PM Eastern Daylight Time

Objet: Re: Translation and use fo the Cognitive Load Index
Date: vendredi 19 avril 2019 à 13:13:25 heure avancée de l'Est
De: Fontaine Guillaume
À: Jimmie Leppink
Cc: Cossette Sylvie
Pièces jointes: image001.png, image002.png

Hi Dr. Leppink,

Thank you very much for the follow up.
I will make sure to send you the translated version of the CLI and accompanying information when the project concludes in 2020/21.

All the best,

--

Guillaume Fontaine, RN, MSN, PhD (cand.)
Doctoral Candidate, Faculty of Nursing, University of Montreal
Graduate Student Researcher, Montreal Heart Institute Research Center
Vanier Scholar, Canadian Institutes of Health Research



De : Jimmie Leppink <[redacted]>
Date : vendredi 19 avril 2019 à 06:52
À : Fontaine Guillaume <[redacted]>
Cc : Cossette Sylvie <[redacted]>
Objet : Re: Translation and use fo the Cognitive Load Index

Dear Mr Fontaine,

Thank you for the interest|and feel free to move ahead.

Good luck with this work!

All the best and Happy Easter,
Jimmie Leppink

Get [Outlook for Android](#)

From: Fontaine Guillaume <[REDACTED]>
Sent: Thursday, April 18, 2019 10:09:53 PM
To: Jimmie Leppink
Cc: Cossette Sylvie
Subject: Translation and use fo the Cognitive Load Index

Hi Dr. Leppink,

I hope this message finds you well. I am a doctoral candidate in nursing science at the University of Montreal in Canada.

I am writing to ask if we can translate the Cognitive Load Index into French and use it in the context of my PhD research. We want to evaluate cognitive load of nurses when they use an adaptive e-learning environment.

Regards,

--

Guillaume Fontaine, RN, MSN, PhD (cand.)
Doctoral Candidate, Faculty of Nursing, University of Montreal
Graduate Student Researcher, Montreal Heart Institute Research Center
Vanier Scholar, Canadian Institutes of Health Research



**Annexe O. Autorisation pour la traduction et
l'utilisation de la *User Engagement Scale – Short Form*
(UES-SF)**

Friday, April 19, 2019 at 1:25:56 PM Eastern Daylight Time

Objet: Re: Translation and use of the User Engagement Scale - Short Form
Date: vendredi 19 avril 2019 à 13:25:07 heure avancée de l'Est
De: Fontaine Guillaume
À: O'Brien, Heather
Cc: Cossette Sylvie
Pièces jointes: image001.png

Hi Dr. O'Brien,

Thank you very much for the quick follow up!
I will make sure to send you the translated version of the UES-SF and accompanying information/feedback when the project concludes in 2020/21.
We will use the UES-SF with approximately 200 nurses, so our study will provide interesting data.

All the best,

--

Guillaume Fontaine, RN, MSN, PhD (cand.)
Doctoral Candidate, Faculty of Nursing, University of Montreal
Graduate Student Researcher, Montreal Heart Institute Research Center
Vanier Scholar, Canadian Institutes of Health Research



[Redacted]

De : "O'Brien" <[Redacted]>
Date : vendredi 19 avril 2019 à 12:36
À : Fontaine Guillaume <[Redacted]>
Cc : Cossette Sylvie <[Redacted]>
Objet : RE: Translation and use of the User Engagement Scale - Short Form

Dear Guillaume,

Thank you for your email and your interest in using the UES-SF. I decided to publish the revised UES open access, and I do encourage people to use it. Translations are something I'd be keen to see more of, to see how it functions across languages and geographies. My only request would be that you share your published thesis or papers with me when you are finished, or share some feedback on how it functioned in French and in the nursing context.

Best wishes with your research,
Heather

Heather L. O'Brien MLIS PhD
Associate Professor
Chair, Doctoral Studies
iSchool (Library, Archival and Information Studies)
The University of British Columbia | Vancouver Campus | Musqueam Traditional Territory
[Redacted]
<https://www.slais.ubc.ca> | heatherobrien.arts@ubc.ca

Sent: April-18-19 2:11 PM

To: O'Brien, Heather

Cc: Cossette Sylvie

Subject: Translation and use of the User Engagement Scale - Short Form

Hi Dr. O'brien,

I hope this message finds you well. I am a doctoral candidate in nursing science at the University of Montreal.

I am writing to ask if we can translate the User Engagement Scale – Short Form into French and use it in the context of my PhD research. We want to evaluate the experiential dimension of engagement in nurses when they use an adaptive e-learning environment.

Regards,

--

Guillaume Fontaine, RN, MSN, PhD (cand.)

Doctoral Candidate, Faculty of Nursing, University of Montreal

Graduate Student Researcher, Montreal Heart Institute Research Center

Vanier Scholar, Canadian Institutes of Health Research



Annexe P. Indice de charge cognitive (IDCC)

Directives

Les questions suivantes font référence à l'activité qui vient de se terminer, soit votre navigation sur la plateforme E_MOTIV. Veuillez répondre à chacune des questions à l'aide de l'échelle suivante (dans laquelle 0 signifie « Pas du tout d'accord » et 10 signifie « Tout à fait d'accord »).

Pas d'accord	du	tout d'accord								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Questions

Charge intrinsèque

1. Le ou les sujets abordés durant cette activité étaient très complexes.

Pas d'accord	du	tout d'accord								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. L'activité traitait d'informations sur le counseling en changement de comportement qui me sont apparues très complexes.

Pas d'accord	du	tout d'accord								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. L'activité traitait de définitions et de concepts qui me sont apparus très complexes.

Pas d'accord	du	tout d'accord								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Charge extrinsèque

4. Les directives ou les explications fournies durant l'activité étaient très difficiles à saisir.

Pas d'accord	du	tout d'accord								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Les directives ou les explications étaient inefficaces pour mon apprentissage.

Pas d'accord	du	tout d'accord								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Les directives ou les explications incluait beaucoup de termes difficiles à comprendre.

Pas d'accord	du	tout d'accord								Tout à fait d'accord

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Charge essentielle

7. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension du ou des sujets abordés.

Pas d'accord	du	tout								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. L'activité a vraiment amélioré ma connaissance et ma compréhension du changement de comportements de santé.

Pas d'accord	du	tout								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension des informations sur le counseling en changement de comportement abordées.

Pas d'accord	du	tout								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. L'activité a vraiment amélioré ma compréhension des concepts et des définitions.

Pas d'accord	du	tout								Tout à fait d'accord
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**Annexe Q. Échelle d'engagement de l'utilisateur –
Forme abrégée (EEU-FA)**

Directives

Les énoncés suivants vous invitent à réfléchir à votre expérience en matière d'interaction avec la plateforme E MOTIV lors de la formation. Pour chaque énoncé, veuillez utiliser l'échelle suivante afin d'indiquer le choix qui correspond le mieux à votre situation.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

Questions

Attention soutenue

1. Cette expérience m'a tellement absorbé que j'en ai perdu la notion du temps.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

2. Le temps a filé lorsque j'ai utilisé la plateforme E MOTIV.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

3. J'ai été absorbé par cette expérience.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

Convivialité perçue

4. J'ai éprouvé de la frustration lors de l'utilisation de la plateforme E MOTIV.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

5. J'ai trouvé que la plateforme E MOTIV était difficile à utiliser.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

6. L'utilisation de la plateforme E MOTIV était pénible.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

Attrait esthétique

7. La plateforme *E_MOTIV* était attrayante.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

8. La plateforme *E_MOTIV* était visuellement agréable.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

9. La présentation visuelle de la plateforme *E_MOTIV* était plaisante à regarder.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

Gratification

10. L'utilisation de la plateforme *E_MOTIV* en valait la peine.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

11. Mon expérience s'est avérée gratifiante.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

12. J'ai été intéressé par cette expérience.

Fortement en désaccord	En désaccord	Ni en accord, ni en désaccord	En accord	Fortement en accord
1	2	3	4	5

Annexe R. Attestation de consultation en biostatistique

Objet : Attestation de consultation au service de biostatistique du MHICC

25 septembre 2019



Cher Guillaume,

Je confirme avoir été consultée pour le projet suivant :

Numéro du projet	NA
Acronyme	Projet E_MOTIV
Titre	Développement et évaluation d'une formation numérique adaptative pour soutenir la mise en œuvre du counseling bref par le personnel infirmier.
Chercheur principal	Dre Sylvie Cossette

Je confirme également t'avoir envoyé la section « Analyses statistiques » le 20 septembre 2019. J'ai revu la dernière version de ton protocole (V4) le 25 septembre 2019.

Bien cordialement,


Mariève Cossette, M.Sc.
Biostatisticienne senior
MHICC


**Annexe S. Certificat éthique du Comité d'éthique de la
recherche en sciences et en santé (CERSES) de
l'Université de Montréal**

Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES)

14 avril 2020

Objet: Approbation éthique – « Développement et évaluation d'une formation numérique adaptative pour soutenir la mise en œuvre du counseling bref par les infirmières »

M. Guillaume Fontaine,

Le Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES) a étudié le projet de recherche susmentionné et a délivré le certificat d'éthique demandé suite à la satisfaction des exigences précédemment émises. Vous trouverez ci-joint une copie numérisée de votre certificat. Nous vous invitons à faire suivre ce document au technicien en gestion de dossiers étudiants (TGDE) de votre département.

Notez qu'il y apparaît une mention relative à un suivi annuel et que le certificat comporte une date de fin de validité. En effet, afin de répondre aux exigences éthiques en vigueur au Canada et à l'Université de Montréal, nous devons exercer un suivi annuel auprès des chercheurs et étudiants-chercheurs.

De manière à rendre ce processus le plus simple possible, nous avons élaboré un court questionnaire qui vous permettra à la fois de satisfaire aux exigences du suivi et de nous faire part de vos commentaires et de vos besoins en matière d'éthique en cours de recherche. Ce questionnaire de suivi devra être rempli annuellement jusqu'à la fin du projet et pourra nous être retourné par courriel. La validité de l'approbation éthique est conditionnelle à ce suivi. Sur réception du dernier rapport de suivi en fin de projet, votre dossier sera clos.

Il est entendu que cela ne modifie en rien l'obligation pour le chercheur, tel qu'indiqué sur le certificat d'éthique, de signaler au CERSES tout incident grave dès qu'il survient ou de lui faire part de tout changement anticipé au protocole de recherche.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs,

Christine Grou, présidente
Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES)
Université de Montréal

c.c. Gestion des certificats, BRDV
Sylvie Cossette, professeure titulaire, Faculté des sciences infirmières

Cochercheurs
p.j. Certificat #CERSES-20-052-D

Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES)

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

Le Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES), selon les procédures en vigueur, en vertu des documents qui lui ont été fournis, a examiné le projet de recherche suivant et conclu qu'il respecte les règles d'éthique énoncées dans la Politique sur la recherche avec des êtres humains de l'Université de Montréal.

Projet	
Titre du projet	Développement et évaluation d'une formation numérique adaptative pour soutenir la mise en œuvre du counseling bref par les infirmières
Étudiant requérant	Guillaume Fontaine, candidat au doctorat, Faculté des sciences infirmières
Sous la direction de:	Sylvie Cossette, professeure titulaire, Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal
Autres membres de l'équipe:	José Côté, professeure titulaire - Faculté des sciences infirmière (UdeM) et chercheure désignée au CHUM; Véronique Dubé, professeure adjointe - Faculté des sciences infirmière (UdeM)
Financement	
Organisme	1- Instituts de recherche en santé du Canada; 2- Fondation des infirmières et infirmiers du Canada; 3- Fonds de recherche Santé Québec; 4- Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur du Québec; 5- Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal; 6- Fondation de l'Institut de Cardiologie de Montréal;
Programme	1- IRSC: Bourses d'études supérieures du Canada Vanier; 2- FIC: Bourses d'études Kathryn J. Hannah, AstraZeneca et Norm Paterson; 3- FRQ-S : Bourse de formation doctorale pour détenteur d'un diplôme professionnel; 4- MEES: Bourses d'études doctorales MEES-Universités; 5- FSI-UdeM: Programmes multiples; 6- Fonds du laboratoire de Sylvie Cossette
Titre de l'octroi si différent	
Numéro d'octroi	IRSC: [REDACTED]

MODALITÉS D'APPLICATION

Tout changement anticipé au protocole de recherche doit être communiqué au Comité qui en évaluera l'impact au chapitre de l'éthique.

Toute interruption prématurée du projet ou tout incident grave doit être immédiatement signalé au Comité.

Selon les règles universitaires en vigueur, un suivi annuel est minimalement exigé pour maintenir la validité de la présente approbation éthique, et ce, jusqu'à la fin du projet. Le questionnaire de suivi est disponible sur la page web du Comité.

[REDACTED]	14 avril 2020	1er mai 2021
Christine Grou, présidente Comité d'éthique de la recherche en sciences et en santé (CERSES) Université de Montréal	Date de délivrance	Date de fin de validité
	1er mai 2021	
	Date du prochain suivi	

**Annexe T. Autorisation de mener l'étude à la Faculté
des sciences infirmières de l'Université de Montréal**

Tuesday, March 31, 2020 at 22:02:12 GMT-04:00

Subject: RE: formation sur l'entretien motivationnel
Date: Tuesday, March 31, 2020 at 6:54:08 AM GMT-04:00
From: Sasseville Camille
To: Fontaine Guillaume, Cossette Sylvie, Sauvé Véronique
CC: Bouchard Luc
Attachments: image005.jpg, image006.png, image007.jpg, image008.jpg, image009.jpg, image010.jpg

Bonjour Guillaume,

Nous avons l'appui de Marjolaine pour aller de l'avant avec le projet. Je vous laisse donc voir ensemble, Véronique et toi, comment et quand intégrer ce beau projet dans le cours SOI2775 X.

Un immense merci à Sylvie et toi.

Bonne journée,

Veuillez prévoir un délai de réponse de 48 à 72h ouvrables.

Prenez note que seuls les courriels provenant de l'adresse de courriel institutionnelle seront traités.

Camille Sasseville Inf M Sc
Responsable de gestion des études, premier cycle

Faculté des sciences infirmières



Campus de Laval, Pavillon Guy Joron
1700, rue Jacques-Tétreault, bureau 5216
Laval(Québec) H7N 0B6

Pavillon Marguerite D'Youville
2375, rue Côte-Sté-Catherine, bureau 6012
Montréal (Qc) H3C 3J7
CP 6128 succ. Centre-ville



Annexe U. Formulaire d'information et de consentement

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

Développement et évaluation d'une formation numérique adaptative pour soutenir la mise en œuvre du counseling bref par les infirmiers et infirmières Projet E_MOTIV

Étudiant-chercheur : **Guillaume Fontaine**

Candidat au doctorat

Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal

Téléphone : [MASQUÉ]

Courriel : [\[MASQUÉ\]](#)

Sous la direction de : **Sylvie Cossette**

Professeure titulaire et Vice-doyenne à la recherche et au développement international

Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal

Téléphone : [MASQUÉ]

Courriel : [\[MASQUÉ\]](#)

L'étudiant-chercheur est soutenu financièrement par la Bourse Vanier des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) et une bourse d'études de la Fondation des infirmières et infirmiers du Canada (FIIC).

No de projet au CERSES : CERSES-20-052-D

Vous êtes invité à participer à un projet de recherche parce que vous êtes étudiant ou étudiante en sciences infirmières. Avant d'accepter, veuillez prendre le temps de lire ce document présentant les conditions de participation au projet. N'hésitez pas à poser toutes les questions que vous jugerez utiles à la personne qui vous présente ce document.

A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANT(E)S

1. Objectifs de la recherche

Le but de la présente étude est de développer et d'évaluer auprès d'étudiants et étudiantes en sciences infirmières une nouvelle formation en ligne nommée E_MOTIV portant sur le counseling bref, visant à augmenter la motivation de patients à adopter des comportements de santé. Cette formation est disponible sur Internet et accessible sur n'importe quel appareil (téléphone intelligent, tablette numérique, ordinateur). Les étudiants et étudiantes seront réparti(e)s au hasard à deux (2) formations :

- **Version A.** Cette version de la formation en ligne E_MOTIV sera **adaptative**, c'est-à-dire qu'elle prendra en considération certaines caractéristiques des étudiants et étudiantes, par exemple les croyances et les attitudes face au counseling bref et aux facteurs de risque, pour que le logiciel puisse proposer, parmi plusieurs cheminements d'apprentissage préprogrammés, celui qui est le plus adapté.
- **Version B.** Cette version de la formation en ligne E_MOTIV sera **standardisée**, c'est-à-dire qu'elle fournira un cheminement d'apprentissage uniforme pour et intègre des stratégies reconnues et couramment utilisées en formation continue auprès de professionnels de la santé.

2. Participation à la recherche

L'étude se déroule en trois sessions de formation par le biais d'une plateforme en ligne. Nous vous demanderons de remplir des questionnaires en ligne avant et après la formation. La participation à l'étude requiert environ deux (2) heures à trois (3) heures. Le déroulement de l'étude est présenté à la [Figure 1](#) ci-dessous.

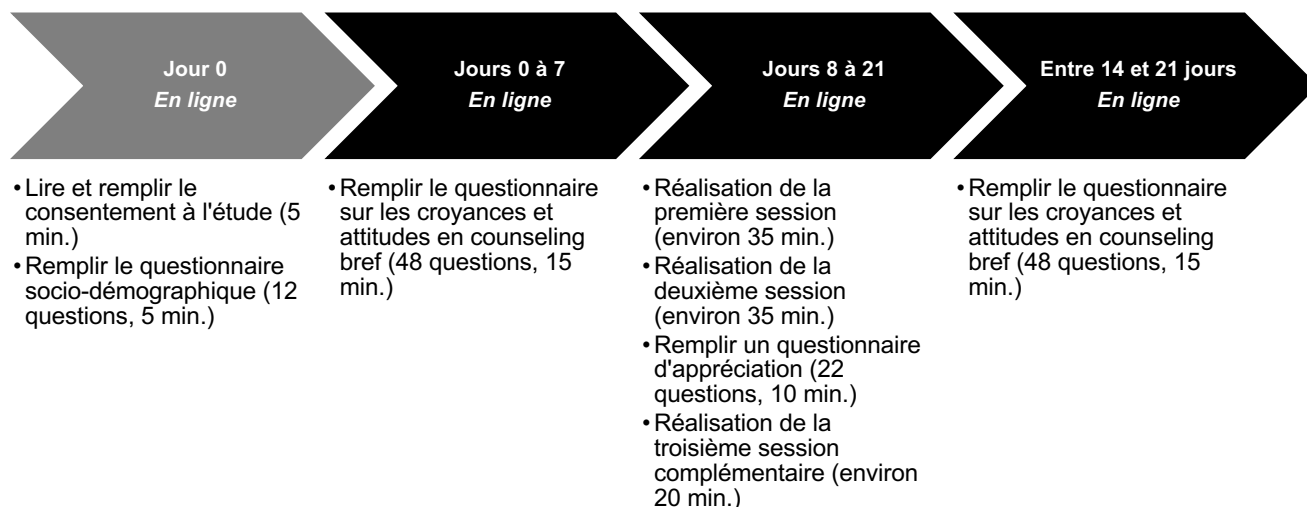


Figure 1. Étapes de l'étude

Questionnaire de base

Vous recevrez un courriel qui vous dirigera vers la plateforme permettant de remplir le premier questionnaire de l'étude portant sur vos attitudes et croyances à l'égard du counseling bref. Nous vous demanderons d'inscrire votre code d'utilisateur remis lors du consentement et de remplir le questionnaire dans une seule session.

Sessions de formations en ligne et questionnaire d'appréciation

Vous recevrez par la suite via courriel des informations pour vous connecter soit à la version A ou à la version B de la formation E_MOTIV. Vous avez des chances égales d'être assigné(e) à l'une ou l'autre des deux versions de la formation. Vous pourrez vous connecter avec votre code d'utilisateur et le mot de passe reçus. Vous pourrez vous connecter à partir de votre ordinateur, tablette ou téléphone. Nous vous demanderons ensuite de réaliser la première session de formation.

Veillez prendre note que si vous arrêtez une session en cours de route, vous pourrez la reprendre soit au début ou soit à l'endroit où vous avez arrêté, puisque vous posséderez un code utilisateur et un mot de passe personnel vous permettant de vous reconnecter à E_MOTIV. Aucune autre personne ne pourra se connecter à votre compte.

Nous vous suggérons de compléter une session de formation par semaine. Suite à la deuxième session de formation, il vous sera demandé de remplir un questionnaire d'appréciation de la formation. La troisième session de formation est complémentaire aux deux premières et visera à revoir ou approfondir certaines notions.

Questionnaire de fin d'étude

À 14 jours, vous recevrez un courriel vous invitant à remplir le questionnaire de fin d'étude. Votre participation au projet prendra fin suite à la complétion de ce questionnaire. À chaque étape de l'étude, un maximum de trois (3) rappels courriel vous sera envoyé.

3. Enregistrements audio/vidéo

Non applicable.

4. Risques et inconvénients

Un risque minimal est associé à projet. Le seul inconvénient relatif à votre participation à ce projet est le temps qu'il vous demandera (environ 2 à 3 heures).

Bien que ce projet de recherche se déroule dans le cadre de votre cours, il n'y aura aucun impact sur votre scolarité si vous participez ou vous ne participez pas. Par ailleurs, la professeure du cours ne saura pas quels étudiants et quelles étudiantes ont accepté ou refusé de participer au projet. Si vous refusez de participer au projet, vous pourrez tout de même suivre la formation sans qu'il n'y ait de collecte de données par le biais de questionnaires.

5. Avantages et bénéfices

En participant à ce projet, vous bénéficierez d'une formation en counseling bref qui pourrait avoir des retombées positives en intégrant une approche motivationnelle dans votre pratique en tant qu'infirmier ou infirmière. Votre participation permettra de contribuer à l'avancement des connaissances pour améliorer la formation E_MOTIV en ligne pour le personnel infirmier.

6. Confidentialité des renseignements recueillis

Vos données seront codées, c'est-à-dire que ce sera un code plutôt que votre nom qui sera relié aux données collectées. La clé reliant votre code et vos identifiants personnels à vos données de l'étude sera conservée sous clé dans le laboratoire de la chercheuse principale, Sylvie Cossette, à l'Institut de Cardiologie de Montréal. Aucune information permettant de vous identifier d'une façon ou d'une autre ne sera publiée. Tous les renseignements inscrits au dossier de la recherche demeureront strictement confidentiels dans les limites prévues par la loi (à moins d'une

autorisation de votre part à les communiquer à d'autres personnes ou d'une exception de la loi nous autorisant à les communiquer).

Les questionnaires seront transcrits et seront détruits, ainsi que toute information personnelle, 7 ans après la fin du projet. Seules les données ne permettant pas de vous identifier seront conservées après cette période. Les données seront conservées sous la responsabilité de Sylvie Cossette, chercheuse responsable du projet à l'Institut de Cardiologie de Montréal.

7. Compensation

Il n'y a pas de compensation associée à ce projet.

8. Participation volontaire et droit de retrait

Votre participation à ce projet est entièrement volontaire et vous pouvez à tout moment vous retirer de la recherche sur simple avis verbal et sans devoir justifier votre décision, sans conséquence pour vous. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, veuillez communiquer avec le/la chercheur(se) par téléphone ou courriel indiqués ci-dessous.

À votre demande, tous les renseignements qui vous concernent, incluant les données de tous les questionnaires, pourront aussi être détruits, à moins qu'ils n'aient été anonymisés, auquel cas il ne sera plus possible de les identifier. Cependant, après le déclenchement du processus de publication, il sera impossible de détruire les analyses et les résultats portant sur vos données.

9. Utilisation secondaire des données

Les données collectées pourraient être utilisées à d'autres fins que celles prévues dans le cadre de ce projet de recherche, comme dans le cadre d'une sous-étude. Toutefois, cela ne pourra pas être fait sans votre consentement à la fin de ce formulaire.

10. Responsabilité

En acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs ou l'établissement de leurs responsabilités civiles et professionnelles.

11. Diffusion des résultats

Nous diffuserons les résultats relatifs au projet par le biais d'un article scientifique et d'une conférence dans un congrès scientifique. Il ne sera pas possible d'identifier les participant(e)s dans cet article et cette communication. Un résumé des résultats sera envoyé à votre adresse courriel lorsque les analyses seront complétées.

12. Personnes ressources

N'hésitez pas à poser toutes les questions que vous jugerez utiles en lien avec le présent projet en communiquant avec Guillaume Fontaine par courriel à [MASQUÉ]

Pour toute préoccupation sur vos droits ou sur les responsabilités des chercheurs concernant votre participation à ce projet, vous pouvez contacter le Comité d'éthique de la recherche en Sciences et en Santé (CERSES) :

Courriel : [MASQUÉ]

Téléphone : [MASQUÉ]

Site Web :

<https://recherche.umontreal.ca/responsabilite-en-recherche/ethique-humaine/comites/cerses/#c70895>.

Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l'ombudsman de l'Université de Montréal en appelant au numéro de téléphone 514 343-2100, de 9 h à 17 h ou en communiquant par courriel à l'adresse ombudsman@umontreal.ca (**l'ombudsman accepte les appels à frais virés**).

B) CONSENTEMENT

Déclaration du participant

- Je comprends que je peux prendre mon temps pour réfléchir avant de donner mon accord ou non à participer à la recherche.
- Je peux poser des questions à l'équipe de recherche et exiger des réponses satisfaisantes.
- Je comprends qu'en participant à ce projet de recherche, je ne renonce à aucun de mes droits ni ne dégage les chercheurs de leurs responsabilités.
- J'ai pris connaissance du présent formulaire d'information et de consentement et j'accepte de participer au projet de recherche.

Oui Non

Je consens à être contacté(e) dans le cadre d'un autre projet de recherche ou d'une sous-étude découlant directement du projet de recherche actuel, conditionnellement à son approbation par un comité d'éthique de la recherche :

Oui Non

Annexe V. Outil d'évaluation Risk of Bias 2

Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2)

TEMPLATE FOR COMPLETION

Edited by Julian PT Higgins, Jelena Savović, Matthew J Page, Jonathan AC Sterne
on behalf of the RoB2 Development Group

Version of 22 August 2019

The development of the RoB 2 tool was supported by the MRC Network of Hubs for Trials Methodology Research (MR/L004933/2-N61), with the support of the host MRC ConDuCT-II Hub (Collaboration and innovation for Difficult and Complex randomised controlled Trials In Invasive procedures - MR/K025643/1), by MRC research grant MR/M025209/1, and by a grant from The Cochrane Collaboration.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Study details

Reference

Study design

- Individually-randomized parallel-group trial
- Cluster-randomized parallel-group trial
- Individually randomized cross-over (or other matched) trial

For the purposes of this assessment, the interventions being compared are defined as

Experimental: Comparator:

Specify which outcome is being assessed for risk of bias

Specify the numerical result being assessed. In case of multiple alternative analyses being presented, specify the numeric result (e.g. RR = 1.52 (95% CI 0.83 to 2.77) and/or a reference (e.g. to a table, figure or paragraph) that uniquely defines the result being assessed.

Is the review team's aim for this result...?

- to assess the effect of *assignment to intervention* (the "intention-to-treat" effect)
- to assess the effect of *adhering to intervention* (the "per-protocol" effect)

If the aim is to assess the effect of *adhering to intervention*, select the deviations from intended intervention that should be addressed (at least one must be checked):

- occurrence of non-protocol interventions
- failures in implementing the intervention that could have affected the outcome
- non-adherence to their assigned intervention by trial participants

Which of the following sources were obtained to help inform the risk-of-bias assessment? (tick as many as apply)

- Journal article(s) with results of the trial
- Trial protocol
- Statistical analysis plan (SAP)
- Non-commercial trial registry record (e.g. ClinicalTrials.gov record)
- Company-owned trial registry record (e.g. GSK Clinical Study Register record)
- "Grey literature" (e.g. unpublished thesis)
- Conference abstract(s) about the trial
- Regulatory document (e.g. Clinical Study Report, Drug Approval Package)
- Research ethics application
- Grant database summary (e.g. NIH RePORTER or Research Councils UK Gateway to Research)
- Personal communication with trialist
- Personal communication with the sponsor

Risk of bias assessment

Responses underlined in green are potential markers for low risk of bias, and responses in **red** are potential markers for a risk of bias.

Where questions relate only to sign posts to other questions, no formatting is used.

Domain 1: Risk of bias arising from the randomization process

Signalling questions	Comments	Response options
1.1 Was the allocation sequence random?		<u>Y</u> / <u>PY</u> / PN / N / NI
1.2 Was the allocation sequence concealed until participants were enrolled and assigned to interventions?		<u>Y</u> / <u>PY</u> / PN / N / NI
1.3 Did baseline differences between intervention groups suggest a problem with the randomization process?		Y / PY / <u>PN</u> / <u>N</u> / NI
Risk-of-bias judgement		Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias arising from the randomization process?		NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable

Domain 2: Risk of bias due to deviations from the intended interventions (*effect of assignment to intervention*)

Signalling questions	Comments	Response options
2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?		Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?		Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
2.3. If <u>Y/PY/NI</u> to 2.1 or 2.2: Were there deviations from the intended intervention that arose because of the trial context?		NA / Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
2.4 If <u>Y/PY</u> to 2.3: Were these deviations likely to have affected the outcome?		NA / Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
2.5. If <u>Y/PY/NI</u> to 2.4: Were these deviations from intended intervention balanced between groups?		NA / <u>Y / PY</u> / <u>PN / N</u> / NI
2.6 Was an appropriate analysis used to estimate the effect of assignment to intervention?		<u>Y / PY</u> / <u>PN / N</u> / NI
2.7 If <u>N/PN/NI</u> to 2.6: Was there potential for a substantial impact (on the result) of the failure to analyse participants in the group to which they were randomized?		NA / Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
Risk-of-bias judgement		Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias due to deviations from intended interventions?		NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable

Domain 2: Risk of bias due to deviations from the intended interventions (*effect of adhering to intervention*)

Signalling questions	Comments	Response options
2.1. Were participants aware of their assigned intervention during the trial?		Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
2.2. Were carers and people delivering the interventions aware of participants' assigned intervention during the trial?		Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
2.3. [If applicable:] If <u>Y/PY/NI</u> to 2.1 or 2.2: Were important non-protocol interventions balanced across intervention groups?		NA / <u>Y / PY</u> / <u>PN / N</u> / NI
2.4. [If applicable:] Were there failures in implementing the intervention that could have affected the outcome?		NA / Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
2.5. [If applicable:] Was there non-adherence to the assigned intervention regimen that could have affected participants' outcomes?		NA / Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
2.6. If <u>N/PN/NI</u> to 2.3, or <u>Y/PY/NI</u> to 2.4 or 2.5: Was an appropriate analysis used to estimate the effect of adhering to the intervention?		NA / <u>Y / PY</u> / <u>PN / N</u> / NI
Risk-of-bias judgement		Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias due to deviations from intended interventions?		NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable

Domain 3: Missing outcome data

Signalling questions	Comments	Response options
3.1 Were data for this outcome available for all, or nearly all, participants randomized?		<u>Y</u> / <u>PY</u> / <u>PN</u> / <u>N</u> / <u>NI</u>
3.2 If <u>N/PN/NI</u> to 3.1: Is there evidence that the result was not biased by missing outcome data?		NA / <u>Y</u> / <u>PY</u> / <u>PN</u> / <u>N</u>
3.3 If <u>N/PN</u> to 3.2: Could missingness in the outcome depend on its true value?		NA / <u>Y</u> / <u>PY</u> / <u>PN</u> / <u>N</u> / <u>NI</u>
3.4 If <u>Y/PY/NI</u> to 3.3: Is it likely that missingness in the outcome depended on its true value?		NA / <u>Y</u> / <u>PY</u> / <u>PN</u> / <u>N</u> / <u>NI</u>
Risk-of-bias judgement		Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias due to missing outcome data?		NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable

Domain 4: Risk of bias in measurement of the outcome

Signalling questions	Comments	Response options
4.1 Was the method of measuring the outcome inappropriate?		Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
4.2 Could measurement or ascertainment of the outcome have differed between intervention groups?		Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
4.3 If <u>N/PN/NI</u> to 4.1 and 4.2: Were outcome assessors aware of the intervention received by study participants?		NA / Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
4.4 If <u>Y/PY/NI</u> to 4.3: Could assessment of the outcome have been influenced by knowledge of intervention received?		NA / Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
4.5 If <u>Y/PY/NI</u> to 4.4: Is it likely that assessment of the outcome was influenced by knowledge of intervention received?		NA / Y / PY / <u>PN / N</u> / NI
Risk-of-bias judgement		Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias in measurement of the outcome?		NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable

Domain 5: Risk of bias in selection of the reported result

Signalling questions	Comments	Response options
5.1 Were the data that produced this result analysed in accordance with a pre-specified analysis plan that was finalized before unblinded outcome data were available for analysis?		<u>Y</u> / PY / PN / N / NI
Is the numerical result being assessed likely to have been selected, on the basis of the results, from...		
5.2. ... multiple eligible outcome measurements (e.g. scales, definitions, time points) within the outcome domain?		Y / PY / <u>PN</u> / N / NI
5.3 ... multiple eligible analyses of the data?		Y / PY / <u>PN</u> / N / NI
Risk-of-bias judgement		Low / High / Some concerns
Optional: What is the predicted direction of bias due to selection of the reported result?		NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable

Overall risk of bias

Risk-of-bias judgement		Low / High / Some concerns
Optional: What is the overall predicted direction of bias for this outcome?		NA / Favours experimental / Favours comparator / Towards null / Away from null / Unpredictable



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).