

Université de Montréal

Caractéristiques de la marche avec et sans l'envie pressante d'uriner chez la femme âgée chuteuse avec ou sans incontinence.

par Marie-Hélène Paquin

Programme des sciences de la réadaptation

École de réadaptation, Faculté de médecine

Mémoire présenté à la faculté des études supérieures et postdoctorales

en vue de l'obtention du grade de M.Sc

en recherche en réadaptation

24 juillet 2019

© Marie-Hélène Paquin, 2019

Résumé

Objectifs : La prévalence de chute chez les femmes âgées incontinentes est plus élevée que celle des femmes continentes. Une des hypothèses est qu'une envie pressante (EP) d'uriner pourrait altérer la marche. Les objectifs ont été d'étudier l'effet de l'EP sur la marche chez les femmes âgées continentes/incontinentes et de déterminer la relation entre la sévérité de l'incontinence et les paramètres de marche chez les participantes incontinentes.

Méthode : Une étude pilote quasi-expérimentale a été menée auprès de deux groupes de femmes âgées en bonne santé vivant dans la communauté : continentes ($n=17$; âge: $74,1 \pm 4,3$) et incontinentes (incontinence urinaire (IU) d'urgence/IU mixte) ($n=15$; âge : $73,5 \pm 5,9$), ayant fait au minimum une chute au cours de la dernière année. Nous avons comparé et analysé les paramètres de marche pour chaque groupe et condition (EP/sans l'envie d'uriner).

Résultats : Nous avons observé chez les deux groupes lors de l'EP une diminution de vitesse ($p=0,05$) et de largeur de pas ($p=0,02$). Lors de l'EP, l'incontinence plus sévère a été corrélée avec une diminution de vitesse ($r_s=-0,56$, $p=0,03$) et une augmentation de la variabilité de la longueur de cycle de marche ($r_s=0,54$, $p=0,04$). Sans l'envie d'uriner, l'incontinence plus sévère a été corrélée avec une diminution de vitesse ($r_s=-0,63$, $p=0,01$), une augmentation du temps d'appui unipodal ($r_s=0,65$, $p=0,01$) et de sa variabilité ($r_s=0,65$, $p=0,01$).

Conclusions : L'EP affecte la marche peu importe la présence ou non d'incontinence. La sévérité de l'IU est corrélée à des paramètres de marche qui constituent des risques de chute.

Mots clés : incontinence urinaire; femmes âgées; urgence; chutes; paramètres spatio-temporels de marche; vivant en communauté; perception de l'envie d'uriner.

Abstract

Aims: The fall rate in urinary incontinent (UI) older women is higher when compared that with continent women. One hypothesis is that a strong desire to void (SDV) could alter gait parameters and therefore increase the risk of falls. The aim of this study was to investigate and compare the effect of SDV on gait parameters in incontinent and continent older women who experienced falls. The secondary aim was to determine the relationship between UI severity and gait parameters in incontinent women.

Methods: A quasi-experimental pilot study was conducted with two groups of healthy community-dwelling women who experienced at least one fall in the last year: continent ($n=17$; age: 74.1 ± 4.3) and urgency UI and mixed UI women ($n=15$; age: 73.5 ± 5.9). We recorded, analyzed and compared spatiotemporal gait parameters for participants in each group with both SDV and no desire to void condition.

Results: Reduced velocity ($p=0.05$) and stride width ($p=0.02$) were observed in both groups with SDV. An increased incontinence severity was correlated with reduced velocity ($r_s=-0.56$, $p=0.03$) and increased stride length variability ($r_s=0.54$, $p=0.04$) in SDV condition. An increased incontinence severity was correlated with reduced velocity ($r_s=-0.63$, $p=0.01$), increased stance time ($r_s=0.65$, $p=0.01$) and stance time variability ($r_s=0.65$, $p=0.01$) in no desire to void condition.

Conclusions: SDV alter gait parameters regardless of continence status. Further, UI severity was correlated to gait parameters that constitute a risk of falling.

Keywords: older women; urgency; urinary incontinence; falls; spatiotemporal gait parameters; community-dwelling; bladder sensation

Table des matières

Résumé	ii
Abstract	iii
Liste des tableaux.....	vi
Liste des figures.....	vii
Liste des abréviations.....	viii
Remerciements	x
Chapitre 1 - Introduction	1
1.1 Problématique	1
Chapitre 2 – Recension des écrits	3
2.1 Les chutes.....	3
2.1.1 Épidémiologie des chutes	4
2.2 La marche.....	4
2.2.1 Les paramètres de marche	4
2.2.2 Les paramètres de marche associés aux chutes	7
2.2.3 Facteurs affectant la marche chez les personnes âgées.....	9
2.3 L'incontinence urinaire (IU)	12
2.3.1 Définitions	12
2.3.2 Épidémiologie de l'IU.....	13
2.3.3 Facteurs de risque de l'IU	13
2.3.4 Stratégies pour faciliter la retenue des urines.....	15
2.4 L'incontinence urinaire : un facteur de risque pour les chutes? Quels sont les liens?.....	16
2.4.1 Déficits cognitifs	16
2.4.2 Déficits de la fonction motrice.....	17
2.4.3 L'urgence urinaire.....	17
2.5 L'envie d'uriner et la marche	19
2.5.1 Facteurs communs affectant la marche et l'incontinence urinaire	19
2.5.2 Effet de l'envie pressante d'uriner sur la marche chez la femme adulte continente et en santé	21
2.5.3 Explications possibles de l'effet d'envie d'uriner sur la marche chez la femme adulte continente	22
2.6 Objectifs de l'étude.....	23
2.7 Hypothèses de l'étude	23
Chapitre 3 – Méthodologie	25
3.1. Devis de recherche	25
3.2. Population cible.....	25
3.3 Échantillon	27
3.3.1 Calcul de la taille échantillonnale	27
3.4 Considérations éthiques	28
3.5 Définitions des variables et collecte des données	29
3.5.1 Définition opérationnelle des variables.....	29

3.6 Méthode de collecte de données	39
3.7 Analyses statistiques	41
3.7.1 Analyse des variables descriptives, modératrices et confondantes	41
3.7.2 Analyse des variables dépendantes	41
3.7.3 Analyse d'association entre la sévérité de l'IU et les paramètre de marche chez le groupe des femmes âgées incontinentes	42
Chapitre 4 – Résultats	44
4.1 Présentation de l'article	44
4.2 Article : The effects of a strong desire to void on gait for incontinent and continent older community-dwelling women at risk of falls	46
Chapitre 5 – Discussion	63
Limites et études à venir	69
Chapitre 6 – Conclusion	72
Bibliographie	74
Annexe A	xiii
Moyenne (moy.) et écart-type (ET) des différents paramètres de marche évalués lors de la marche sur le GAITRite [®] chez les femmes âgées en santé et non-chuteuses	xiii
Annexe B	xvi
Certificat d'éthique	xvi
Annexe C	xix
Questionnaire téléphonique.....	xix
Annexe D	xxx
Formulaire d'information et de consentement	xxx
Annexe E	xlii
Grades de recommandation des outils de mesure et modalités de traitements selon l'ICS	xlii
Annexe F	xliv
Questionnaire épidémiologique : antécédents médicaux et médication du participant	xliv
Annexe G	I
Tests statistiques utilisés pour l'analyse statistique des variables descriptives, confondantes et modératrices.....	I

Liste des tableaux

Table I : Paramètres de marche choisis pour l'évaluation du patron de marche.....	31
Table II : Échelle Urinary Scale Sensation (USS).....	32
Table III : Normes pour qualifier la taille d'effet.....	42
Table IV : Force des corrélations selon le coefficient de Spearman (r_s).....	43
Table V : <i>Sociodemographic factors, cognition, number of falls, balance confidence and continence status/UI severity outcomes.....</i>	59
Table VI : <i>ANOVA outcomes of gait parameters in both groups in strong desire to void and no desire to void conditions.....</i>	60
Table VII : <i>Kruskall-Wallis test outcomes of gait variability parameters in both groups in strong desire to void and no desire to void conditions.....</i>	61
Table VIII : <i>Spearman coefficient (r_s) and P value results of correlation between ICIQ-UI SF and gait parameters in the incontinent group (n=15) in desire to void and a strong desire to void conditions.....</i>	62

Liste des figures

Figure 1 : Le cycle de la marche.....	5
Figure 2 : Les paramètres de marche.....	6
Figure 3 : Facteurs communs affectant la marche et l'IUM ou l'IUU.....	20
Figure 4 : Image tapis GAITRite® et image obtenue par les capteurs de pression sur l'ordinateur.....	30
Figure 5 : Protocole d'évaluation en séquence.....	40

Liste des abréviations

A	<p>ABC Scale : <i>Activities-specific Balance Confidence questionnaire</i></p> <p>ACP : Association Canadienne de la physiothérapie</p> <p>ANOVA : <i>Analysis of variance</i></p>
B	BMI : Body mass index
C	<p>CRIUGM : Centre de recherche Institut universitaire de gériatrie de Montréal</p> <p>CRIR : Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain</p>
E	<p>EP : Envie pressante</p> <p>EVA : Échelle visuelle analogue</p>
G	GSE : <i>Geriatric Self-efficacy questionnaire</i>
H	HRQL : <i>Health related questionnaire quality of life questionnaire on overactive bladder</i>
I	<p>ICC : Coefficient corrélation intra-classe</p> <p>ICHOM : <i>International Consortium for health outcomes measurements</i></p> <p>ICIQ : <i>International Consultation on Incontinence questionnaire</i></p> <p>ICIQ-LUTS : <i>International Consultation on Incontinence questionnaire-Lower urinary tract syndrom</i></p> <p>ICIQ-OAB : <i>International Consultation on Incontinence questionnaire-Overactive bladder</i></p> <p>ICIQ-OAB-qol : <i>International Consultation on Incontinence questionnaire-Overactive bladder-quality of life</i></p> <p>ICIQ-UI SF : <i>International Consultation on Incontinence questionnaire on urinary incontinence short-form</i></p> <p>ICS : <i>International Continence Society</i></p> <p>IIQ : <i>Incontinence Impact Questionnaire</i></p> <p>IMC : Indice masse corporelle</p> <p>IRGLM : Institut de réadaptation Gingras-Lindsay de Montréal</p> <p>IU : Incontinence urinaire</p>

	<p>IUE : Incontinence urinaire d'effort</p> <p>IUGM : Institut universitaire de gériatrie de Montréal</p> <p>IUM : Incontinence urinaire mixte</p> <p>IUU : Incontinence urinaire d'urgence</p>
J	JU : Journal urinaire
K	k : Coefficient kappa
M	<p>MMSE : <i>Mini-mental state examination</i></p> <p>MoCA : <i>Montreal cognitive assessment</i></p> <p>MUI : <i>Mixed urinary incontinence</i></p>
N	NDV : <i>No desire to void</i>
O	<p>OABSS : <i>Overactive Bladder Symptoms Score</i></p> <p>OPPQ : Ordre professionnel de la physiothérapie du Québec</p> <p>OR : <i>Odd ratio</i></p>
R	<p>r^2 : Coefficient de corrélation de Pearson</p> <p>r_s : Coefficient corrélation de Spearman</p> <p>RC : Coefficient de répétabilité</p> <p>RQRV : Réseau québécois de recherche sur le vieillissement</p>
S	<p>SDV : <i>Strong desire to void</i></p> <p>SPSS : <i>Statistical Package for Social Science</i></p>
U	<p>UDI : <i>Urinary Distress inventory</i></p> <p>USS : <i>Urinary Scale Sensation</i></p> <p>UUI : <i>Urgency urinary incontinence</i></p>
V	VAS : <i>Visual analog scale</i>

Remerciements

Un retour aux études après avoir obtenu mon baccalauréat en physiothérapie il y a 18 ans, avec deux enfants, en travaillant et en habitant en région n'aurait jamais été possible sans l'aide et le support de plusieurs personnes. Plusieurs m'ont dit que j'étais courageuse de m'embarquer dans cette belle aventure. J'hésite encore à savoir s'il s'agit de folie ou de courage mais je peux dire que c'est une des belles folies que j'ai faite.

Merci tout d'abord à mon conjoint, Pierre Morin, qui m'a soutenue de toutes les façons possibles et toujours encouragée. Sans son support, je n'aurais pas pu faire cette maîtrise. Merci à mes enfants, Anne et Jean-Nicolas, qui ont été compréhensifs de mes absences plus fréquentes de la maison et qui m'ont encouragée dans mes études. On a partagé de beaux moments de devoirs et de travaux en famille. J'espère que ça les motivera à poursuivre eux aussi des études supérieures. Merci à mes parents, Yves Paquin et Monique Provencher, qui toutes les semaines, prenaient des nouvelles et me félicitaient et m'encourageaient à poursuivre dans chacune des étapes. Ils m'ont toujours encouragée dans mes études, et ce, même si j'ai presque 40 ans.

Merci à mon employeur, Robert Daigneault, qui a payé tous mes frais de scolarité pour me permettre de faire cette maîtrise. À mon avis, c'est exceptionnel. Il m'a aussi permis de réduire mes heures à la clinique et a toujours accepté de modifier et adapter mon horaire en fonction de mes obligations universitaires. Merci à toute l'équipe de la clinique Physiothérapie Daigneault pour votre écoute, votre support et votre intérêt pour mes études. Vous m'avez grandement aidée dans mes moments de découragement.

Merci à Roger Lavoie, un ami, qui m'a encouragée à poursuivre ma maîtrise et qui a bien voulu lire mon mémoire et m'aider dans les corrections de l'orthographe.

Merci à toutes les équipes des laboratoires de Chantale Dumoulin, de Jacqueline Rousseau et de Cyril Duclos. Merci Lucie Dubreucq pour toute l'aide et le support dans l'évaluation des participantes en laboratoire. Merci Nolween Lapierre pour ton aide dans le recrutement et ton support dans toutes les étapes. Ce fut un plaisir de partager un bureau avec toi. Merci Licia Cacciari pour ton aide avec tous mes tableaux, graphiques et données. Merci Joanie Mercier, ma marraine, toujours disponible pour répondre à mes questions. Merci Nancy Presse de m'avoir aidée dans mes analyses statistiques. Merci à toute l'équipe pour vos feedbacks et votre aide.

Merci Chantale Dumoulin et Cyril Duclos, d'avoir tout d'abord accepté de me prendre comme étudiante et d'avoir cru en moi. Je suis consciente que mon profil d'étudiante était un peu différent et vous avez su vous adapter à ma réalité et m'aider à cheminer. Merci pour tous vos conseils et recommandations. Vous m'avez aussi transmis votre passion de la recherche. Vous m'avez fait grandement évoluer à plusieurs niveaux. Vous m'avez poussée plus loin que je l'aurais imaginé et grâce à vous j'ai pu présenter mes résultats et obtenir des prix dans plusieurs congrès. J'en suis très reconnaissante.

Merci à toutes les femmes qui ont accepté de participer à notre étude. J'ai appris dans toute cette aventure que le recrutement est un défi. Sans leur participation, je n'aurais pas de résultats à vous présenter dans ce mémoire et, grâce à elles, nous ferons avancer la science.

La recherche est un travail d'équipe. Ce mémoire est le fruit de beaucoup de travail avec toute une équipe de recherche et de co-auteurs. Je les remercie tous pour leur implication et leur aide.

Je remercie l'Ordre professionnel de physiothérapie du Québec (OPPQ) pour les bourses de recherches que j'ai reçues. Merci au Réseau Québécois de Recherche sur le vieillissement (RQRV) pour le financement du projet et la bourse de diffusion de résultats.

Chapitre 1 - Introduction

1.1 Problématique

Les femmes âgées, c'est-à-dire celles de 65 ans et plus, correspondent à une tranche de la population qui ne cesse d'augmenter en raison de l'espérance de vie qui croît (1, 2). Présentement, les femmes âgées représentent environ 58 % des personnes de plus de 65 ans au Canada (2).

Parmi celles-ci, 88 % éprouvent un problème de santé (2). Le vieillissement est accompagné d'une augmentation des problématiques de santé, des maladies chroniques et d'un risque de détérioration de la condition socio-économique personnelle. En ce qui concerne les problématiques de santé chez les personnes âgées, on reconnaît quatre groupes majeurs : les déficits cognitifs, les déficits à la fonction motrice, les risques de chutes et l'incontinence (3, 4). Dans le présent mémoire, nous nous intéressons à la combinaison des deux dernières soit les chutes et l'incontinence urinaire chez les femmes âgées (2, 5).

Chaque année, au Canada, un tiers des personnes âgées chutent au moins une fois. De ce groupe, 64 % des chuteurs sont des femmes (2). La majorité des chutes se produisent à la marche (2). Les conséquences des chutes sont importantes. Les chutes provoquent entre autres, des blessures osseuses, dont la fracture de la hanche. Les chutes sont au premier rang des causes d'hospitalisation chez les personnes âgées (2). Dans 20 % des cas, les personnes âgées décèdent suite aux blessures causées par une chute (2). Pour les autres, la perte d'autonomie secondaire amène une prise en charge par les centres de soins de longue durée pour le tiers d'entre elles. Les conséquences financières des chutes sont majeures au Canada, les coûts pour le système étant estimés à deux milliards de dollars annuellement (2).

L'incontinence urinaire (IU) affecte 55 % des femmes âgées (6). De ce groupe, 20-25 % présentent des symptômes sévères d'incontinence, c'est-à-dire plus de dix épisodes de fuites

par semaine (7-9). L'IU a des impacts majeurs pour la société canadienne. Avec la population âgée féminine grandissante, la prévalence d'IU augmentera dans les années à venir (1). L'IU entraîne une diminution des activités et un isolement car la crainte d'avoir des fuites amène les femmes à rester davantage à la maison. Ceci peut provoquer un déconditionnement général qui conduit progressivement vers une diminution de l'autonomie (10). Ainsi, l'IU est considérée comme une cause d'institutionnalisation chez les personnes âgées, ce qui génère des coûts financiers élevés pour la société canadienne (6).

Selon les résultats d'une méta-analyse provenant d'une revue systématique, les femmes âgées incontinentes sont plus à risque de chuter (Odd ratio (OR) de 1,45; intervalle de confiance (IC) de 1,36 à 1,54) (5). Ceci suppose une association possible entre ces deux problématiques majeures mais peu d'études expliquent le lien possible entre l'incontinence et les chutes (5, 6). Les auteurs ont émis plusieurs hypothèses qui peuvent être divisées en trois catégories : l'urgence (envie pressante d'uriner), les déficits cognitifs et les déficits de la fonction motrice. Dans notre étude, nous nous sommes intéressés à la première catégorie : l'urgence.

Ainsi, certaines études émettent l'hypothèse que les femmes incontinentes qui se dépêchent pour aller aux toilettes lors d'une urgence ont une altération de leur patron de marche qui les rend plus à risque de chutes (5). Lors d'une étude chez les femmes adultes continentes en santé, on a observé une modification du patron de marche en condition d'envie pressante d'uriner (11). Toutefois, nous n'avons pas recensé d'études sur le patron de marche des femmes âgées incontinentes et chuteuses en condition d'envie pressante d'uriner.

C'est donc pourquoi les études présentées dans ce mémoire visent à vérifier l'hypothèse suivante : l'envie pressante d'uriner chez les femmes âgées incontinentes altère la démarche et augmente le risque de chute (5, 6, 11)

Chapitre 2 – Recension des écrits

Les causes de chutes sont multifactorielles (12). La prévalence des chutes augmentée chez les femmes âgées incontinentes suppose un lien possible entre l'incontinence et les chutes (5). La compréhension de ces deux problématiques et des liens entre elles est un des éléments à considérer dans la prévention des chutes.

Dans cette recension des écrits nous allons premièrement élaborer sur l'épidémiologie des chutes. Deuxièmement, nous allons discuter des différents paramètres de marche qui augmentent le risque de chute. Troisièmement, nous allons aborder les différents facteurs affectant la marche chez la personne âgée. Quatrièmement, nous élaborerons sur l'épidémiologie et les causes de l'incontinence urinaire. Cinquièmement, nous ferons une revue des différentes explications recensées dans la littérature quant aux liens possibles entre l'incontinence et les chutes. Finalement, nous terminerons par une revue de l'effet de l'envie d'uriner sur la marche chez la femme adulte continente et en santé.

2.1 Les chutes

2.1.1 Définition

« Une chute est généralement définie comme un changement soudain et non intentionnel de la position d'une personne qui la fait tomber à un niveau plus bas, par exemple sur un objet, le sol ou le plancher, avec ou sans blessure » (2, 13).

2.1.2 Épidémiologie des chutes

Chaque année, au Canada, un tiers des personnes âgées chutent au moins une fois (2). De ces chuteurs, plus de 64 % sont des femmes. Le taux de blessures associées aux chutes est plus élevé chez les femmes que chez les hommes (2).

Ces blessures amènent une perte d'autonomie et conduisent à l'institutionnalisation chez le tiers des personnes âgées (2). C'est donc une problématique importante chez la femme âgée.

Près de la moitié des chutes (46 %) chez les personnes âgées se produisent lors de la marche principalement sur une surface non glissante, dans la maison, avec une fréquence plus élevée dans l'escalier et la salle de bain (2).

Les chutes génèrent des coûts humains et financiers importants à la société canadienne. La compréhension des causes des chutes lors de la marche est importante afin de prévenir davantage les chutes et de diminuer les conséquences humaines et financières de celles-ci.

2.2 La marche

La marche est une tâche complexe qui implique le corps tout entier (14). Le patron de marche et le maintien de l'équilibre dynamique sont assurés par une organisation motrice automatique synchronisée et cyclique qui peut être affectée et modulée de façon volontaire en fonction de l'environnement et de la situation, comme par exemple, l'envie d'uriner (11, 14, 15). Une modification inappropriée du patron de marche peut entraîner une perte d'équilibre et éventuellement une chute.

2.2.1 Les paramètres de marche

Le patron de marche peut être décrit par le cycle de marche qui comprend pour chaque membre inférieur une phase d'appui et une phase oscillante (figure 1) (14, 15).

Cycle de marche : période allant de la survenue d'un événement particulier, habituellement le contact du pied au sol, jusqu'à l'apparition du même événement du même membre (par exemple, la période entre un contact du pied gauche et le prochain contact du même pied) (15).

Phase d'appui : période pendant laquelle le pied est en contact avec le sol. Lorsqu'un seul pied est en appui, on parle d'appui unipodal (ou unipode) et lorsque les deux pieds sont en appui, on parle d'appui bipodal (double contact) (15).

Phase oscillante : période pendant laquelle le pied n'est plus en contact avec le sol ce qui permet l'avancée du membre inférieur (15).

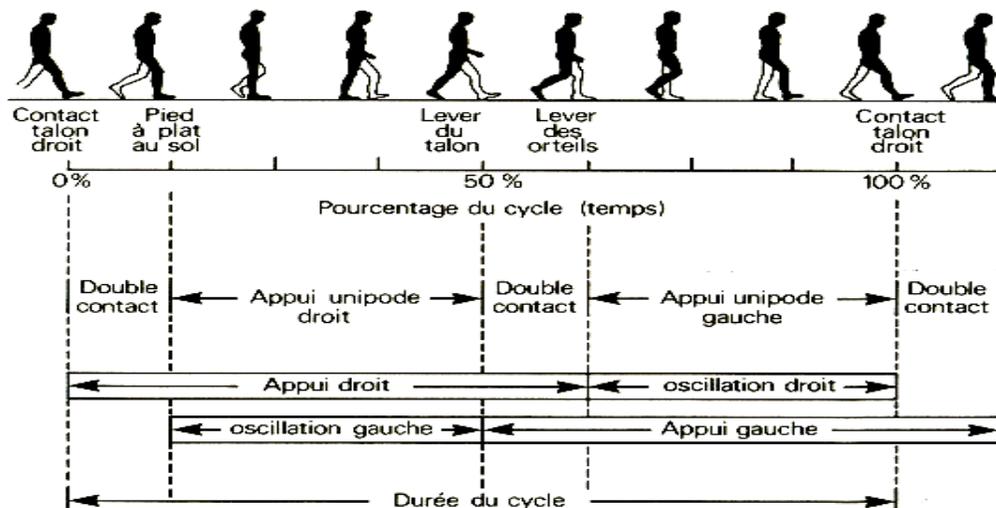


Figure 1 : Le cycle de la marche (Viel, E. 2000) (14, 15)

Les différents paramètres spatio-temporels de marche évalués sont (figure 2) (15, 16) :

Le pas (step) : progression vers l'avant du pied oscillant par rapport au pied portant.

La longueur de pas (*step length*) : distance (m ou cm) de progression vers l'avant du pied oscillant par rapport à l'autre pied. Par exemple, la longueur de pas gauche correspond à la distance séparant les deux centres de talons lorsque le pied gauche est en avant.

La longueur de cycle de marche (*stride length*) : distance (m ou cm) entre le centre du talon du même pied parcourue entre deux phases d'appui consécutives de ce pied.

La largeur de pas (*stride width*) : distance (m ou cm) entre l'axe de progression et le centre du pied.

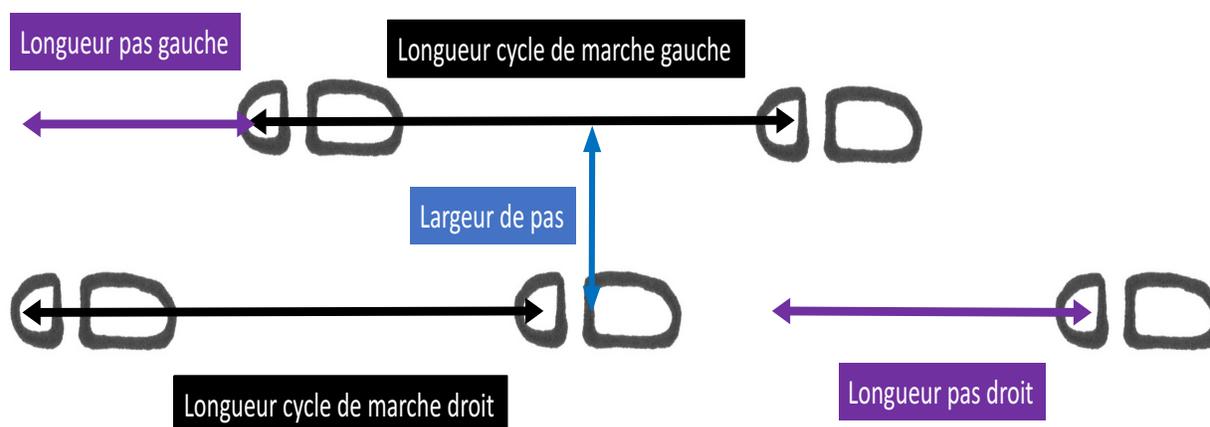


Figure 2 : Les paramètres de marche (Paquin, MH. 2019) (16, 17)

La cadence : nombre de pas ou de cycles par minute (pas/min ou cycles/min).

La vitesse de marche : mesurée en m ou cm/seconde (m/sec ou cm/sec), elle correspond au nombre de mètres ou centimètres parcourus à la marche à chaque seconde.

Le temps d'appui unipodal (*stance time*) : mesuré en secondes ou en % du cycle de marche, il correspond à la durée moyenne d'appui unipodal lors du cycle de marche droit ou gauche.

Le temps d'appui bipodal (*double contact*) : mesuré en secondes ou en % du cycle de marche, il correspond à la durée moyenne d'appui bipodal lors du cycle de marche droit ou gauche.

La variabilité des paramètres de marche : mesurée en %, la formule pour les obtenir est la suivante : (écart-type du paramètre de marche / moyenne de ce paramètre) X 100.

2.2.2 Les paramètres de marche associés aux chutes

Chez les personnes âgées, la marche est souvent utilisée pour évaluer la qualité de la vie, le statut de santé, l'autonomie, la fonction physique et le risque de chute (18). C'est pourquoi l'analyse quantifiée de la marche a une grande importance dans la détection et le suivi de certaines conditions de santé et dans l'évaluation de l'effet des interventions. La marche peut être décrite et analysée par des paramètres cinétiques (forces de réaction au sol et puissance articulaire) et cinématiques (analyse du mouvement d'un segment du corps par rapport à un autre) ainsi que par les paramètres spatio-temporels (vitesse, cadence, longueur et largeur des pas et cycle de marche). Dans ce mémoire, nous nous intéressons spécifiquement à la quantification des paramètres spatio-temporels de la marche car ils permettent de donner une idée globale du patron de marche de l'individu (19). De plus, selon la littérature, les paramètres spatio-temporels permettent de déterminer le risque de chute et peuvent être évalués avec des outils de mesure simples à utiliser et valides (voir section 3.5.1.1, variables dépendantes) (20-22).

Certains paramètres spatio-temporels de marche sont plus susceptibles de discriminer les personnes âgées chuteuses des non-chuteuses. Le paramètre le plus souvent mentionné dans les études est la vitesse de marche (23).

La vitesse de marche :

Une vitesse de marche plus lente que 100 cm/sec est associée à un risque accru de chute (23, 24). La diminution de la vitesse de la marche entraîne un manque de momentum vers l'avant et une tendance à la bascule vers l'arrière, ce qui augmente le risque de chute (25). Chez les personnes âgées, lorsque la vitesse de marche est plus lente que leur vitesse confortable, on observe aussi une augmentation de la variabilité de longueur de pas et une diminution de la variabilité de largeur de pas. L'augmentation de la variabilité de longueur de pas est associée à un risque accru de chuter (23). L'effet est plus marqué chez les personnes âgées n'étant pas capables d'augmenter sur commande leur vitesse de marche de plus de 10 cm/sec (26). De plus, une vitesse de marche diminuée est associée à une faiblesse musculaire des membres inférieurs (23).

Lorsque les personnes âgées marchent plus rapidement ou plus lentement que leur vitesse confortable, elles augmentent leur stabilité posturale en réduisant les déplacements latéraux du tronc et en augmentant leur largeur de pas (25). Lors d'une marche à une vitesse plus rapide que leur vitesse confortable on observe aussi une augmentation de longueur de pas et de cadence (17).

La variabilité de la marche

Un autre paramètre souvent mentionné est la variabilité. Celle-ci est considérée comme un marqueur de la coordination des membres inférieurs à la marche (27). Une augmentation de la variabilité de marche est corrélée avec une augmentation du risque de chute chez la personne âgée (26, 27). Une variabilité plus élevée correspond une augmentation du ratio (transformé en pourcentage) de l'écart type/moyenne d'un paramètre de marche. Chez la personne âgée chuteuse, on observe une augmentation de la variabilité de la longueur et de la largeur de pas, du temps de cycle de marche et du temps d'appui unipodal (26, 28).

Autres paramètres de marche associés aux chutes :

Outre la vitesse de marche et la variabilité de la marche qui sont des paramètres de marche associés aux chutes. Nous avons recensé que les chuteurs présentent aussi les modifications suivantes de leurs paramètres de marche (23, 29, 30) :

- Augmentation du temps de cycle de marche;
- Augmentation du temps d'appui bipodal;
- Diminution de la longueur de pas et de cycle de marche;
- Diminution de la largeur de pas (21, 31);

Selon une revue systématique, les paramètres déterminants pour les risques de chutes sont : la vitesse de marche, la longueur du pas et du cycle de marche ainsi que la variabilité du temps d'appui unipodal (23).

2.2.3 Facteurs affectant la marche chez les personnes âgées

La marche est une tâche complexe qui implique les systèmes musculo-squelettique, neurologique, cognitif, affectif, vestibulaire et proprioceptif. Ce sont des systèmes qui peuvent être affectés par le vieillissement (18, 32). Le vieillissement est souvent associé à une modification des paramètres de marche. Les valeurs normales des paramètres de marche chez les femmes âgées ont été étudiées et compilées (18) (voir annexe A). La vitesse de marche normale pour les femmes âgées de 60-69 ans est de 129 cm/sec, pour les 70-79 ans 119 cm/sec et pour les 80 ans et plus 96 cm/sec (24). La vitesse de marche diminue en moyenne de 1,6 %/an après 63 ans (33). Cette diminution de la vitesse de marche est associée à une diminution de la longueur de pas et de cycle de marche, une augmentation de la largeur de pas et une augmentation du temps d'appui bipodal (18, 33, 34).

2.2.3.1 Déficits de la fonction motrice

Afin de maintenir la position debout et marcher sans difficulté, les personnes âgées doivent avoir une force adéquate des muscles extenseurs de la jambe, une souplesse adéquate des muscles au niveau de la cheville (flexion plantaire et flexion dorsale) et une bonne mobilité en extension des hanches (33). Une faiblesse des muscles extenseurs des membres inférieurs et un manque de flexibilité au niveau de la cheville et de l'extension de la hanche sont en effet associés à une diminution de la vitesse de marche. Dans cette situation, lors du contact initial au sol, l'appui est davantage pris avec le pied à plat (par rapport à un appui talon) et la longueur de pas est diminuée.

Selon une revue de littérature, chez les personnes âgées en santé, on observe à la marche une diminution de l'amplitude de l'extension de la hanche, de la flexion plantaire et de la flexion du genou (35). Par rapport aux jeunes adultes en santé, on observe aussi chez les personnes âgées des diminutions de force de 17 à 29 % au niveau de la cheville et de 30 à 39 % au niveau des extenseurs du genou (35). Afin de compenser ces déficits, les personnes âgées, lors de la phase d'appui à la marche, doivent produire 46 % plus de force au niveau des muscles extenseurs de la hanche par rapport aux jeunes adultes en santé (29, 35).

2.2.3.2 Obésité

L'obésité chez les personnes âgées peut aussi altérer la démarche. Les personnes âgées obèses ont une vitesse de marche diminuée, une largeur de pas augmentée et un temps d'appui unipodal augmenté par rapport aux personnes du même âge ayant un poids santé (36). Une des hypothèses pour expliquer cette altération du patron de marche est que les personnes obèses ont davantage de faiblesses, relativement à leur poids, au niveau des abducteurs de la hanche et des extenseurs du genou et de la hanche lorsque comparées à des personnes non-obèses (37).

2.2.3.3 Crainte de chuter et diminution de la confiance en l'équilibre

La crainte de chuter est définie « comme une inquiétude persistante qui amène un individu à éviter des activités même s'il demeure encore capable de les exécuter » (34, 38). La crainte de chuter affecte environ 20 % des personnes âgées vivant dans la communauté et peut être présente avec et sans antécédents de chutes (34). La crainte de chuter est associée à une diminution de la confiance en l'équilibre (39). La diminution de la confiance en l'équilibre et la crainte de chuter sont d'ailleurs considérées comme des prédicteurs de chutes chez la personne âgée (40). Une des explications de l'augmentation des chutes est que la crainte de chuter amène une diminution des activités qui a pour conséquence un déconditionnement physique général secondaire (41-44). La crainte de chuter est également associée à une diminution de la vitesse de marche et de la longueur de cycle de marche, à une prolongation du temps d'appui bipodal et à une augmentation de la variabilité des paramètres de marche (28, 30). Ces modifications aux paramètres de marche sont associées à un risque de chute plus élevé (20).

2.2.3.4 Déficits cognitifs

« La cognition et les fonctions exécutives supérieures sont considérées dans un sens large comme l'ensemble des capacités mentales permettant l'acquisition et le maintien de connaissances. Elles correspondent à la faculté de traiter, de transformer et d'emmagasiner des informations pour les réutiliser » (45).

Le vieillissement peut amener un déclin de la cognition et des fonctions exécutives supérieures. En moyenne, au Québec, 22,4% des personnes âgées de plus de 65 ans vivant dans la communauté présentent des troubles cognitifs (46). Par exemple, on observe chez certaines personnes âgées une diminution de l'efficacité à choisir la meilleure stratégie et à résoudre un problème (47). Si la personne âgée marche dans une situation non familière, elle doit utiliser davantage son système cognitif afin d'analyser la situation et reconnaître de façon efficace la position de son corps par rapport à l'environnement (48). Un score diminué au test cognitif

Folstein Mini Mental State (MMS) est corrélé à une diminution de vitesse de marche (33). Un déficit cognitif pourrait donc affecter l'équilibre et la marche et ainsi augmenter le risque de chute (2, 49, 50).

La diminution de la capacité à effectuer deux tâches simultanément (double-tâche) est une atteinte cognitive présente chez certaines personnes en vieillissant augmentant aussi le risque de chute à la marche pour celles-ci (51). On observe une modification des paramètres de marche lors d'une double-tâche à la marche chez les personnes âgées chuteuses (51, 52). Ainsi, marcher et compter à rebours simultanément réduit la vitesse de marche et augmente la variabilité de la marche chez les personnes âgées chuteuses par rapport à une marche sans décompte (51). Cette modification des paramètres de marche est expliquée par l'interférence cognitive des deux tâches et la difficulté à effectuer les bons choix pour arriver à accomplir adéquatement les deux tâches (24).

Une détérioration de certaines fonctions cognitives serait impliquée dans les troubles d'équilibre et aussi dans l'incontinence urinaire (7, 53-55).

2.3 L'incontinence urinaire (IU)

2.3.1 Définitions

L'incontinence urinaire est définie par l'*International Continence Society* (ICS), comme « toutes les plaintes de fuites involontaires d'urine ». Il existe trois types d'incontinence urinaire : l'incontinence d'effort, l'incontinence d'urgence et l'incontinence mixte (6, 56).

L'incontinence urinaire d'effort (IUE) : « plaintes de fuites involontaires d'urine suite à un effort ou à un exercice, ou lors de la toux ou de l'éternuement » (6, 56).

L'incontinence urinaire d'urgence (ou d'urgenterie) (IUU) : « plaintes de fuites involontaires d'urine accompagnées ou immédiatement précédées par de l'urgence urinaire ». L'urgence urinaire est, quant à elle, « un besoin soudain d'uriner qui est difficile à retarder » (6, 56).

L'incontinence urinaire mixte (IUM) : « plaintes de fuites involontaires d'urine associées à l'urgence urinaire et aussi à l'exercice, à l'effort, à la toux ou à l'éternuement » (6, 56). L'IUM présente donc les symptômes de l'incontinence urinaire d'effort et ceux de l'incontinence urinaire d'urgence.

2.3.2 Épidémiologie de l'IU

L'IU affecte 55 % des femmes âgées. De ce groupe, 20-25 % présentent des symptômes sévères d'IU, c'est-à-dire plus de dix épisodes de fuites par semaine. Chez les femmes de 60-69 ans, l'IUM est le type d'IU le plus prédominant et affecte 43 % des femmes incontinentes, suivi de l'IUE qui en affecte 40 % et l'IUU qui en affecte 12 % (7-9).

2.3.3 Facteurs de risque de l'IU

Il y a plusieurs facteurs de risque de l'IU dont le nombre de grossesses, le tabagisme, la constipation, les antécédents d'hystérectomie, l'âge, le type et le niveau d'activité physique, l'obésité et le syndrome gériatrique (57). Dans cette section, il sera question des principaux facteurs de risques de l'IU qui peuvent aussi affecter la marche, c'est-à-dire l'âge, le type et le niveau d'activité physique, l'obésité et le syndrome gériatrique.

2.3.3.1 Âge

La prévalence et la sévérité de l'IU chez les femmes augmentent après la ménopause, soit vers 50-60 ans (6, 56, 58). Chez les femmes âgées, les prévalences de l'IUU et de l'IUM augmentent alors que celle de l'IUE diminue (6, 9, 59). Une des explications pour l'augmentation de la

prévalence de l'IU suite à la ménopause est la diminution de l'œstrogène dans les tissus vulvovaginaux qui entraîne à son tour une diminution de leur vascularisation ainsi qu'une diminution de la qualité des fibres de collagène des muscles du plancher pelvien et de leurs fascias (60). Ces changements peuvent affecter la musculature du plancher pelvien la rendant ainsi moins efficace pour retenir l'urine (60). Plus spécifiquement, lors du vieillissement, la pression de clôture de l'urètre et la force des muscles du plancher pelvien diminuent (60). La diminution de la force musculaire du plancher pelvien est observée dès 40 ans (60). Les fibres musculaires rapides de type II, qui permettent d'agir rapidement pour retenir les urines, se transforment en fibres de type I (lentes) qui sont moins efficaces pour le maintien de la continence lors d'efforts physiques tels que la toux et l'éternuement (60). En vieillissant, on observe également une diminution de la capacité vésicale (quantité d'urine) et une augmentation des contractions involontaires (hyperactivité vésicale) du muscle de la vessie (détrusor) ainsi qu'une difficulté à vider complètement la vessie (57). Tout ceci pourrait expliquer l'augmentation de la prévalence et de la sévérité de l'IU chez les femmes âgées (6).

2.3.3.2 Type et niveau d'activité physique

Les activités physiques ayant des impacts importants sur les muscles du plancher pelvien semblent augmenter l'IUE (p. ex. : trampoline, gymnastique avec sauts), tandis que les activités qui n'amènent pas d'impacts sur les muscles du plancher pelvien semblent diminuer les symptômes d'IU (p. ex. : marche). Chez les femmes adultes, les études ont démontré qu'une diminution du niveau d'activité augmentait l'IUU et l'IUE. Cette augmentation des symptômes d'IU serait possiblement en lien avec la prise de poids secondaire à l'inactivité (6).

2.3.3.3 Obésité

La prévalence et la sévérité de l'IU sont aussi augmentées si la personne présente un indice de masse corporel (IMC) élevé. Une personne ayant un $IMC \geq 30$ a un risque double de souffrir d'IU comparativement à une personne ayant un $IMC < 30$ (OR = 2,39 si $IMC \geq 30$) (6, 61, 62).

Plus l'IMC est élevé, plus la sévérité de l'IU augmente. Cette association avec l'IMC est davantage observée chez les personnes souffrant d'IUM et d'IUE (6, 61). Une des explications possibles de cette prévalence est qu'un surplus de poids au niveau du ventre augmente la pression intra-abdominale, ce qui accentue la pression sur le plancher pelvien (muscles retenant les urines) et provoque ainsi l'IUE (6, 63, 64). Une perte de poids semble d'ailleurs améliorer les symptômes associés à l'IU (6, 65).

2.3.3.4 Syndrome gériatrique

Le syndrome gériatrique affecte 46 % des personnes âgées et peut être lié à l'IU (4, 6, 66). L'IU est augmentée chez les femmes âgées présentant un syndrome gériatrique (57). Ce syndrome est défini comme un syndrome multidimensionnel qui touche les personnes âgées et qui inclut une diminution de la santé générale et de l'énergie secondaire à la présence de plusieurs comorbidités, ainsi que des atteintes physiques et cognitives qui engendrent la prise de médicaments (66). Dans la présente étude, nous avons exclu les femmes souffrant du syndrome gériatrique pour contrôler les biais potentiels liés à ce syndrome.

2.3.4 Stratégies pour faciliter la retenue des urines

Afin de maintenir la continence, les femmes âgées doivent avoir des muscles du plancher pelvien et un sphincter strié forts et toniques qui assurent la fermeture de l'urètre et la rétention des urines (57). Lorsque le plancher pelvien est faible, les femmes peuvent recourir à certaines positions du corps pour retenir l'urine (67, 68). Une étude a démontré que de croiser les jambes debout serait efficace pour retenir les urines chez les femmes incontinentes (67). Une hypothèse est que le croisement des jambes, favoriserait l'utilisation de certains groupes musculaires qui semblent aider à la contraction du plancher pelvien et à la retenue des urines (67, 69). Selon la littérature, certaines synergies peuvent en effet aider à la rétention des urines (68, 69). La co-activation du grand fessier et des adducteurs de la hanche avec le plancher pelvien semble par exemple aider à la rétention des urines (68, 69). En effet, lors de

l'entraînement d'un plancher pelvien faible, il est recommandé d'encourager la contraction des adducteurs de la hanche ainsi que des muscles fessiers pour faciliter l'activation des muscles du plancher pelvien (69).

2.4 L'incontinence urinaire : un facteur de risque pour les chutes? Quels sont les liens?

La méta-analyse d'une revue systématique portant sur l'IU et les chutes a démontré que le risque de chute est augmenté chez les femmes âgées incontinentes (OR : 1,45 ; IC : [1,36 à 1,54]) (5). Ce risque de chute est présent s'il s'agit d'IUU (OR : 1,54 [1,41 à 1,69]) et d'IUM (OR : 1,92 [1,69 à 2,18]). L'IUE présente un risque moins élevé de chute (OR : 1,11 [1,00 à 1,23]) (5). Le risque de chute serait donc plus élevé chez les femmes incontinentes ayant des urgences urinaires (besoin soudain d'uriner qui est difficile à retarder). Comment expliquer ce lien ?

Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer le lien entre l'IUU/IUM et le risque de chute. Les facteurs qui les sous-tendent peuvent se diviser en trois catégories : les déficits cognitifs, les déficits de la fonction motrice et l'urgence urinaire.

2.4.1 Déficits cognitifs

Les femmes âgées souffrant d'IUM présentent des déficits au niveau de certaines fonctions cognitives par rapport aux femmes âgées continentales ou souffrant d'IUE (7). Ces déficits sont observés lors de tests cognitifs impliquant l'exécution de double-tâches (*Modified Stroop test* et *Trail Making Test*) (7). Le fait de contrôler ses urines est lui aussi considéré par certains auteurs comme une double-tâche (4, 5, 70, 71). En effet, se déplacer vers les toilettes en condition d'envie pressante d'uriner implique une série de décisions et de déplacements rapides. Ceci, afin de se rendre à temps sans fuites urinaires. Tel que mentionné plus haut, ce processus cognitif serait altéré chez les femmes âgées souffrant d'IUM, ce qui augmenterait le risque de chute. Les auteurs ont émis l'hypothèse que les femmes âgées incontinentes (IUU/IUM) ont un patron de marche différent des continentales car elles doivent retenir leurs

urines tout en se déplaçant aux toilettes (11, 72). Cette modification des paramètres de marche augmenterait le risque de chute chez les femmes âgées présentant de l'IUU/IUM (24, 51, 52, 73).

2.4.2 Déficits de la fonction motrice

Chez les femmes âgées souffrant d'IUU et d'IUM, plus la sévérité de l'IU augmente, plus la vitesse de marche et la performance d'équilibre sont diminuées lors des tests physiques (53, 74). Les diminutions de vitesse de marche et de l'équilibre sont associées à un risque de chute accru (23, 74). On émet l'hypothèse que l'IU serait associée à une faiblesse de la musculature du bassin, des hanches et des membres inférieurs qui affecte aussi le patron de marche (53, 74). L'association entre la faiblesse de ces muscles et l'IU serait davantage importante chez les femmes âgées souffrant d'IUU (75). Par ailleurs, l'IU, plus spécifiquement l'IUU et l'IUM, est associée à différents comportements dont la diminution des activités et l'isolement. Les femmes âgées incontinentes ayant des urgences urinaires font moins d'activités physiques et de sorties par crainte d'avoir des fuites (10). La réduction de l'activité physique, l'isolement et le déconditionnement physique causent des déficits de la fonction motrice et augmentent ainsi le risque de chute chez cette population de femmes incontinentes (IUU/IUM) (2).

2.4.3 L'urgence urinaire

La condition d'urgence urinaire en elle-même pourrait être liée au risque de chute. Ainsi, les femmes âgées avec de l'IUU ou de l'IUM pourraient être plus à risque de chuter étant donné qu'elles se dépêchent pour se rendre aux toilettes contrairement aux femmes avec de l'IUE qui ont une fuite d'urine suite à un effort physique tel une toux ou un éternuement. C'est une hypothèse émise par plusieurs auteurs pour expliquer la prévalence de chute augmentée pour cette population (5, 76-78). De plus, les allers-retours fréquents aux toilettes avec une envie pressante sont associés à un risque accru de chuter (78). Certains facteurs, lorsque combinés avec l'urgence urinaire, peuvent augmenter le risque de chute. Ces facteurs sont : la

nycturie, l'environnement physique déficient, la crainte de perdre ses urines et la crainte de chuter.

2.4.3.1 Facteurs augmentant le risque de chute lorsqu'ils sont combinés avec l'urgence urinaire

2.4.3.1.1 Nycturie

La nycturie est définie comme le besoin de se lever une fois et plus par nuit pour aller uriner (57). La nycturie affecte près de la moitié des femmes âgées et est associée à une augmentation des chutes (6). L'augmentation de la nycturie et les troubles de sommeil sont associés à l'IUU (71, 79). Les auteurs émettent l'hypothèse que les déplacements rapides la nuit, de la position couchée à debout et à la marche vers les toilettes lors de l'urgence urinaire et dans une situation de semi-éveil, pourraient expliquer une prévalence augmentée de chutes chez les femmes ayant de l'IUU/IUM (5, 77). Le manque de sommeil associé à la nycturie qui est davantage présente chez les femmes ayant de l'IUU peut également augmenter le risque de somnolence le jour et ainsi augmenter le risque de chute (5, 71, 80).

2.4.3.1.2 Environnement physique déficient

Un environnement physique déficient peut affecter les déplacements lors de l'urgence urinaire et augmenter les risques de chute (2, 5). La présence de dangers à domicile tels que des escaliers sans mains courantes, un éclairage insuffisant, des surfaces inégales et glissantes (p. ex. en raison d'urine au sol si fuite d'urine (5)) ainsi que des obstacles ou dangers de trébuchement, augmente le risque de chute (2). De plus, en condition d'urgence urinaire, les femmes n'ont pas toujours des vêtements et des chaussures adéquats pour se déplacer rapidement vers les toilettes. Enfin, les femmes âgées présentant de l'IUU/IUM et ayant des difficultés motrices et utilisant des aides techniques à la marche telles qu'une canne ou une marchette peuvent ne pas prendre le temps d'utiliser adéquatement ces aides lors des urgences urinaires, un comportement qui augmente le risque de chute (2).

2.4.3.1.3 Crainte de perdre ses urines

L'anxiété et le stress associés à la perte des urines en se rendant aux toilettes lors de l'urgence urinaire pourraient augmenter le risque de chutes (5, 72). Ce stress et cette anxiété sont corrélés négativement avec le niveau de confiance à retenir ses urines pour se rendre aux toilettes à temps (81). La démarche des femmes âgées (IUU et IUM) ayant un niveau de confiance plus faible en leur continence et étant davantage stressées et anxieuses de perdre leurs urines pourrait représenter un plus grand risque de chute en condition d'urgence urinaire (5, 72).

2.4.3.1.4 Crainte de chuter et diminution de confiance en l'équilibre

Les femmes âgées incontinentes ont une plus grande crainte de chuter et une moins grande confiance en leur équilibre par rapport aux femmes âgées continentales (82). Tel que mentionné précédemment, les personnes âgées dont le niveau de confiance à garder leur équilibre est plus faible ont une démarche plus à risque de chute (28). Les femmes incontinentes (IUU/IUM) ont une crainte de chuter qui serait particulièrement marquée en se dirigeant rapidement vers les toilettes lors de l'urgence urinaire, altérant ainsi leur démarche et augmentant le risque de chute (5, 72).

2.5 L'envie d'uriner et la marche

Les femmes incontinentes (IUU et IUM) présentent plus souvent des envies pressantes que les femmes continentales (57). Plusieurs facteurs peuvent affecter la marche et sont davantage présents chez les femmes incontinentes.

2.5.1 Facteurs communs affectant la marche et l'incontinence urinaire

Les femmes incontinentes présentent plus souvent les caractéristiques suivantes :

- obésité (6, 61, 62);
- déficit de la fonction motrice (53, 74);

- déficit de la fonction cognitive au niveau de la capacité à effectuer des doubles-tâches (7);
- crainte de chuter et diminution de confiance en l'équilibre (82);
- crainte de perdre ses urines (83);
- fréquente envie pressante d'uriner (5, 76-78).

L'impact de ces facteurs sur la marche a été étudié chez la personne âgée, à l'exception de l'envie pressante d'uriner et de la crainte de perdre ses urines. Tel que mentionné, la présence d'un de ces facteurs amène des modifications des paramètres de marche qui sont associées à un risque de chute accru. La diminution de la vitesse de marche, l'augmentation de la variabilité des paramètres de marche, la diminution de la longueur de pas et l'augmentation du temps d'appui bipodal sont associées à un risque accru de chutes (23). Les liens entre les paramètres de marche et l'IU sont résumés dans la figure suivante (figure 3).

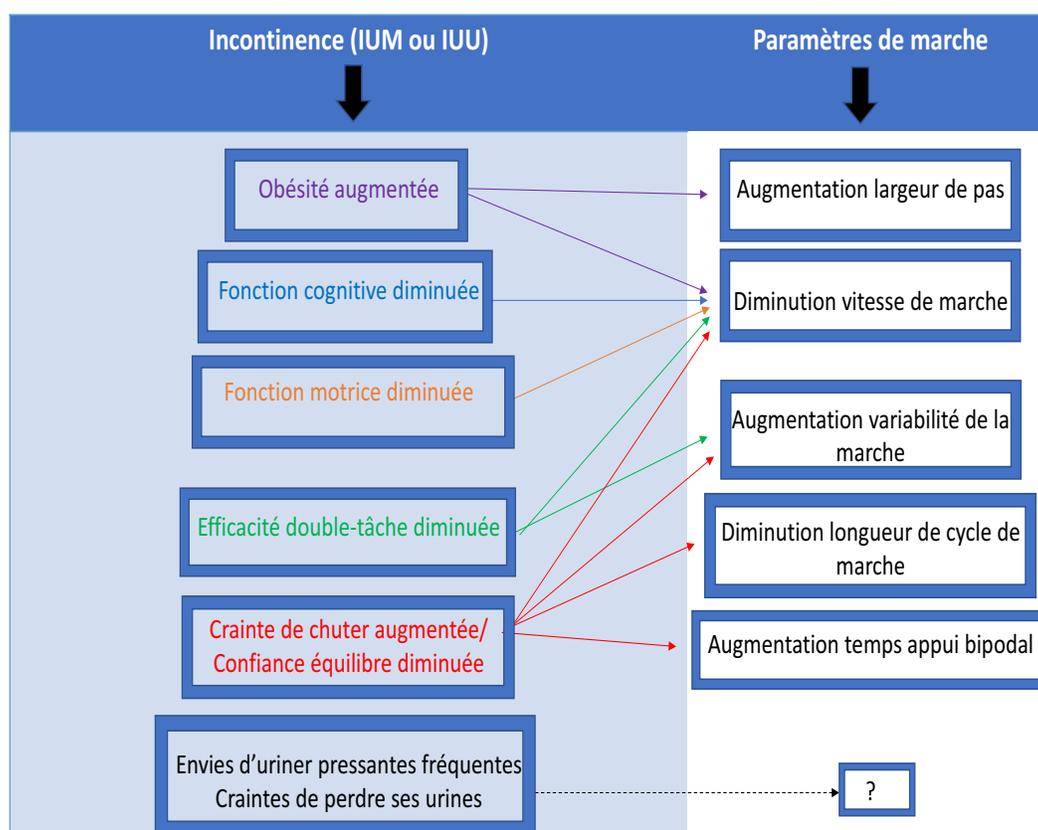


Figure 3 : Facteurs communs affectant la marche et l'IUM ou IUU (Paquin, MH. 2019)

Selon notre revue de la littérature, l'impact de l'envie d'uriner sur la marche n'a pas été étudié chez les femmes âgées incontinentes et a été étudié seulement chez les femmes adultes continentes et en santé (11). Les observations recueillies sont présentées dans la prochaine section.

2.5.2 Effet de l'envie pressante d'uriner sur la marche chez la femme adulte continente et en santé

La marche est affectée par l'envie pressante d'uriner chez les femmes adultes continentes. Une étude de Booth et al. a exploré ce sujet (11). On y a évalué 36 femmes continentes adultes lors d'une envie pressante d'uriner. Les participantes devaient marcher sur un tapis électronique GAITRite® qui mesure les paramètres de marche. On demandait aux participantes de marcher dans trois conditions : première envie d'uriner, envie pressante d'uriner et sans l'envie d'uriner. Les paramètres de marche étaient différents entre les conditions sans l'envie d'uriner et avec l'envie pressante.

Ainsi, lors de l'envie pressante, on pouvait observer :

- une diminution de la vitesse de marche;
- une diminution de la longueur du cycle de marche;
- une augmentation de la variabilité de la cadence et du temps d'un cycle de marche.

Ces modifications des paramètres de marche sont souvent associées à un risque accru de chute (23). Donc, en condition d'envie pressante, les femmes adultes continentes auraient un risque de chute augmenté en se déplaçant vers les toilettes. Comment expliquer ces observations ?

2.5.3 Explications possibles de l'effet d'envie d'uriner sur la marche chez la femme adulte continente

Une explication possible, rapportée par Booth et al., de la diminution de vitesse de marche en condition d'envie pressante est que retenir ses urines et marcher a été considéré par certains auteurs comme une double-tâche (4, 5, 70, 71). Nous avons déjà vu (section 2.2.3.4) qu'on observe une diminution de la vitesse et une augmentation de la variabilité de la marche chez les personnes âgées chuteuses lors d'une double-tâche où un décompte à rebours est effectué tout en marchant (51, 52). Cette modification des paramètres de marche est expliquée par l'interférence cognitive des deux tâches et la difficulté à effectuer les bons choix pour arriver à accomplir adéquatement les deux tâches (24). De la même manière, retenir ses urines tout en marchant pourrait amener une diminution de la vitesse de marche.

Une seconde hypothèse soutenant ces observations est que lors de l'envie d'uriner, il se produit une contraction des muscles abdominaux et des muscles du tronc, qui augmente la rigidité du tronc et diminue la longueur de cycle de marche (84, 85). Cette rigidité du tronc diminuerait la vitesse de marche et réduirait la capacité d'adaptation aux différents changements posturaux lors d'une marche avec envie pressante, ce qui augmenterait le risque de chute (11, 72).

Qu'en est-il si les femmes sont incontinentes? Si elles sont âgées? Nous n'avons pu recensé aucune étude évaluant l'impact de l'envie pressante sur la marche chez les femmes âgées incontinentes.

En résumé, les liens entre l'incontinence urinaire et les chutes sont multiples et plusieurs hypothèses semblent émerger des différentes études sur le sujet. Divers auteurs s'entendent pour dire que d'autres études sont nécessaires pour comprendre cette association complexe (5, 53). Tel que mentionné précédemment, la majorité des chutes se produisent à la marche, et les femmes âgées ayant des envies pressantes sont celles qui présentent une prévalence

plus élevée de chutes. La marche est une tâche complexe qui implique plusieurs systèmes du corps humain. Elle peut être affectée par de nombreux éléments externes et internes tels que l'envie d'uriner. Peu d'études ont jusqu'à maintenant porté sur la marche lors de l'envie pressante d'uriner, aucune chez la femme âgée incontinente à risque de chute (11). Dans un premier temps, il est donc important de comprendre les modifications du patron de marche des femmes âgées chuteuses en condition d'envie pressante d'uriner et de comparer les différences entre les femmes continentes et incontinentes.

2.6 Objectifs de l'étude

Objectif 1 : Comparer le patron de marche des femmes âgées chuteuses continentes et incontinentes dans les deux conditions distinctes suivantes : avec et sans l'envie pressante d'uriner.

Objectif 2 : Déterminer si, chez les femmes âgées chuteuses incontinentes, la sévérité de l'incontinence est associée à une modification du patron de marche dans chacune des deux conditions.

2.7 Hypothèses de l'étude

Hypothèse 1

- a) Les femmes âgées incontinentes chuteuses ont une vitesse de marche plus lente et une variabilité augmentée de la marche comparativement aux femmes âgées continentes chuteuses en condition d'envie pressante d'uriner.
- b) Sans l'envie pressante d'uriner, les femmes âgées chuteuses continentes et incontinentes ont une vitesse de marche et une variabilité de la marche similaires.

Hypothèse 2

Dans les deux conditions (avec et sans l'envie pressante d'uriner), une plus grande sévérité de l'incontinence sont corrélées avec une vitesse de marche plus lente et une variabilité de la marche augmentée.

Chapitre 3 – Méthodologie

3.1. Devis de recherche

Étant donné l'absence actuelle d'études sur la marche chez les femmes âgées chuteuses incontinentes et continentes en condition d'envie pressante d'uriner, nous avons effectué une étude pilote, selon un devis quasi-expérimental comparant deux groupes (continentes/incontinentes) de cette population (5, 72).

3.2. Population cible

La population à l'étude était constituée de femmes de 65 ans et plus, donc considérées âgées selon Statistique Canada (1). Il n'y avait pas de limite supérieure d'âge étant donné que lors des études précédentes sur cette population, les femmes incontinentes âgées ne présentaient pas de limite supérieure en âge.

Pour être incluses dans l'étude, les femmes âgées devaient avoir fait au moins une chute dans la dernière année. Il s'agit d'une fréquence de chute qui est utilisée dans des études similaires pour définir une population à risque de chute (23). Notre population de femmes âgées chuteuses était divisée en deux groupes : continentes (celles qui n'ont pas eu de fuites d'urine dans la dernière année) et incontinentes (fuites d'urine associées à l'urgence principalement).

Critères d'inclusion pour les deux groupes de femmes âgées chuteuses :

- Résider à domicile;
- Se déplacer de façon autonome et sécuritaire sans aide à la marche;
- Pouvoir effectuer un test de marche de cinq minutes;
- Être capable de communiquer adéquatement en français ou anglais.

Critères d'exclusion pour les deux groupes :

- Avoir reçu des traitements pour l'équilibre ou la prévention des chutes dans la dernière année;
- Résider dans une institution;
- Présenter des troubles musculo-squelettique, neurologique, cardio-vasculaire, respiratoire pouvant affecter la marche ou l'incontinence;
- Avoir subi dans la dernière année un traitement pour l'incontinence urinaire;
- Présenter des troubles cognitifs;
- Avoir eu une infection urinaire dans les trois derniers mois;
- Avoir un indice de masse corporel (IMC) ≥ 35 correspondant à de l'obésité sévère (86).

Critères spécifiques selon les groupes continentes et incontinentes :

1- Continentes

- a. Critère d'exclusion : avoir eu des fuites d'urine dans la dernière année.

2- Incontinentes

- a. Critères d'inclusion :

- i. Présenter des symptômes d'IUM (prédominance urgence) ou d'IUU avec une sévérité d'IU modérée à sévère évaluée par le *International Consultation on Incontinence Questionnaire on Urinary Incontinence Short Form* (ICIQ-UI SF) avec un score de 6 et plus, lors de l'entrevue téléphonique (87) (voir description à la section variables modératrices 3.5.1.3). Le type d'incontinence (mixte ou urgence) était évalué au téléphone par la question 3 du questionnaire *Urinary Distress Inventory* (UDI) : « Avez-vous des fuites d'urine reliées au sentiment d'urgence? » (88) (voir description à la section variables modératrices 3.5.1.3). Pour être incluses, les participantes devaient aussi répondre 50% et plus à la question suivante : « quel est le pourcentage de fuites dans les trois derniers mois associé au sentiment d'urgence? »

- ii. Par la suite, les participantes devaient présenter trois fuites et plus par semaine au journal urinaire 7 jours (voir description à la section variables modératrices 3.5.1.3) et avoir au moins une fuite associée à l'urgence au cours de la semaine précédant l'évaluation en laboratoire.

b. Critères d'exclusion :

- i. Avoir moins de trois fuites par semaine dans les trois derniers mois lors du questionnaire téléphonique;
- ii. Avoir reçu des traitements pour l'IU dans la dernière année.

3.3 Échantillon

Il s'agissait d'un échantillon non probabiliste constitué de 17 femmes âgées chuteuses et continentes ainsi que de 15 femmes chuteuses et incontinentes (IUU/IUM) répondant aux critères d'éligibilité mentionnés dans la section précédente. Les participantes étaient recrutées par le biais d'affiches dans les endroits publics près de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal (IUGM) (pharmacies, cliniques médicales, CLSC) et sur les babillards du centre de recherche de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal (CRIUGM). De plus, les participantes étaient recrutées par le biais de la banque de participants du CRIUGM.

3.3.1 Calcul de la taille échantillonnale

Étant donné que nous effectuons une étude pilote et qu'aucune autre étude sur cette population n'avait été effectuée à notre connaissance, nous nous sommes basé sur la taille échantillonnale d'une étude similaire dans une population d'adultes continents et non chuteurs (11) afin de déterminer le nombre de participantes requis. Booth et al. avaient recruté 36 femmes continentes et en santé pour faire une étude sur la marche en condition d'envie pressante sur un tapis instrumenté GAITRite® (11). Étant donné la méthodologie similaire nous avons déterminé que la cible pour la taille de notre population serait de 40 femmes chuteuses âgées (20 continentes et 20 incontinentes).

3.4 Considérations éthiques

Un certificat éthique a été obtenu du centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR) et du CRIUGM (voir annexe B). Le recrutement téléphonique et la conservation des données expérimentales étaient effectués au CRIUGM. L'éligibilité des participantes dans un premier temps était évaluée à l'aide d'un questionnaire téléphonique standardisé (voir annexe C) et approuvé par le comité éthique du CRIR et du CRIUGM. L'évaluation en laboratoire et la collecte de données étaient, quant à elles, effectuées au CRIR à l'Institut de réadaptation Gingras-Lindsay de Montréal (IRGLM). Le formulaire de consentement (voir annexe D) et le protocole d'évaluation étaient approuvés par le comité éthique du CRIR et du CRIUGM.

Lors de l'entrevue téléphonique, les participantes potentielles recevaient une explication verbale des risques et avantages afin d'obtenir un consentement éclairé et de planifier une rencontre en laboratoire. Par la suite, le formulaire de consentement était envoyé par la poste aux participantes afin qu'elles puissent en prendre connaissance avant l'évaluation en laboratoire. Un suivi téléphonique était fait deux jours avant l'évaluation pour répondre aux questions et s'assurer d'un consentement éclairé. Le consentement des participantes était obtenu avant la collecte de données en laboratoire.

Les risques liés à ce projet de recherche étaient faibles. Le principal risque était d'avoir une fuite d'urine lors des tests étant donné qu'une partie des tests se déroulait en condition d'envie pressante d'uriner. Afin de palier à ce risque, une serviette protectrice (maxi) était remise aux participantes pour toute la durée de l'évaluation. Elles pouvaient également changer leur protection au besoin. De plus, afin de permettre un accès rapide aux toilettes, une salle de bain près du local était réservée aux participantes, lors des plages horaires d'évaluations. Finalement, un montant de 40\$ était remis à chacune des participantes, à la fin de l'évaluation, pour couvrir ses frais de déplacement. Aussi, des documents sur la prévention des chutes et de l'IU leurs étaient offerts.

Pour se conformer aux exigences du comité d'éthique de la recherche des établissements du CRIR, du CRIUGM, les renseignements personnels et les données de recherches seront conservées pendant cinq ans de façon sécuritaire et confidentielle et détruites par le chercheur responsable par la suite.

3.5 Définitions des variables et collecte des données

3.5.1 Définition opérationnelle des variables

3.5.1.1 Variables dépendantes

Les paramètres de marche dans les deux conditions expérimentales, i.e. avec et sans l'envie pressante d'uriner, sont les variables dépendantes du projet. Ils étaient mesurés au moyen du tapis électronique GAITRite®. Le GAITRite® est un tapis d'environ six mètres (6,10 m/ 0,90m) avec des capteurs de pression intégrés. Ce tapis est connecté via un câble à un ordinateur portable. Le tapis enregistre la position des appuis des pieds au sol, ce qui permet de calculer les paramètres spatio-temporels de marche. Ce tapis a été utilisé dans des études similaires chez les personnes âgées chuteuses et les personnes adultes en condition d'envie pressante d'uriner et les propriétés psychométriques de cet instrument ont été étudiées chez notre population (11, 30, 89-91). Une revue systématique sur la validité, la fidélité et l'utilisation des outils de mesure des capacités physiques électroniques recommande l'utilisation du GAITRite® pour la mesure des paramètres spatio-temporels de marche (22). Il présente une bonne validité concomitante avec le système d'analyse tridimensionnelle d'analyse de marche (Vicon-512®) (coefficient de corrélation intra-classe (ICC) = 0,92 à 0,99) et une bonne fidélité test-retest (coefficient de répétabilité (RC) = 1% à 5,9%) (92, 93).

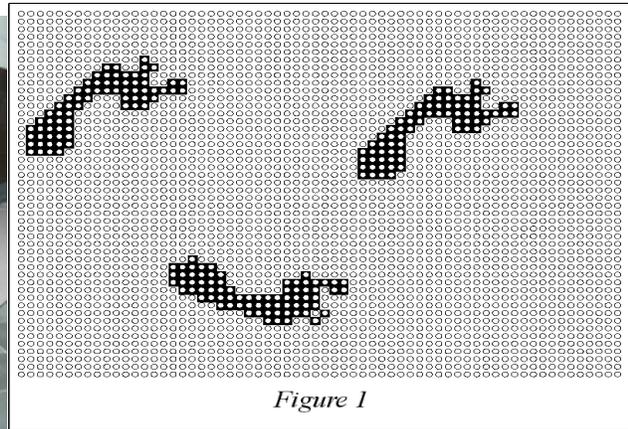


Figure 4 : Image du tapis GAITRite® et image obtenue par les capteurs de pression sur l'ordinateur (GAITRite®. 2016) (16)

Lors de notre expérimentation en laboratoire, après avoir effectué une pratique de marche, nous demandions aux participantes de marcher lors de deux conditions : lors de l'envie pressante (EP) et sans l'envie (SE) d'uriner. Les consignes étaient les suivantes :

1. **Condition d'envie pressante d'uriner (EP)** : marche sur le tapis avec l'envie pressante d'uriner (environ 28 pas).
Consigne : « Faites des allers-retours sur le tapis sans parler ». Nous ne donnions pas de recommandations sur l'allure à prendre.
2. **Condition sans envie d'uriner (SE)** : marche sur le tapis sans l'envie d'uriner, immédiatement après avoir été uriner (environ 28 pas).
Consigne : « Faites des allers-retours sur le tapis sans parler ». Nous ne donnions pas de recommandations sur l'allure à prendre.

Nous demandions aussi aux participantes de débuter et de cesser leur marche environ 1,5 mètre avant et après le tapis afin de ne pas enregistrer les paramètres de marche associés à l'accélération et la décélération. Les participantes ont effectué environ 28 pas sur le tapis à chaque condition (correspondant en moyenne à trois à quatre passages sur le tapis dépendamment de la longueur des pas).

Les paramètres de marche analysés dans cette étude étaient les suivants :

Table I : Paramètres de marche choisis pour l'évaluation du patron de marche

Paramètres spatiaux	Paramètres temporels	Paramètres spatio-temporels	Variabilité*
- Longueur d'un cycle de marche (<i>stride length</i>) (cm) - Largeur de pas (<i>stride width</i>) (cm)	- Temps d'appui unipodal (appui 1 pied) (<i>stance time</i>) (sec.)	- Vitesse de marche (cm/sec)	- Longueur du cycle de marche (%) - Largeur du pas (%) - Temps d'appui unipodal (%)

*Variabilité : Formule : (Écart-type/moyenne) X100 (non fourni directement par le GAITRite®)

Selon une revue de littérature, ces paramètres de marche sont des déterminants des chutes (section 2.2.2) (20). Ces paramètres ont également été évalués dans l'étude de Booth et al. sur la marche avec l'envie pressante d'uriner chez les femmes adultes en santé (section 2.5.2) (11, 23).

3.5.1.2 Variable indépendante

La variable indépendante était le niveau de perception de l'envie d'uriner correspondant aux conditions : avec envie pressante (EP) et sans l'envie pressante d'uriner (SE) qui déterminait le moment pour effectuer les tests de marche.

Il existe plusieurs échelles standardisées pour évaluer l'envie d'uriner. Nous avons décidé d'utiliser l'*Urinary Scale Sensation (USS)* (94). La consultation internationale sur l'incontinence (*International Consultation on Incontinence-2017*) recommande cette échelle pour quantifier le niveau d'urgence associé à l'envie d'uriner (grade A¹) (6). Les propriétés psychométriques de l'USS ont été étudiées chez les femmes âgées présentant de l'urgence urinaire. L'USS

¹ Voir annexe E pour la description des grades de recommandations selon ICS

présente une bonne validité de construit avec le questionnaire *Over Active Bladder Symptom Score* (OABSS) (coefficient de corrélation (r^2) =0,55 ; $p<0,01$) et concomitante avec l'échelle *Patient Perception of Bladder condition* (PPBC) ($r=0,23$ à $0,30$; $p<0,01$) (6, 57, 94, 95). Cette échelle a été traduite de l'anglais par une étudiante à la maîtrise (Marie-Hélène Paquin) et du français vers l'anglais par une traductrice (Lesley Reignier). Les éléments de l'échelle concordaient entre les deux versions ainsi la traduction a été acceptée.

Table II : Échelle *Urinary Scale Sensation* (USS)

Urinary Scale Sensation (USS)	
Niveau de perception de l'envie d'uriner	Description
1-Aucune urgence :	Aucun sentiment d'urgence. Peut poursuivre ses activités jusqu'à ce qu'il soit possible d'aller aux toilettes.
2-Urgence légère :	Urgence ressentie. Facile à tolérer. Peut finir rapidement une activité ou une tâche, puis aller tout de suite aux toilettes.
3-Urgence modérée :	Urgence causant un inconfort. Doit cesser une activité ou une tâche pour aller tout de suite aux toilettes.
4-Urgence sévère :	Urgence causant un inconfort important. Quasi-impossibilité de retenir son urine. Doit cesser immédiatement une activité ou une tâche et courir aux toilettes pour éviter une fuite d'urine.
5-Incontinence d'urgence :	Urgence causant un inconfort extrême. Ne peut pas se retenir et perd ses urines avant d'arriver aux toilettes.

Dès que les participantes ressentaient un niveau d'envie correspondant à 3/5 sur l'échelle USS, elles effectuaient le test de marche avec l'EP d'uriner sur le tapis GAITRite®. Nous avons choisi

le seuil de 3/5 étant donné que dans l'étude de Shiu-Dong, l'activité du détrusor (muscle de la vessie), mesuré par EMG, augmentait significativement à ce seuil sur l'échelle USS, confirmant ainsi objectivement l'envie pressante (96).

Après avoir uriné, le niveau d'envie était réévalué pour confirmer que l'envie était à 1/5 (aucune urgence) sur l'échelle USS. À ce moment, lorsque l'envie était à 1/5 sur l'échelle l'USS, nous effectuons le test de marche sur le tapis GAITRite® lors la condition SE d'uriner.

3.5.1.3 Variables modératrices

Les variables modératrices étaient la sévérité de l'incontinence, le niveau de confiance à retenir ses urines et le niveau de confiance à garder son équilibre. Elles peuvent affecter le patron de marche et être influencées par l'envie pressante d'uriner. Les tests et questionnaires suivants ont permis de les évaluer.

Sévérité de l'incontinence : Selon l'ICS, la sévérité de l'incontinence peut être évaluée à partir des signes, des symptômes ainsi que par l'impact de l'IU sur la qualité de vie des participantes. Le journal urinaire 7 jours, le pad test 24 heures et les questionnaires sur l'IU sont des méthodes d'évaluation objectives et subjectives recommandées par l'ICS (6, 57, 97).

1. **Le journal urinaire (JU) 7 jours** : le JU 7 jours est un outil de mesure pour évaluer le nombre et le type de fuites urinaires en 7 jours. C'est une mesure de sévérité des symptômes (quantité) rapportée par la femme incontinente. Les participantes devaient noter pendant 7 jours et 7 nuits, dans un cahier, le nombre de fuites et les circonstances (urgence, effort ou autre). La sévérité de l'IU est évaluée selon le nombre de fuites d'urine/7 jours (6):
 - IU léger : 1-2 fuites/7jours
 - IU modérée : 3-9 fuites/7 jours
 - IU sévère : 10 fuites et plus/7 jours (6)

Les propriétés psychométriques de cet instrument ont été évaluées pour notre population (98). Le JU 7 jours présente une bonne validité de critère avec le *ICIQ-Lower-urinary-tract-syndrome* (LUTS) (k (coefficient kappa) =0,653; $p < 0,001$; 92,2% d'accord), une bonne validité de construit ($k = 0,351$; $p < 0,001$; 64,5% d'accord) pour mesurer la sévérité de l'IU chez les femmes âgées et une fidélité test-retest modérée à excellente (r_s (coefficient Spearman) : 0,49-0,88) (6, 99, 100).

2. **Le pad test 24 heures** : il permet de mesurer, en gramme (g), la quantité de fuites d'urine durant 24 heures. Il consiste à porter une serviette protectrice pré-pesée pendant 24 heures. Au besoin, on peut changer la serviette protectrice pour une autre pré-pesée dans la période de 24 heures. Lors du test, les participantes devaient vaquer à leurs occupations habituelles. À la fin du test de 24h, les pads étaient pesés et la différence de poids post-pré est calculée. Selon l'ICS, une augmentation de plus de 4 g du poids de la serviette est considéré comme un pad test positif (6). La correspondance entre la sévérité de l'incontinence et le résultat du pad test 24 heures est la suivante (6):

IU légère : 4-20 g/24 heures

IU modérée : 21-74 g/24 heures

IU sévère : ≥ 75 g/24 heures

Les propriétés psychométriques de cet instrument ont été évaluées pour notre population. Le pad test présente une validité de critère et de construit faible à modérée avec l'ICIQ-UI SF ($k = 0,4$; $p < 0,001$), l'Index sévérité de l'IU ($r = 0,58$; $p < 0,001$) et nombre de fuites JU-3 jours ($r = 0,61$) pour mesurer la sévérité de l'IU chez les femmes âgées ainsi qu'une fidélité test-retest modérée à excellente ($r = 0,66-0,94$) (6, 101, 102). Le pad test ne permet pas de déterminer le type de fuites d'urines (urgence ou effort) et doit être utilisé conjointement avec des questionnaires sur l'IU (6).

3. **Questionnaires sur l'IU** : Nous avons utilisé des questionnaires portant sur l'IU qui sont recommandés par l'*International Consultation on Incontinence* (grade A) pour décrire les symptômes associés à l'IU : le type d'IU et la sévérité de l'IU (6, 57).

a. ICIQ-UI SF (*International Consultation on Incontinence Questionnaire on Urinary incontinence Short form*) : ce questionnaire évalue quatre domaines sous forme de quatre questions : la fréquence de l'IU (0 à 5), la quantité perçue de fuites (0 à 6), l'impact de l'IU dans la vie de tous les jours (échelle visuelle analogue (EVA) de 0 à 10), et la cause des fuites selon les participantes (6, 57, 102, 103). Le score total est l'addition des trois premières questions et va de 0 à 21. La sévérité de l'IU selon les résultats est : de 1 à 5 légère, de 6 à 12 modérée, de 13 à 18 sévère et de 19 à 21 très sévère (87). Les propriétés psychométriques de cet instrument ont été évaluées pour notre population (6). L'ICIQ-UI SF présente une validité concomitante modérée à bonne avec le questionnaire *Bristol Female Lower Urinary Tract Symptoms* (BFLUTS) (questionnaire pour mesurer la sévérité de l'IU) ($r_s = 0,55$ à $0,86$; $p < 0,001$) et une fidélité test-retest modérée à excellente ($k = 0,58-0,90$; $p < 0,001$) (6, 103).

b. ICIQ-OAB (*International Consultation on Incontinence Questionnaire-over active bladder*) : ce questionnaire permet une meilleure compréhension des symptômes associés à l'urgence mictionnelle présente chez les personnes ayant de l'IUU. Il évalue quatre domaines sous forme de quatre questions concernant : la fréquence des fuites, la nycturie (le nombre de mictions la nuit), l'urgence urinaire et les fuites associées à l'urgence urinaire. Pour chaque question, nous demandons de répondre sur une échelle de Likert (0 à 4) et quantifier sur une échelle visuelle analogue (EVA sur 10) l'intensité à laquelle ces symptômes dérangent (6). Le score est l'addition des résultats aux quatre questions cotées sur l'échelle Likert (sans les résultats de l'EVA). Le score va de 0 à 16 et un score élevé indique des symptômes importants associés à l'urgence urinaire. Les propriétés psychométriques de cet instrument ont été évaluées

chez les femmes ayant une vessie hyperactive. Selon une revue de littérature et un groupe de travail de l'*International Consortium for Health outcomes measurements* (ICHOM), ce questionnaire est recommandé pour évaluer la fréquence et l'impact des symptômes associées à l'hyperactivité vésicale (accord 83%) (104). Il présente une bonne consistance interne (Chronbach alpha : 0,82 à 0,95), une validité concomitante modérée avec l'échelle *Health-related quality of life on Overactive bladder* (HRQL-OAB) ($r=0,40$, $p<0,01$) et l'intensité des symptômes associés à l'urgence urinaire ($r=0,31$; $p<0,01$) ainsi qu'une bonne validité discriminante ($p<0,01$) (105, 106). Il présente une bonne fidélité test-retest (ICC = 0,82-0,92) (6, 57, 105).

Niveau de confiance retenir l'urine : le niveau de confiance à retenir ses urines peut être évalué par un questionnaire standardisé : *le Geriatric Self Efficacy* (GSE). Le questionnaire consiste en 12 items portant sur différentes situations d'envie d'uriner et les participantes devaient décrire leur niveau de confiance à retenir ses urines sur une EVA allant de 0 à 10 (0 minimum de confiance, 10 maximum de confiance). Le score est le total de tous les items allant de 0 à 120. Un score élevé indique un haut niveau de confiance à retenir leurs urines. Les qualités psychométriques de ce questionnaire ont été évaluées chez les femmes âgées. Il présente une bonne validité de construit tel que démontré par une corrélation modérée négative avec le nombre de fuites au JU-3 jours ($r=-0,40$, $p<0,001$) et corrélation positive importante avec l'index *Quality-of-life score* ($r=0,07$, $p<0,001$). Il démontre aussi une excellente fidélité test-retest ($k=0,40$ à $0,75$) (6, 42, 57, 83).

Niveau de confiance à garder son équilibre : le niveau de confiance peut être évalué par un questionnaire standardisé : la version simplifiée du *Activities-Specific Balance Confidence Scale* (ABC Scale). Il s'agit d'un questionnaire qui permet d'évaluer le degré de confiance de la personne à garder son équilibre dans les activités de la vie quotidienne. Il inclut 16 situations de difficultés variées. Les participantes devaient évaluer pour chaque situation leur niveau de confiance à garder leur équilibre sur une échelle de type Likert : très confiante, moyen

confiante, un peu confiante et pas du tout confiante (41, 42). Le score (0 à 3) est additionné et transformé en pourcentage (0 à 100%). Le score le plus élevé indique un niveau de confiance élevé à garder l'équilibre. Selon une étude chez les personnes âgées chuteuses et non chuteuses, un score <67% (sensibilité=84%, spécificité=88%) indique un risque de chute augmenté (39). Les propriétés psychométriques du questionnaires ont été étudiées chez les personnes âgées (41). Il présente aussi une validité concomitante modérée à bonne, telle que démontrée par association avec l'épreuve en position debout en tandem, la marche en tandem, le *timed up and go*, les performances à l'épreuve unipodale ($r=0,52$ à $0,63$). Il présente une excellente consistance interne (Chronbach alpha : 0,93)(107) ainsi qu'une excellente fidélité test-retest (ICC =0,92)(42).

3.5.1.4 Variables confondantes

Les variables confondantes vont affecter la marche peu importe le niveau d'envie. Nous avons exclu les participantes présentant certaines variables confondantes. Ces variables sont la diminution des capacités fonctionnelles requises à la marche, l'obésité, les déficits cognitifs, les problèmes de santé et la prise de certaines médications. Plus précisément, nous avons exclu les participantes ayant des problèmes de santé ou de la médication pouvant affecter la marche ou la continence. Des tests et des questionnaires étaient faits chez nos deux groupes de participantes dans le but de décrire davantage notre population à l'étude et de valider que nos participantes répondaient à nos critères d'inclusion/exclusion

Problèmes de santé, capacités fonctionnelles à la marche et médication : afin d'évaluer les variables démographiques de base et les variables confondantes reliées aux problèmes de santé, aux capacités fonctionnelles à la marche et à la médication nous utilisons un questionnaire épidémiologique maison qui a été utilisé dans des études précédentes sur l'IU (49). Ce questionnaire inclus des questions portant sur : l'âge, l'état civil, le niveau de scolarité, le tabagisme, la médication et inclus une liste de problèmes de santé possibles que les participantes pourraient présenter actuellement ou ont présenté dans le passé (voir annexe

E). De plus, lors de l'entrevue téléphonique, nous questionnions sur les capacités fonctionnelles à la marche et excluons les participantes présentant des déficits de marche ou utilisant des aides techniques de marche (voir annexe B).

Les déficits cognitifs : nous effectuons un dépistage de troubles cognitifs des participantes à l'aide du test : *Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (version 7.2)*. Le MoCA est un outil de dépistage pour les dysfonctions cognitives légères. Il évalue les fonctions suivantes : l'attention, la concentration, les fonctions exécutives, la mémoire, le langage, les capacités visuo-constructives, les capacités d'abstraction, le calcul et l'orientation. Il consiste en une série de questions et de tâches cognitives et sa durée d'exécution est de dix minutes (108). Le score maximal est de 30 et minimal de 0. Un score de 26 et plus est considéré normal (sensibilité 90%, spécificité 53%) (108, 109). Les propriétés psychométriques de ce test ont été évaluées pour notre population. Il existe plusieurs versions validées, nous avons utilisé la version 7.2 du test. Cette version présente une bonne consistance interne (Cronbach alpha =0,83), une excellente validité concomitante avec le *Mini-mental state examination* (MMSE) ($r=0,87$, $p<0,001$) ainsi qu'une bonne fidélité test-retest ($r=0,92$, $p<0,001$)(110). Selon une revue systématique, le MoCA est recommandé pour la détection précoce et le dépistage de troubles cognitifs (111).

L'obésité : afin d'évaluer la présence d'un surplus de poids et d'obésité chez nos participantes, nous utilisons l'indice de masse corporel (IMC). L'IMC était obtenu en divisant le poids des participantes par leur taille au carré selon la formule suivante : poids (kg)/grandeur² (m²). Lors de l'entrevue téléphonique, nous questionnions les participantes sur leur poids et leur taille et nous effectuons le calcul d'IMC. Ensuite, en laboratoire, nous pesons et mesurons les participantes et refaisons le calcul d'IMC. Un IMC >25 indique un surplus de poids et un IMC ≥ 30 correspond à de l'obésité, un IMC ≥ 35 correspond à de l'obésité sévère (112, 113).

3.6 Méthode de collecte de données

Afin de vérifier l'éligibilité des participantes, lors du recrutement téléphonique, un questionnaire téléphonique standardisé était utilisé pour valider les critères d'inclusion et d'exclusion (voir annexe C). Cet entrevue téléphonique incluait le questionnaire ICIQ-UI SF, la question 3 du questionnaire UDI (« avez-vous des fuites d'urine reliées au sentiment d'urgence ? ») et des questions sur l'historique des chutes, la santé générale, les aptitudes à la marche et la médication. Par la suite, le formulaire de consentement, un journal urinaire 7 jours et un pad test 24 heures étaient envoyés par la poste aux participantes éligibles.

La semaine précédant l'évaluation en laboratoire, les participantes devaient compléter le journal urinaire 7 jours. Elles devaient aussi porter pendant les 24 heures précédant l'évaluation le/les serviettes protectrices pour le pad test 24 heures.

L'évaluation se déroulait durant une seule rencontre, à l'IRGLM, et pouvait durer jusqu'à trois heures. En premier, nous révisions et signions le formulaire de consentement et nous récupérons le journal urinaire rempli et les serviettes protectrices portées pendant 24 heures (pad test 24 heures) par les participantes. Par la suite, une serviette maxi (pré-pesée) était fournie pour la durée de l'évaluation en laboratoire.

L'utilisation de l'échelle USS était ensuite expliquée aux participantes. Les participantes étaient informées qu'elles devaient interrompre l'évaluateur à n'importe quel moment pour l'aviser de tout changement de leur seuil d'envie d'uriner.

Ensuite les participantes effectuaient une pratique de la marche sur le tapis GAITRite® (environ 28 pas).

Par la suite, nous offrons de l'eau à boire aux participantes. Tout en buvant de l'eau, les participantes complétaient les questionnaires sur la santé, la cognition, les chutes, leur niveau de continence et la sévérité de l'incontinence.

Dès l'envie 3/5 sur l'échelle USS, nous cessons les questionnaires et nous demandons aux participantes de marcher sur le tapis GAITRite® en condition d'envie pressante d'uriner (EP). Ensuite, les participantes allaient uriner. À leur retour des toilettes, nous confirmions le niveau d'envie (1/5 : aucune urgence) et nous leur demandions de marcher sur le tapis GAITRite® dans la condition sans l'envie pressante d'uriner (SE).

Après les tests de marche, sans l'envie d'uriner, nous complétons les questionnaires au besoin. Pour compléter notre collecte de données et calculer l'IMC, nous pesons et mesurons les participantes.

À la fin de l'évaluation, nous récupérons la serviette protectrice portée durant la collecte de données et nous vérifions s'il s'était produit des fuites durant les tests. Nous pesons les serviettes protectrices remises (pad test 24 heures et en laboratoire). La figure 5 décrit les différentes étapes de l'évaluation en laboratoire ainsi que les préparatifs précédent l'évaluation.

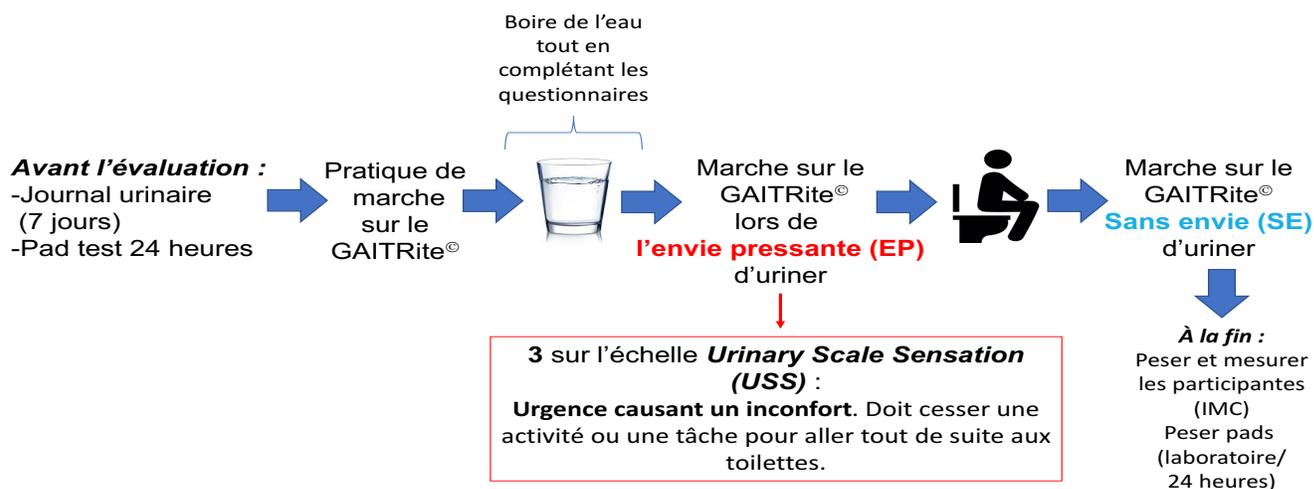


Figure 5 : Protocole d'évaluation en séquence

3.7 Analyses statistiques

Les analyses statistiques étaient effectuées à l'aide du logiciel *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) version 20. Tout d'abord, une analyse de normalité des variables descriptives, dépendantes, modératrices et confondantes était faite au moyen du test de *Shapiro-Wilk* afin de déterminer l'utilisation de tests statistiques paramétriques ou non-paramétriques.

3.7.1 Analyse des variables descriptives, modératrices et confondantes

Afin de comparer les résultats des deux groupes, un test *t* pour échantillons indépendants était utilisé pour les variables continues ayant une distribution normale. Un test de Khi-deux était utilisé pour les variables catégorielles et un test de Mann-Whitney pour les variables continues n'étant pas normalement distribuées (voir annexe G pour le tableau des tests utilisés pour chaque variable). Un résultat était statistiquement significatif lorsque la valeur *p* était <0,05. Nous excluons des analyses les données manquantes.

3.7.2 Analyse des variables dépendantes

Afin de déterminer l'effet de l'IU sur les paramètres de marche, les paramètres de marche (variables dépendantes) étaient comparés entre les deux conditions (EP et SE) et entre les deux groupes (continentes et incontinentes). Étant donné l'impact de l'IMC sur la marche et l'IU, cette variable était incluse dans nos analyses. Un IMC \geq à 25 est considéré comme un surplus de poids (86). Pour les variables ayant une distribution normale, une analyse de variance (ANOVA) avec mesures répétées en utilisant trois facteurs : le niveau d'envie (EP et SE), l'IMC (\geq 25 et < 25) et le groupe (continentes et incontinentes) était utilisée afin de détecter les différences dans le patron de marche des participantes entre nos deux groupes et entre les deux conditions. Afin de quantifier l'impact et mesurer la taille de l'effet de la condition d'envie, nous calculions aussi la taille d'effet *Eta square* (η^2) pour chacun des paramètres de marche (table III).

Les données de variabilité des paramètres de marche n'étaient pas normalement distribuées et comprenaient des données extrêmes. Nous avons donc utilisé pour ces données un test non paramétrique (*Kruskall Wallis*) en comparant quatre groupes : continentes IMC<25, continentes IMC \geq 25, incontinentes IMC<25, incontinentes IMC \geq 25. Un résultat était statistiquement significatif lorsque la valeur *p* était <0,05.

Les valeurs de taille d'effet Eta square (η^2) ont été analysés selon les normes suivantes (114) :

Table III : Normes pour qualifier la taille d'effet

Taille de l'effet	η^2
Léger	$0,01 \leq \eta^2 < 0,06$
Modéré	$0,06 \leq \eta^2 < 0,13$
Grand	$\eta^2 \geq 0,13$

Une taille d'effet $\eta^2 \geq 0,06$ était considérée comme significative.

D'un point de vue clinique, en nous basant sur les résultats d'une revue systématique, nous considérons une différence de vitesse de marche entre deux groupes de plus de 10 cm/sec comme étant cliniquement significative (115).

3.7.3 Analyse d'association entre la sévérité de l'IU et les paramètres de marche chez le groupe des femmes âgées incontinentes

Afin d'analyser l'association entre la sévérité de l'incontinence et les paramètres de marche, les coefficients de corrélations de *Spearman* étaient calculés entre la sévérité de l'incontinence (selon le score au ICIQ-UI SF) et les paramètres de marche dans chacune des deux conditions.

Une corrélation entre l'ICIQ-UI SF et les différents paramètres de marche aux deux conditions était significative si le coefficient de corrélation était plus élevé que les seuils statistiques

établis (en se basant une valeur $p < 0,05$). Nous considérons la force des corrélations selon les normes suivantes (116) :

Table IV : Force des corrélations selon le coefficient de Spearman (r_s)

Force des corrélations	r_s
Faible	0,10 à 0,29
Modérée	0,30 à 0,49
Forte	0,50 à 1,0

Chapitre 4 – Résultats

4.1 Présentation de l'article

L'article qui est présenté dans ce chapitre a pour titre : *The effects of a strong desire to void on gait for incontinent and continent older community-dwelling women at risk of falls*. Cet article a été soumis (9 avril 2019) et accepté pour publication (31 août 2019) à la revue *Neurourology and Urodynamics* (©Wiley Periodicals, Inc). Cet article présente les résultats du projet de recherche décrit dans ce mémoire. En plus d'effectuer la rédaction de l'article en tant que principale auteure, j'ai participé à l'élaboration du projet, au recrutement et à l'évaluation des participantes ainsi qu'à l'analyse des données. J'ai obtenu l'accord écrit des co-auteurs pour la publication de cet article dans ce mémoire.

Les co-auteurs sont : Cyril Duclos, PhD^{1,3}, Nolween Lapierre, PhD^{2,4}, Lucie Dubreucq, M.Sc³, Mélanie Morin, PhD⁵, Jean Meunier, PhD⁶, Jacqueline Rousseau^{1,2} et Chantal Dumoulin^{1,2} (1- École de réadaptation, Université de Montréal, 2- Centre de recherche de l'institut universitaire de gériatrie de Montréal (CRIUGM), 3- Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR), Institut universitaire sur la réadaptation en déficience physique de Montréal, CIUSSS Centre-Sud-de-l'île-de-Montréal, 4- Faculté de médecine, Université de Montréal, 5- École de réadaptation, Université de Sherbrooke, 6- Département d'informatique et de recherche opérationnelle (DIRO), Université de Montréal).

Chaque auteur a contribué à l'article. Cyril Duclos, PhD, en tant que mon co-directeur de maîtrise, en plus de participer à l'analyse des données, à la rédaction et à la révision de l'article, il a supervisé les évaluations en laboratoire étant donné que les évaluations se déroulaient dans son laboratoire. Nolween Lapierre, PhD, a aussi participé au recrutement des participantes et à la révision de l'article. Lucie Dubreucq, M.Sc. a révisé l'article, a participé à l'élaboration du protocole d'évaluation de la marche et à la collecte de données en laboratoire. Mélanie Morin, PhD, a participé à l'élaboration du projet et à la révision de l'article. Jacqueline

Rousseau, PhD, et Jean Meunier, PhD, sont des chercheurs principaux de ce projet. Ils ont participé à l'élaboration du protocole de recherche et ont révisé l'article. Finalement, Chantal Dumoulin, PhD, en tant que ma directrice de recherche, a participé à l'élaboration du protocole de recherche, à la collecte et l'analyse des données ainsi qu'à la rédaction et la révision de l'article. Il n'y avait pas de conflits d'intérêt pour chacun des auteurs.

4.2 Article : The effects of a strong desire to void on gait for incontinent and continent older community-dwelling women at risk of falls

ABSTRACT

Aims: The fall rate in urgency (UUI) and mixed urinary incontinent (MUI) older women is higher when compared with that of continent women. One hypothesis is that a strong desire to void (SDV) could alter gait parameters and therefore increase the risk of falls. The aim of this study was to investigate and compare the effect of SDV on gait parameters in UUI/MUI and continent older women who experienced falls. The secondary aim was to determine the relationship between UI severity and gait parameters in incontinent women.

Methods: A quasi-experimental pilot study was conducted with two groups of healthy community-dwelling women who experienced at least one fall in the last year: continent (n=17; age: 74.1±4.3) and UUI/MUI (n=15; age: 73.5±5.9). We recorded, analyzed and compared spatiotemporal gait parameters for participants in each group with both SDV and no desire to void condition.

Results: A pattern of reduced velocity (P=0.05) and stride width (P=0.02) was observed in both groups with SDV. Incontinence severity was correlated with reduced velocity ($r_s=-0.63$, P=0.01), increased stance time ($r_s=0.65$, P=0.01) and stance time variability ($r_s=0.65$, P=0.01) in no desire to void condition and with reduced velocity ($r_s=-0.56$, P=0.03) and increased stride length variability ($r_s=0.54$, P=0.04) in SDV condition.

Conclusions: SDV reduced gait velocity and stride width regardless of continence status in older women at risk of falls. Further, UI severity in the UUI/MUI women was correlated to reduced gait velocity and increased variability. Our findings could explain the higher fall rate in this population.

1. INTRODUCTION

One in three adults over the age of 65 experience a fall at least once per year, and women are at a higher risk than men.(12) Another major problem for older women is urinary incontinence (UI). UI affects up to 42% of women, and its prevalence and severity increase with age.(57) There are three types of UI: stress UI (SUI) (leakage related to effort, coughing and sneezing), urgency UI (UUI) (leakage related to an urgent need to urinate) and mixed UI (MUI) (leakage related to effort and urgency). The prevalence of UUI and MUI increases with age while SUI decreases.(57) Older women with UI are at a higher risk of falls (odds ratio (OR): 1.45, confidence interval 95%: [1.36-1.54]).(5, 117) Moreover, the risk of falls in older women is higher for those with UUI (OR: 1.54, [1.41-1.69]) and MUI (OR: 1.92, [1.69-2.18]) than SUI (OR: 1.11, [1.00-1.23]).(5)

Few studies have investigated the link between UI and falls.(5) Some studies suggest incontinent women show an alteration of their gait when they rush to the toilet with an urge to urinate.(5, 11) This proposed change in gait parameters could increase the risk of falling. One study, by Booth et al. in 2013, showed gait alterations in a condition of strong desire to void in a continent adult population.(11) To our knowledge, there are no studies assessing the effect of a strong desire to void on gait in older incontinent women at risk of falls.(5, 11)

The primary aim of the study was to investigate the effect of a strong desire to void on gait parameters in UUI/MUI and continent community-dwelling women who are at risk of falls. The secondary aim was to determine the relationship between UI severity and gait parameters in the UUI/MUI subgroup.

2. METHODS

2.1 Study Design

A two-group quasi-experimental pilot study was undertaken. The study was approved by the ethics committees of the Montreal Geriatric Institute Research Center (CRIUGM) and the Centre for Interdisciplinary Research in Rehabilitation of Greater Montreal (CRIR).

2.2 Subjects

Recruitment of the participants took place in Montreal, between May 16, 2015 and February 14, 2017. The participants were recruited through advertisements in the Montreal Metropolitan area's community centers, hospitals and through the CRIUGM's participant database. Two groups of healthy community-dwelling women (with and without UI) over the age of 65, who experienced at least one fall in the past year, took part in the study. No previous study had been conducted in this population. Our goal was therefore to include 20 participants per group, based on a similar study in younger continent women (Booth, 2013)(11).

2.2.1 Inclusion criteria:

Participants included in the UI group had moderate-to-severe UUI/MUI. To confirm UI severity, we used the International Consultation on Incontinence Questionnaire on UI Short Form (ICIQ-UI SF). A score of ≥ 6 (score 0-21) on the ICIQ-UI SF questionnaire was considered moderate-to-severe UI.(57, 103) Participants filled a 7-day bladder diary to assess UI severity and UI circumstances. Participants included in the UI group had at least three urinary incontinence episodes per week in their 7-day bladder diary (with at least one urge-related incontinence episode).(57, 103) Participants included in the continent group had an ICIQ-UI SF score equal

to zero, no urine incontinence reported in the past year and none reported in the 7-day bladder diary before assessment.

2.2.2 Exclusion criteria:

Participants with a body mass index (BMI) over 35, and any health conditions or medications likely to influence gait or urinary continence during the experimentation were excluded.(57) Participant with walking pain or lameness were excluded.

To further document the continence status for both groups, we used a 24-hour pad test to measure the amount of urinary leakage in a preweighed protective continence pad. Participants continued their usual activities while wearing the continence pad continuously for 24 hours.(57, 118) We used the ICIQ-overactive bladder (ICIQ-OAB) questionnaire to document urinary urgency, urgency incontinence, frequency and nocturia symptoms and their related impact. A higher score (score 0-16) indicates increased symptom severity.(57, 104) In addition, we used Geriatric self-efficacy (GSE) to describe the participant's level of confidence in holding urine. A higher score (score 0-120) indicates a higher confidence.(57, 81)

2.3 Procedures

We used a standardized telephone interview, including the ICIQ-UI SF questionnaire, to assess general health, medication use and eligibility. If eligibility was confirmed, we scheduled a gait laboratory experimentation at the CRIR. In addition, a 7-day bladder diary and a 24-hour pad test kit were sent by mail.

After confirming the eligibility of the participants based on the 7-day bladder diary, we recovered the completed 24-hour pad tests and participants signed the consent form. Each woman took part in a 3-hour (maximum) gait laboratory experimentation while wearing a

preweighed pad. The participants completed questionnaires on sociodemographic factors, cognition, history of falls, balance confidence and continence status/severity.

Desire-to-void was determined using a validated scale, recommended by the International Consultation on Incontinence: the Urinary Sensation Scale (USS).(94, 119) A score of 3/5 (moderate urgency: enough urgency to experience discomfort, stop the usual activity or task, and go immediately to the bathroom) on the USS was considered as a strong desire to void condition. In the 2011 Shiu-Dong study, a 3/5 threshold score on the USS was correlated to a strong desire to void as measured by an increase in detrusor activity.(96) A score of 1/5 (no urgency: no feeling of urgency; can continue activities until it is convenient to use the bathroom) was considered a no desire to void condition.

After drinking water until they experienced a strong desire to void as determined by a score of three on the Urinary Sensation Scale (USS),(94) we asked participants to walk on a computerized gait analysis mat (GAITRite[®], Franklin, NJ, USA) on their way to the toilet. After emptying their bladder, i.e. with no desire to void, they were asked to walk again on the mat.

After gait analysis, questionnaires were completed if not completed before, and we took anthropometric measurements (weight and height). At the end of the experimentation, participants were asked to report any urine incontinence during the session and the pad worn during the assessment was weighed to document leakage.

2.4 Outcome measures

2.4.1 Sociodemographic data, history of falls and cognitive status

We gathered sociodemographic data, including age, history of falls, general health status and medication use via custom questionnaires. We also measured participants' weight and height (to calculate BMI)(112) and screened for cognitive status impairment with the Montreal

Cognitive Assessment Test (MOCA, V.7.2).(108) A score of 26/30 and above is considered normal (sensitivity 90%, specificity 53%).(108)

2.4.2 Balance confidence

We assessed balance confidence via the Activities-specific Balance Confidence Scale (ABC scale) (score 0-100%). A score of 67% and under on the ABC scale (84% sensitivity, 87% specificity) has been linked to a higher risk of falls.(39)

2.4.3 Gait analysis

The computerized gait analysis mat (GAITRite[®]) records the spatiotemporal walking parameters associated with the positions of the feet on the mat by means of built-in pressure sensors.(92) It has excellent psychometric properties and has been used in similar studies on the effect of gait on SDV in a younger continent female population.(11, 92)

All participants practiced on GAITRite[®] before the beginning of the experiment in order to familiarize themselves with the gait data collection procedure. For each gait assessment, participants were asked to walk approximately 1.5 m before stepping on the mat and to stop 1.5 m after stepping off the mat to avoid acceleration and deceleration gait data. We asked them to walk at their self-selected speed, without talking, for each experimental condition. They walked on the mat until they completed about 28 steps for each condition.

We recorded and analyzed seven main spatiotemporal gait parameters for both conditions: velocity (calculated by dividing the distance walked by the ambulation time [cm/s]), stride width (lateral distance from heel center of one footprint to the line of progression formed by two consecutive footprints of the opposite foot), stride length (anterior-posterior distance between the heels of two consecutive footprints of the same foot) and stance time (time elapsed between the initial contact and the last contact of a single footfall). We calculated

variability using the formula: $(\text{Standard Deviation}(SD)/\text{mean}) \times 100$ for stride width, stride length and stance time. Figure 2 (p.4, section 2.2.1) presents all gait parameters. According to a literature review, these gait parameters could be linked to falling.(20)

2.5 Statistical Analysis

We performed the statistical analyses using the Statistical Package for the Social Sciences software (SPSS[®] v.20). First, a normality analysis (Shapiro-Wilk) of all variables was conducted to determine the use of parametric or nonparametric statistical tests.

We obtained descriptive statistics for sociodemographic factors, cognition, balance confidence, continence status/UI severity and gait data. To compare groups, independent t-tests were used for continuous outcomes with a normal distribution, we used a Mann-Whitney test for continuous outcomes with non-parametric distribution. Chi-square tests were used for categorical outcomes.

For gait outcomes with a normal distribution, an analysis of variance (ANOVA) with repeated measures was conducted to explore the differences between the two groups (continent/incontinent) for the two conditions (no desire to void/strong desire to void). BMI ($<25/\geq 25$) was included as a covariate in the analysis because it is a factor known to influence urinary continence and gait.(57)

To quantify the impact and measure the effect size of the desire to void (no desire to void vs strong desire to void), the Eta square effect size (η^2) was also calculated for each of the gait parameters. A value of $0.06 \leq \eta^2 < 0.13$ was considered as a moderate effect and $\eta^2 \geq 0.13$ was considered a strong effect on gait parameters.

For gait outcomes showing a non-normal distribution, a Kruskal-Wallis test was used. To include BMI in those analyses, we divided our two groups (continents/incontinents) into four

according to BMI: continents BMI <25, continents BMI \geq 25, incontinents BMI <25, incontinents BMI \geq 25.

For the secondary aim, which involves the incontinent subgroup only, we computed the correlation using Spearman Correlations (r_s), between incontinence severity, as determined by ICIQ-UI SF, and gait parameters. A *P value* <0.05 was considered significant for all analyses.

3. RESULTS

Thirty-two women took part in the study: 17 continent (age: 74.1 \pm 4.3) and 15 incontinent (UUI/MUI) (age: 73.5 \pm 5.9). There was one missing data point in the continent group with no desire to void condition because of technical problems with the gait assessment procedure.

Sociodemographic factors, cognition, history of falls, balance confidence, continence status/UI severity outcomes for each group are presented in Table V. Both groups were in good general health, with no pathologies or medications that could have affected walking or continence. Participants in both groups presented normal results for MOCA cognitive testing. However, a significantly higher BMI was observed in the incontinent group compared with the continent group. In fact, 12 of the incontinent and eight of the continent participants had a BMI equal to or higher than 25 while three of the incontinent and nine of the continent participants had a BMI lower than 25.

Incontinent participants had a significantly higher fall rate than continent participants. In fact, 66.7% of incontinent participants reported over two falls in the last year compared to 29% of continent participants. Incontinent participants showed a significantly lower confidence in keeping their balance when compared to the continent participants. According to the ABC scale results, 6/15 (40%) of incontinent participants scored less than 67%, the cutoff score for prediction of falls, as opposed to none (0/17) of the continent participants (Table V).

The questionnaires (ICIQ-UI SF, ICIQ-OAB, GSE) and tests results (24-hour pad test, 7-day bladder diary) confirmed that continent participants had no UI, showed no urgency-related symptoms and had a good level of confidence in retaining urine. In the incontinent group, ICIQ-UI SF and the 7-day bladder diary results confirmed moderate-to-severe UI.(98, 103) Furthermore, on the 24-hour pad test, mean leakage amount was light to moderate at $9.2\pm 10.9\text{g}$ (118). Incontinent participants showed urgency-related symptoms according to the results of the ICIQ-OAB questionnaire and had a significantly lower level of confidence in their capacity to retain urine according to GSE questionnaire results (see Table V).

Gait parameters are presented in Tables VI and VII. All participants walked a mean of 28 (*SD*: 6) steps on GaitRITE[®] in both conditions. There was no group or interaction effect in gait parameters and in gait variability. However, a statistically significant main effect between conditions on stride width was observed. Stride width was reduced when experiencing a strong desire to void in both groups. In both groups, the mean stride width in no desire to void condition was under 15.7cm (threshold known to be predictor of falls)(21). Velocity was reduced, in both groups, when experiencing a strong desire to void (not significant but a large effect size was observed). Interestingly, our post hoc Chi-square analysis results showed that, in strong desire to void condition, a significantly higher number of incontinent (7/15 (47%)) compared to continent women (2/17 (12%)) walked at a velocity under or equal to 100 cm/s ($P=0.03$) (velocity threshold known to be a predictor of falls(20)). In no desire to void condition, 2/16 (12%) of continent and 5/15 (33%) of incontinent women walked at a velocity under or equal to 100 cm/s ($P=0.17$). Furthermore, stride length was significantly shorter in participants with a BMI ≥ 25 in both conditions (Table VI). BMI had no effect on other gait parameters in both conditions.

Urinary incontinence was reported by three incontinent participants during the gait laboratory experiment. One was not aware when the leakage occurred, and the two others had urine leakage on strong desire to void condition while walking to the toilet. An increase in pad weight in these incontinent participants confirmed urine incontinence.

Correlations results are presented in Table VIII. In both conditions, velocity was strongly negatively correlated with UI severity. In no desire to void condition, stance time variability and stance time was strongly positively correlated with UI severity. In strong desire to void condition, stride length variability was moderately positively correlated with UI severity.

4. DISCUSSION

To our knowledge, this is the first study on UUI/MUI and continent community-dwelling women who experienced falls to report the influence of a strong desire to void on gait parameters.

Gait parameters were influenced by a strong desire to void, regardless of the group (UUI/MUI or continent). We observed a reduced walking velocity and shorter stride width when participants were experiencing a strong desire to void. However, in usual gait conditions, when older adults reduce gait velocity, they usually increase stride width.(20, 25, 35) A possible explanation for reduced stride width is the synergistic association between adductors and pelvic floor muscles (PFM).(68) In fact, contraction of the adductors muscles are known to reduce the space between the legs and reduce stride width.(120) To prevent urinary leakage, women may have tried to co-contract the PFM and its synergist adductors, thereby reducing their stride width.(68) However, reduced stride width is also linked to a smaller base of support and has been correlated with a higher risk of falls.(20, 21, 35)

Only one other research group has studied the effect of a strong desire to void on gait, in young adult continent women.(11) As observed in our study, continent women with a strong desire to void reduced their velocity. However, no change in stride width was observed in Booth et al.'s study. This may be because younger continent women's PFMs are stronger than older women's and they do not need to rely on the synergistic effect of the adductors to help to retain urine.(68)

A possible explanation for the reduced velocity observed in women with strong desire to void condition, reported also by Booth et al., is that holding urine and walking could be perceived as a dual task.(5) A dual task, such as counting backward and walking, has been shown to reduce gait speed.(51) The attention required to hold urine while walking could decrease the resources attributed to the walking task and therefore reduce velocity. Also, incontinent women had a significant lower confidence in their balance than continent women and it could be an explanation for the slower velocity observed with strong desire to void condition in the incontinent subgroup. Decreased confidence in balance is related to slower gait parameters and increased variability.(39, 121) A significant larger number of incontinent women compared to continent participants walked at a velocity lower or equal to 100 cm/s in strong desire to void condition. Slow walking speed, i.e. under or equal 100 cm/s, is related to increased gait variability. Slower gait and increased variability are related to a higher risk of falls.(20, 25)

Regardless of the desire to void, UI severity was correlated with slower velocity and increased gait variability. Increased variability, decreased velocity and stride width are linked to a higher risk of falls.(20) When walking to the toilet with a strong desire to void, incontinent women with more severe UUI/MUI further reduced their velocity (which was already slow) and stride width (which was already small), which could increase the risk of falling. Further, incontinent participants presented overactive bladder (OAB) symptoms, which in addition to urinary urgency and urgency incontinence includes frequency and nocturia symptoms.(104) The reduced velocity and stride width during strong desire to void condition combined with more frequency and nocturia in the incontinent group could explain their higher fall rate.

4.1 Limitations of the study and future research

We did not observe any group effect in walking conditions, probably because both groups were healthy and active. Even though we observed an influence of a strong desire to void on gait, we assessed a perceived strong desire to void only with a subjective scale in a laboratory

environment. This could have caused some participants to fear UI and therefore not attain true strong desire to void, especially for the incontinent women with a reduced confidence in holding urine. Also, our groups were small (15 incontinent/17 continent) which could have caused insufficient statistical power to observe differences between groups. However, it was sufficient to observe a condition effect. Despite the fact that we were not able to recruit our pre-established sample size, we still found a large effect size and significant P-value for some gait parameters. We hypothesize that with a larger sample, we could have seen even a larger effect.

As opposed to Booth et al.'s study, we did not observe any differences in gait variability between groups and conditions.(11) To include BMI in the gait variability analyses, we separated our two groups into four smaller groups, which could have been the cause of insufficient statistical power for this analysis.

A future study is necessary to analyze hip adductors and PFM muscle activation and synergistic contractions using electromyography and dynamometry in a walking situation in SDV condition. Additionally, future studies could assess the effect of a strong desire to void in a more ecological environment by including variables such as distractions and obstacles while walking to the toilet.

Finally, one of the major issues facing older adults who experience falls are the many comorbidities that may affect walking and were an exclusion criterion in the present study. Future studies may consider including participants with comorbidities to increase generalizability.

5. CONCLUSION

Strong desire to void condition reduced gait velocity and stride width, regardless of continence status in older women at risk of falls. Further, UI severity in women with UUI/MUI was

correlated to a slower gait and increased variability. Our findings could explain the higher fall rate in this population.

ACKNOWLEDGMENTS

Thanks to Johanne Filiatrault, PhD, Marie-Hélène Milot, PhD, Hélène Moffet, PhD, and Sylvie Nadeau, PhD.

Table V: Sociodemographic factors, cognition, number of falls, balance confidence and continence status/UI severity outcomes

	Continent Mean (SD) n=17	Incontinent Mean (SD) n=15	<i>P value</i>
Age (years) ^a	74.1 (4.3)	73.5 (5.9)	0.72
BMI (kg/m ²) ^a	25.11 (2.71)	28.42 (3.19)	<0.01*
MOCA (/30) ^a	27 (2)	27 (2)	1.00
Number of falls in the last year N (%) ^b :	12 (70.6%)	5 (33.3%)	0.03*
1	5 (29.4%)	6 (40%)	
2	0 (0%)	4 (26.7%)	
3 and +			
Activities-specific Balance Confidence scale (%) ^a	87.7 (9.4)	72.4 (18.5)	0.01*
Continence status/UI severity			
ICIQ-UI SF (/21) ^c	0 (1)	12 (3)	<0.01*
24-hour pad test (g) ^{c,d}	0.61 (0.45)	9.25 (10.88)	<0.01*
Number of urine leakages/7-day (mean) ^c	0	11 (8)	<0.01*
ICIQ-OAB (/16) ^a	3 (2)	7 (3)	<0.01*
GSE (/120) ^c	106 (20)	71 (23)	<0.01*

SD: Standard deviation *: significant: $P < 0.05$ a: t-test b: Chi-square test c: Mann-Whitney test d: negative pad test if < 2 g

Table VI: ANOVA outcomes of gait parameters in both groups in strong desire to void and no desire to void conditions

		Descriptives		BMI effect	Condition effect		Group effect		Interaction effect	
		Mean (SD)		(0= BMI<25 vs 1= BMI≥25)	(0=Strong desire to void vs 1=No desire to void)		(0=Continent vs 1= Incontinent)		(Condition by group)	
		Strong desire to void	No desire to void	F (P)	F (P)	η ²	F (P)	η ²	F (P)	η ²
Velocity (cm/sec)	Continent n=16	118 (5)	120 (4)	1.24 (0.28)	4.06 (0.05)	0.13	1.46 (0.24)	0.05	1.57 (0.22)	0.06
	Incontinent n=15	106 (4)	107 (5)							
Stride width (cm)	Continent n=16	9.9 (2.4)	10.5 (2.0)	3.40 (0.08)	5.74* (0.02)	0.18	0.00 (0.95)	0.00	0.76 (0.39)	0.03
	Incontinent n=15	10.8 (2.6)	10.9 (2.5)							
Stride length (cm)	Continent n=16	126.3 (12.7)	127.4 (12.9)	4.83* (0.04)	1.95 (0.17)	0.07	1.93 (0.18)	0.07	0.82 (0.37)	0.03
	Incontinent n=15	114.2 (12.9)	114.5 (16.9)							
Stance time (sec)	Continent n=16	0.68 (0.02)	0.67 (0.02)	0.00 (0.96)	3.75 (0.06)	0.12	0.10 (0.76)	0.00	2.08 (0.16)	0.07
	Incontinent n=15	0.69 (0.02)	0.69 (0.01)							

SD: Standard deviation *: significant $P < 0.05$

Effect size (η^2): A value $0.06 \leq \eta^2 < 0.13$: moderate effect, $\eta^2 \geq 0.13$: large effect

Table VII: Kruskal-Wallis test outcomes of gait variability parameters in both groups in strong desire to void and no desire to void conditions

	Descriptives				Condition effect			
	Continent		Incontinent		Strong desire to void		No desire to void	
	Strong desire to void	No desire to void	Strong desire to void	No desire to void	K	P value	K	P value
	(1) n=9 (2) n=8	(1) n=8 (2) n=8	(1) n=3 (2) n=12	(1) n=3 (2) n=12				
Stride width variability (%)	(1) 27.87 (13.80)	(1) 25.86 (13.66)	(1) 29.72 (11.48)	(1) 21.64 (6.16)	4.78	0.19	2.32	0.51
(1) BMI<25 (2) BMI≥25	(2) 21.34 (9.44)	(2) 18.40 (5.13)	(2) 20.21 (7.50)	(2) 21.70 (5.49)				
Stride length variability (%)	(1) 2.44 (0.68)	(1) 2.31 (0.70)	(1) 3.97 (1.75)	(1) 1.83 (0.97)	3.46	0.33	3.74	0.29
(1) BMI<25 (2) BMI≥25	(2) 3.25 (1.98)	(2) 2.62 (0.86)	(2) 2.86 (0.93)	(2) 3.48 (2.46)				
Stance time variability (%)	(1) 5.87 (8.59)	(1) 2.35 (0.42)	(1) 4.56 (1.99)	(1) 3.06 (0.24)	1.12	0.77	5.55	0.14
(1) BMI<25 (2) BMI≥25	(2) 3.48 (1.09)	(2) 2.65 (0.95)	(2) 3.48 (0.95)	(2) 3.18 (1.11)				

SD: Standard deviation *: significant $P < 0.05$
 (1) BMI<25(2) BMI≥25

Table VIII: Spearman coefficient (r_s) and P value results of correlation between ICIQ-UI SF and gait parameters in the incontinent group (n=15) in desire to void and a strong desire to void conditions

	Strong desire to void		No desire to void	
	r_s	P value	r_s	P value
Velocity (cm/sec)	-0.56 strong	0.03*	-0.63 strong	0.01*
Stride width (cm)	0.36 moderate	0.19	0.15 small	0.60
Stride width variability (%)	-0.29 small	0.30	-0.05 small	0.87
Stride length (cm)	-0.47 moderate	0.08	-0.48 moderate	0.07
Stride length variability (%)	0.54 strong	0.04*	0.49 moderate	0.06
Stance time (sec)	0.44 moderate	0.10	0.65 Strong	0.01*
Stance time variability (%)	0.49 moderate	0.07	0.65 strong	0.01*

*: significant $P < 0.05$

r_s from 0.10 to 0.29= small, r_s from 0.30 to 0.49=moderate, r_s from 0.50 to 1.0= strong correlation

Chapitre 5 – Discussion

Selon notre revue de littérature, il s'agit de la première étude qui explore l'effet de l'envie d'uriner sur la marche des femmes âgées continentales et incontinentes à risque de chute.

Grâce à cette étude, nous avons pu répondre à notre premier objectif qui était de comparer le patron de marche des femmes âgées chuteuses continentales et incontinentes avec et sans l'envie pressante d'uriner. Contrairement à notre hypothèse, nous avons observé que les paramètres de marche étaient influencés par l'envie d'uriner de la même façon pour les deux groupes soit chez les femmes continentales et incontinentes (IUU/IUM).

Nous observons une vitesse de marche diminuée et une diminution de largeur de pas chez les deux groupes de participantes lors de l'envie pressante d'uriner. En effet, lors de l'analyse individuelle des résultats de chacune des participantes, nous observons qu'une forte proportion 18/31 (58%) (continentales : 11/16 (69%)/ incontinentes : 7/15 (47%)) des participantes diminuaient leur vitesse de marche lors de l'envie pressante d'uriner. Booth et al., lors d'une étude auprès de participantes continentales et non chuteuses, observaient des résultats similaires. Ils ont émis l'hypothèse que la diminution de vitesse de marche lors de l'envie pressante d'uriner s'expliquerait par le fait qu'il s'agirait d'une situation de double-tâche (retenir ses urines et marcher) (4, 5, 70, 71). D'autres études chez les personnes âgées chuteuses portant sur la marche lors d'une double-tâche ont mis en évidence une diminution de la vitesse et une augmentation de la variabilité de la marche lors de la double-tâche de marche en effectuant un décompte à rebours (51, 52). Cette modification des paramètres de marche serait expliquée par l'interférence cognitive des deux tâches et la capacité à effectuer les bons choix pour arriver à accomplir adéquatement les deux tâches simultanément (24). Donc retenir ses urines tout en marchant pourrait être considéré comme une double-tâche et amener une diminution de la vitesse de marche.

Malgré la taille d'effet importante de l'envie d'uriner sur la vitesse de marche démontrée par nos analyses statistiques ($\eta^2 : 0,13, p=0,05$), nous pouvons nous questionner sur l'importance clinique de cette diminution de vitesse sur la marche lors de l'envie pressante d'uriner. En effet, afin qu'une diminution de vitesse soit cliniquement significative, la différence entre les deux conditions ou groupes doit être de plus de 10 cm/sec (115). Cependant, la diminution médiane de vitesse de marche lors de l'envie pressante pour nos participantes était de 4,4 cm/sec (0,8 à 21,6 cm/sec) (continentes : 5,2 cm/sec (1,2 à 10,8 cm/sec) / incontinentes : 3,6 cm/sec (0,8 à 21,6 cm/sec) ce qui est inférieur au seuil de 10 cm/sec.

Par contre, cliniquement, les femmes incontinentes avaient une vitesse de marche plus lente que les continentales lors de l'envie pressante d'uriner. En effet, lors de l'envie pressante, un nombre significativement plus élevé de participantes incontinentes (7/15 (47%)) par rapport aux continentales (2/17 (12%)) marchaient à une vitesse de moins de 100 cm/sec ($p=0,03$). Sans l'envie d'uriner, un pourcentage plus élevé, non significatif ($p=0,17$) d'incontinentes (5/15 (33%)) par rapport aux continentales (2/16 (12%)) marchaient à une vitesse inférieure à 100 cm/sec. Une vitesse de marche de moins 100 cm/sec est associée un risque accru de chute (23, 24). Cette observation concorde avec notre hypothèse que les femmes chuteuses incontinentes ont une vitesse plus lente que les continentales lors de l'envie pressante d'uriner. La diminution de la vitesse de marche particulièrement sous 100 cm/sec a pour conséquence d'entraîner une augmentation de la variabilité de la marche et une tendance à la bascule vers l'arrière étant donné le manque de momentum vers l'avant, ce qui augmenterait le risque de chute (25).

La vitesse de marche plus lente chez les femmes incontinentes que chez les femmes continentales de notre étude pourrait s'expliquer également par la diminution de confiance en équilibre. En effet, chez nos participantes chuteuses incontinentes, nous observons une plus faible confiance en l'équilibre en accord avec les observations de l'étude de Talley et al. chez les femmes âgées incontinentes (121). La diminution de confiance en l'équilibre et la crainte de chuter sont associées à une diminution de la vitesse de marche et à une augmentation de

la variabilité des paramètres de marche (28, 30, 39). De plus, ces paramètres de marche sont associés à un risque de chute plus élevé (20). En effet, selon la littérature, une diminution de confiance dans l'équilibre serait un prédicteur important de chute chez la personne âgée (122). Ce pourrait donc aussi être une explication de la prévalence de chute augmentée chez nos participantes chuteuses incontinentes.

L'autre observation principale de notre étude était la diminution de largeur de pas chez nos deux groupes lors de l'envie pressante d'uriner. Lors de l'analyse des résultats individuels de chacune des participantes nous observons que 19/31 (61%) (continentes : 12/16 (75%) / incontinentes : 7/15 (47%)) des participantes diminuaient leur largeur de pas lors de l'envie pressante d'uriner. Habituellement, lorsque les personnes âgées en santé réduisent leur vitesse de marche, on observe une augmentation de largeur de pas (20, 25, 35). Nous observons l'opposé lors de l'envie pressante d'uriner. Afin de retenir plus facilement leurs urines, les femmes peuvent recourir à certaines positions pour faciliter la retenue des urines (67, 68). Par exemple, se croiser les jambes lorsque debout serait une position efficace pour retenir les urines chez les femmes incontinentes (67). Une explication possible est que cette position favoriserait l'utilisation de certains groupes musculaires qui semblent aider à la contraction du plancher pelvien et pourrait faciliter la retenue des urines (67, 69). La co-activation du grand fessier et des adducteurs de la hanche avec le plancher pelvien semble par exemple aider à la rétention des urines (68, 69). En fait, la contractions des adducteurs provoque une réduction de l'espace entre les jambes, donc une réduction de largeur de pas (120). De façon similaire à se croiser les jambes pour retenir les urines, la diminution de largeur de pas pourrait s'expliquer alors par la contraction synergique entre les muscles du plancher pelvien et des adducteurs de la hanche lors de la marche (68). Cette synergie est bien connue dans le domaine de la rééducation périnéale (69). En effet, lors de l'entraînement du plancher pelvien, dans le cas d'un plancher pelvien faible, il est recommandé d'encourager la contraction des adducteurs de la hanche ainsi que des muscles fessiers (69). Il est possible que nos participantes avaient un plancher pelvien faible. Cependant, dans cette étude, nous n'avons pas évalué la force du plancher pelvien afin de valider cette hypothèse.

Contrairement à notre étude, aucun changement de largeur de pas n'a été observé dans l'étude de Booth et al. (11). Cette différence pourrait être attribuable aux caractéristiques des participantes à l'étude. Dans l'étude de Booth et al., il s'agissait d'une population de jeunes femmes continentales (11). Cependant, lors du vieillissement, la pression de clôture permettant de fermer l'urètre et contenir les urines et la force des muscles du plancher pelvien diminuent (6, 60). Dès lors, et contrairement aux jeunes adultes, les femmes âgées continentales et incontinentales devaient peut-être diminuer la largeur de pas en utilisant l'action synergique des adducteurs afin de faciliter la contraction des muscles pelviens pour retenir leurs urines (68). Tel que mentionné préalablement, nous ne pouvons confirmer ou infirmer cette hypothèse étant donné qu'aucunes données sur la fonction musculaire du plancher pelvien n'ont été recueillies dans les deux études.

En ce qui concerne la différence de largeur de pas, quoique significative au niveau statistique, il s'agit, au niveau clinique, d'une petite diminution de largeur de pas qui correspondait en moyenne à une réduction de 2,5% (0,3% à 6,4%) chez nos participantes (continentales : 3% (0,5% à 6,4%)/ incontinentales : 1,5% (0,3% à 4,7%)). Nous n'observons pas une diminution de largeur de pas de plus de 5% qui, selon la littérature, est associée à un risque de chute plus élevé (123). Cependant, même sans l'envie d'uriner nos deux groupes de participantes présentaient une largeur de pas moyenne de moins de $15,7 \pm 3,1$ cm (continentales : $10,5 \pm 2,0$ cm/ incontinentales : $10,9 \pm 2,5$ cm). Une largeur de pas plus petite que ce seuil a été considérée selon l'étude de Ko et al. comme un discriminant des chutes (21). Lors de l'envie pressante d'uriner, les femmes âgées sont plus à risque de chute si elles diminuent leur largeur de pas, particulièrement si elle est déjà réduite, étant donné que cette diminution est liée à une base de support plus petite. Une base de support plus petite est corrélée à un risque de chute plus élevé (20, 21, 35).

Aussi, contrairement à notre hypothèse et à l'étude de Booth et al., nous n'observons pas de différence statistiquement significative au niveau de la variabilité des paramètres de marche entre les groupes et entre les conditions (11). Tel que mentionné, ces résultats présentaient

une courbe anormale de distribution et afin d'inclure l'IMC dans nos analyses de la variabilité de la marche, nous avons séparé nos deux groupes en quatre groupes plus petits, ce qui peut avoir causé une perte de puissance statistique pour cette analyse. Cependant, lors de l'observation de nos résultats de variabilité, nous constatons une tendance qui concorde avec l'augmentation de variabilité telle qu'observée dans l'étude de Booth et al.(11). En effet, lors de l'envie pressante d'uriner plus de la moitié des participantes, continentales et incontinentes, semblaient présenter une augmentation de la variabilité de longueur du cycle de marche et de la largeur de pas ainsi que de la variabilité de la durée de l'appui unipodal. Plus spécifiquement, lors de l'analyse individuel de chacun des résultats de variabilité de la longueur de cycle de marche, nous observions que 17/31 (55%) (continentales 9/16 (56%)/incontinentes 8/15 (53%)) des participantes augmentaient la variabilité de la longueur de cycle de marche lors de l'envie pressante d'uriner. La médiane de l'augmentation de variabilité de la longueur de cycle de marche lors de l'envie pressante était de 6,3% (1% à 38,9%) (continentales : 10,8% (1 à 24,6%)/incontinentes : 6,1% (1,2% à 38,9%)) chez nos participantes. Cette augmentation de la variabilité de longueur de cycle de marche pourrait être cliniquement intéressante puisque cette augmentation est associée à un risque plus élevé de chute (20).

Ensuite, en ce qui concerne la variabilité de la largeur de pas, lorsque nous analysions de façon individuelle nos résultats nous observions que 18/31 (58%) (continentales : 11/16 (69%)/incontinentes : 7/15 (47%)) augmentaient la variabilité de la largeur de pas lors de l'envie pressante d'uriner. La médiane de l'augmentation de variabilité de la largeur de pas lors de l'envie pressante était de 4,1% (0,1% à 29,6%) (continentales : 2,6% (0,1 à 29,6%)/incontinentes : 4,1% (0,7% à 17,0%)) chez nos participantes. Nos deux groupes de participantes semblaient donc présenter une augmentation non statistiquement significative de la variabilité de la largeur de pas lors de l'envie pressante. Toutefois cette augmentation pourrait aussi être cliniquement significative puisque qu'elle est associée à un risque de chute plus élevé (20, 124)

En ce qui concerne la variabilité du temps d'appui unipodal, lorsque nous analysions de façon individuel nos résultats nous observions que 26/31 (84%) des participantes (continentales :

15/16 (93%)/ incontinentes : 11/15 (73%)) augmentaient la variabilité du temps d'appui unipodal lors de l'envie pressante d'uriner. La médiane de l'augmentation de variabilité du temps d'appui unipodal lors de l'envie pressante était de 6,4% (0,4% à 42,1%) (continentes : 7,7% (2,4 à 42,1%)/ incontinentes : 3,9% (0,4% à 20,2%)) chez nos participantes. Nos deux groupes de participantes semblaient donc présenter une augmentation de la variabilité du temps de l'appui unipodal lors de l'envie pressante qui n'a pas pu être validée statistiquement mais qui est aussi associée à un risque de chute plus élevé selon la littérature (20).

Lors de l'observation globale de nos résultats, les participantes incontinentes semblaient avoir des modifications moins grandes que les continentales de certains paramètres de marche entre les deux conditions d'envie. Les paramètres de marche étaient les suivants : vitesse de marche, largeur de pas et variabilité des paramètres. Cependant, ces observations n'ont pas été confirmées par nos tests statistiques. Les participantes incontinentes marchaient déjà plus lentement et avaient déjà une largeur de pas sous les normes et ce même sans l'envie d'uriner. Une hypothèse est que les participantes incontinentes adoptaient déjà une posture pour éviter de perdre leurs urines sans l'envie d'uriner. Lors d'une étude sur l'ajout d'une perturbation à la marche chez les personnes âgées et les jeunes en santé, Dubreucq et al. avaient observé que lorsque les personnes âgées anticipent un risque de chuter, contrairement aux jeunes, elles adoptent déjà, sans la perturbation, un patron de marche similaire à celui observé lors de la perturbation (125). Nous pourrions faire le parallèle entre la démarche protectrice des personnes âgées ayant une crainte de chuter lors de l'anticipation de la perturbation de l'étude de Dubreucq et al. et nos participantes incontinentes qui adoptent une démarche protectrice des fuites sans l'envie d'uriner car elles craignent de perdre leurs urines. Ce pourrait être une explication de la différence moins importante des paramètres de marche entre les deux conditions chez nos participantes incontinentes par rapport aux participantes continentales.

En ce qui concerne notre deuxième objectif, notre étude a permis de déterminer que la sévérité de l'incontinence est corrélée avec le patron de marche des femmes incontinentes avec et sans l'envie pressante d'uriner. En effet, en accord avec notre hypothèse initiale, avec

et sans l'envie pressante d'uriner, la sévérité de l'IU était corrélée avec une vitesse de marche plus lente et une augmentation de sa variabilité. Ces corrélations pourraient aussi expliquer l'augmentation de la prévalence de chute chez nos participantes incontinentes. Tel que mentionné, l'augmentation de la variabilité et la diminution de vitesse sont associées à un risque de chute augmenté (20). Ces résultats concordent avec les études de Fritel et al. qui ont démontré que plus la sévérité de l'IU augmente, plus la vitesse de marche est diminuée chez les femmes incontinentes (53, 74). Fritel et al. avaient émis l'hypothèse que les femmes ayant une IU davantage sévère présentaient une force des muscles du bassin et du plancher pelvien davantage diminuée (53, 74). Cette diminution de force musculaire pourrait affecter les paramètres de marche. Tel que mentionné précédemment, nous n'avons pas validé cette hypothèse avec notre population de femme incontinente.

Ainsi, la femme ayant une IUU/IUM plus sévère, lorsqu'elle se déplace pour aller aux toilettes en condition d'envie pressante d'uriner, semble réduire davantage sa vitesse (qui est déjà plus lente) et sa largeur de pas, ce qui peut augmenter le risque de chute. De plus, les femmes ayant de l'IUM/IUU présentent des signes d'hyperactivité vésicale qui incluent en plus de l'urgence urinaire et de l'incontinence d'urgence, une augmentation de la fréquence urinaire ainsi que de la nycturie (104). Donc la vitesse de marche réduite et la diminution de largeur de pas combinés ainsi qu'une fréquence urinaire augmentée et une nycturie pourraient être des facteurs qui contribuent à la prévalence de chute plus élevée chez les femmes âgées présentant de l'IUU/IUM.

Limites et études à venir

Nous avons eu de la difficulté à recruter des participantes qui répondaient à nos critères de sélection. Les femmes âgées ayant chuté présentent souvent plusieurs comorbidités et nous les avons exclues de notre étude. Nous n'avons pas observé d'effet de groupe lors de l'évaluation de la marche dans les deux conditions probablement parce que nos deux groupes de femmes étaient en santé et actives. De plus, nous n'avons pas atteint la cible de 20

continentes et 20 incontinentes qui avait été prévue afin d'obtenir une taille d'échantillon similaire à l'étude de Booth et al. (36 participantes) (11). Nos groupes étaient plus petits (15 incontinentes/17 continentes), ce qui pourrait avoir causé un manque de puissance statistique pour observer des différences entre les groupes. Aussi, afin d'inclure l'IMC dans nos analyses non-paramétriques de la variabilité de la marche, nous avons séparé nos deux groupes en quatre groupes plus petits, ce qui peut causer une perte de puissance statistique plus importante pour cette analyse

Tel que mentionné nous avons observé un effet de l'envie pressante d'uriner sur la marche. Par contre, nous avons évalué la perception de l'envie pressante avec une échelle subjective validée dans un environnement de laboratoire. Cela aurait pu faire en sorte que certaines des participantes chuteuses, en particulier les participantes incontinentes qui avaient une diminution de confiance à retenir leurs urines, pouvaient mentionner avoir atteint une envie pressante sans l'avoir réellement atteint. Le remplissage de la vessie seul n'est pas le seul facteur affectant la perception de l'envie d'uriner (126). La perception de l'envie d'uriner est complexe et peut être affectée par différents facteurs tel que l'environnement, la crainte de perdre ses urines et la position lors de l'évaluation de l'envie pressante (57, 126). Cependant, la cote 3 de l'échelle USS (94): « urgence causant un inconfort. Doit cesser une activité ou une tâche pour aller tout de suite aux toilettes » était facile à comprendre pour les participantes et représentait bien la condition d'envie pressante d'uriner que nous cherchions à reproduire.

De futures études seraient nécessaires pour analyser l'effet de l'activité musculaire et des synergies possibles par électromyographie des adducteurs de la hanche et dynamométrie du plancher pelvien en situation de marche lors de l'envie pressante d'uriner. De plus, des études futures pourraient évaluer l'effet de l'envie pressante d'uriner dans un environnement davantage écologique en incluant des variables tels que des distractions et des obstacles sur le chemin vers les toilettes.

Enfin, une problématique majeure est que les personnes âgées qui chutent présentent plusieurs problématiques de santé pouvant affecter la marche et augmenter le risque de chute. Lors de notre étude, nous excluons les personnes âgées présentant des problématiques de santé affectant la marche. Les prochaines études devraient inclure des participantes présentant des comorbidités afin d'augmenter la généralisation des résultats. Toutefois, les tâches demandées devront considérer le risque accru de chute. D'autres études seront nécessaires pour confirmer ces résultats et mieux comprendre la prévalence accrue des chutes dans une population de femmes âgées incontinentes.

Chapitre 6 – Conclusion

L'envie pressante d'uriner semble affecter les paramètres spatio-temporels de la marche de façon similaire chez les deux groupes à l'étude. La réduction de largeur de pas et la diminution de vitesse de marche en condition d'envie pressante d'uriner pourraient augmenter le risque de chute cette population de femmes âgées chuteuses. En effet, une largeur de pas réduite est liée à une base de support plus petite. Une base de support plus petite est corrélée à un risque de chute plus élevé (20, 21, 35). De plus, la diminution de la vitesse de marche a pour conséquence d'entraîner une augmentation de la variabilité de la marche et une tendance à la bascule vers l'arrière étant donné le manque de momentum vers l'avant augmentant ainsi le risque de chute (25). Donc, la diminution de vitesse de marche et de largeur de pas en condition d'envie pressante d'uriner pourrait augmenter le risque de chute chez la femme âgée.

Les femmes âgées ayant de l'IUM et de l'IUU présentent une augmentation de la fréquence urinaire ainsi que de la nycturie (104). La femme âgée incontinente (IUM/IUU) lorsqu'elle se déplace pour aller aux toilettes en condition d'envie pressante d'uriner semble réduire sa vitesse et sa largeur de pas. Lorsque l'incontinence est davantage sévère, la variabilité de la marche est plus grande et la vitesse est davantage diminuée et ce même sans l'envie pressante d'uriner. La réduction de vitesse de marche chez la femme âgée ayant une IUM/IUU davantage sévère pourrait donc atteindre des seuils plus à risque de chute en condition d'envie pressante étant donné la vitesse déjà plus lente sans l'envie d'uriner. Donc la vitesse de marche réduite et la diminution de largeur de pas combiné avec une fréquence urinaire augmentée et la nycturie pourraient être une combinaison de facteurs qui expliquerait la prévalence de chute plus élevée chez les femmes âgées présentant de l'IUU/IUM.

En ce qui concerne les retombées cliniques de ce projet, étant donné la prévalence de chute augmentée chez les femmes âgées incontinentes, dans un contexte d'évaluation clinique des

chutes, il est important de questionner les femmes âgées sur l'IU ainsi que le type et la sévérité de celle-ci. La rééducation périnéale pourrait être envisagée afin de renforcer le plancher pelvien et améliorer le contrôle des envies pressantes. En effet, ce renforcement pourrait réduire le besoin d'utiliser les adducteurs, qui réduisent la base d'appui à la marche, pour faciliter la retenue des urines. Une femme avec un plancher pelvien fort, serait peut-être plus confiante et marcherait plus rapidement et avec moins de variabilité, vers les toilettes. Dans un contexte d'évaluation en rééducation périnéale chez une femme âgée, il est important de valider les antécédents de chute et au besoin éduquer sur la prévention des chutes et référer, si nécessaire, pour des traitements visant l'amélioration des capacités de marche et d'équilibre.

Bibliographie

1. STATISTIQUE CANADA Projections démographiques pour le Canada, les provinces et les territoires-section 3 : Analyse des projections à long terme. <http://www.statcan.gc.ca/pub/91-520-x/2010001/part-partie3-fra.htm> (10/01/2019). 2015.
2. SANTÉ CANADA Phacoc. Chutes chez les aînées au Canada, 2^{ème} rapport. http://www.phac-aspc.gc.ca/seniors-aines/publications/public/injury-blessure/seniors_falls-chutes_aines/assets/pdf/seniors_falls-chutes_aines-fra.pdf (2019-01-10). 2014.
3. Barton A, Mulley G. History of the development of geriatric medicine in UK. *Postgraduate medical journal*. 2003;79 (930):229-34.
4. Foley A, Loharuka S, Barrett J. Association between the Geriatric Giants of urinary incontinence and falls using data from the Leicestershire MRC Incontinence study. *Age and ageing*. 2012;41 (1):35-40.
5. Chiarelli PE, Mackenzie LA, Osmotherly PG. Urinary incontinence is associated with an increase in falls: a systematic review. *Aust J Physiother*. 2009;55(2):89-95.
6. Abrams P, Cardozo L, Wagg A, Wein A. Incontinence. International Consultation on Incontinence, Tokyo. 2017;6th Edition: p. 2619.
7. Lussier M, Renaud M, Chiva-Razavi S, Bherer L, Dumoulin C. Are stress and mixed urinary incontinence associated with impaired executive control in community-dwelling older women? *J Clin Exp Neuropsychol*. 2013;35(5):445-54.
8. Goode PS, Burgio KL, Richter HE, Markland AD. Incontinence in older women. *JAMA*. 2010;303(21):2172-81.
9. Milson I, Altman D, Lapitan M, Nelson R, Sillen U, Thom DH. Epidemiology of urinary incontinence (UI) and Faecal (FI) incontinence and pelvic floor organ prolapse (POP). Health Public Publication France. 2009;4th international consultation on incontinence:31-101.
10. Brown WJ, Miller YD. Too wet to exercise? Leaking urine as a barrier to physical activity in women. *J Sci Med Sport*. 2001;4(4):373-8.
11. Booth J, Paul L, Rafferty D, Macinnes C. The relationship between urinary bladder control and gait in women. *Neurourol Urodyn*. 2013;32(1):43-7.
12. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. 2013;75(1):51-61.
13. Tinetti M, Inouye S, Gill T, Doucette J. Shared risk factors for falls, incontinence, and functional dependence : unifying the approach to geriatric syndromes. *JAMA*. 1995;273 (17):1348-53.
14. Viel E. La marche humaine, la course et le saut : biomécanique, explorations, normes et dysfonctionnement. Masson, Paris 2000:261.
15. Legrain F. Le LOCOMETRE: Analyse des paramètres spatio-temporels de la marche. Thèse faculté de médecine Henri Warembourg, Université Lille 2, <https://pepite-depotuniv-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/9bd0a98a-0a77-4fe5-a039-58f4423b100a> (2017-02-10). 2012:186.
16. GAITRite. GAITRite Electronic Walkway Technical Reference guide, <https://www.gaitrite.com/> (2016-05-01). 2013.

17. Fan Y, Li Z, Han S, Lv C, Zhang B. The influence of gait speed on the stability of walking among the elderly. *Gait Posture*. 2016;47:31-6.
18. Hollman J, McDade E, Petersen R. Normative spatiotemporal gait parameters in older adults. *Gait Posture*. 2011;34:111-8.
19. Azulay JP, Vacherot F, Vaugoyeau M. [Gait disorders: mechanisms and classification]. *Rev Neurol (Paris)*. 2010;166(2):142-8. Locomotion : physiologie et classification des principaux troubles.
20. Mortaza N, Abu Osman NA, Mehdikhani N. Are the spatio-temporal parameters of gait capable of distinguishing a faller from a non-faller elderly? *Eur J Phys Rehabil Med*. 2014;50(6):677-91.
21. Ko SU, Gunter KB, Costello M, Aum H, MacDonald S, White KN, et al. Stride width discriminates gait of side-fallers compared to other-directed fallers during overground walking. *J Aging Health*. 2007;19(2):200-12.
22. Godinho C, Domingos J, Cunha G, Santos AT, Fernandes RM, Abreu D, et al. A systematic review of the characteristics and validity of monitoring technologies to assess Parkinson's disease. *J Neuroeng Rehabil*. 2016;13:24.
23. Mortaza N, Abu Osman N, Mehdikhani N. Are spatio-temporal parameters of gait capable of distinguishing a faller from a non-faller elderly? *European Journal Physical rehabilitation medicine*. 2014;50:677-91.
24. Smith E, Cusack T, Blake C. The effect of a dual task on gait speed in community dwelling older adults : A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture*. 2016;44:250-8.
25. Helbostad JL, Moe-Nilssen R. The effect of gait speed on lateral balance control during walking in healthy elderly. *Gait Posture*. 2003;18(2):27-36.
26. Brach JS, Berthold R, Craik R, VanSwearingen JM, Newman AB. Gait variability in community-dwelling older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(12):1646-50.
27. Beauchet O, Freiburger E, Annweiler C, Kressig RW, Herrmann FR, Allali G. Test-retest reliability of stride time variability while dual tasking in healthy and demented adults with frontotemporal degeneration. *J Neuroeng Rehabil*. 2011;8(1):37.
28. Ayoubi F, Launay CP, Annweiler C, al. e. Fear of falling, falls and gait variability in older community-dwelling individuals : Is there an association? *J Am Geriatr Soc*. 2013;61:1236-8.
29. Aboutorabi A, Arazpour M, Bahramizadeh M, Hutchins SW, Fadayevatan R. The effect of aging on gait parameters in able-bodied older subjects: a literature review. *Aging Clin Exp Res*. 2015.
30. Ayoubi F, Launay CP, Kabeshova A, Fantino B, Annweiler C, Beauchet O. The influence of fear of falling on gait variability: results from a large elderly population-based cross-sectional study. *J Neuroeng Rehabil*. 2014;11:128.
31. Swanenburg J, de Bruin ED, Uebelhart D, Mulder T. Falls prediction in elderly people: a 1-year prospective study. *Gait Posture*. 2010;31(3):317-21.
32. Kim H, Suzuki T, Yoshida H, Shimada H, Yamashiro Y, Sudo M, et al. [Are gait parameters related to knee pain, urinary incontinence and a history of falls in community-dwelling elderly women?]. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi*. 2013;50(4):528-35.
33. Neil B. Gait Disorders in Older Adults. *JAGS*. 1996;44 (4):434-51.

34. Makino K, Makizako H, Takehiko D, Tsutsumimoto K, Hotta R, Nakakubo S, et al. Fear of falling and gait parameters in older adults with and without fall history. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;1-6.
35. Aboutorabi A, Arazpour M, Bahramizadeh M, Hutchins SW, Fadayevatan R. The effect of aging on gait parameters in able-bodied older subjects: a literature review. *Aging Clin Exp Res.* 2016;28(3):393-405.
36. Ko S, Stenholm S, Ferrucci L. Characteristic Gait Patterns in Older Adult with Obesity - Results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Biomech.* 2010;Apr 19; 43(6):1104-10.
37. Lerner ZF, Board WJ, Browning RC. Effects of obesity on lower extremity muscle function during walking at two speeds. *Gait Posture.* 2014;39(3):978-84.
38. Tinetti M, Powell LE. Fear of falling and low self-efficacy: A case of dependence in elderly persons. *J Gerontol.* 1993;48:35-8.
39. Lajoie Y, Gallagher SP. Predicting falls within the elderly community: comparison of postural sway, reaction time, the Berg balance scale and the Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale for comparing fallers and non-fallers. *Arch Gerontol Geriatr.* 2004;38(1):11-26.
40. Landers MR, Oscar S, Sasaoka J, Vaughn K. Balance Confidence and Fear of Falling Avoidance Behavior Are Most Predictive of Falling in Older Adults: Prospective Analysis. *Phys Ther.* 2016;96(4):433-42.
41. Filiatrault J, Gauvin L, Fournier M, Parisien L, Laforest S, Robitaille Y, et al. Evidence of the psychometrics qualities of simplified version of the Activity-specific Balance confidence Scale for community-dwelling seniors. *Archive of physical Medicine and Rehabilitation.* 2007;88 (5):664-72.
42. Powell LE, Myers AM. The Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1995;50A(1):M28-34.
43. Friedman S, Munoz B, West S, Rubin G, Fried L. Falls and fear of falling : wich come first? A longitudinal prediction model suggest strategies for primary and secondary prevention. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50:1329-35.
44. Cumming R, Salkeld G, Thomas M, Szonyi G. Prospective study of the impact of fear of falling on activities of daily living. SF-36 score, and nursing home admission. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2000;55:299-305.
45. Ska B, Joannette Y. Vieillesse normale et cognition. *M S- Medecines Sciences.* 2006;22 (3):284-7.
46. Camirand J, Fournier C. Vieillir en santé au Québec : portrait de la santé des aînés vivant à domicile en 2009-2010. Institut de la statistique du Québec, <http://www.statgouv.qc.ca/statistiques/sante/bulletins/zoom-sante-201202pdf> (2019-10-09). 2012;34:1-12.
47. Taconnat L, Lemaire P. Fonctions exécutives, vieillissement cognitif et variations stratégiques. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psfr.2013.03.007> (2017-12-15). *Psychol fr.* 2013.
48. Takakusaki K. Functional Neuroanatomy for posture and Gait Control. *J Mov Disord.* 2017;10 (1):1-17.

49. Elliott V, Fraser S, Chaumillon J, De Bruin E, Bherer L, Dumoulin C. The effect of virtual reality rehabilitation on the gait parameters of older women with mixed urinary incontinence : A feasibility study. *Neurourol Urodyn*. 2012;31 (6):883-334.
50. Springer S, Giladi N, Peretz C, al. e. Dual-tasking effects on gait variability: The role of aging, falls and executive function. *Move Disord*. 2006;21:950-7.
51. Beauchet O, Annweiler C, Allali G, Berrut G, Herrmann FR, Dubost V. Recurrent falls and dual task-related decrease in walking speed: is there a relationship? *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(7):1265-9.
52. Bridenbaugh SA, Beauchet O, Annweiler C, Allali G, Herrmann F, Kressig RW. Association between dual task-related decrease in walking speed and real versus imagined Timed Up and Go test performance. *Aging Clin Exp Res*. 2013;25(3):283-9.
53. Fritel X, Lachal L, Cassou B, Fauconnier A, Dargent-Molina P. Mobility impairment is associated with urge but not stress urinary incontinence in community-dwelling older women: results from the Ossebo study. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology*. 2013;120(12):1566-72. Epub 2013/06/12.
54. Dumoulin C, Lussier M, Corriveau H, Renaud M, Bherer L. Impaired executive function is associated with mixed urinary incontinence in older, community-dwelling women. *Neurourol Urodyn*. 2010;6:847-9.
55. Huang AJ, Brown JS, Thom DH, Fink H, Yaffe K. Urinary incontinence in older community-dwelling women: the role of cognitive and physical function decline. *Obstet Gynecol*. 2007;109:909-16.
56. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology*. 2003;61(1):37-49.
57. Abrams P, Cardozo L, Wagg A, Wein A. Incontinence. Consultation on Incontinence. 2017;6(Tokyo):2619.
58. Grodstein F, Fretts R, Lifford K, Resnick N, Curhan G. Association of age, race and obstetric history with urinary symptoms among women in the Nurses' Health Study. . *American Journal of obstetrics and gynecology*. 2003;189 (2):428-34.
59. Melville J, Katon W, Delaney K, Newton K. Urinary Incontinence in US Women. *Archives Internal Medicine*. 2005;165.
60. Dumoulin C, Pazzoto Cacciari L, Mercier J. Keeping the pelvic floor healthy. *Climacteric*. 2019:1-6.
61. Hunskar S. A systematic review of overweight and obesity as risk factors and target for clinical intervention for urinary incontinence in women. *Neurourol Urodyn*. 2008;27 (8):749-57.
62. Subak LL, Richter HE, Hunskar S. Obesity and urinary incontinence: epidemiology and clinical research update. *The Journal of Urology*. 2009;182 (6 suppl):S2-7.
63. Bump RC, Sugerman HJ, Fantl JA, McClish DK. Obesity and lower urinary tract function in women: effect of surgically induced weight loss. *American journal of Obstetrics and Gynecology*. 1992;167(2):392-7.

64. Richter HE, Creasman JM, Myers DL, Wheeler TL, Burgio KL, Subak LL. For the Program to Reduce Incontinence by Diet and Exercises (PRIDE) Research Group. Urodynamic characterization of obese women with incontinence undergoing a weight lost program: the Program to Reduce Incontinence by Diet and Exercise (PRIDE) trial. *International Urogynecology Journal*. 2008;19 (12):1653-8.
65. Wing RR, West DS, Grady D, Creasman JM, Richter HE, Myers D, et al. Effect of weight loss on urinary incontinence in overweight and obese women: results at 12 and 18 months. *The Journal of Urology*. 2010;184(3):1005-10.
66. Rockwood K, Xiaowei S, Macknight C, Bergman H, Hogan D, McDowell I, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *JAMC*. 2005;173 (5):489-94.
67. Norton PA, Baker JE. Postural changes can reduce leakage in women with stress urinary incontinence. *Obstet Gynecol*. 1994;84(5):770-4.
68. Bo K, Stien R. Needle EMG registration of striated urethral wall and pelvic floor muscle activity patterns during cough, Valsalva, abdominal, hip adductor, and gluteal muscle contractions in nulliparous healthy females. *Neurourol Urodyn*. 1994;13(1):35-41.
69. Bo K, Berghmans B, Morkved S, Van Kampen M. Evidence-based Physical Therapy for the Pelvic Floor. 2015;Second edition:111-29.
70. Smith M, Coppieters M, Hodges P. Is balance different in women with and without stress urinary incontinence? *Neurourol Urodyn*. 2008;27 (1):71-8.
71. Teo J, Briffa N, Devine A, Dhaliwal S, Prince R. Do sleep problems or urinary incontinence predicts falls in elderly women? *Australian Journal of physiotherapy*. 2006;52 (1):19-24.
72. Booth J, Paul L, Rafferty D, Macinnes C. The association between overactive bladder and falls in older women : A proposed explanation. *Neurourol Urodyn*. 2013;32 (6):805-6.
73. Boripuntakul S, Lord SR, Brodie MA, Smith ST, Methapatara P, Wongpakaran N, et al. Spatial variability during gait initiation while dual tasking is increased in individuals with mild cognitive impairment. *J Nutr Health Aging*. 2014;18(3):307-12.
74. Fritel X, Lachal L, Cassou B, Fauconnier A, Dargent-Molina P. Relationship between balance or lower extremity strength and the impact and/or severity of mixed UI in aging community-dwelling women? *Neurourol Urodyn*. 2011;28 (7):1168-9.
75. Lifford K, Townsend MK, Curhan G, Resnick N, Grodstein F. The epidemiology of urinary incontinence in older women: incidence, progression, and remission. *Journal of American Geriatrics Society*. 2008;56(7):1191-8.
76. Kim H, Yoshida H, Yoshida Y. Risk factors associated with incidence of urinary incontinence in community-dwelling Japanese elderly women- A 5 years follow-up study. *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction*. 2011;22:373.
77. Wagg A, Duckett J, McClurg D, Harari D, Lowe D. Do older women with urinary incontinence receive evidence informed care? *Neurourol Urodyn*. 2011;30 (6):1122-3.
78. Brown JS, Vittinghoff E, Wyman JF, Stone KL, Nevitt MC, Ensrud KE, et al. Urinary incontinence: does it increase risk for falls and fractures? Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48(7):721-5.
79. Brown JS, Subak LL, Gras J, Brown BA, Kuppermann M, Posner SF. Urge incontinence: the patient's perspective. *J Womens Health*. 1998;7(10):1263-9.

80. Kim J, Kim S, Oh D, Choid J. Correlation between the severity of female urinary incontinence and concomitant morbidities : a multi-center cross-sectionnal clinical study. *International neurourology journal*. 2010;14 (4):220-6.
81. Tannenbaum C, Brouillette J, Michaud J, Korner-Bitensky N, Dumoulin C, Corcos J, et al. Responsiveness and Clinical Utility of the Geriatric Self-Efficacy Index for Urinary Incontinence. *Am Geriatr Soc*. 2009;57:470-5.
82. Talley K, Wyman JF, Gross C, Lindquist R, Gaugler J. Change in Balance Confidence and Its Association With Increasing Disability in Older Community-Dwelling Women at Risk for Falling. *Journal of Aging & Health*. 2014;26 (4):616-36.
83. Tannenbaum C, Brouillette J, Korner-Bitensky N, Dumoulin C, Corcos J, Tu le M, et al. Creation and testing of the Geriatric Self-Efficacy Index for Urinary Incontinence. *J Am Geriatr Soc*. 2008;56(3):542-7.
84. Hodges PW, Sapsford R, Pengel LH. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourol Urodyn*. 2007;26(3):362-71.
85. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural response of the pelvic floor and abdominal muscles in women with and without incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2007;26(3):377-85.
86. SANTÉ CANADA Phao. Lignes directrices canadiennes pour la classification du poids chez les adultes- guide de référence rapide à l'intention des professionnels. <http://www.santecanada.ca/nutrition> (2017-02-18). 2003.
87. Klovning A, Avery K, Sandvik H, Hunskaar S. Comparison of two questionnaires for assessing the severity of urinary incontinence: The ICIQ-UI SF versus the incontinence severity index. *Neurourol Urodyn*. 2009;28(5):411-5.
88. Martin JL, Williams KS, Abrams KR, Turner DA, Sutton AJ, Chapple C, et al. Systematic review and evaluation of methods of assessing urinary incontinence. *Health Technol Assess*. 2006;10(6):1-132, iii-iv.
89. Peters DM, Middleton A, Donley JW, Blanck EL, Fritz SL. Concurrent validity of walking speed values calculated via the GAITRite electronic walkway and 3 meter walk test in the chronic stroke population. *Physiother Theory Pract*. 2014;30(3):183-8.
90. Bridenbaugh SA, Kressig RW. Laboratory review: the role of gait analysis in seniors' mobility and fall prevention. *Gerontology*. 2011;57(3):256-64.
91. Chamberlin ME, Fulwider BD, Sanders SL, Medeiros JM. Does fear of falling influence spatial and temporal gait parameters in elderly persons beyond changes associated with normal aging? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(9):1163-7.
92. Bilney B, Morris M, Webster K. Concurrent related validity of the GAITRite walkway system for quantification of the spatial and temporal parameters of gait. *Gait Posture*. 2003;17(1):68-74.
93. Webster KE, Wittwer JE, Feller JA. Validity of the GAITRite walkway system for the measurement of averaged and individual step parameters of gait. *Gait Posture*. 2005;22(4):317-21.
94. Coyne KS, Margolis MK, Hsieh R, Vats V, Chapple CR. Validation of the urinary sensation scale (USS). *Neurourol Urodyn*. 2011;30(3):360-5.

95. Nixon A, Colman S, Sabounjian L, et al. A validated patient reported measure of urinary urgency severity in over-active bladder for use in clinical trials. *J Urol*. 2005;174 (2):604-7.
96. Shiu-Dong C, Chun-Hou L, Yi-Chou C, Hann-Chorng K. Urgency Severity Scale Could predict Urodynamic Detrusor Overactivity in patients with Overactive Bladder Syndrome. *Neurourol Urodyn*. 2011;30:1300-4.
97. Abrams P, Cardozo L, Wagg A, Wein A. Incontinence. International Consultation on Incontinence, Tokyo. 2017;6th Edition:1143-629.
98. Locher JL, Goode PS, Roth DL, Worrell RL, Burgio KL. Reliability assessment of the bladder diary for urinary incontinence in older women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(1):M32-5.
99. Brown JS, McNaughton K, Wyman JF, Burgio K, Harkaway R, Bergner D, et al. Measurement characteristics of a voiding diary for use by men and women with overactive bladder. *Urology*. 2003;61 (4):802-9.
100. Bright E, Cotterill N, Drake M, Abrams P. Developing and validating the International Consultation on Incontinence Questionnaire bladder diary. *Eur Urol*. 2014;66(2):294-300.
101. Sandvik H, Hunskaar S, et al. Validity of the incontinence severity index: comparison with pad-weighing tests. *Internal Urogynecol J pelvic Floor Dysfonction*. 2006;17(5):520-4.
102. Abrams P, Avery K, Gardener N, Donovan J, Board IA. The International Consultation on Incontinence Modular Questionnaire: <http://www.iciq.net/>. *J Urol*. 2006;175(3 Pt 1):1063-6; discussion 6.
103. Avery K, Donovan J, Peters T, Shaw C, Gotoh M, Abrams P. ICIQ : A brief and Robust Measure for Evaluating the Symptoms and Impact of Urinary Incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2004;23:322-30.
104. Foust-Wright C, Wissig S, Stowell C, Olson E, Anderson A, Anger J, et al. Development of a core set of outcome measures for OAB treatment. *Int Urogynecol J*. 2017;28(12):1785-93.
105. Coyne KS, Revicki D, Hunt T, et al. Psychometric validation of an overactive bladder symptom and health-related questionnaire : the OAB-q. *Qual life Res*. 2002;11:563.
106. Coyne KS, Thompson CL, Lai JS, Sexton CC. An overactive bladder symptom and health-related quality of life short-form: validation of the OAB-q SF. *Neurourol Urodyn*. 2015;34(3):255-63.
107. Steffen TM, Mollinger LA. Age- and gender-related test performance in community-dwelling adults. *J Neurol Phys Ther*. 2005;29(4):181-8.
108. Rossetti HC, Lacritz LH, Cullum CM, Weiner MF. Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a population-based sample. *Neurology*. 2011;77(13):1272-5.
109. Hoops S, Nazem S, Siderowf AD, Duda JE, Xie SX, Stern MB, et al. Validity of the MoCA and MMSE in the detection of MCI and dementia in Parkinson disease. *Neurology*. 2009;73(21):1738-45.
110. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(4):695-9.

111. Chou KL, Amick MM, Brandt J, Camicioli R, Frei K, Gitelman D, et al. A recommended scale for cognitive screening in clinical trials of Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2010;25(15):2501-7.
112. Aune D, Sen A, Norat T, Janszky I, Romundstad P, Tonstad S, et al. Body Mass Index, Abdominal Fatness, and Heart Failure Incidence and Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Studies. *Circulation*. 2016;133(7):639-49.
113. Sharma A, Lavie CJ, Borer JS, Vallakati A, Goel S, Lopez-Jimenez F, et al. Meta-analysis of the relation of body mass index to all-cause and cardiovascular mortality and hospitalization in patients with chronic heart failure. *Am J Cardiol*. 2015;115(10):1428-34.
114. Kinnear P, Gray C. *SPSS 16 Made Simple*. Psychology Press. 2009.
115. Bohannon RW, Glenney SS. Minimal clinically important difference for change in comfortable gait speed of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract*. 2014;20(4):295-300.
116. Pallant J. *SPSS Survival Manual : A step by Step Guide to Data Analysis using SPSS for Windows* Mc Graw Hill Open University press. 2007;third edition.
117. Gale CR, Westbury LD, Cooper C, Dennison EM. Risk factors for incident falls in older men and women: the English longitudinal study of ageing. *BMC Geriatr*. 2018;18(1):117.
118. Flisser AJ, Figueroa J, Bleustein CB, Panagopoulos G, Blaivas JG. Pad test by mail for home evaluation of urinary incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2004;23(2):127-9.
119. Nixon A, Colman S, Sabounjian L, Sandage B, Schwiderski UE, Staskin DR, et al. A validated patient reported measure of urinary urgency severity in overactive bladder for use in clinical trials. *J Urol*. 2005;174(2):604-7.
120. Leighton RD. A functional model to describe the action of the adductor muscles at the hip in the transverse plane. *Physiother Theory Pract*. 2006;22(5):251-62.
121. Talley KM, Wyman JF, Gross CR, Lindquist RA, Gaugler JE. Change in Balance Confidence and Its Associations With Increasing Disability in Older Community-Dwelling Women at Risk for Falling. *J Aging Health*. 2014;26(4):616-36.
122. Landers MR, Oscar S, Sasaoka J, Vaughn K. Balance Confidence and Fear of Falling Avoidance Behavior Are Most Predictive of Falling in Older Adults: Prospective Analysis. *Phys Ther*. 2015.
123. Pijnappels M, Bobbert MF, van Dieen JH. Changes in walking pattern caused by the possibility of a tripping reaction. *Gait Posture*. 2001;14(1):11-8.
124. Maki BE. Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear. *J Am Geriatr Soc*. 1997;45(3):313-20.
125. Dubreucq L, Mereu A, Blanc G, Filiatrault J, Duclos C. Introducing a psychological postural threat alters gait and balance parameters among young participants but not among most older participants. *Exp Brain Res*. 2017;235(5):1429-38.
126. Das R, Buckley J, Williams M. Dimensions of sensation assessed in urinary urgency: a systematic review. *J Urol*. 2013;190(4):1165-72.

Annexe A

Moyenne (moy.) et écart-type (ET) des différents paramètres de marche évalués lors de la marche sur le GAITRite[®] chez les femmes âgées en santé et non-chuteuses

Moyenne (moy.) et écart-type (ET) des différents paramètres de marche évalués lors de la marche sur le GAITRite chez les femmes âgées en santé et non-chuteuses (18)

Paramètres de marche	70-74 ans moy. (ET)	75-79 ans moy. (ET)	80-84 ans moy. (ET)	85 et + moy. (ET)
Cadence (pas/min)	113 (20)	114 (13)	110 (9)	108 (10)
Vitesse de marche (cm/sec)	116 (20)	112 (17)	101 (15)	98 (20)
Temps d'un pas (sec)	0,53 (0,06)	0,53 (0,06)	0,55 (0,05)	0,56 (0,05)
Temps d'un cycle de marche (sec)	1,06 (0,13)	1,06 (0,12)	1,10 (0,09)	1,12 (0,11)
Temps d'appui unipodal (sec)	0,68 (0,10)	0,67 (0,08)	0,71 (0,07)	0,72 (0,09)
Temps d'appui bipodal (sec)	0,29 (0,06)	0,30 (0,06)	0,32 (0,06)	0,32 (0,08)
Longueur de pas (cm)	59 (10)	61 (9)	55 (7)	54 (9)
Longueur d'un cycle de marche (cm)	123 (17)	118 (15)	111 (14)	109 (18)
Largeur d'un pas (cm)	7,0 (3,5)	7,7 (4,0)	7,9 (4,1)	9,1 (2,6)
Variabilité longueur d'un pas (%)	7,7 (11,6)	5,7 (7,2)	5,9 (2,7)	6,2 (2,4)

Variabilité longueur d'un cycle de marche (%)	4,1 (4,7)	4,7 (5,6)	4,3 (2,1)	5,2 (5,2)
Variabilité temps d'un pas (%)	7,1 (8,6)	5,9 (6,4)	5,5 (2,6)	5,5 (2,6)
Variabilité temps d'un cycle de marche (%)	3,9 (3,9)	5,2 (6,9)	4,4 (1,9)	4,9 (5,3)
Variabilité temps d'appui unipodal (%)	5,7 (4,4)	5,3 (5,1)	5,3 (2,9)	5,6 (4,1)
Variabilité vitesse d'un cycle de marche (%)	5,6 (3,4)	5,5 (2,7)	6,8 (3,2)	6,9 (3,3)
Variabilité largeur d'un pas (%)(26)	(Âge moyen (hommes et femmes) : 79,4+-3,37) 16,52+-15,82			

Annexe B
Certificat d'éthique

Certificat d'éthique

Par la présente, le comité d'éthique de la recherche des établissements du CRIR (CÉR) atteste qu'il a évalué, par voie accélérée, le projet de recherche **CRIR-1033-0115** intitulé :

« **La gérontechnologie au service de la réadaptation : du laboratoire au domicile - Étude pilote sur les caractéristiques de la marche et de l'équilibre des femmes âgées chuteuses avec ou sans incontinence** ».

Présenté par : Chantal Dumoulin, Ph.D.
Jacqueline Rousseau, Ph.D.
Cyril Duclos, Ph.D.

Le présent projet répond aux exigences éthiques de notre CÉR. Le Comité autorise donc sa mise en œuvre sur la foi des documents suivants :

- Formulaire A ;
- Formulaire de demande d'évaluation d'un projet de recherche du Comité d'éthique de la recherche de l'IUGM ;
- Formulaire d'évaluation de l'Institut de réadaptation Gingras-Lindsay de Montréal confirmant que l'établissement accueille favorablement le projet sur le plan de la convenance institutionnelle ;
- Lettre du 13 janvier 2015 signée par Simona Brambati attestant de la validité scientifique du projet ;
- Preuve d'octroi de fonds du CIRRIIS (27 août 2014) ;
- Protocole de recherche
- Lettre d'approbation du Comité d'éthique de la recherche de l'IUGM, datée du 16 janvier 2015 ;
- Formulaire de consentement (version du 9 février 2015) ;
- Questionnaire téléphonique : identification des sujets.

Ce projet se déroulera dans le site du CRIR suivant :

- Institut de réadaptation Gingras-Lindsay de Montréal.

Ce certificat est valable pour un an. En acceptant le présent certificat d'éthique, le chercheur s'engage à :

1. Informer, dès que possible, le CÉR de tout changement qui pourrait être apporté à la présente recherche ou aux documents qui en découlent (Formulaire M) ;
2. Notifier, dès que possible, le CÉR de tout incident ou accident lié à la procédure du projet ;
3. Notifier, dès que possible, le CÉR de tout nouveau renseignement susceptible d'affecter l'intégrité ou l'éthicité du projet de recherche, ou encore, d'influer sur la décision d'un sujet de recherche quant à sa participation au projet ;
4. Notifier, dès que possible, le CÉR de toute suspension ou annulation d'autorisation relative au projet qu'aura formulée un organisme de subvention ou de réglementation ;
5. Notifier, dès que possible, le CÉR de tout problème constaté par un tiers au cours d'une activité de surveillance ou de vérification, interne ou externe, qui est susceptible de remettre en question l'intégrité ou l'éthicité du projet ainsi que la décision du CÉR ;
6. Notifier, dès que possible, le CÉR de l'interruption prématurée, temporaire ou définitive du projet. Cette modification doit être accompagnée d'un rapport faisant état des motifs à la base de cette interruption et des répercussions sur celles-ci sur les sujets de recherche ;
7. Fournir annuellement au CÉR un rapport d'étape l'informant de l'avancement des travaux de recherche (formulaire R) ;
8. Demander le renouvellement annuel de son certificat d'éthique ;
9. Tenir et conserver, selon la procédure prévue dans la *Politique portant sur la conservation d'une liste des sujets de recherche*, incluse dans le cadre réglementaire des établissements du CRIR, une liste des personnes qui ont accepté de prendre part à la présente étude ;
10. Envoyer au CÉR une copie de son rapport de fin de projet / publication.



Annexe C

Questionnaire téléphonique

QUESTIONNAIRE TÉLÉPHONIQUE : IDENTIFICATION DES SUJETS

**Étude : La gérontechnologie au service de la réadaptation : du laboratoire au domicile-
Étude pilote sur les caractéristiques de la marche et de l'équilibre des femmes âgées
chuteuses avec ou sans incontinences.**

Date du premier contact téléphonique : _____

Code sujet : _____

Nom du sujet : _____

Numéro de téléphone : _____

Référence de la clinique de chute ou de l'hôpital de Jour de l'IUGM	Banque de participants du CRIUGM ou du Centre AvantAge	Centre des ainés Cotes des Neiges ou autres ressources de la communauté
<p>Mon nom est _____ Je suis assistante de recherche pour Dre Chantale Dumoulin, docteure en physiothérapie. C'est Dre Saint-Martin de la clinique de chute ou Dr Francis Andria de l'unité d'évaluation gériatrique (Hôpital de Jour) qui m'a donnée vos coordonnées car vous avez manifesté un intérêt à participer à notre étude. Est-ce que c'est un bon moment pour vous en parler ?</p>	<p>Bonjour Madame _____, Mon nom est _____, je suis assistant de recherche pour Dre Chantale Dumoulin, docteure en physiothérapie. C'est Mme Nadia Jaffer responsable de la banque de participants du CRIUGM ou Mme Johanne Filliatrault, chercheur au CRIUGM, qui m'a donné vos coordonnées car vous avez manifesté un intérêt à participer à notre étude. Est-ce un bon moment pour vous en parler ?</p>	<p>Vous nous avez appelés pour nous faire part de votre intérêt à participer à l'un de nos projets de recherche. Puis-je vous demander comment vous avez entendu parler de nos études ?</p> <p>Centre des ainés Côtes des Neiges? _____ Autres endroits ou personnes (précisez) : _____</p>

Avant de vous parler en détails de l'étude, je voudrais vérifier que vous répondez à certains critères d'éligibilité. Il faut prévoir environ 10 minutes. Avez-vous ce temps? Si non, quand pourrais-je vous recontacter ?

J'aimerais confirmer avec vous les données suivantes :

1) Quelle est votre date de naissance? _____
Si la participante à moins de 65 ans, elle est → inadmissible
En 2014 : la participante doit être née en 1949 ou avant.

2) Avez-vous déjà participé à des projets de recherche dans la dernière année ?
OUI _____ NON _____

Si oui, vérifier si ce projet de recherche avait un lien avec notre projet. Si la recherche a eu lieu depuis moins d'un an → Inadmissible
Documenter nom et objectif du projet. _____

3) Résidez-vous à la maison ? (maison = tout sauf CHSLD)

Si non, la participante est inadmissible

OUI _____ NON _____

4) a) Est-ce que vous avez de la boiterie à la marche ?

OUI _____ NON _____

Si oui, la participante est → inadmissible

b) Utilisez-vous un aide à la marche ?

Attention, si la personne utilise une canne, des béquilles ou une marchette pour faire les tests fonctionnels, elle est → inadmissible.

OUI _____ NON _____

Si oui, seriez-vous capable de participer à une évaluation de marche et de l'équilibre pendant quelques minutes sans aide à la marche, dans diverses positions (assise et debout) OUI _____ NON _____

Si non, la participante est → inadmissible.

c) Seriez-vous capable de marcher 30 secondes et vous lever et vous asseoir 5 fois à votre rythme ?

OUI _____ NON _____

Si non, la participante est → inadmissible.

5) ICIQ-SF

Beaucoup de personnes ont des fuites d'urine de temps en temps. Nous essayons de connaître la fréquence et la quantité de vos fuites ainsi qu'à quel point cela peut vous gêner. Veuillez répondre en pensant à votre situation, en moyenne, au cours des QUATRES DERNIÈRES SEMAINES.

a. **Avez-vous des fuites d'urine ? Si oui, à quelle fréquence ?** OUI _____
NON _____

Jamais 0 *Admissible groupe continente*

Environ une fois par semaine au maximum 1

Inadmissible groupe incontinente ou continente

Deux à trois fois par semaine 2

Environ une fois par jour 3

Plusieurs fois par jour 4

Tout le temps 5

b. Nous aimerions savoir quelle est la quantité de vos fuites d'urine, selon votre estimation. Quelle est la quantité habituelle de vos fuites d'urine (avec ou sans protection) ?

Nulle 0

Une petite quantité 1

Une quantité moyenne 4

Une grande quantité 6

c. De manière générale, à quel point vos fuites d'urine vous dérangent-elles dans votre vie de tous les jours ? Entourez un chiffre entre 0 (pas du tout) et 10 (vraiment beaucoup). Si aucune fuite entourez 0.

Pas du tout

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Vraiment beaucoup

Score de ICIQ : ajoutez les scores a) + b) + c) _____

*Un score de 6 et plus : admissible groupe incontinente**

Un score de 0 : admissible groupe continente

Un score 1 à 5 : inadmissible

d. Quand avez-vous des fuites d'urine ?

Vous ne perdez jamais d'urine *Admissible groupe continente*

Dans les 4 dernières semaines, avez-vous perdu vos urines lorsque vous... :

(Plusieurs réponses possibles)

- a. faisiez des efforts physiques tels que des exercices, lever une charge ou lorsque vous toussiez, éternuiez?
- b. n'étiez pas arrivée à temps aux toilettes alors que vous aviez une envie pressante ou que vous ressentiez le besoin de vider votre vessie ?
- c. ne faisiez pas d'efforts physiques ou lorsque vous ne ressentiez pas d'envies pressantes ?

*Klovning, A, Avery, K, Sandvik, H, Hunskaar, S. Comparison of two questionnaire for Assessing the Severity of Urinary Incontinence : The ICIQ-UI SF Versus the Incontinence Severy Index. *Neurourol Urodyn* 2009 ; 28, p.411-415.

e. Dans les 4 dernières semaines, avez-vous perdu vos urines le plus souvent lorsque vous... :

(Une seule réponse possible)

- a. faisiez des efforts physiques tels que des exercices, lever une charge ou lorsque vous toussiez, éternuiez?
- b. n'étiez pas arrivée à temps aux toilettes alors que vous aviez une envie pressante ou que vous ressentiez le besoin de vider votre vessie ?
- c. ne faisiez pas d'efforts physiques ou lorsque vous ne ressentiez pas d'envies pressantes ?
- d. **aussi souvent** lors des efforts physiques que lors des envies pressantes

Réponse à la question e)	Type d'incontinence
a. Le plus souvent lors d'efforts physiques	Uniquement effort ou prédominance effort → inadmissible.
b. Le plus souvent avec urgence à vider la vessie	Uniquement urgence ou prédominance urgence → ADMISSIBLE (voir % plus bas)
c. Sans efforts physiques ou sans urgence	Uniquement d'autres causes ou prédominance d'autres causes → inadmissible.
d. Approximativement autant lors d'efforts physiques que lors d'urgences	Mixte ADMISSIBLE (voir % plus bas)

Si IUM, pouvez-vous estimer le % d'incontinence urinaire d'urgence et le % d'incontinence urinaire d'effort par semaine?

Urgence _____% Effort : _____%

Si $\geq 50\%$ incontinence d'urgence, mixte à prédominance urgence → admissible groupe incontinente.

Si $< 50\%$ incontinence d'urgence, mixte à prédominance effort → inadmissible.

- 6) Combien de fois, en moyenne, devez-vous vous lever pendant la nuit pour uriner?
_____ fois

Si < 2 : sujet → admissible groupe laboratoire seulement.

- 7) Quelle est votre taille : _____m Quel est votre poids : _____kg

IMC = kg/m^2 , si IMC ≥ 35 , participante inadmissible.

Facteur de conversion livres en Kg (multiplié par 0,45359)

Facteur de conversion pieds en mètres (multiplié par 0,3048)

8) Être vous tombée au cours de la dernière année ?

OUI ____ NON ____

Si oui, combien de fois ? ____

Si la personne à chuté ≥ 1 fois dans la dernière année, elle est considérée comme CHUTEUSE.

Si la personne n'a pas chuté dans la dernière année, elle est considérée comme NON-CHUTEUSE. Donc Inadmissible.

9) Dans la dernière année avez-vous suivi des traitements de physiothérapie pour
a) l'équilibre ?

Oui ____ Non ____ Précision _____

(si oui ou si non admissible)

b) l'incontinence urinaire ?

Oui ____ Non ____ Précision _____

Si oui, la participante est \rightarrow inadmissible

10) Prenez-vous des médicaments pour l'incontinence urinaire (anticholinergique)?

Oui ____ Non ____ Précision _____

Si oui, la participante est \rightarrow inadmissible

Pour participer à l'étude, vous devez cesser cette médication pour une période de une semaine précédant l'évaluation. Est-ce que vous accepteriez ?

Oui ____ Non ____ Si oui, la participante est \rightarrow admissible

11) Au niveau de votre santé en général : est-ce que vous avez été consulté un médecin, été à l'urgence ou hospitalisé dans les trois derniers mois ?

Non ____

Oui ____ Précisions _____

Si oui, la participante est \rightarrow inadmissible si la condition médicale n'est pas stabilisée ou si la condition peut affecter la démarche ou la continence.

15) Avez-vous souffert d'une infection urinaire dans les trois derniers mois?

Oui ____ (*critère d'exclusion si présentement active seulement*)

Non ____

16) Maintenant je vais vérifier avec vous si vous avez des problèmes de santé qui vous empêcheraient de participer à notre étude. (*en gras si inadmissible*)

- Cancer actif **oui**/non Spécifiez _____
- Problèmes de mémoire (exclusion si chronique) **oui**/non
Spécifiez _____
Si oui, la participante est \rightarrow inadmissible si diagnostic de démence ou atteinte sévère.
- Problème de langage vous empêchant de répondre lors de questionnaires verbal ?
Oui ____ non ____
- Problèmes respiratoires oui/non spécifiez _____

Si oui ou non, la participante est → admissible : revoir question 4 au besoin

- Problèmes musculaires ou arthrite oui/non
Spécifiez _____
Si oui ou non, la participante est → admissible : revoir question 4 au besoin
- Problèmes cardio-vasculaires oui/non Spécifiez _____
Si oui ou non, la participante est → admissible : revoir question 4 au besoin
- Problème d'ordre psychologique ou psychiatrique (ex. : dépression)
Non _____
Oui _____ Spécifiez _____
Médication ? _____
Est-ce que la médication est stable depuis 1 an?
Oui _____ Non _____ Si non la participante est → inadmissible
- Problèmes neurologique oui/non spécifiez _____
(Exemples : ACV, scléroses en plaques, maladie dégénérative (parkinson), polynévrite)
- Problèmes de myopathies ou autre maladie nécessitant une hospitalisation régulière ?
oui/non Spécifiez _____
- Diabète Oui/Non (exclus si diabète avec atteintes)
Si oui, avez-vous des troubles avec vos reins? _____
Vos yeux ? _____ Votre sensibilité des pieds? _____
- Douleur au bas du dos qui limite vos activités quotidiennes Oui/Non
Spécifiez _____
Si oui ou non, la participante est → admissible : revoir question 4 au besoin

11) Quelle est votre médication actuelle?

_____	Raison _____

12) Avez-vous une descente d'organe?

Non _____

Oui _____ Y a-t-il une masse qui sort de votre vagin?

Oui _____

Non _____

Portez-vous un pessaire?

Non _____

Oui _____

Avez-vous subi une chirurgie à ce niveau?

Oui ____ Précisions _____

Non _____

Oui _____

Portez-vous le pessaire en permanence?

Oui _____

Non _____

13) Avez-vous subi des chirurgies pour l'incontinence urinaire?

Oui ____ Précisions _____

Non _____

Si oui, la participante est → inadmissible seulement si la chirurgie a été faite dans la dernière année.

Je vois que vous êtes admissible au projet de recherche, voici donc une présentation du projet :

OU

Malheureusement, vous n'êtes pas admissible au projet de recherche. Je vous propose de garder votre no de tél. pour des études ultérieures qui pourraient vous intéressées. Etes-vous d'accord qu'une personne vous contacte dans de tels cas.

Oui _____ Non _____

Nous vous suggérons par contre de parler de

- votre incontinence

OU

- de votre inquiétude à devenir incontinent

à votre md qui pourra vous donner des conseils, une médication, ou vous référer à un spécialiste (soit un md ou un physio).

Raison d'inadmissibilité : _____

Admissibilité : Groupe Continente _____

Groupe Incontinente _____

Présentation du projet :

Parmi la population âgée féminine, 20% chutent à domicile alors que chez les femmes âgées incontinentes (qui ont des fuites urinaires) le pourcentage est de 29%. La prévalence des chutes est donc plus grande chez les femmes incontinentes que chez les femmes continentes (qui n'ont pas de fuites). L'objectif de l'étude est d'explorer, dans deux contextes (laboratoire et domicile), une nouvelle technologie (précisément la vidéosurveillance intelligente) pour caractériser la marche et l'équilibre des participantes chuteuses lors de situation d'envie pressante d'uriner. L'objectif secondaire est d'étudier le lien entre les caractéristiques de la marche et l'équilibre et la sévérité de l'incontinence.

Pour la réalisation de ce projet de recherche, nous comptons recruter au total 40 participantes chuteuses âgées de 65 et plus, réparties en 2 groupes de 20 participantes (20 femmes continentes et 20 incontinentes avec de l'IUM). Les participantes seront recrutées à Montréal.

Concrètement, vous serez invitée à participer à une évaluation d'une durée de trois heures qui se déroulera à l'Institut de réadaptation Gingras-Lindsay de Montréal (IRGLM).

Lors de cette évaluation, vous serez accompagnée par une technicienne de laboratoire et une physiothérapeute formée en rééducation des muscles du plancher pelvien.

On vous évaluera à l'aide de questionnaires :

- L'absence ou la présence et la sévérité des symptômes urinaires et leur impact sur votre qualité de vie
- Votre niveau de confiance par rapport à votre capacité à retenir les fuites d'urines
- Votre santé générale
- Votre médication
- Vos capacités cognitives
- Votre historique de chutes dans la dernière année
- Votre peur de tomber
- Votre niveau de confiance en votre équilibre
- L'accomplissement de certaines tâches de la vie quotidienne

Vous serez également invitée à réaliser des tests physiques avec et sans envie d'uriner (perception de vessie pleine et vessie vide) tels que :

- Marcher sur un tapis roulant pendant 30 secondes
- Se lever, marcher 3 mètres, revenir et s'asseoir à 5 reprises

Des marqueurs infrarouges (petits collants) installés sur votre corps et un système de caméras qui filmera ces deux tâches nous permettront de bien analyser les mouvements de votre corps.

Ces tests seront évalués à vessie vide initialement et à perception de vessie remplie par la suite. On vous invitera à boire de l'eau en remplissant les questionnaires et à nous informer de votre envie d'uriner à l'aide d'une question simple. On évaluera la quantité d'urine à l'aide d'un *Bladder scan*. Il s'agit d'un appareil appuyé sur votre abdomen et qui permet, en quelques secondes, de lire la quantité d'urine dans votre vessie. Lors de l'envie importante d'uriner, vous serez invité à refaire les mêmes deux tests physiques. Vous porterez une protection (maxi) en cas de fuite et vous pourrez avoir accès à une toilette rapidement à la fin des tests. Cette protection sera préalablement pesée et sera récupérée après être allé uriner, à la fin des tests physiques.

Par la suite, 6 femmes sur les 40 seront sélectionnées aléatoirement (3 incontinentes et 3 continentales) pour une expérimentation à domicile (chambre à coucher, corridor et salle de bain) faisant appel à une nouvelle gérontechnologie : la vidéosurveillance intelligente. Brièvement cette technologie est dite intelligente car elle déclenche une alerte dès que ses caméras détectent une chute. Il est à mentionné que la personne filmée a le choix du type d'images qui seront présentés ; ainsi des images de la personne peuvent présenter uniquement le contour du corps si demandé. Ces caméras filmeront en temps réel, le contexte suivant : la personne qui se lève du lit pour se rendre à la toilette la nuit. Les caméras seront installées pour 7 nuits consécutives. Vous devez vous lever au moins 2 fois par nuit pour participer à ce volet de l'étude. Vous pouvez décider de participer à la section laboratoire seulement.

Questions pour le volet domicile

Etes-vous intéressée au volet domicile de notre étude ?

Non _____ Oui _____

Si oui,

Est-ce que vous habitez seule ?

Non _____ Oui _____

Si dame habite seule : Admissible, sinon inadmissible.

Est-ce que vous vous levez au moins deux fois par nuit pour aller uriner ?

Non _____ Oui _____

Si non, inadmissible.

Nous avons des questions pour évaluer si les caractéristiques de votre domicile répondent à nos exigences pour l'installation des caméras :

Est-ce que vos plafonds ont une hauteur minimale de 8 pieds pour votre chambre à coucher, votre corridor et votre salle de bain ?

Non _____ *Inadmissible*

Oui _____

Est-ce que, selon vous, il y aurait de l'espace pour installer des caméras qui seront sur des trépieds en hauteur dans un des coins de la salle de bain, du corridor et de la salle de bain ?

Non _____ *Inadmissible*

Oui _____

Ne sais pas _____

Si vous ne savez pas, les responsables de la section domicile iront faire une visite préalable pour vérifier ce critère.

Admissible volet domicile : Oui _____ Non _____

Vous recevrez par la poste, l'information complète, un calendrier mictionnel 7 jours ainsi que le nécessaire pour faire un pad test. Êtes-vous toujours intéressée ?

OUI _____ NON _____

Adresse postale :

Je vous appellerai dans les prochains jours pour vérifier si vous avez des questions, pour vous aider à compléter votre calendrier mictionnel et pour confirmer votre intérêt à participer à ce projet de recherche.

Aussi, je peux déjà vous donner votre rendez-vous le _____ **(date)** quitte à l'annuler si après lecture des documents, vous ne souhaitez plus participer.

Merci de votre attention et bonne journée, Madame _____

Envoi information au sujet : (date) _____

Annexe D

Formulaire d'information et de consentement

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

Titre du projet de recherche : **La gérontechnologie au service de la réadaptation : du laboratoire au domicile-Étude pilote sur les caractéristiques de la marche et de l'équilibre des femmes âgées chuteuses avec ou sans incontinence.**

Cochercheurs responsables :

- Chantal Dumoulin, Pht, Ph.D., Centre de recherche de l'IUGM.
- Jacqueline Rousseau, erg, Ph.D, Centre de recherche de l'IUGM.

Cochercheurs :

- Cyril Duclos, Ph.D, PT, Centre de recherche interdisciplinaire en Réadaptation, Institut de Réadaptation Gingras-Lindsay-de-Montréal.
- Johanne Filiatrault, Ph.D, erg, Centre de recherche IUGM.
- Jean Meunier, Ph.D, Département d'informatique et de recherche opérationnelle, Université de Montréal.
- Marie-Hélène Milot, Ph.D, pht, Centre de recherche sur le vieillissement CSSS-IUGS.
- Hélène Moffet, Ph.D, pht, Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRIIS).
- Mélanie Morin, Ph. D., Centre de recherche clinique Étienne-Le Bel du CHUS.
- Alain St-Arnaud, neuropsychologue, psychogériatrie, CLSC Lucille-Teasdale.
- Dre Monique Saint-Martin, MD, CSPQ, FRCP, responsable du programme d'évaluation des troubles de la marche et prévention des chutes de l'IUGM.
- Sylvie Nadeau, Ph.D, PT, Centre de Recherche interdisciplinaire en Réadaptation, Institut de Réadaptation Gingras-Lindsay-de-Montréal.

Équipe de recherche:

- Marie-Hélène Paquin, pht, stagiaire de

recherche, CRIUGM.

- Andréanne Lévesque, erg, IUGM.
- Catherine Genest, pht, IUGM
- Alain St-Arnaud, neuropsychologue, CSSS
Lucille-Teasdale
- N. Lapierre (doctorante)
- É. Auvinet (postdoctorant)
- L. Dubreucq

Organisme subventionnaire : Regroupement Thématique en Réadaptation et Gêrontechnologies du Réseau Québécois de Recherche sur le Vieillessement (RQVR)

Préambule

Nous vous invitons à participer à un projet de recherche. Cependant, avant d'accepter de participer à ce projet et de signer ce formulaire d'information et de consentement, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles au chercheur responsable du projet ou à un membre de son équipe de recherche et à leur demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

Nature et objectifs du projet de recherche

Parmi la population âgée féminine, 20% chutent à domicile alors que chez les femmes âgées incontinentes (qui ont des fuites urinaires) le pourcentage est de 29%. La fréquence des chutes est donc plus grande chez les femmes incontinentes que chez les femmes continentes (qui n'ont pas de fuites). Nous voulons mieux comprendre ce phénomène.

L'objectif est d'étudier le lien entre les caractéristiques de la marche et de l'équilibre et la présence/absence de l'incontinence. Lors de cette étude, on pourra explorer, dans deux contextes (laboratoire et domicile), une nouvelle technologie (précisément la vidéosurveillance intelligente) pour caractériser la marche et l'équilibre des femmes chuteuses lors de situations de présence et d'absence d'envie pressante d'uriner.

Pour la réalisation de ce projet de recherche, nous comptons recruter au total 40 participantes qui ont fait une chute dans la dernière année, âgées de 65 et plus, réparties en 2 groupes de 20 participantes (20 femmes continentes et 20 avec incontinence urinaire mixte ou d'urgence) Les participantes seront recrutées à Montréal.

Déroulement du projet de recherche

Le projet comporte deux volets. Le premier volet se déroule dans le laboratoire de pathokinésiologie du Centre de recherche de l'Institut de Réadaptation Gingras Lindsay de Montréal et le deuxième volet se déroule à votre domicile.

Pour le deuxième volet seulement 6 femmes seront choisies au hasard sur les 40. Les critères de sélection supplémentaires pour le deuxième volet sont les suivants :

- Avoir un domicile où les plafonds ont une hauteur minimale de 8 pieds, pour les pièces prévues à l'expérimentation.
- Avoir un environnement intérieur permettant l'installation des caméras (ex. : l'encombrement d'une pièce risque d'obstruer la prise d'image par les caméras).
- Se lever la nuit au moins 2 fois pour aller uriner
- Être d'accord pour participer à ce volet du projet.

Je suis intéressée au deuxième volet : OUI _____ NON _____

VOLET 1 : Laboratoire

Pour le premier volet vous serez invitée à participer à une évaluation d'une durée d'environ deux heures qui se déroulera à l'Institut de réadaptation Gingras-Lindsay de Montréal (IRGLM).

Déroulement :

1. Évaluation d'éligibilité (15 minutes).

Tout d'abord, cette phase débutera par une révision du formulaire d'information et de consentement pendant laquelle vous aurez l'occasion de poser des questions. Par la suite, le formulaire de consentement sera signé.

Ensuite, la physiothérapeute formée à l'évaluation de l'incontinence urinaire récupérera votre journal urinaire et la serviette sanitaire que vous aurez portée pendant 24 heures. Ce journal urinaire et cette serviette sanitaire vous auront été envoyés par la poste une semaine avant. Ceci nous permettra de confirmer votre éligibilité à l'étude à votre arrivée.

Si vous êtes éligible, vous serez invitée à procéder, dans l'immédiat, à l'évaluation. Si vous n'êtes pas éligible, un document informatif sur l'incontinence urinaire et la prévention des chutes, vous sera remis.

2. Évaluation en laboratoire (2 heures):

Lors de cette évaluation une physiothérapeute formée en rééducation des muscles du plancher pelvien et une technicienne de laboratoire vous accompagneront et vous aideront. Initialement, vous irez à la toilette afin de bien vider votre vessie. Vous mettrez une protection (maxi) préalablement pesée afin de vous protéger des fuites urinaires.

La physiothérapeute effectuera ensuite un *Bladder scan* afin de vérifier que votre vessie est bien vide. Il s'agit d'un petit appareil que l'on appuie au bas de

votre ventre (au-dessus de la vessie); il n'y aura aucun inconfort. Cet appareil nous informe, en quelques secondes, de la quantité d'urine dans la vessie. Si votre vessie est vide on procèdera à l'étape suivante. Sinon, on vous demandera de tenter de vider votre vessie, de nouveau.

Ensuite, la technicienne en laboratoire installera des marqueurs (petits collants) sur votre corps afin de mieux visualiser vos articulations. On vous demandera alors de :

- Marcher sur un tapis roulant pendant 30 secondes
- Vous lever, marcher 3 mètres, revenir et vous assoir, à 5 reprises

Les marqueurs infrarouges installés sur votre corps et un système de caméras qui filmiera ces deux tâches nous permettront de bien analyser les mouvements de votre corps.

Ce test sera répété une deuxième fois à vessie pleine. Pour ce faire, on vous invitera à boire de l'eau en remplissant des questionnaires et à nous informer, au fur et à mesure, de votre envie d'uriner à l'aide d'une question simple. Lors de l'envie importante d'uriner, on effectuera un deuxième *Bladder scan* afin d'évaluer la quantité d'urine et vous serez invité à refaire le même test physique. Dès la fin du test, vous pourrez accéder à une toilette rapidement. À ce moment on récupèrera la protection que vous aurez portée pour la durée du test.

3. Les questionnaires :

Lors du remplissage de la vessie, une physiothérapeute formée en rééducation des muscles du plancher pelvien, vous évaluera à l'aide de questionnaires :

- La présence/absence de différents symptômes d'incontinence urinaire et leur impact sur votre qualité de vie
- Votre niveau de confiance par rapport aux fuites d'urine
- Votre santé générale
- Votre médication
- Vos capacités cognitives
- Votre historique de chutes dans la dernière année
- Votre peur de tomber
- Le niveau de confiance dans votre équilibre
- L'accomplissement de certaines tâches de la vie quotidienne

VOLET 2 : Domicile

4. Expérimentation à domicile

Préalable à l'expérimentation, une visite à votre domicile sera réalisée par deux étudiants (N. Lapierre et É. Auvinet) pour : 1) pour s'assurer que le domicile répond aux critères de sélection, et 2) prendre des photos de l'environnement afin de réfléchir à la disposition optimale des caméras en prévision de

l'expérimentation. Des petites caméras autonomes de type jour/nuit disposant d'éclairage infrarouge et d'une carte mémoire pour sauvegarder les enregistrements (p.ex. : Samsung SmartCam HD pro) seront installées sur des trépieds en hauteur dans l'un des coins de trois pièces du domicile (chambre à coucher, corridor et salle de bain). Ces caméras permettront, lors de la détection de mouvements, de filmer, en temps réel, le contexte suivant : la personne qui se lève du lit pour se rendre à la toilette, la nuit. Les caméras seront programmées de façon personnalisée, c'est-à-dire que la « fenêtre » d'enregistrement sera délimitée selon les habitudes de chaque participante ; par exemple, la participante qui se couche habituellement vers 22 :00h et qui se lève vers 7 :00h, verra ses caméras programmées pour cette fenêtre temporelle. Cette programmation personnalisée évite d'enregistrer en dehors de la période d'expérimentation. Afin de s'assurer du bon fonctionnement des caméras, une vérification de l'acquisition des données sera réalisée le lendemain de l'installation, soit après la première nuit. Cette vérification sera effectuée par deux étudiants (N. Lapierre et É. Auvinet) pour couvrir à la fois l'aspect technologique (É. Auvinet) et l'aspect expérimental (N. Lapierre). Étant donné que les caméras ne permettront pas de détecter les chutes, mais plutôt une analyse *a posteriori*, nous voulons nous assurer que les participantes n'auront pas chuté et qu'elles ne se retrouvent pas dans des situations précaires ; par conséquent, une étudiante (N. Lapierre) téléphonera à chacune des participantes à chaque matin, à l'heure qui sera convenu avec chacune d'elles (ex. : à 10 :00h). Dans l'éventualité que la participante ne réponde pas, l'étudiante se déplacera au domicile pour vérifier la situation. Après les sept nuits d'acquisition d'images, une étudiante (N. Lapierre) se rendra au domicile pour récupérer la carte mémoire de chacune des caméras ; l'étudiant en technologie (É. Auvinet) l'accompagnera pour récupérer le matériel.

La carte mémoire de chacune des caméras sera récupérée uniquement par l'étudiante N. Lapierre ; les deux seules personnes qui en auront l'accès sont l'étudiante et la chercheuse principale (J. Rousseau). De plus, les vidéos provenant de la salle de bain feront l'objet d'un traitement particulier afin de préserver l'intimité des participantes. Les images filmées et enregistrées sur la carte mémoire de la salle de bain ne seront pas visionnées directement ; N. Lapierre, à l'aide d'un logiciel conçu par l'un des co-chercheurs (J. Meunier) procèdera à une transformation automatisée pour préserver l'intimité des participantes ; la transformation se fait ainsi : le logiciel remplacera le corps de la participante par une silhouette dont le contour sera délimité (Figure 1). Ainsi, ni l'étudiante ni la chercheuse principale ne verront les images de la personne au moment de la transformation sauf pour une vérification ponctuelle du bon fonctionnement de ce traitement. Le contenu de chaque carte mémoire de chaque caméra sera effacé immédiatement après la transformation automatisée.



Figure 1 : Exemple de traitement d'une image afin de préserver l'intimité des participantes (tiré de Turgeon Londei et al. 2009)

Avantages associés au projet de recherche

Il se peut que vous retiriez un bénéfice personnel de votre participation à ce projet de recherche, mais on ne peut vous l'assurer. Par ailleurs, les résultats obtenus contribueront à l'avancement des connaissances scientifiques dans ce domaine.

Risques associés au projet de recherche

Étant donné que les tests physiques se feront entre autres lors d'une envie pressante d'uriner, il est possible d'avoir des fuites urinaires. Une protection (maxi) vous sera fournie pour toute la durée de l'évaluation pour éviter les accidents. Au besoin, vous pourrez changer votre protection.

Participation volontaire et possibilité de retrait

Votre participation à ce projet de recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de ce projet à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant connaître votre décision au chercheur responsable du projet ou à l'un des membres de l'équipe de recherche. Votre décision de ne pas participer à ce projet de recherche ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur la qualité des soins et des services auxquels vous avez droit ou sur votre relation avec le chercheur responsable du projet et les autres intervenants.

Le chercheur responsable du projet de recherche, le Comité d'éthique de la recherche de l'IUGM ou l'organisme subventionnaire peuvent mettre fin à votre participation, sans votre consentement, si de nouvelles découvertes ou informations indiquent que votre participation au projet n'est plus dans votre intérêt, si vous ne respectez pas les consignes du projet de recherche ou s'il existe des raisons administratives d'abandonner le projet.

Si vous vous retirez ou êtes retiré du projet, l'information déjà obtenue dans le cadre de ce projet sera conservée aussi longtemps que nécessaire pour rencontrer les exigences réglementaires.

Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement du projet qui pourrait affecter votre décision de continuer d'y participer vous sera communiquée sans délai verbalement et par écrit.

Confidentialité

Durant votre participation à ce projet, le chercheur responsable ainsi que son personnel recueilleront et consigneront dans un dossier de recherche les renseignements vous concernant. Seuls les renseignements nécessaires pour répondre aux objectifs scientifiques de ce projet seront recueillis.

Ces renseignements peuvent comprendre les informations concernant votre état de santé passé et présent, vos habitudes de vie ainsi que les résultats de tous les tests, examens et procédures que vous aurez à faire durant ce projet. Votre dossier peut aussi comprendre d'autres renseignements tels que votre nom, votre sexe, votre date de naissance et votre origine ethnique.

Tous les renseignements recueillis demeureront confidentiels dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des renseignements, vous ne serez identifié que par un numéro de code. La clé du code reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservée par le chercheur responsable.

Le chercheur responsable du projet utilisera les données à des fins de recherche dans le but de répondre aux objectifs scientifiques du projet décrits dans le formulaire d'information et de consentement.

Les données de recherche pourront être publiées dans des revues scientifiques ou faire l'objet de discussions scientifiques, mais il ne sera pas possible de vous identifier. Également, les données de recherche pourraient servir pour d'autres analyses de données reliées au projet ou pour l'élaboration de projets de recherches futurs. Par ailleurs, vos renseignements personnels, tels que votre nom ou vos coordonnées, seront conservés pendant 5 ans après la fin du projet par le chercheur responsable et seront détruits par la suite.

À des fins de surveillance et de contrôle, votre dossier de recherche pourra être consulté par une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche de l'IUGM ou par l'établissement ou par une personne mandatée par des organismes publics autorisés. Toutes ces personnes et ces organismes adhèrent à une politique de confidentialité.

En conformité avec la loi sur l'accès, vous avez le droit de consulter votre dossier de recherche pour vérifier les renseignements recueillis, et les faire rectifier au besoin, et ce, aussi longtemps que le chercheur responsable du projet détient ces informations. Cependant, afin de préserver l'intégrité scientifique du projet, vous pourriez n'avoir accès à certaines de ces informations qu'une fois votre participation terminée.

Études ultérieures

Acceptez-vous que vos données de recherche soient utilisées pour réaliser d'autres projets de recherche soit dans le domaine de l'incontinence et du vieillissement ou soit dans le domaine de la promotion de la santé, des soins et des interventions.

Ces projets de recherche seront évalués et approuvés par le Comité d'éthique de la recherche de l'IUGM avant leur réalisation. Vos données de recherche seront conservées de façon sécuritaire dans la Banque de données du Centre de recherche de l'IUGM, et ce, conformément à la politique de gestion de la Banque de données du Centre de recherche de l'IUGM. Afin de préserver votre identité et la confidentialité de vos données de recherche, vous ne serez identifié que par un numéro de code.

Vos données de recherche seront conservées aussi longtemps qu'elles peuvent avoir une utilité pour l'avancement des connaissances scientifiques. Lorsqu'elles n'auront plus d'utilité, vos données de recherche seront détruites. Par ailleurs, notez qu'en tout temps, vous pouvez demander la destruction de vos données de recherche en vous adressant au chercheur responsable de ce projet de recherche.

Acceptez-vous que vos données de recherche soient utilisées à ces conditions? Oui
 Non

Participation à des études ultérieures

Acceptez-vous que le chercheur responsable du projet ou un membre de son équipe de recherche reprenne contact avec vous pour vous proposer de participer à d'autres projets de recherche? Bien sûr, lors de cet appel, vous serez libre d'accepter ou de refuser de participer aux projets de recherche proposés. Oui Non

Financement du projet de recherche

Le chercheur responsable du projet a reçu un financement du Réseau Québécois de Recherche sur le Vieillissement (RQRV) pour mener à bien ce projet de recherche.

Compensation

Vous recevrez une compensation de 40\$ pour l'évaluation en laboratoire. Pour celles qui participeront au volet à domicile une compensation de 150\$ vous sera remise.

Indemnisation en cas de préjudice et droits du sujet de recherche

Si vous deviez subir quelque préjudice que ce soit dû à votre participation au projet de recherche, vous recevrez tous les soins et services requis par votre état de santé, sans frais de votre part.

En acceptant de participer à ce projet, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs, l'organisme subventionnaire et l'établissement de leur responsabilité civile et professionnelle.

Procédures en cas d'urgence médicale

Veillez noter que l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal et l'institut de

réadaptation Gingras-Lindsay de Montréal ne sont pas des centres hospitaliers de soins de courte durée qui offrent des services d'urgence et qui comptent sur la présence sur place d'un médecin 24 heures sur 24. Par conséquent, advenant une condition médicale qui nécessiterait des soins immédiats, les premiers soins vous seront dispensés par le personnel en place et des dispositions seront prises afin de vous transférer, si nécessaire, aux urgences d'un hôpital avoisinant.

Identification des personnes-ressources

Si vous avez des questions concernant le projet de recherche ou si vous éprouvez un problème que vous croyez relié à votre participation au projet de recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur responsable du projet de recherche, avec Madame Jacqueline Rousseau ou avec Madame Chantale Dumoulin Ph. D.

Pour toute question concernant vos droits en tant que sujet participant à ce projet de recherche ou si vous avez des plaintes ou des commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec le commissaire local aux plaintes et à la qualité des services de l'IUGM.

Surveillance des aspects éthiques du projet de recherche

Le Comité d'éthique de la recherche de l'IUGM a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au protocole de recherche et au formulaire d'information et de consentement.

Consentement

Titre du projet de recherche : **La gérontechnologie au service de la réadaptation : du laboratoire au domicile-Étude pilote sur les caractéristiques de la marche et de l'équilibre des femmes âgées chuteuses avec ou sans incontinences**

I. Consentement du sujet au volet expérimentation en laboratoire

J'ai pris connaissance du formulaire d'information et de consentement. Je reconnais qu'on m'a expliqué le projet, qu'on a répondu à mes questions et qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision.

Je consens à participer à ce projet de recherche aux conditions qui y sont énoncées. Une copie signée et datée du présent formulaire d'information et de consentement m'a été remise.

Nom et signature du sujet de recherche

Date

II. Signature de la personne qui a obtenu le consentement si différent du chercheur responsable du projet de recherche.

J'ai expliqué au sujet de recherche les termes du présent formulaire d'information et de consentement et j'ai répondu aux questions qu'il m'a posées.

Nom et signature de la personne qui obtient le consentement
Date

III. Signature et engagement du chercheur responsable du projet

Je certifie qu'on a expliqué au sujet de recherche les termes du présent formulaire d'information et de consentement, que l'on a répondu aux questions que le sujet de recherche avait à cet égard et qu'on lui a clairement indiqué qu'il demeure libre de mettre un terme à sa participation, et ce, sans préjudice.

Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre une copie signée au sujet de recherche.

Nom et signature du chercheur responsable du projet de recherche
Date

Consentement du sujet au volet expérimentation à domicile :

J'ai pris connaissance du formulaire d'information et de consentement sur le volet expérimentation à domicile. Je reconnais qu'on m'a expliqué le projet, qu'on a répondu à mes questions et qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision.

Je consens à participer au volet à domicile de ce projet de recherche aux conditions qui y sont énoncées. Une copie signée et datée du présent formulaire d'information et de consentement m'a été remise.

Nom et signature du sujet de recherche _____ Date _____

II. Signature de la personne qui a obtenu le consentement si différent du chercheur responsable du projet de recherche.

J'ai expliqué au sujet de recherche les termes du présent formulaire d'information et

de consentement et j'ai répondu aux questions qu'il m'a posées.

Nom et signature de la personne qui obtient le consentement

Date_____

III. Signature et engagement du chercheur responsable du projet

Je certifie qu'on a expliqué au sujet de recherche les termes du présent formulaire d'information et de consentement, que l'on a répondu aux questions que le sujet de recherche avait à cet égard et qu'on lui a clairement indiqué qu'il demeure libre de mettre un terme à sa participation, et ce, sans préjudice.

Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre une copie signée au sujet de recherche.

Nom et signature du chercheur responsable du projet de recherche

Date

Annexe E

Grades de recommandation des outils de mesure et modalités de traitements selon l'ICS

Grades de recommandation des outils de mesure et modalités de traitements selon l'ICS (6)

Grades de recommandation	Description
A	Évidences scientifiques de niveau 1 (méta analyses, essais cliniques randomisés de bonne qualité) recommandant de l'utilisation de l'outil en clinique et en recherche.
B	Évidences scientifiques de niveau 2 et/ou 3 (essais cliniques randomisés, études de cas de bonne qualité) recommandant l'utilisation de l'outil en clinique et en recherche.
C	Évidences scientifiques de niveau 4 (opinion d'expert) recommandant l'utilisation de l'outil en clinique et en recherche.
D	Non recommandé : les évidences scientifiques sont insuffisantes et/ou inadéquates et/ou conflictuelles.

Annexe F

Questionnaire épidémiologique : antécédents médicaux et médication du participant

Questionnaire épidémiologique : antécédents médicaux et médication du participant

Dans cette première partie nous vous demandons de nous donner des informations sur vos problèmes de santé et sur les médicaments que vous prenez actuellement.

Sexe : Femme

1. Quel âge avez-vous? _____

2. Quel est votre état civil?

<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
Jamais mariée de fait	Mariée	Divorcée	Veuve	Conjoint

3. Vivez-vous seule?

<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Oui	Non

4. Quel niveau d'études avez-vous complété?

<input type="checkbox"/> ₁	école primaire ou moins
<input type="checkbox"/> ₂	école secondaire
<input type="checkbox"/> ₃	cégep
<input type="checkbox"/> ₄	université

5. Indiquez si vous avez déjà souffert des affections suivantes :

	Oui	Non		Oui	Non
Dépression			Fracture de la hanche		
Ostéoporose			Cancer du sein		
ACV			Arthrite rhumatoïde		
Maladie du cœur			Arthrite régulière		
Haute tension artérielle			Diabète		
Maladie des poumons/ Asthme			Baisse de l'ouïe		
Tuberculose			Épilepsie		
Baisse de la vue			Migraine		
Hypercholestérolémie			Maladie de Parkinson		
Maladies vasculaires			SIDA		
Insuffisance rénale			Insuffisance hépatique (foie)		
Glaucome			Ulcères d'estomac		
Transplantation			Maladie de la glande thyroïde		
Goutte			Colite		
Autre cancer					
Précisez : _____					
Autre affection					
Précisez : _____					

6. Êtes-vous fumeuse?

₁

Oui

₂

Dans le passé mais j'ai cessé

₃

Jamais

Donnez la date à laquelle vous avez arrêté de
fumer : _____

7. MÉDICAMENTS

Faire la liste de tous les médicaments pris actuellement par le sujet:

(Ne pas inscrire les dosages. Écrire les médicaments même s'ils sont pris occasionnellement)

	Nom du médicament	Raison de la prescription
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

8. Commentaires du personnel de recherche:

Fin du questionnaire

Annexe G

**Tests statistiques utilisés pour l'analyse statistique des variables descriptives,
confondantes et modératrices**

**Tests statistiques utilisés pour l'analyse statistique des variables descriptives,
confondantes et modératrices**

Variables	Distribution (N=normale et A=anormale)	Test utilisé
Âge	N	Test t
Nombre de chute dans la dernière année	A	Khi-deux
MoCA	N	Test t
IMC	N	Test t
ABC scale	N	Test t
Pad test 24 heures	A	Mann-Whitney
Nombre de fuite journal urinaire par semaine	A	Mann-Whitney
ICIQ-UI SF	A : continentes N : incontinentes	Mann-Whitney
ICIQ-OAB	N	Test t
GSE	A : continentes N : incontinentes	Mann-Whitney

