

Université de Montréal

Par Valérie Lebel

Faculté des sciences infirmières

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures et post-doctorales en vue de l'obtention du
grade de *Philosophiae Doctor* en sciences infirmières

22 décembre 2015

© Valérie Lebel, 2015

Université de Montréal

Faculté des études supérieures et postdoctorales

Cette thèse intitulée :

Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés

présentée par :

Valérie Lebel

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Marjolaine Héon, Présidente-rapporteuse

Marilyn Aita, Directrice de recherche

Celeste Johnston, Codirectrice de recherche

Kelley Kilpatrick, Membre du jury

Linda Bell, Examinatrice externe

Résumé

Problématique : Les prématurés évoluent dans l'unité néonatale qui présente une intensité lumineuse parfois forte et variable, ce qui a pour effet de provoquer une instabilité physiologique, ainsi qu'une augmentation du niveau d'activité motrice chez ces derniers. Par ailleurs, le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale favorise la stabilité physiologique et réduit le niveau d'activité motrice des prématurés. Deux méthodes de contrôle de l'éclairage ont été étudiées, soit l'éclairage tamisé constant et l'éclairage cyclique. Or, la méthode de contrôle de l'éclairage la plus appropriée au système nerveux immature des prématurés est inconnue et il y a ambivalence en ce qui concerne les résultats des études ayant évalué ces deux modes de contrôle de l'éclairage.

But : Le but de cette étude était de mesurer les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel.

Méthode : Un essai clinique randomisé a été réalisé. Les 38 prématurés recrutés dans une unité néonatale de niveaux II et III d'un hôpital universitaire, ont été randomisés dans l'un des deux groupes d'intervention, soit le groupe exposé à l'éclairage tamisé constant ou celui exposé à l'éclairage cyclique. Ces deux types d'éclairage ont été appliqués pendant 24 heures. La stabilité physiologique a été mesurée par le score *Stability of the Cardio Respiratory System in Premature Infants* (SCRIP) et le niveau d'activité motrice a été mesuré avec un accéléromètre (Actiwatch®). L'intensité lumineuse à laquelle les prématurés ont été exposés a été mesurée de façon continue à l'intérieur de l'incubateur à l'aide d'un photomètre.

Résultats : L'analyse des données révèle qu'il n'y a aucune différence significative entre les deux groupes d'intervention en ce qui a trait à la stabilité physiologique (valeur-p du score SCRIP de 0,54 à 0,96) et au niveau d'activité motrice (valeur-p de 0,09 à 0,88). Les participants des deux groupes ont manifesté une stabilité physiologique et un niveau d'activité motrice comparables.

Conclusion : Des interventions de contrôle de l'éclairage doivent être adoptées à l'unité néonatale, que ce soit des interventions qui permettent la mise en œuvre de l'éclairage cyclique ou de l'éclairage tamisé constant, dans le but de favoriser l'adaptation du prématuré à l'environnement de l'unité néonatale. Des recherches additionnelles sont requises afin d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage (éclairage cyclique ou éclairage tamisé constant) qui doit être implantée à l'unité néonatale.

Mots clés : Nouveau-né prématuré, éclairage cyclique, éclairage tamisé constant, stabilité physiologique, niveau d'activité motrice, essai clinique randomisé.

Abstract

Problem statement: After birth, preterm infants evolve in the neonatal intensive care unit (NICU) characterized by a high and variable lighting which differs significantly from the dimmed intra-uterine environment. Exposure to high or variable NICU lighting can create physiological instability in preterm infants as well as increasing their motor activity level. An appropriate control of the NICU lighting can prevent the adverse effects of exposing infants to inadequate levels of lighting. To date, it appears that two methods of lighting control have been discussed and studied: near dark lighting and cycled lighting. At the same time, it is acknowledged that there is ambiguity about the results of studies which have evaluated these two NICU lighting methods. Therefore, the optimal NICU lighting remains unknown and further research is needed to identify the lighting mode which promote preterm infant's adaptation to the NICU environment.

Purpose: The objective of this research was to evaluate the effects of cycled lighting versus near dark lighting on the physiological stability and motor activity level of preterm infants born between 28 and 32 weeks of gestation.

Methods: A randomized controlled trial (RCT) allowed the assessment of preterm infants' physiological stability and motor activity level. 38 preterm infants born between 28 to 32 weeks of gestational age were recruited from a level II and III NICU university affiliated hospital. Each infant were randomly allocated to one of the following groups for 24 hours: cycled lighting or near dark lighting. Physiological stability was assessed by the SCRIP score, while the motor activity level was evaluated by an accelerometer (Actiwatch®). The light intensity level was continuously measured with a light meter to ensure that the lighting mode assigned was respected.

Results: The analysis conducted indicates no significant difference between the two intervention groups in regard to physiological stability (score SCRIP = p-value 0.54 to 0.96) and the motor activity level (p- value 0.09 to 0.88). This lack of significant difference between the two groups indicates that the participants in the two groups demonstrated a comparable

physiological stability state and a comparable level of motor activity when exposed to near dark lighting or cycled lighting.

Conclusion: Guidelines to decrease bright light, either near dark or cycled light should be adopted in NICUs to control preterm infant's' exposure to light. Further research is required to identify the method of lighting control (cycled lighting or near dark lighting) which should be implanted in the neonatal unit.

Keywords: Preterm infant, cycled lighting, near dark lighting, physiological stability, motor activity level, randomized controlled trial.

Table des matières

Résumé	i
Abstract.....	iii
Liste des abréviations	xi
Remerciements	xiii
Introduction	1
Chapitre I : Problématique.....	4
But de l'étude.....	15
Chapitre II : Recension des écrits.....	16
Démarche de recherche des écrits.....	17
Développement du système nerveux chez les prématurés.....	18
Système nerveux central (SNC).....	18
Système nerveux périphérique (SNP).....	19
Système nerveux autonome (SNA).....	22
Éclairage à l'unité néonatale.....	23
Introduction à l'article 1	24
Article 1 : Qu'en est-il de l'éclairage à l'unité néonatale?	25
Résumé	25
Abstract.....	25
Introduction.....	26
Modes d'éclairage à l'unité néonatale	27
Les recommandations en lien avec l'éclairage à l'unité néonatale.....	31
Intensité lumineuse dans les unités néonatales	33
Les pratiques infirmières en lien avec le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale.....	35
Recommandations pour la recherche.....	36
Conclusion	38
Références.....	39
Facteurs influençant l'éclairage à l'unité néonatale.....	42

Influence de l'éclairage intense ou variable chez les prématurés	44
Interventions infirmières liées au contrôle de l'éclairage	48
Contexte théorique.....	57
Théorie synactive du développement.....	57
Modèle d'adaptation de Roy.....	59
Conceptualisation du contexte théorique de l'étude	60
Chapitre III : Méthodologie.....	65
Devis de recherche.....	66
Processus de randomisation	67
Participants et milieu	67
Interventions	70
Durée et fidélité des interventions	71
Variables dépendantes	72
Autres variables considérées.....	76
Déroulement de l'étude.....	79
Recrutement.....	79
Collecte des données et exposition à l'intervention assignée	80
Analyses statistiques	82
Considérations éthiques	83
Introduction à l'article 2	84
Article 2 : Physiological stability : a concept analysis.....	85
Abstract.....	85
Introduction.....	86
Background.....	87
Data sources.....	89
Results.....	91
Proposed operational definition	101
Discussion.....	101
Conclusion	103
Acknowledgements.....	103

Funding.....	104
Conflict of interest	104
Author contributions.....	104
References.....	104
Chapitre IV: Résultats	108
Introduction à l'article 3	109
Article 3 : Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés.....	110
Résumé	110
Éléments apportés par cette étude.....	111
Introduction.....	112
État des connaissances	113
Méthode	116
Résultats.....	124
Discussion.....	126
Recommandations pour la pratique clinique.....	133
Recommandations pour la recherche	134
Remerciements.....	135
Conflit d'intérêts	135
Références.....	136
Chapitre V: Discussion.....	150
Hypothèses de recherche et résultats	151
Facteurs qui ont pu influencer les résultats obtenus	152
Cadres théoriques et résultats	152
Forces et limites de l'étude	155
Forces.....	155
Limites	159
Contributions de l'étude et recommandations	163
Contribution et recommandations pour la pratique clinique.....	163
Contribution et recommandations pour la gestion	165

Contribution et recommandations pour la formation.....	165
Contribution et recommandations pour la recherche	168
Introduction à l'article 4	174
Article 4 : Analyse du concept «soins du développement» selon la méthode basée sur les principes	175
Résumé	175
Abstract	176
Introduction.....	177
Analyse du concept soins du développement	179
Résultats de l'analyse des soins du développement basée sur les principes	180
État des connaissances concernant les soins du développement.....	189
Conceptualisation des soins du développement selon une perspective infirmière	192
Discussion.....	195
Conclusion	197
Références.....	198
Conclusion	201
Références	203
Appendice A. Théorie synactive du développement.....	xvii
Appendice B. Outil d'évaluation du score SCRIP	xx
Appendice C. Formulaires de consentement en français et en anglais.....	xxii
Appendice D. Affiches aide-mémoire.....	xxxvi
Appendice E. Formulaire de données sociodémographiques	xxxviii
Appendice F. Formulaire de suivi de la fréquence des manipulations.....	xli
Appendice G. Document explicatif remis aux parents en français et en anglais	xliii

Liste des tableaux

Thèse

Tableau I. Les cinq sous-systèmes de la théorie synactive du développement	xviii
Tableau II. Signes de stress et d'adaptation selon la théorie synactive du développement	xix
Tableau III. Outil d'évaluation du score SCRIP.....	xxi

Article 1

(Aucun tableau)

Article 2

Table 1. Concepts related and opposite to physiological stability.....	94
--	----

Article 3

Tableau I. Échelle d'évaluation du score SCRIP	144
Tableau II. Résultats pour les données sociodémographiques.....	146
Tableau III. Résultats pour la stabilité physiologique	147
Tableau IV. Résultats pour l'activité motrice	148
Tableau V. Résultats pour les autres variables mesurées	149

Article 4

Tableau I. Résumé de l'analyse selon les principes	187
--	-----

Liste des figures

Thèse

Figure 1. Déroulement de l'étude 81

Article 1

(Aucune figure)

Article 2

Figure 1. Literature searching and extraction flow chart 90

Article 3

Figure 1. Recrutement des participants 145

Article 4

Figure 1. Résumé des trois éléments des soins du développement identifiés selon les résultats de l'analyse du concept 191

Figure 2. Résumé de la conceptualisation des soins du développement selon une perspective infirmière 195

Liste des abréviations

AAP	<i>American Academy of Pediatrics</i>
ACOG	<i>American College of Obstetricians and Gynecologists</i>
ANOVA	Analyse de variance
CV	Coefficient de variation
CINAHL	<i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature</i>
EMBASE	<i>Excerpta Medica</i>
MEDLINE	<i>Medical Literature, Analysis, and Retrieval System Online</i>
NANN	<i>National Association of Neonatal Nurses</i>
SCRIP	<i>Stability of the CardioRespiratory System In Premature Infants</i>
SNA	Système nerveux autonome
SNAPPE-II	<i>Score for Neonatal Acute Physiology Perinatal Extension II</i>
SNC	Système nerveux central
SNP	Système nerveux périphérique
SNPA	Système nerveux parasymphatique
SNS	Système nerveux sympathique

À mon père qui est un modèle de persévérance et de courage

Remerciements

Plusieurs personnes m'ont offert leur soutien et leur compréhension tout au long de mon cheminement au doctorat. Je tiens sincèrement à exprimer ma reconnaissance et ma gratitude envers celles-ci.

Ma directrice et ma codirectrice de recherche

Tout d'abord, je désire remercier madame Marilyn Aita qui m'a accompagnée. J'ai particulièrement apprécié sa rigueur, sa compréhension, ses encouragements et sa douceur. Elle a été présente à toutes les étapes de mon cheminement académique et a su me transmettre sa passion pour la recherche en sciences infirmières. J'adresse également un grand merci à madame Celeste Johnston dont l'expertise a grandement contribué au développement de mon projet de recherche.

Les membres de mon comité de thèse

Je désire exprimer ma gratitude à mesdames Marjolaine Héon et France Dupuis qui ont agi à titre de membres de mon comité d'approbation. Leur contribution à mon projet de recherche est considérable. De façon plus spécifique, j'aimerais remercier madame Héon qui a aussi agi en tant que mentor au cours de mon cheminement d'étudiante au doctorat; à maintes reprises, elle a généreusement partagé son expérience avec moi. Par ailleurs, madame Dupuis a facilité mes démarches au Centre de recherche du CHU Sainte-Justine et je lui en suis très reconnaissante, car elle a ainsi contribué à la mise en œuvre de mon projet de recherche.

Les participants à l'étude et leurs parents

Je suis très reconnaissante envers les parents qui ont accepté que leur nouveau-né prématuré participe à mon projet de recherche. Sans eux, ce projet n'aurait pu avoir lieu.

Les infirmières de recherche

Un grand merci à mesdames Guylaine Aubé et Julie Lavoie pour leur précieuse aide lors du recrutement des participants au projet de recherche. La rigueur et les encouragements de madame Aubé et l'aide de madame Lavoie dans le processus administratif du centre de recherche m'ont facilité la tâche et je les en remercie chaleureusement.

Les statisticiennes

Je désire exprimer ma gratitude envers mesdames Asmaa Mansour et Marie-Claude Guertin du Centre de Coordination des Essais Cliniques de Montréal qui m'ont accompagnée lors de l'analyse des données du projet de recherche. Le partage de leur expertise a été d'une grande aide. De plus, je souhaite également remercier madame Eve Desplats de l'Unité de Recherche Clinique Appliquée du CHU Sainte-Justine pour son aide et sa disponibilité lors de l'analyse et l'interprétation des données de recherche. L'expertise apportée m'a permis de finaliser les analyses statistiques et d'interpréter les résultats obtenus.

Les membres du personnel de l'unité néonatale

Je désire exprimer un merci tout spécial aux infirmières et infirmières auxiliaires de l'unité néonatale où s'est déroulée l'étude pour leur engagement et leur aide dans la mise en œuvre des interventions et la collecte de données. Votre aide a été garante de la réussite de ce projet de recherche. J'aimerais aussi remercier du fond du cœur ma collègue Audrey Larone Juneau pour son aide si précieuse au cours de la collecte des données.

Les organismes de subvention

Je tiens à remercier les organismes subventionnaires qui ont appuyé mon projet de recherche. Toutes les sommes obtenues ont contribué significativement à l'accomplissement de mon projet de recherche.

- 2015 Bourse d'aide à la diffusion
Programme de bourses TD, Comité DÉRI, CHU Sainte-Justine
- 2014 Bourse d'études doctorales.
Programme de bourses TD, CHU Sainte-Justine.
- 2014 Bourse d'études doctorales.
Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal.
- 2013-2014 Bourse d'études doctorales.
Fondation Gustav Levinschi du CHU Sainte-Justine.
- 2013 Subvention de voyage.
Institut de Recherche en Santé du Canada (IRSC).
- 2012-2013 Subvention de projet étudiant au doctorat.
Groupe de Recherche Interuniversitaire en Interventions en Sciences Infirmières du Québec (GRIISIQ).
- 2012-2013 Bourse d'études doctorales.
Fondation Gustav Levinschi du CHU Sainte-Justine.
- 2009-2012 Bourse d'études doctorales.
FRESIQ Programme MELS-Universités.
- 2009-2011 Bourse d'études doctorales.
Groupe de Recherche Interuniversitaire en Interventions en Sciences Infirmières du Québec (GRIISIQ).
- 2010 Subvention de voyage.
Groupe de Recherche Interuniversitaire en Interventions en Sciences Infirmières du Québec (GRIISIQ).

Ma famille et mes amies

Merci à mes amies qui ont fait preuve d'écoute, d'encouragement et de patience envers moi tout au long de mon parcours au doctorat. Merci à Justine, Christine, Geneviève, Nadia et Judith. Un merci tout spécial à Audrey, ma chère collègue et amie qui a été très présente pour moi au cours des derniers moments de mon parcours au doctorat. Ses encouragements ont fait toute la différence.

Je désire exprimer ma gratitude envers mes parents, Rachel et Damien qui ont toujours démontré leur soutien et m'ont encouragée tout au long de mon cheminement académique. Merci à ma mère pour son écoute, sa compréhension, son aide et sa confiance en moi. Merci à mon père pour la fierté manifestée à mon endroit et le courage et la détermination dont il a fait preuve toute sa vie. Il est une grande inspiration pour moi.

J'aimerais exprimer un remerciement du plus profond de mon cœur à mon conjoint, Marc qui a toujours cru en moi et qui m'a soutenue et encouragée tout au long de mon cheminement au doctorat. Malgré les difficultés, il a toujours été à mes côtés m'incitant à poursuivre mes buts et à les atteindre. Sa confiance en moi a motivé mes choix et m'a amenée à repousser mes limites. Je tiens aussi à exprimer un merci tout spécial à ma petite fille, Eve qui a toujours vu sa mère étudier et qui joue souvent à faire comme moi. Un jour, je souhaite lui transmettre ma passion pour les études et le développement professionnel.

Introduction

Cette thèse porte sur les interventions infirmières liées au contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale. De façon plus spécifique, deux méthodes de contrôle de l'éclairage sont étudiées, soit l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant qui constituent deux méthodes alternatives pour favoriser l'adaptation du nouveau-né prématuré à l'éclairage de l'environnement de l'unité néonatale. Ce sujet de recherche est issu d'une préoccupation personnelle de l'étudiante qui a observé que les pratiques de contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale où elle travaille doivent être balisées, puisqu'elles varient d'une infirmière à l'autre, d'un professionnel de la santé à l'autre. Le désir de l'étudiante d'émettre des recommandations en lien avec cette problématique l'a encouragée à mener ce projet de recherche.

La rédaction de cette thèse a été réalisée selon la modalité rédaction par articles qui a pour objectif de favoriser la diffusion des résultats probants générés par les travaux de l'étudiante. De ce fait, quatre articles de recherche sont intégrés aux chapitres de la thèse. Le chapitre I de la thèse porte sur le problème de recherche. Il décrit les différents éléments qui composent le problème de recherche. Le chapitre II aborde la recension des écrits qui a été réalisée dans le but d'étayer les connaissances de l'étudiante concernant les multiples aspects du développement du système nerveux du prématuré et de l'éclairage à l'unité néonatale. Ce chapitre comprend l'article 1 qui dresse un bilan des écrits ayant abordé le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale et traite des pratiques infirmières liées au contrôle de l'éclairage. Le chapitre II inclut aussi le cadre théorique sur lequel s'appuie cette étude. Le chapitre III traite de la méthodologie de cette étude et il inclut l'article 2 qui aborde l'analyse du concept stabilité physiologique qui a guidé la planification de certains aspects de la méthodologie de l'étude. De façon plus précise, cette analyse de concept a guidé le choix des méthodes de mesure de la stabilité physiologique qui constitue la variable dépendante primaire à l'étude. Le chapitre IV est principalement composé de l'article 3 qui décrit les résultats de cette étude. En ce qui concerne le chapitre V, il contient la discussion qui aborde des éléments de réflexion concernant les résultats obtenus, les forces et les limites de l'étude, ainsi que la contribution de l'étude sur les plans clinique, de la formation, de la gestion et de la recherche. Ce chapitre comprend également l'article 4 qui traite de l'analyse du concept soins du développement et

qui propose une conceptualisation des soins du développement qui considère les fondements de la discipline infirmière. Cet article enrichit la réflexion et pourrait contribuer à l'élaboration de recherches futures concernant le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale.

Chapitre I : Problématique

L'éclairage de l'unité néonatale diffère de l'environnement utérin, puisqu'il peut être intense (Glotzbach, Rowlett, Edgar, Moffat, et Ariagno, 1993; Lee, Malakooti, et Lotas, 2005) et variable (Glotzbach et al., 1993; Lasky et Williams, 2009). Or, l'exposition à un éclairage de forte intensité et variable à l'unité néonatale peut provoquer une instabilité physiologique chez les nouveau-nés prématurés (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa, Sasaki, et Kanda, 2010; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993; Zores et al., 2015), ainsi qu'une augmentation de leur niveau d'activité motrice¹ (Blackburn et Patteson, 1991; Rivkees, Mayes, Jacobs et Gross, 2004). L'infirmière doit alors contrôler l'éclairage de l'unité néonatale afin de favoriser l'adaptation des prématurés² qui s'observe, entre autres, par une stabilité physiologique³ et une réduction du niveau d'activité motrice. Deux méthodes de contrôle de l'éclairage sont présentées dans les écrits, soit l'éclairage tamisé constant⁴ (Als et al., 2012; Als et al., 2003; Ludwig, Steichen, Khoury et Krieg, 2008; Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015; McAnulty et al., 2009; Sizun, Ansquer, Browne, Tordjman et Morin, 2002; van der Pal et al., 2008) et l'éclairage cyclique⁵ (Blackburn et Patteson 1991; Brandon, Holditch-Davis et Belyea 2001; Guyer et al., 2012; Miler, White, Whitman, O'Callaghan et Maxwell, 1995; Mirmiran, Baldwin et Ariagno, 2003; Rivkees et al., 2004; Vasquez-Ruiz et al., 2014). Cependant, les résultats des études qui ont évalué ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage divergent (Morag et Ohlsson, 2013), tout comme les recommandations des organismes qui se sont prononcés à ce sujet (*American Academy of Pediatrics et American College of Obstetricians and Gynecologists, 2007; National Association of Neonatal Nurses [NANN], 2006; White, Smith et Shepley, 2013*). Il est alors recommandé de réaliser des études supplémentaires afin de déterminer la méthode de contrôle de l'éclairage (éclairage cyclique ou éclairage tamisé constant) qui devrait être adoptée dans les unités néonatales dans le but de favoriser la stabilité physiologique et la réduction du niveau d'activité motrice chez les prématurés.

¹Déterminé par le nombre de mouvements effectués sur une période déterminée (Rivkees et al., 2004).

² Le terme prématuré sera substitué au terme nouveau-né prématuré afin d'alléger le texte.

³ La stabilité physiologique est un état dynamique qui décrit l'état optimal de l'organisme par le maintien de paramètres physiologiques (Lebel, Alderson, et Aita, 2011).

⁴ Réduction de l'éclairage sur une période de 24 heures (Morag et Ohlsson, 2013).

⁵ Éclairage selon un cycle jour/nuit (NANN, 2006).

L'environnement utérin est sombre, exempt de stimuli visuels (Glass, 2002) et ce milieu est optimal pour le développement visuel des prématurés. De façon plus précise, moins de 2% de l'intensité lumineuse ambiante est perçue par le fœtus à l'intérieur de l'utérus (Glass, 2002). Néanmoins, chez le nouveau-né qui naît prématurément, le développement du système visuel doit se poursuivre dans l'environnement de l'unité néonatale qui possède un éclairage très différent de l'environnement utérin. En effet, l'éclairage de l'unité néonatale peut varier de 21,19 à 138,10 lux (Lasky et Williams, 2009) ou de 7 à 821 lux (Lee et al., 2005) sur une période de 24 heures et peut passer de 12 à 1028 lux en très peu de temps lors de l'utilisation d'un éclairage d'appoint (Ozawa et al., 2010; Szczepanski et Kamianowska, 2008). De plus, Zores et al. (2015) ont noté que l'intensité lumineuse à l'intérieur de l'incubateur varie 259 fois de 10 à 50 lux et 73 fois de 50 lux et plus pendant une période de 10 heures. L'exposition à un éclairage pouvant atteindre plus de 1000 lux semble inappropriée, puisque que l'éclairage ambiant devrait se situer entre 10 et 600 lux, selon les recommandations du Comité sur les standards recommandés dans les unités néonatales (*NICU Standards*) rapportées par White et al. (2013)⁶. Conséquemment, lors de l'hospitalisation à l'unité néonatale, les prématurés peuvent être exposés à un éclairage variable et parfois intense, ce qui peut provoquer une réaction de stress chez ceux-ci.

D'un point de vue empirique, des réactions de stress ont été rapportées chez les prématurés exposés à un éclairage intense ou variable dans l'unité néonatale. En effet, selon les résultats d'une étude quasi expérimentale, des prématurés de moins de 34 semaines de gestation exposés à un éclairage intense continu pendant 24 heures présentent une augmentation de leur fréquence cardiaque et de leur niveau d'activité motrice comparativement à ceux exposés à un éclairage cyclique (Blackburn et Patteson, 1991). Les résultats d'une étude expérimentale de plan croisé a aussi révélé que lorsque des prématurés de 33 semaines de gestation sont exposés à un éclairage continu au cours de la nuit, une augmentation de la fréquence et de la variabilité des respirations, ainsi que du niveau

⁶ À titre de référence, un éclairage de 20 lux est sombre et correspond à l'éclairage d'une pièce où les objets seulement peuvent être distingués, tandis qu'un éclairage 1000 à 15 500 lux est intense et correspond à l'éclairage du soleil (Benedetti, Colombo, Barbini, Campori et Smeraldi, 2001).

d'activité motrice sont observés (Shiroiwa et al., 1986). Les résultats d'une étude avec un devis de plan croisé (Ozawa et al., 2010) ont également permis de constater qu'une augmentation soudaine de l'intensité lumineuse dans l'environnement de l'unité néonatale provoque une diminution du taux sanguin d'oxygène chez les prématurés ayant entre 29 et 31 semaines de gestation. De la même façon, selon les résultats de l'étude descriptive de Schogan et Schumann (1993), les prématurés ayant entre 26 et 37 semaines de gestation, exposés à une augmentation soudaine de l'intensité de l'éclairage, ont présenté une réduction significative de leur taux sanguin d'oxygène. Aussi, les résultats de l'étude observationnelle réalisée par Zores et al. (2015) indiquent que les prématurés de moins de 32 semaines de gestation expérimentent une augmentation de leur fréquence cardiaque et respiratoire, ainsi qu'une diminution de leur taux sanguin d'oxygène lors qu'ils sont exposés à une variation de l'éclairage de plus de 50 lux. Les résultats de l'étude prospective de Peng et al. (2009) révèlent que l'éclairage, le bruit et les manipulations induisent, chez les prématurés ayant entre 27 et 36 semaines de gestation, une augmentation de la fréquence cardiaque et respiratoire et une diminution du taux sanguin d'oxygène. De plus, chez ces mêmes prématurés on a noté une augmentation des comportements de stress, indiquant une augmentation du niveau d'activité motrice. L'exposition à un éclairage intense ou variable à l'unité néonatale peut donc agir tel un élément stressant et provoquer une instabilité physiologique et une augmentation du niveau d'activité motrice chez les prématurés.

Selon la théorie synactive du développement (Als, 1982), les prématurés démontrent des réactions de stress lorsqu'ils sont exposés à des stimuli comme un éclairage de forte intensité ou variable à l'unité néonatale. Les cinq sous-systèmes⁷ des prématurés réagissent aux stimuli de l'environnement néonatal par des signes de stress ou d'adaptation (Voir les tableaux I et II de l'appendice A). Les signes de stress indiquent une difficulté d'adaptation à certains éléments présents dans l'environnement qui agissent en tant que stimuli, tandis que les signes d'adaptation indiquent un processus d'adaptation harmonieux à l'environnement. Ainsi,

⁷ Le sous-système autonome, le sous-système moteur, le sous-système des états éveil-sommeil, le sous-système de l'attention et le sous-système d'autorégulation (Als, 1982).

en présence d'un stimulus comme l'exposition à un éclairage d'intensité élevée ou variable, le sous-système autonome qui régit les paramètres physiologiques et le sous-système moteur qui guide l'activité motrice des prématurés amènent ceux-ci à réagir par des signes de stress tels qu'une perturbation des paramètres physiologiques et l'augmentation des mouvements des membres supérieurs et inférieurs. Ce sont les deux premiers sous-systèmes à réagir en présence d'un élément stressant dans l'environnement.

Le modèle d'adaptation de Roy (2009) décrit aussi l'influence des éléments stressants de l'environnement sur la personne, en l'occurrence, le prématuré. Selon ce modèle théorique, la personne est un système adaptatif qui doit réagir aux éléments de son environnement par une réponse adaptative ou inefficace. La réponse adaptative promeut l'adaptation de la personne, tandis que la réponse inefficace peut mener à la menace de la survie de la personne. Dans le but d'éviter que survienne une réponse inefficace liée à l'exposition à un stimulus focal, le rôle de l'infirmière consiste à modifier l'environnement des prématurés. L'infirmière doit donc contrôler l'éclairage de l'unité néonatale dans le but de promouvoir l'adaptation des prématurés à leur environnement et éviter la manifestation d'une réponse inefficace chez ceux-ci, indiquant une réaction de stress. La réalisation d'interventions visant le contrôle de l'éclairage a donc pour but de favoriser l'adaptation des prématurés à leur environnement, ce qui se manifeste par une stabilité physiologique (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986) et une réduction de leur niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Rivkees et al., 2004; Shiroiwa et al., 1986). Deux méthodes de contrôle de l'éclairage ont été recensées et étudiées dans les écrits, soit l'éclairage tamisé constant et l'éclairage cyclique.

L'éclairage tamisé constant se définit comme la réduction de l'éclairage (< 20 lux) sur une période de 24 heures (Morag et Ohlsson, 2013). Cette méthode de contrôle de l'éclairage fait partie intégrante des soins du développement qui prônent la reproduction de l'environnement utérin par une combinaison d'interventions infirmières telles que la réduction du bruit, le positionnement, le regroupement des soins, la succion non nutritive, la méthode kangourou, le *cobedding* pour les bébés de grossesse multiple et les activités qui favorisent

l'autorégulation et l'intégration de la famille (Als et al., 2012; Als et al., 2003; Ludwig et al., 2008; Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015; McAnulty et al., 2009; Sizun et al., 2002; van der Pal et al., 2008). Les soins du développement ont généré des résultats significatifs tels qu'une amélioration du développement psychomoteur (Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015), du développement neurocomportemental, du développement électrophysiologique, de la structure du cerveau (Als et al., 2012), du développement neurologique, de la croissance (McAnulty et al., 2009), du développement comportemental (Als et al., 2003; van der Pal, 2008), de la prise de poids (Ludwig et al., 2002), ainsi qu'une amélioration de l'expression de la douleur (Sizun et al., 2002). De même, l'application des soins du développement entraînent une réduction de l'incidence de comorbidité (Als et al., 2003; McAnulty et al., 2009), de la durée de l'hospitalisation (Ludwig et al., 2002), ainsi qu'une réduction de l'impact de la prématurité sur la famille (Als et al., 2003; van der Pal, 2008). Les résultats de la revue systématique réalisée par Legendre, Burtner, Martinez et Crowe (2011) soulignent que les résultats probants appuient l'application des soins du développement, incluant l'éclairage tamisé constant, chez les prématurés.

De façon plus précise, la mise en œuvre des soins du développement et de l'éclairage tamisé constant ont révélé une amélioration du développement psychomoteur (Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015) et neurocomportemental (Als et al., 2012), ainsi que de la stabilité physiologique (Sizun et al., 2002; Stevens et al., 1996) chez les prématurés recevant ce type de soins. Les résultats de l'étude de plan croisé de Shiroiwa et al. (1986) indiquent que les prématurés ont présenté une diminution des mouvements du corps, ainsi qu'une réduction de la fréquence et de la variabilité de leur rythme respiratoire lorsqu'ils étaient exposés à l'éclairage réduit, comparativement à la période d'exposition à l'éclairage continu (Shiroiwa et al., 1986). Les participants ont été exposés à deux interventions de contrôle de l'éclairage, à savoir : une période de réduction de l'éclairage par le port de lunettes de photothérapie et d'un capuchon et une période d'exposition à l'éclairage continu. Donc, la réduction de l'éclairage pendant une période continue semble avoir un effet sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés.

Cependant, peu d'études ont examiné l'éclairage tamisé constant en tant qu'intervention unique (Kennedy et al., 2001; Phelps et Watts, 2001; Shiroiwa et al., 1986). Entre autres, un essai clinique randomisé a évalué l'éclairage tamisé constant par le port de lunettes protectrices en continu sur une période minimale de quatre semaines chez des prématurés ayant moins de 31 semaines de gestation (Kennedy et al., 2001). Les résultats de cette étude ont révélé que les prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant n'ont pas bénéficié d'un meilleur gain pondéral, d'une période réduite d'oxygénothérapie et de ventilation mécanique, d'une durée réduite de l'hospitalisation et d'une diminution de l'incidence d'hémorragie intracrânienne, comparativement à ceux ayant été exposés à l'éclairage habituel de l'unité néonatale. De plus, une revue systématique ayant pour objectif de déterminer l'efficacité de la réduction précoce de l'éclairage par le port de lunettes protectrices, confirme que cette intervention ne réduit pas l'incidence de rétinopathie des prématurés (Phelps et Watts, 2001). Par ailleurs, l'étude de Shiroiwa et al. (1986) a évalué l'éclairage tamisé constant pendant une période de 10 heures seulement. Or, l'application de l'éclairage tamisé constant a été peu étudiée en tant qu'intervention principale et aucune de ces études n'a évalué les effets de l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et sur le niveau d'activité motrice de prématurés hospitalisés à l'unité néonatale pendant une période de plus de 10 heures.

En ce qui concerne l'éclairage cyclique, il s'agit d'une méthode de contrôle de l'éclairage qui respecte un cycle jour/nuit (NANN, 2006) dans le but de favoriser l'établissement du rythme circadien chez les prématurés (Rivkees et al., 2004). Plusieurs études ont évalué les effets de cette méthode de contrôle de l'éclairage (Blackburn et Patteson, 1991; Brandon et al., 2001; Guyer et al., 2012; Miller et al., 1995; Mirmiran et al., 2003; Rivkees et al., 2004; Vasquez-Ruiz et al., 2014). Ces études ont mis en lumière plusieurs résultats significatifs tels que l'établissement plus rapide du rythme circadien (Rivkees et al., 2004; Vasquez-Ruiz et al., 2014), un niveau d'activité motrice réduit (Blackburn et Patteson, 1991; Guyer et al., 2012), un gain de poids plus rapide (Brandon et al., 2002; Miller et al., 1995; Vasquez-Ruiz et al., 2014), une diminution du rythme cardiaque (Blackburn et Patteson,

1991), une augmentation du taux sanguin d'oxygène (Vasquez-Ruiz et al., 2014) et une réduction du nombre de jours d'hospitalisation (Miller et al., 1995; Vasquez-Ruiz et al., 2014) et de ventilation mécanique (Miller et al., 1995). Or, l'âge gestationnel des prématurés ayant été exposés à l'éclairage cyclique dans le cadre de ces études varie entre 28 et 37 semaines d'âge gestationnel (Blackburn et Patteson 1991; Brandon et al., 2001; Guyer et al., 2012; Miler et al., 1995; Mirmiran et al., 2003; Rivkees et al., 2004; Vasquez-Ruiz et al., 2014). De plus, l'éclairage cyclique a parfois été comparé à l'éclairage continu (Blackburn et Patteson, 1991; Miller et al., 1995; Vasquez-Ruiz et al., 2014), parfois à l'éclairage tamisé constant (Boo et al., 2002; Brandon et al., 2002; Mirmiran et al., 2003; Rivkees et al., 2004), ce qui rend les résultats de ces études difficiles à comparer entre eux.

De façon plus précise, quelques études ont évalué l'effet de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés. En effet, l'étude quasi expérimentale de Blackburn et Patteson (1991) réalisée auprès de prématurés âgés de plus de 34 semaines de gestation a révélé que le groupe soumis à l'éclairage cyclique présentait une diminution de la fréquence cardiaque et du niveau d'activité motrice au cours de la nuit, comparativement au groupe soumis à l'éclairage continu. En ce qui concerne l'essai clinique randomisé de Rivkees et al. (2004), les résultats de cette étude révèlent que les prématurés exposés à l'éclairage cyclique présentaient un ratio jour/nuit du niveau d'activité motrice plus élevé comparativement aux prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant. Ce ratio plus élevé signifie une réduction significative du niveau d'activité motrice la nuit, comparativement au niveau d'activité motrice le jour, ce qui indique l'établissement du rythme circadien. Les résultats de l'essai clinique randomisé de Vasquez-Ruiz et al. (2014) indiquent que les prématurés ayant en moyenne 31 semaines de gestation, exposés à l'éclairage cyclique pendant 21 jours dès la naissance, ont manifesté une réduction de la variabilité de leur fréquence cardiaque et une réduction de leur taux sanguin d'oxygène, comparativement aux prématurés exposés à un éclairage continu. À la lumière de ces résultats, il semble que l'éclairage cyclique ait un effet significatif sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés.

Par contre, ces études présentent des limites méthodologiques qui doivent être considérées. Tout d'abord, dans l'étude de Blackburn et Patteson (1991), l'intensité lumineuse à laquelle les prématurés des deux groupes ont été exposés n'est pas précisée et l'horaire d'exposition à l'éclairage variait quotidiennement pour les prématurés du groupe exposé à l'éclairage cyclique. De plus, le groupe soumis à l'éclairage cyclique a été comparé à un groupe exposé à un éclairage intense continu. En ce qui concerne l'étude de Rivkees et al. (2004), il est important de considérer que le but de cette étude était de mesurer l'établissement du rythme circadien et non la réduction du niveau d'activité motrice lors de l'exposition à l'intervention assignée (éclairage cyclique vs éclairage tamisé constant). L'étude de Vasquez-Ruiz et al. (2014) a, pour sa part, comparé un groupe exposé à l'éclairage cyclique avec un groupe exposé à un éclairage continu (249 lux). L'éclairage cyclique a été réalisé par la mise en place d'un capuchon au niveau de la tête des participants entre 19h et 7h et non par la réduction de l'intensité lumineuse dans l'environnement.

Par ailleurs, quelques études seulement ont comparé l'application de l'éclairage cyclique et de l'éclairage tamisé constant chez des prématurés. Ces études ont évalué l'effet de ces interventions sur le gain pondéral, l'établissement du rythme circadien, les pleurs et les périodes d'agitation des prématurés ayant de 28 à 34 semaines de gestation (Boo, Chee et Rohana, 2002; Brandon et al., 2002; Guyer et al., 2012; Mirmiran et al., 2003; Rivkees et al., 2004). Parmi ces études, les résultats de l'essai clinique randomisé réalisé par Boo, Chee et Rohana (2002) auprès de prématurés de moins de 37 semaines de gestation n'ont pas indiqué de différence significative entre le groupe soumis à l'éclairage cyclique et celui soumis à l'éclairage tamisé constant pour le gain pondéral sur une période de 28 jours. Mirmiran et al. (2003) ont aussi obtenu des résultats non significatifs lors de la comparaison entre l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant sur l'établissement du rythme circadien de prématurés ayant entre 28 et 31 semaines d'âge gestationnel. Par ailleurs, l'essai clinique randomisé de Brandon et al. (2002) a rapporté que l'exposition à l'éclairage cyclique favorise la prise de poids chez les prématurés qui y sont exposés dès la naissance ou dès l'âge de 32 semaines de gestation en comparaison avec des prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant. De plus,

les résultats de l'essai clinique randomisé réalisé par Rivkees et al. (2004) ont permis de préciser que les prématurés de 32 à 34 semaines de gestation exposés à l'éclairage cyclique présentent un établissement du rythme circadien plus rapide que les prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant. Par ailleurs, les résultats de l'étude de Guyer et al. (2012) indiquent que l'exposition à l'éclairage cyclique a permis de déceler une réduction de l'agitation et des pleurs et un niveau d'activité motrice plus élevé le jour que la nuit à cinq et onze semaines d'âge corrigé, indiquant l'établissement du rythme circadien, chez des prématurés nés à moins de 32 semaines de gestation. Ces prématurés ont été comparés à des prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant. Malgré le fait que quelques-unes de ces études rapportent des résultats significatifs concernant l'application de l'éclairage cyclique, aucune d'entre elles n'a comparé les effets de l'éclairage cyclique et de l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés à l'unité néonatale.

Les résultats des multiples études précédemment citées ne permettent donc pas de déterminer si l'une de ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage favorise la stabilité physiologique et la réduction du niveau d'activité motrice des prématurés à l'unité néonatale. Ce constat est également appuyé par Morag et Ohlsson (2013) qui ont conclu, au terme de leur revue systématique, que des études supplémentaires qui comparent l'éclairage tamisé constant à l'éclairage cyclique doivent être réalisées afin de déterminer laquelle de ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage favorise la croissance et le développement des prématurés. De plus, selon les écrits recensés, aucune étude n'a évalué les effets de l'éclairage tamisé constant comparativement aux effets de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés de 28 à 32 semaines de gestation pour une période de 24 heures.

Cette ambivalence entre ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage est également présente dans les recommandations émises par certains organismes. En effet, le Comité sur les standards recommandés dans les unités néonatales (*NICU Standards*), le *American Academy*

of Pediatrics (AAP) et le *American College of Obstetricians and Gynecologists* (ACOG) suggèrent un éclairage adapté aux besoins individuels des prématurés de tout âge gestationnel, soit entre 10 et 600 lux, puisqu'ils soutiennent que les résultats probants ne permettent pas la recommandation d'une méthode de contrôle de l'éclairage en particulier (AAP et ACOG, 2007). D'un autre côté, le *National Association of Neonatal Nurses* (NANN) préconise l'exposition des prématurés hospitalisés à un éclairage cyclique, sans toutefois préciser sur quels résultats probants s'appuie cette recommandation (NANN, 2006). Donc, ce que prônent ces organismes diverge de façon considérable et il n'est pas possible d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage qui doit être appliquée à l'unité néonatale.

En somme, la présence d'un éclairage d'une intensité continue ou variable dans l'unité néonatale peut influencer la stabilité physiologique des prématurés (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa et al., 2010; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993, Zores et al., 2015) et son niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Rivkees et al., 2004; Shiroiwa et al., 1986). L'éclairage doit donc être contrôlé afin de réduire les signes de stress et promouvoir l'adaptation des prématurés à l'environnement néonatal (Als, 1982; Roy, 2009). Certaines études confirment les effets significatifs du contrôle de l'éclairage sur la stabilité physiologique (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986; Vasquez-Ruiz et al., 2014) et le niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004; Shiroiwa et al., 1986) des prématurés. Par contre, la méthode de contrôle de l'éclairage qui devrait être adoptée dans l'unité néonatale est encore inconnue, puisque les résultats des études qui ont évalué les effets de ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage sur les prématurés divergent et que les recommandations des organismes diffèrent. Par conséquent, il est approprié de mener une étude qui compare les effets de l'éclairage tamisé constant et de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés afin d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage favorisant la stabilité physiologique et la réduction du niveau d'activité motrice des prématurés séjournant à l'unité néonatale.

But de l'étude

Le but de cette étude est d'évaluer et de comparer les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation pendant une période de 24 heures.

Chapitre II : Recension des écrits

Ce chapitre est composé de trois sections distinctes dont le but est de dresser un portrait de l'éclairage dans l'unité néonatale et de son influence sur les prématurés. Tout d'abord, la démarche de recherche des écrits est exposée. Ensuite, la première section décrit les différents aspects reliés au développement du système nerveux des prématurés, incluant le système nerveux central (SNC), le système nerveux périphérique (SNP) et le système nerveux autonome (SNA). La seconde section qui contient l'article 1 aborde les différents éléments de l'éclairage à l'unité néonatale, soit l'intensité lumineuse, l'influence de l'éclairage sur les prématurés ainsi que les interventions infirmières qui contrôlent cet élément de l'environnement néonatal. Pour terminer, les fondements théoriques sur lesquels s'appuie cette recherche, soit la théorie synactive du développement (Als, 1982), ainsi que le modèle d'adaptation de Roy (2009) sont décrits et les liens théoriques entre ceux-ci et la présente recherche sont présentés.

Démarche de recherche des écrits

La démarche de recherche des écrits a débuté en 2007 et s'est poursuivie jusqu'en 2015. Les mots clés suivants ont été recherchés seuls ou en combinaison dans les bases de données *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)*, *Excerpta Medica (MEDLINE)* et *Medical Literature, Analysis, and Retrieval System Online (EMBASE)*: *premature infant, lighting, central nervous system, visual system, nursing interventions, NICU, physiologic stability, cycled lighting, near dark lighting, guidelines, synactive theory of development* et *developmental care*. La consultation fréquente de ces bases de données a mené à l'identification d'environ 60 écrits scientifiques qui répondaient aux critères d'inclusion suivants : 1) Les mots clés étaient présents dans le résumé de l'article; 2) Les articles étaient disponibles en version électronique ou papier à la bibliothèque de l'Université de Montréal; 3) Les articles ont été publiés en français ou en anglais. Certains livres de référence ont aussi été consultés afin de compléter et de préciser les informations apportées dans la recension des écrits.

Développement du système nerveux chez les prématurés

Selon Moore et Persaud (1998), le système nerveux est composé de trois éléments qui sont en relation et se développent de façon simultanée chez le fœtus : le système nerveux central (SNC), le système nerveux périphérique (SNP) et le système nerveux autonome (SNA). Le but de cette première section est de comprendre les particularités du développement du système nerveux des prématurés et d'établir des liens entre l'influence de l'éclairage de l'unité néonatale et le développement du système visuel des prématurés.

Système nerveux central (SNC)

Le développement du SNC s'effectue selon cinq processus qui se chevauchent : la prolifération neurale, la migration, la formation des synapses, l'organisation et la myélinisation (Blackburn, 2003). La prolifération des neurones débute vers la 8^e semaine de gestation et s'échelonne jusqu'à la petite enfance. La migration des neurones s'amorce rapidement après le début de la phase de prolifération. Vers la 28^e semaine de gestation, la plupart des neurones ont migré vers leur place désignée dans le cortex. La formation des synapses débute également vers la 8^e semaine de gestation et s'étale au cours de la même période que les autres étapes du développement du SNC, puisque ces synapses forment les connexions et les transmetteurs requis au fonctionnement du SNC. Puis, l'organisation neurale s'effectue entre la 24^e et la 28^e semaine de gestation avec l'établissement d'étages de neurones au sein du cortex cérébral (Kenner et McGrath, 2004). Cette organisation se poursuit jusqu'à la petite enfance. La myélinisation des synapses assure la transmission optimale de l'influx nerveux; elle débute vers la 24^e semaine de gestation et se poursuit jusqu'à l'âge adulte (Kenner et McGrath, 2004). Au sein du SNC, ce sont les fibres sensorielles qui sont d'abord myélinisées et qui assurent la transmission de l'influx nerveux des organes sensoriels vers le SNC et ce, dès la 24^e semaine de gestation. C'est dire que les prématurés de 24 semaines de gestation et plus possèdent alors la capacité de percevoir des stimuli sensoriels et de transmettre un influx nerveux au SNC via les synapses du SNP.

Système nerveux périphérique (SNP)

Le SNP se compose des neurones se situant à l'extérieur du SNC, ainsi que des nerfs crâniens et spinaux qui relient le cerveau et la colonne vertébrale aux organes périphériques (Moore et Persaud, 1998). Tous les systèmes sensoriels font donc partie du SNP, dont le système visuel.

Système visuel. Ce système comprend plusieurs structures anatomiques qui s'étendent des paupières au cortex visuel primaire situé dans la région occipitale du cerveau (Niessen, 2006). Le développement de ce système est long et complexe. En effet, la première structure anatomique faisant partie du système visuel apparaît vers le 22^e jour post-conception et le développement de ce système se poursuit jusqu'à l'âge de trois à quatre ans (Glass, 2002; Lutes, Graves et Jorgensen, 2004).

La naissance prématurée n'accélère pas le processus de développement du système visuel (Birch et O'Connor, 2001). Au contraire, la transformation du système visuel des prématurés qui séjournent dans l'environnement néonatal s'effectue de la même façon que le fœtus qui réside dans l'environnement utérin. Pour ce faire, il doit traverser trois étapes importantes, soit la phase de structuration indépendante de l'activité (processus génétique et épigénésique), la phase dépendante de l'activité endogène et la phase dépendante de l'activité visuelle (stimulation exogène neurosensorielle) (Graven, 2004; Graven, 2011; Graven et Browne, 2008). Le fonctionnement du système visuel des prématurés est alors influencé par l'âge gestationnel de ceux-ci et comprend plusieurs particularités qui sont liées à ces trois étapes du développement.

La première phase du développement du système visuel est la phase de la structuration indépendante de l'activité (Graven, 2004; Graven, 2011; Graven et Browne, 2008). Elle réfère au développement des structures du cerveau et des yeux par la division, la différenciation ainsi que la migration cellulaire (Graven, 2011; Graven et Browne, 2008). Ce processus est contrôlé par les composantes génétiques du corps humain et il ne requiert pas de stimulation exogène ou endogène; il peut être altéré par des facteurs épigénésiques (éléments divers de l'environnement) (Graven, 2011). Cette phase de développement débute vers la 3^e semaine de gestation (Niessen, 2006) et se poursuit jusqu'à la 28^e semaine de gestation (Graven, 2001). Conséquemment, les prématurés âgés de moins de 28 semaines de gestation possèdent des connexions rudimentaires reliant les principaux éléments de leur système visuel, mais ils ne possèdent pas de réflexe pupillaire (Blackburn, 2003; Glass, 2002), leurs paupières étant très minces et laissant passer la lumière même lorsqu'elles sont closes. S'ajoute à ceci le fait qu'ils sont incapables de maintenir leurs paupières fermées pendant une période prolongée (Blackburn, 2003; Graven, 2004; Graven et Browne, 2008). Les prématurés de moins de 28 semaines de gestation ne possèdent donc pas la capacité de limiter la quantité de lumière qui atteint leurs yeux et leur système visuel.

Vers la 28^e semaine de gestation, la majorité des cellules rétiniennes sont présentes; la phase dépendante de l'activité endogène débute par la différenciation des cellules rétiniennes ganglionnaires et la migration de ces dernières vers la surface interne de la rétine (Birch et O'Connor, 2001; Graven, 2011). L'apparition du réflexe pupillaire se fait vers la 30^e semaine de la gestation ce qui permet à la pupille de réagir lentement à la lumière (Glass, 2002). En plus de l'apparition de ce réflexe, l'épaississement des paupières des prématurés de 32 semaines de gestation et plus leur permet de limiter la quantité de lumière qui atteint directement leur œil (Graven et Browne, 2008). Ils peuvent également regarder un élément de l'environnement immédiat sous un éclairage tamisé (Glass, 2002). Or, les prématurés ayant entre 28 et 32 semaines de gestation doivent être exposés à un éclairage contrôlé étant donné la minceur de leurs paupières et leur réflexe pupillaire lent; particularités qui ne leur permettent pas de limiter la quantité de lumière qui atteint leurs yeux (Glass, 2002; Graven, 2011; Graven et Browne, 2008). Cette exposition à l'éclairage contrôlé peut être faite avec

l'application de l'éclairage cyclique (Graven, 2011) dont l'intensité lumineuse doit se situer entre 200 et 225 lux lors de la période du jour (Morag et Ohlsson, 2013; NANN, 2006), ou avec l'application de l'éclairage tamisé constant (Graven, 2011) dont l'intensité lumineuse doit se situer à moins de 20 lux en continu (Morag et Ohlsson, 2013).

Au cours de la troisième phase, la phase dépendante de l'activité visuelle, les ondes rétinienne cessent puisqu'il y a maturation des photorécepteurs. Le nouveau-né de 36 semaines de gestation et plus est prêt à recevoir des stimulations visuelles adaptées, ce qui va favoriser le développement de son système visuel. Pour ce faire, le nouveau-né doit être exposé à un éclairage ambiant contrôlé (sans éclairage direct dans les yeux) et des objets dans son environnement immédiat doivent être présents dans son environnement, ce qui lui permet de développer son focus, son attention et de distinguer les mouvements (Graven, 2011). L'expérience sensorielle de la vision est essentielle au raffinement des connexions entre la rétine et le cortex. Par ailleurs, il est important de considérer que, vers la 36e semaine de gestation, les connexions entre le cortex visuel primaire et les autres régions du cerveau doivent encore se raffiner (Niessen, 2006) et, même si le réflexe pupillaire est mature, une période de réaction plus lente face à la lumière est encore présente (Blackburn, 2003).

Or, le développement du système visuel est un processus complexe qui connaît des périodes cruciales au cours de l'hospitalisation des prématurés (Blackburn, 2003; Graven et Browne, 2008). Ainsi, les structures et les connexions du système visuel des prématurés nés avant 28 semaines de gestation sont en développement (Graven, 2011). Une stimulation génétique est alors à l'origine de ce processus de développement qui ne requiert aucune exposition à l'éclairage (Graven, 2011). En ce qui concerne les prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation, les ondes rétinienne produisent la stimulation nécessaire au développement de multiples connexions entre les structures du système visuel. Les prématurés deviennent davantage aptes à régulariser la quantité de lumière qui entre dans leurs yeux, mais la réactivité à l'éclairage est lente (Glass, 2002; Graven et Browne, 2008). Ils doivent donc être exposés à un éclairage contrôlé (éclairage cyclique ou éclairage tamisé constant). Pour ce

qui est des prématurés nés à 36 semaines de gestation et plus, le développement de leur système visuel est semblable à celui des nouveau-nés à terme (Glass, 2002).

Système nerveux autonome (SNA)

Le SNA se développe dès la cinquième semaine de gestation (Moore et Persaud, 1998) et il se compose de neurones qui conduisent l'influx nerveux aux muscles lisses, au muscle cardiaque et aux glandes (Marieb, 1998). Le SNC reçoit les influx des viscères via les voies sensibles, ce qui provoque une réaction du SNA qui transmet une réponse aux différents organes afin de réagir aux éléments de l'environnement. Le SNA est composé du système nerveux sympathique (SNS) qui réagit aux éléments de l'environnement et au stress en provoquant des réactions physiologiques (augmentation du rythme cardiaque, vasoconstriction, etc.) et du système nerveux parasympathique (SNPA) qui régularise plusieurs fonctions, dont la fonction cardiaque et digestive. La combinaison de ces deux systèmes assure, entre autres, l'homéostasie des systèmes cardiaque et pulmonaire (Patural et al., 2008).

Chez les prématurés, de façon plus spécifique, le fonctionnement du SNA débute vers la 32^e semaine de gestation et la synchronisation entre le SNA et le SNPA qui permet l'homéostasie se poursuit jusqu'à ce qu'ils atteignent 40 semaines de gestation (White-Traut, Nelson, Burns, et Cunningham, 1994). Les prématurés de moins de 32 semaines de gestation éprouvent alors des difficultés à maintenir une homéostasie en présence d'un événement stressant, ce qui cause une variabilité de leur fréquences cardiaque et respiratoire pouvant conduire aux bradycardies et aux apnées (White-Traut et al., 1994). Le SNA réagit donc aux éléments stressants de l'environnement immédiat des prématurés en provoquant des actions physiologiques qui ne peuvent être régulées par le SNPA.

En somme, le système nerveux, incluant le système visuel, traverse des phases de développement importantes au cours de l'hospitalisation des prématurés à l'unité néonatale. L'immaturation du système nerveux influence leur réaction lors de l'exposition à l'éclairage. En effet, lorsque les prématurés sont exposés à un éclairage de forte intensité ou qui varie de façon significative dans son intensité, ceci est perçu comme un stimulus qui produit une réaction du système nerveux. La rétine perçoit alors l'éclairage, ce qui déclenche la production d'un influx nerveux qui va transiger via le SNP vers le SNC (Birch et O'Connor, 2001; Graven, 2011; Kenner et McGrath, 2004). Ce dernier déclenchera par la suite une réaction du SNA qui peut occasionner une apnée ou une bradycardie (White-Traut et al., 1994). Cette réaction de stress provoquée par l'exposition à un éclairage inadéquat peut être fréquente. En effet, les prématurés ayant moins de 32 semaines de gestation ne peuvent pas régulariser la quantité de lumière qui atteint les pupilles, car leurs paupières sont minces et leur réflexe pupillaire est lent (Blackburn, 2003; Graven, 2004; Graven et Browne, 2008). De plus, l'éclairage de l'unité néonatale est parfois intense (Glotzbach et al., 1993; Lee et al., 2005) et variable (Glotzbach et al., 1993; Lasky et Williams, 2009; Zores et al., 2015). Or, afin d'établir des liens entre le développement du système nerveux des prématurés et l'éclairage de l'unité néonatale, ce dernier élément sera exploré dans la prochaine section.

Éclairage à l'unité néonatale

L'éclairage est un élément de l'environnement qui est omniprésent à l'unité néonatale. Afin de dresser un portrait global qui reflète l'importance de cette composante de l'environnement néonatal, plusieurs facteurs doivent être examinés tels que les méthodes de contrôle de l'éclairage pouvant être appliqués à l'unité néonatale, les recommandations des organismes en néonatalogie et l'intensité lumineuse à laquelle les prématurés sont exposés à l'unité néonatale. Ces éléments sont abordés dans l'article 1 introduit dans la section suivante.

Introduction à l'article 1

L'article 1 s'intitule : Qu'en est-il de l'éclairage à l'unité néonatale? Il a été publié dans le périodique *Recherche en Soins Infirmiers* en 2011 et rédigé par l'étudiante en s'inspirant de la recension des écrits réalisée dans le cadre de ce projet de recherche. Il a été révisé par la co-auteure qui a contribué à la rédaction de l'article. Il présente une réflexion concernant les résultats probants disponibles et les recommandations au sujet des méthodes de contrôle de l'éclairage qui devraient être adoptées à l'unité néonatale, ainsi que les pratiques infirmières actuelles liées au contrôle de l'éclairage dans cet environnement. Les arguments proposés dans l'article accentuent le manque de données probantes pour appuyer les pratiques infirmières liées au contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale. Différentes recommandations pour la recherche en sciences infirmières concluent le texte. En somme, cet article justifie la pertinence de réaliser ce projet de recherche, puisqu'il souligne le besoin de données probantes additionnelles afin d'encadrer les pratiques infirmières liées au contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale. De la même façon, cet article reflète l'importance d'effectuer un essai clinique randomisé ayant pour but d'évaluer et de comparer les différentes méthodes de contrôle de l'éclairage pouvant être utilisées à l'unité néonatale.

Article 1 : Qu'en est-il de l'éclairage à l'unité néonatale?⁸

Valérie Lebel, inf. B.Sc et Marilyn Aita, inf. Ph.D.

Résumé

L'éclairage est un élément important de l'environnement dans lequel le nouveau-né prématuré poursuit son développement. Bien que différents chercheurs se soient intéressés à ce domaine de recherche, la divergence des résultats scientifiques et des recommandations limite la généralisation des résultats de ces études pour guider la pratique clinique en néonatalogie. Alors que les pratiques infirmières se basent sur les résultats probants et les recommandations d'organismes influents, il est essentiel d'être sensibilisés aux éléments contenus au sein des écrits scientifiques traitant de l'éclairage à l'unité néonatale.

Mots clés. Éclairage, unité néonatale, recommandations, recherche.

Abstract

NICU lighting is an important element of the environment in which preterm infants continue to develop. Although several researchers have conducted studies on the subject, the existing divergence among the findings and the recommendations of neonatal experts limit the generalization of the results of these studies to guide neonatal clinical practice. While nursing practices are based on evidence and recommendations, it is essential to provide a review of the elements in the literature related to the lighting of the neonatal intensive care units.

Key words. NICU, lighting, research, recommendations.

⁸ Lebel, V. et Aita, M. (2011). Qu'en est-il de l'éclairage à l'unité néonatale? *Recherche en soins infirmiers*, (106), 32-39.

Introduction

Le nouveau-né prématuré⁹ détient un système visuel immature et inapte à affronter l'intensité lumineuse présente à l'unité néonatale. De plus, il dépend entièrement des infirmières pour la régulation de l'éclairage présent dans son environnement immédiat. Le contrôle de cet élément de l'environnement néonatal n'est pas négligeable, mais plutôt nécessaire et souhaitable afin d'assurer un développement visuel optimal chez le prématuré. Cependant, l'intensité lumineuse appropriée et sécuritaire pour le développement visuel optimal du prématuré hospitalisé à l'unité néonatale est encore inconnue (Kennedy et al., 2001). Il y a cependant un consensus qui est présent chez plusieurs chercheurs s'intéressant à ce domaine : un éclairage¹⁰ de forte intensité peut causer des dommages importants chez le prématuré exposé (Miller et al., 1995; Glotzbach et al., 1993; Lai et Bearer, 2008; Liu, Laudert, Perkins, MacMillan-York, Martin et Graven, 2007). En effet, l'exposition à un éclairage de forte intensité a été associée à des dommages à la rétine, à une altération du sommeil, à une perturbation du rythme circadien et à une croissance ralentie chez les prématurés (Lai et Bearer, 2008). Les pratiques infirmières en lien avec le contrôle de l'intensité lumineuse dans l'environnement néonatal sont alors d'une importance capitale au sein des soins à administrer aux prématurés hospitalisés.

Le but de cet article est d'offrir une synthèse et une analyse des écrits scientifiques en regard de l'éclairage dans les unités néonatales. Les multiples aspects de cet élément de l'environnement néonatal seront alors discutés afin de dresser un portrait actuel des connaissances liées aux soins infirmiers. Cet article vise la conscientisation des infirmières et des autres professionnels de la santé concernant cet élément de l'environnement néonatal et des multiples éléments qui doivent être considérés au sein des soins apportés aux prématurés.

⁹ Le terme nouveau-né prématuré sera substitué par le terme prématuré afin d'alléger le texte.

¹⁰ Manière dont la lumière est distribuée, répartie ; quantité de lumière (Larousse, 2010).

Ces aspects seront aussi comparés et analysés afin de fournir des pistes de réflexion pour les futures recherches liées à ce sujet.

Modes d'éclairage à l'unité néonatale

Selon les écrits consultés, deux modes d'éclairage ont été étudiés, soit un éclairage tamisé constant (Als, 1982; Liu et al., 2007) et un éclairage cyclique (Blackburn et Patteson, 1991; Brandon, Holditch-Davis et Belyea 2001; Mirmiran, Baldwin et Ariagno 2003; Rivkees et al., 2004). Ces modes d'éclairage présentent des particularités propres à chacun et la connaissance de ceux-ci est primordiale dans la promotion d'une pratique infirmière basée sur des résultats probants.

Éclairage tamisé constant. L'éclairage tamisé constant se définit tel que la réduction de l'éclairage sur une période de 24 heures. Cette pratique d'éclairage est une composante de la philosophie de soins que l'on nomme les soins du développement chez le prématuré. Cette approche de soins individualisée et centrée sur l'expérience de soins du prématuré et sa famille s'inscrit dans une perspective humaniste et vise la réduction du stress et l'optimisation des conditions d'hospitalisation chez le prématuré en plein développement (Martel et Milette 2006). Les soins du développement se composent de multiples interventions qui visent la maturation optimale des sens. De plus, ils se basent sur la Théorie Synactive du développement de Als (1982). La philosophie des soins du développement prône l'élimination complète de tous stimuli sensoriels qui peuvent être stressants pour le prématuré. Par exemple, la réduction constante de la lumière dans l'unité néonatale est favorisée afin de reproduire l'environnement sombre du milieu intra-utérin.

D'un point de vue empirique, à la connaissance des auteurs, une seule étude clinique randomisée a évalué l'effet d'un éclairage tamisé constant sur la croissance et le développement de prématurés âgés de moins de 31 semaines de gestation. En effet, selon l'étude de Kennedy et al. (2001), aucun résultat significatif ne fut observé chez les prématurés qui ont porté des lunettes protectrices réduisant 97% de l'intensité lumineuse pour un minimum de 4 semaines. Les sujets qui ont participé à l'étude n'ont pas démontré une prise de poids plus significative, une diminution de la période requise avec oxygénothérapie ou ventilation mécanique, une diminution de la durée de l'hospitalisation ainsi qu'une diminution du niveau d'incidence d'hémorragie intracrânienne en comparaison au groupe de prématurés qui fut exposé à l'éclairage ambiant usuel de l'unité néonatale.

L'exposition du prématuré à l'éclairage tamisé fut aussi l'objet d'une revue systématique (Phelps et Watts, 2001). Elle avait pour objectif de déterminer l'efficacité de la réduction précoce de l'éclairage dans la prévention de la rétinopathie du prématuré. La réduction de l'éclairage devait être effectuée dans les 7 premiers jours de vie pour permettre l'inclusion de l'étude au sein de cette revue systématique. L'inclusion de quatre essais cliniques randomisés, ainsi que d'une étude quasi expérimentale a permis aux auteurs de conclure que la réduction précoce de l'éclairage ne réduisait pas l'incidence de rétinopathie du prématuré.

Malgré ces résultats peu concluants, l'éclairage tamisé constant demeure une pratique courante au sein des unités néonatales qui adhèrent au programme NIDCAP (Neonatal Individualized Developmental Care Program) (Butler et Als, 2008). Ce programme constitue un ensemble d'interventions qui visent la diminution de l'écart entre l'immaturation néonatale et les nombreux éléments stressants de l'environnement de soins néonatal (Buttler et Als, 2008). Ce programme fut l'objet de plusieurs essais cliniques randomisés, dont celui réalisé par McAnulty, Duffy, Butler, Parad, Ringer, Zurakowski et Als (2009) qui a démontré que les prématurés soumis à ce programme ont une réduction significative de morbidités médicales

majeures, ainsi qu'un fonctionnement neurodéveloppemental amélioré à 2 semaines d'âge corrigé et à 9 mois d'âge corrigé.

Éclairage cyclique. L'éclairage cyclique constitue un éclairage selon un cycle jour/nuit (White, 2007), et plusieurs études ont évalué l'effet de ce mode d'éclairage chez les prématurés hospitalisés à l'unité néonatale. Ces derniers, lorsque soumis à l'éclairage cyclique, ont démontré une diminution de leur rythme cardiaque et un niveau d'activité réduit (Blackburn et Patteson, 1991; Mann, Haddow, Stokes, Goodley et Rutter, 1986), l'établissement d'un rythme circadien plus rapide (Rivkees et al., 2004), un gain de poids plus rapide (Brandon, Holditch-Davis et Belyea, 2002; Mann et al., 1986; Miller et al., 1995), et, un nombre de jours d'hospitalisation et de ventilation mécanique réduits (Miller et al., 1995).

Paradoxalement, il est important de considérer qu'un essai clinique randomisé effectué par Boo, Chee et Rohana (2002) n'a pas démontré de résultats significatifs en ce qui concerne une prise de poids plus rapide de prématurés exposés à un éclairage cyclique en comparaison avec ceux exposés à un éclairage tamisé constant. Tout comme certaines études mentionnées précédemment, les sujets du groupe expérimental furent exposés à un éclairage selon un cycle de 12 h, soit 8,4 à 24,7 lux¹¹ le jour et 5,9 à 1,9 lux la nuit. Cependant, l'intensité lumineuse à laquelle fut exposé le groupe expérimental est beaucoup moins élevée que les autres études qui furent réalisées sur le sujet. En ce qui concerne l'étude de Mirmiran et al. (2003), le groupe expérimental a aussi été exposé à un éclairage selon un cycle de 12 h, soit 300 lux le jour et moins de 20 lux le soir et la nuit. Cette étude a aussi obtenu des résultats non significatifs concernant l'établissement du rythme circadien et l'organisation du sommeil lors de la comparaison de prématurés exposés à un éclairage cyclique avec ceux exposés à un éclairage tamisé constant.

¹¹ Unité de mesure de la luminosité (Fielder et Moseley, 2000).

De plus, les études ayant obtenu des résultats significatifs concernant l'éclairage cyclique diffèrent les unes des autres par les conditions d'éclairage appliquées. Dans les faits, l'étude de Blackburn et Patteson (1991) a exposé le groupe expérimental à un éclairage cyclique, qui n'est pas déterminé en termes de lux et dont la période jour/nuit n'est pas clairement définie. Un cycle de 12 heures a été respecté pour l'étude de Rivkees et al. (2004) et l'intensité de l'éclairage était fixée à 200 lux le jour et à moins de 25 lux le soir et la nuit. L'étude de Mann et al. (1986) a aussi exposé les prématurés à un éclairage cyclique selon des périodes de 12 heures, soit 12 heures d'exposition à 200 lux puis 12 heures d'exposition à 1 lux. Les deux autres études recensées ont réalisé un cycle de 11 heures selon un éclairage de 150-225 lux pour un cycle de jour et de 5 à 32 lux pour le second cycle de soir et de nuit (Brandon et al., 2002; Miller et al., 1995).

L'âge postconceptionnel des prématurés qui ont participé à ces études était également variable. En effet, l'âge des prématurés recrutés, toutes études confondues, variait entre 28 et 37 semaines d'âge postconceptionnel (Blackburn et Patteson, 1991; Miler et al., 1995; Mirmiran et al., 2003; Rivkees et al., 2004). Il est ainsi difficile de déterminer l'âge gestationnel approprié pour l'exposition à l'éclairage cyclique.

En somme, les études qui ont évalué ces deux différents modes d'éclairage possèdent des limites méthodologiques importantes, ce qui limite la généralisation des résultats dans le but de guider la pratique clinique. Dans le cas de l'éclairage tamisé constant, une seule étude a directement testé ce type d'éclairage. Cette étude a testé le port de lunettes pour les prématurés dans un groupe expérimental. Cependant, on ignore les conditions d'éclairage auxquelles le groupe contrôle fut exposé, car elles ne sont pas décrites. Pour ce qui est des études liées à l'éclairage cyclique, plusieurs différences importantes se distinguent. En effet, les variables dépendantes étudiées, les conditions d'éclairage appliquées et l'âge postconceptionnel des prématurés qui ont participé à ces études diffèrent d'une étude à l'autre.

Les recommandations en lien avec l'éclairage à l'unité néonatale

Certains organismes ont émis des recommandations afin de guider les pratiques cliniques liées à l'éclairage de l'unité néonatale. Des recommandations ont été proposées par L'Association Nationale des Infirmières en Néonatalogie (NANN, 2006), par le Comité sur les Standards en lien avec l'Environnement de l'Unité Néonatale (NICU Standards) (White, 2007), par l'Académie Américaine de Pédiatrie (AAP) et par le Collège Américain des Obstétriciens et des Gynécologues (ACOG, 2007).

L'Association nationale des infirmières en néonatalogie (NANN). Le NANN (2006) recommande l'utilisation d'un éclairage ambiant variant entre 200 et 225 lux le jour et d'un éclairage variant de 5 à 10 lux la nuit et lors des périodes de repos du prématuré. Il est recommandé de recouvrir d'une couverture protectrice les incubateurs et les berceaux des prématurés afin de contrôler leur exposition à la lumière. De plus, selon le NANN (2006), l'éclairage de l'unité néonatale devrait être composé d'un éclairage ambiant tamisé, d'un éclairage naturel et d'un éclairage ajustable d'appoint.

Malgré des recommandations assez précises sur le niveau de lux à respecter à l'unité néonatale, les recommandations du NANN (2006) ne précisent pas à quelle clientèle s'adressent ces dernières. Dans les faits, la clientèle de l'unité néonatale se compose de nouveau-nés possédant entre 24 et 41 semaines de gestation. Il est alors important de souligner qu'un prématuré âgé de 24 semaines de gestation possède un système visuel plus immature qu'un prématuré détenant 32 semaines d'âge gestationnel. De plus, il semble que cet organisme recommande l'utilisation de l'éclairage cyclique. Cependant, bien qu'il soit recommandé de réduire l'éclairage pour la période de la nuit, l'heure à laquelle cette réduction de l'éclairage devrait s'effectuer n'est pas spécifiée.

Le comité sur les standards en lien avec l'environnement de l'unité néonatale (NICU Standards). Un groupe multidisciplinaire d'experts, composé entre autres d'infirmières, de médecins et d'architectes, se réunissent annuellement afin d'élaborer des standards en lien avec l'environnement de l'unité néonatale (NICU Standards) (White, 2007). Au sein des 27 standards qui sont émis, quatre concernent directement l'éclairage présent dans l'environnement de soins du prématuré.

En résumé, les standards qui traitent de l'éclairage à l'unité néonatale stipulent que l'éclairage ambiant présent dans l'environnement du prématuré doit varier entre 10 et 600 lux (White, 2007). Cet éclairage ambiant doit se composer de lumière de source naturelle et de source électrique. La lumière de source naturelle provient de la lumière du jour et du soleil. La lumière de source électrique, quant à elle, provient des installations électriques utilisées dans les unités néonatales, telles que les lampes de procédures, les néons plafonniers et les lampes de photothérapie (White, 2007). Ces deux sources d'éclairage doivent être contrôlées en tout temps par le personnel soignant selon les besoins du prématuré. Aussi, le prématuré ne doit pas être exposé directement à une des sources lumineuses de l'éclairage ambiant; il doit plutôt être exposé à un éclairage indirect (White, 2007). De plus, la lampe de procédure ne doit pas faire partie intégrante des installations qui procurent l'éclairage ambiant (White, 2007). Cette lampe doit plutôt être utilisée afin d'évaluer la condition clinique du prématuré et l'éclairage de cette dernière ne doit pas se situer au niveau des yeux du prématuré.

L'étendue de la recommandation concernant l'intensité lumineuse (entre 10 et 600 lux) est, selon White (2007), attribuée au fait que des prématurés d'âges postconceptionnels très variés séjournent à l'unité néonatale. Il doit alors être possible d'adapter l'éclairage en fonction de cette clientèle hétérogène qui répond différemment à l'intensité lumineuse présente au sein de leur environnement (White, 2007). Aussi, selon ces experts, un éclairage cyclique n'est pas recommandé chez les prématurés de moins de 28 semaines d'âge postconceptionnel puisque les effets sont incertains chez cette clientèle (White, 2007). Alors

que la lumière tamisée devrait être priorisée chez les grands prématurés, certaines évidences sont présentes pour l'exposition des prématurés de plus de 28 semaines d'âge postconceptionnel à l'éclairage cyclique (White, 2007).

L'Académie Américaine de Pédiatrie (AAP) et Le collège Américain des Obstétriciens et des Gynécologues (ACOG). L'Académie Américaine de Pédiatrie (AAP), ainsi que Le Collège Américain des Obstétriciens et des Gynécologues (ACOG) (2007) ont adopté les recommandations émises par White et ses collègues au sein des *Standards pour l'environnement de l'unité néo- natale (NICU Standards)*. L'AAP et l'ACOG (2007), précisent aussi, au sein de leurs recommandations, que l'éclairage tamisé constant n'a pas démontré de bénéfices et que les avantages de l'exposition à l'éclairage cyclique sont incertains. Cependant, selon ces experts en néonatalogie, les variations fréquentes et importantes dans l'éclairage adopté à l'unité néonatale devraient être évitées. L'âge post-conceptionnel des nouveau-nés auxquels s'adresse cette recommandation n'est cependant pas spécifiée. Ces recommandations, émergeant de plusieurs organismes, divergent donc les unes des autres et parfois, manquent de précisions au niveau de l'âge gestationnel approprié et de l'intensité lumineuse à adopter selon les moments du jour ou de la nuit. Cette ambiguïté peut rendre plus difficile l'application de ces recommandations au sein des milieux cliniques et semble se refléter dans les études ayant évalué l'intensité lumineuse présente dans certaines unités néonatales.

Intensité lumineuse dans les unités néonatales

Plusieurs études ont évalué l'intensité lumineuse présente dans les unités néonatales. Lasky et Williams (2009) ont étudié l'intensité lumineuse présente le jour, le soir et la nuit dans une unité néonatale américaine. Ils rapportent que l'intensité lumineuse varie entre 21,19 et 138,10 lux. Lee, Malakooti et Lotas (2005) ont aussi évalué cet élément de l'environnement néonatal dans le cadre d'une étude visant à déterminer l'opacité de la couverture protectrice de

l'incubateur. Les résultats de leur étude démontrent que l'intensité de l'éclairage ambiant se situe entre 41 et 821 lux lors de la période journalière et entre 7 à 589 lux lors des périodes de soir et de nuit. Pour ce qui est de Robinson, Moseley et Fielder (1990), ils ont évalué l'intensité lumineuse moyenne dans sept unités néonatales européennes. Ces chercheurs rapportent que l'intensité lumineuse, lors d'une journée sombre, est de 524 lux, tandis que, lors d'une journée ensoleillée, elle se situe à 470 lux. En ce qui concerne les données recueillies le soir et la nuit, elles varient entre 233 et 444 lux.

Malheureusement, aucune étude canadienne ne fut répertoriée au sujet de l'intensité de l'éclairage présent au sein des unités néonatales. Néanmoins, une étude fut menée en 2007 par l'auteure principale de cet article afin de connaître les conditions d'éclairage au sein d'une unité néonatale québécoise. Des données préliminaires recueillies ont révélé que l'intensité lumineuse oscillait entre 26 à 320 lux le jour et entre 1,6 à 32 lux le soir et la nuit. La variation du nombre de lux mesuré était directement reliée à la proximité du prématuré d'une fenêtre, à l'utilisation d'une couverture protectrice pour l'incubateur et à la présence de l'éclairage naturel du soleil. Aussi, il est important de noter que les variations soudaines de l'intensité lumineuse furent associées aux pratiques infirmières en lien avec les soins à administrer aux prématurés. Par exemple, l'utilisation d'une lampe d'appoint afin d'effectuer une évaluation du prématuré pouvait induire une variation importante de l'éclairage ambiant. Glotzbach et al. (1993) confirment également la variabilité de l'intensité lumineuse observée dans les unités néonatales. Les résultats de cette étude révèlent que les variations de l'éclairage sont causées par le personnel soignant et non par le cycle naturel de l'éclairage solaire. De plus, les variations de l'intensité de l'éclairage induites par le personnel soignant, soit une augmentation ou une diminution de l'éclairage, sont fréquemment drastiques et peuvent varier de 2251 lux.

Bien que les mesures d'intensité lumineuse rapportées au sein de ces études respectent pour la plupart les *Standards pour l'environnement de l'unité néonatale* (NICU Standards) (White, 2007), elles semblent démontrer un manque de régularité. Ceci peut nuire au développement visuel du prématuré (White, 2007). Aussi, ces résultats d'intensité lumineuse ne se traduisent pas en pratiques concrètes concernant l'éclairage à l'unité néonatale. En fait, l'étude de Lasky et Williams (2009), ainsi que celle de Lee et al. (2005) démontrent une certaine réduction de l'éclairage lors de la période de la nuit, mais les auteurs ne décrivent pas le mode d'éclairage présent en tant qu'éclairage cyclique puisque cela n'est pas le but de leur étude. La caractéristique commune des résultats de ces études est la présence de variabilité dans l'intensité lumineuse au sein des unités néonatales.

Il est alors permis de conclure que le niveau d'intensité lumineuse dans les unités néonatales n'a pas beaucoup changé au cours des vingt dernières années. Aussi tel que discuté précédemment dans ce texte, les études portant sur les modes d'éclairage ne sont pas concluantes et les recommandations varient d'un organisme à l'autre. Ces constats pourraient alors expliquer pourquoi l'intensité lumineuse mesurée ne semble pas changer beaucoup dans les unités néonatales au cours des années.

Les pratiques infirmières en lien avec le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale

Malgré les différentes recommandations et la divergence des données probantes présentées au sein de cet article, il semble qu'un consensus soit présent chez les nombreux chercheurs du domaine : le contrôle de l'éclairage perçu par le prématuré est primordial (Glotzbach et al. 1993; Kennedy et al., 2001; Lai et Bearer 2008; Liu et al., 2007; Miller et al., 1995).

Plusieurs pratiques peuvent être utilisées par les professionnels en néonatalogie qui désirent contrôler l'environnement néonatal, soit dans le but d'obtenir un éclairage cyclique ou un éclairage tamisé constant. L'utilisation de la couverture protectrice pour l'incubateur, la fermeture des sources d'éclairage de haute intensité et la promotion d'un éclairage doux et adapté au stade d'éveil du prématuré font partie du nombre (Liu et al., 2007; Vandenberg, 2007). Il est également suggéré de promouvoir la conception de l'unité néonatale en fonction des recommandations émises par les standards en lien avec l'environnement de l'unité néonatale (NICU Standards) (Liu et al., 2007). Ainsi, tel que suggéré par les standards en lien avec l'environnement de l'unité néonatale (NICU Standards), la lampe de procédure qui illumine l'environnement immédiat du prématuré ne doit pas faire partie intégrante des installations qui procurent l'éclairage ambiant (White, 2007). De plus, Vandenberg (2007) recommande la connaissance de l'intensité lumineuse dégagée par le matériel d'éclairage utilisé par le personnel soignant, dans le but de favoriser le contrôle de l'éclairage administré aux prématurés.

Tel que discuté précédemment, la réalisation de ces pratiques infirmières liées au contrôle de l'éclairage est limitée par le manque d'appui scientifique alors que les recommandations en ce qui a trait à l'éclairage souhaité des unités néonatales divergent significativement. La réalisation d'études concernant cet aspect de l'environnement néonatal est alors requise afin d'établir des pratiques infirmières sécuritaires et basées sur des résultats probants.

Recommandations pour la recherche

Dans le but de générer des données probantes en lien avec la problématique de l'éclairage dans les unités néonatales, voici quelques recommandations. Tout d'abord, il serait intéressant d'évaluer l'effet de la couverture protectrice de l'incubateur sur la croissance et le développement des prématurés. Bien que plusieurs unités néonatales semblent avoir adopté cet

outil offrant un contrôle de l'intensité lumineuse perçue par les prématurés, à notre connaissance, aucune étude ne semble avoir évalué l'efficacité de cet outil auprès de ces derniers. Par exemple, il serait intéressant, entre autres, de connaître l'effet de la couverture sur la stabilité physiologique, le poids, et le développement visuel des prématurés. Il serait également pertinent d'évaluer dans quel but les infirmières en néonatalogie utilisent la couverture ainsi que la fréquence à laquelle elles utilisent cet outil. Ces connaissances scientifiques contribueraient ainsi à une application optimale de la couverture dans les unités néonatales.

Aussi, l'évaluation du type d'éclairage utilisé dans les unités néonatales nord-américaines et européennes pourrait guider les futures études concernant l'éclairage optimal à adopter dans les unités néonatales. Cette évaluation permettrait d'identifier les divergences entre les recommandations et les pratiques d'éclairage actuelles dans les unités néonatales. Ceci pourrait alors inciter les chercheurs qui s'intéressent à ce sujet à considérer d'importants éléments qui régissent l'intensité lumineuse présente au sein des différentes unités de soins. Les futures recherches qui seront effectuées sur le sujet doivent aussi explorer les limites créées par les particularités physiques et environnementales des unités néonatales. En effet, chaque unité néonatale possède des composantes physiques et environnementales uniques qui peuvent limiter la généralisation des résultats probants. Par exemple, si une étude démontre l'efficacité d'un éclairage particulier, le milieu clinique qui désire appliquer les recommandations émises par cette étude doit s'assurer de posséder le matériel approprié à la reproduction de cet éclairage. Ainsi, il peut être facile de se procurer un type précis de lampe, mais il peut être difficile d'ajouter des fenêtres à une unité néonatale. Alors, l'exploration des particularités physiques et environnementales des unités néonatales pourrait contribuer au développement des connaissances en lien avec l'influence de ces particularités au niveau de l'intensité lumineuse perçue par les prématurés hospitalisés. La connaissance de ces éléments pourrait guider les pratiques infirmières visant le contrôle de l'éclairage.

Les perceptions des infirmières au sujet de l'éclairage présent à l'unité néonatale pourraient également être un sujet de recherche pertinent, puisque ces dernières sont directement impliquées dans le contrôle de l'éclairage de l'unité néonatale. L'exploration de leurs croyances et perceptions à ce sujet pourrait fournir des pistes aux chercheurs et experts qui œuvrent dans ce domaine. Les futures recherches pourraient donc explorer les défis et les limites qui influencent les pratiques infirmières en lien avec le contrôle de l'éclairage. Ce type de résultats pourrait permettre la promotion de la pratique clinique basée sur l'évidence scientifique.

De plus, les recherches futures sur ce sujet pourraient explorer les deux modes d'éclairage discutés au sein de cet article afin de recueillir des données sur le mode d'éclairage qui semble le plus approprié pour la croissance et le développement du prématuré. Plusieurs variables importantes telles que l'âge postconceptionnel, le poids et la réponse physiologique des prématurés exposés à un type d'éclairage (éclairage cyclique ou éclairage tamisé constant) pourraient être considérées au sein des recherches futures, afin de déterminer la clientèle spécifique qui devrait être exposée à l'éclairage appliqué. Ceci pourrait susciter la comparaison avec les études qui ont déjà évalué l'éclairage tamisé constant et l'éclairage cyclique. D'autres éléments de l'environnement qui peuvent influencer de manière concomitante la réponse des prématurés à l'éclairage mesuré comme le bruit et les manipulations tactiles devraient également être considérés dans ces recherches.

Conclusion

L'infirmière qui œuvre à l'unité néonatale possède un rôle clé dans le contrôle de l'éclairage perçu par le prématuré hospitalisé. Par son rôle professionnel, elle doit connaître les sources d'éclairage dans les unités néonatales ainsi que les interventions qui permettent de contrôler ces sources. L'individualisation des soins aux prématurés et l'évaluation constante des conditions environnementales d'éclairage doivent guider les infirmières dans le contrôle

de l'éclairage auquel ces derniers sont soumis. Étant donné la diversité des données probantes et des recommandations des organismes, il peut être difficile pour les infirmières d'appliquer des pratiques exemplaires en lien avec l'éclairage à l'unité néonatale. Il est tout de même essentiel de sensibiliser ces dernières au fait que l'éclairage est un élément important à considérer dans l'environnement des unités néonatales.

Malgré la considération de tous les éléments mentionnés précédemment concernant l'éclairage à l'unité néonatale, la question initiale demeure tout entière : qu'en est-il de l'éclairage à l'unité néonatale ? Certes, plusieurs études doivent être effectuées afin d'élucider cette problématique et, ainsi, favoriser le développement optimal du système visuel du prématuré. Il existe toutefois des interventions qui peuvent être réalisées par les infirmières dans le but d'éviter que le prématuré soit exposé à des niveaux d'intensité lumineuse élevés lors de leur hospitalisation. Des recherches futures pourront certainement contribuer au développement des connaissances liées à ce domaine et ainsi guider l'adoption d'une pratique infirmière exemplaire en ce qui a trait à l'éclairage dans les unités néonatales.

Remerciements

Merci au GRIISIQ et à la FRESIQ pour leur soutien financier.

Références

Als, H. (1982). Toward a Synactive Theory of Development: Promise for the Assessment and Support of Infant Individuality. *Infant Mental Health Journal*, 3(4), 229-242.

American Academy of Pediatrics (AAP) and The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (2007). *Guidelines for Perinatal Care*. États-Unis: American Academy of Pediatrics, The American College of Obstetricians and Gynecologists, March of Dimes Birth Defects Foundation.

- Blackburn, S. et Patteson, D. (1991). Effects of cycled light on activity state and cardiorespiratory function in preterm infants. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, 4(4), 47-54.
- Boo, N.-Y., Chee, S.-C. et Rohana, J. (2002). Randomized controlled study of the effects of different durations of light exposure on weight gain by preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatrica*, 91(6), 674-679.
- Brandon, D. H., Holditch-Davis, D., et Belyea, M. (2001). Preterm infants born at less than 31 weeks' gestation have improved growth in cycled light compared with continuous near darkness. *The Journal of Pediatrics*, 140(2), 192-199.
- Butler, S. et Als, H. (2008). Individualized developmental care improves the lives of infants born preterm. *Acta Paediatrica*, 97(9), 1173-1175.
- Fielder, A. R., et Moseley, M. J. (2000). Environmental light and the preterm infant. *Seminars in Perinatology*, 24(4), 291-298.
- Glotzbach, S. F., Rowlett, E. A., Edgar, D. M., Moffat, R. J. et Ariagno, R. L. (1993). Light Variability in the Modern Neonatal Nursery: Chronobiologic Issues. *Medical Hypotheses*, 41(3), 217-224.
- Kennedy, K. A, Fielder, A. R., Hardy, R. J., Tung, B., Gordon, D. C. et Reynolds, J. D. (2001). Reduced lighting does not improve medical outcomes in very low birth weight infants. *The Journal of Pediatrics*, 139(4), 527-531.
- Lai, T. T. et Bearer, C. F. (2008). Iatrogenic Environmental Hazards in the Neonatal Intensive Care Unit. *Clinics in Perinatology*, 35(1), 163-181.
- Lasky, R. E. et Williams, A. L. (2009). Noise and Light Exposures for Extremely Low Birth Weight Newborns During Their Stay in the Neonatal Intensive Care Unit. *Pediatrics*, 123(2), 540-546.
- Lee, Y., Malakooti, N. et Lotas, M. (2005). A Comparison of the Light-Reduction Capacity of Commonly Used Incubator Covers. *Neonatal Network*, 24(2), 37-44.
- Liu, W. F., Laudert, S., Perkins, B., MacMillan-York, E., Martin, S. et Graven, S. (2007). The development of potentially better practices to support the neurodevelopment of infants in the NICU. *Journal of Perinatology*, 27(S1), S48-S74.
- Mann, N. P., Haddow, R., Strokes, L., Goodley, S. et Rutter, N. (1986). Effect of night and day on preterm infants in a newborn nursery: randomised trial. *British Medical Journal*, 293(6557), 1265-1267.

- Martel, M. J., et Milette, I. (2006). *Les soins du développement: Des soins sur mesure pour le nouveau-né malade ou prématuré*. Montréal : Édition Chu-Sainte-Justine
- McAnulty, G., Duffy, F. H., Butler, S., Parad, R., Ringer, S., Zurakowski, D. et Als, H. (2009). Individualized developmental care for a large sample of very preterm infants: neurobehavior and neurophysiology. *Acta Paediatrica*, 98(12), 1920-1926.
- Miller, C. L., White, R., Whitman, T. L., O'Callaghan, M. F. et Maxwell, S. E. (1995). The effects of cycled versus noncycled lighting on growth and development in preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 18(1), 87-95.
- Mirmiran, M., Baldwin, R. B. et Ariagno, R. L. (2003). Circadian and sleep Development in preterm infants Occurs Independently from the Influences of Environmental Lighting. *Pediatric Research*, 53(6), 933-938.
- National Association of Neonatal Nursing (NANN) (2006). *NANN Guidelines for neonatal nursing policies, procedures, competencies and clinical pathways*. (4e éd). Illinois : National Association of Neonatal Nursing.
- Phelps, D. L. et Watts, J. L. (2008). Early light reduction for preventing retinopathy of prematurity in very low birth weight infants. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1).
- Rivkees, S. A., Mayes, L., Jacobs, H. et Gross, I. (2004). Rest-Activity Patterns of Premature Infants Are Regulated by Cycled Lighting. *Pediatrics*, 113(4), 833-839.
- Robinson, J., Moseley, M. J. et Fielder, A. R. (1990). Illuminance of neonatal units. *Archives of Disease in Childhood*, 65(7), 679-682.
- Vandenberg, K. A. (2007). Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. *Early Human Development*, 83(7), 433-442.
- White, R. D. (2007). Recommended standards for the newborn ICU. *Journal of perinatology*, 27(S2), S4-S19.

Afin de compléter l'article 1, certains éléments concernant l'éclairage à l'unité néonatale sont maintenant abordés, soit les facteurs qui influencent l'intensité de l'éclairage de l'unité néonatale, l'influence de l'éclairage intense ou variable chez les prématurés et les interventions infirmières liées au contrôle de l'éclairage.

Facteurs influençant l'éclairage à l'unité néonatale

L'éclairage de l'unité néonatale peut varier de 21,19 à 138,10 lux (Lasky et Williams, 2009) ou de 7 à 821 lux (Lee et al., 2005) sur une période de 24 heures. À titre de référence, un éclairage de 20 lux correspond à l'éclairage d'une pièce où il est possible seulement de distinguer les objets (Dul et Weerdmeester, 2008), un éclairage de 200 lux réfère à une aire de vie qui ne requiert pas d'acuité visuelle tel un corridor de bâtiment public (Dul et Weerdmeester, 2008), 400 à 500 lux équivaut à l'éclairage typique d'un milieu de travail (Lai et Bearer, 2008), tandis que l'éclairage du jour peut atteindre 15 500 lux lors d'une journée ensoleillée, ou 200 à 650 lux lors d'une journée sombre (Benedetti et al., 2001).

La variation de l'intensité de l'éclairage ambiant peut être causée par plusieurs facteurs. Tout d'abord, Goltzbach et al. (1993), qui ont étudié la rythmicité de l'éclairage dans 20 unités néonatales, affirment qu'une grande variabilité de l'intensité lumineuse est dictée par le personnel soignant et la routine de soins. Cette variation induite par le personnel soignant est fréquemment drastique et peut correspondre à un écart d'intensité lumineuse de 2251 lux en très peu de temps (Goltzbach et al., 1993). Zores et al. (2015) rapportent aussi que l'éclairage à l'intérieur de l'incubateur des 27 prématurés nés à moins de 32 semaines de gestation étudiés a varié entre 10 et 50 lux 259 fois et de plus de 50 lux 73 fois au cours de la période analysée de 10 heures. L'utilisation d'un éclairage d'appoint par le personnel soignant influence également l'intensité lumineuse dans l'environnement des prématurés. En effet, l'éclairage peut passer de 12 à 1028 lux en très peu de temps lorsqu'une lampe de procédure est utilisée (Ozawa et al., 2010; Szczepanski et Kamianowska, 2008). La variabilité de l'intensité lumineuse à l'unité néonatale semble aussi être influencée par la structure physique

des lieux, particulièrement par la présence de fenêtres. Ainsi, la lumière du jour ou du soleil qui entre par les fenêtres augmente l'intensité de l'éclairage d'une unité néonatale, ce qui n'est pas le cas pour une unité où il n'y a pas de fenêtres (Blackburn, 1998; Robinson, Moseley et Fielder, 1990). Le fait que l'incubateur soit situé à proximité d'une fenêtre influence l'intensité lumineuse perçue par les prématurés (Glotzbach et al., 1993).

Toutefois, l'utilisation de certains accessoires comme le couvre-incubateur et les coussinets protecteurs pour les yeux réduisent l'intensité lumineuse perçue par les prématurés. Lee et al. (2005) ont établi que l'utilisation d'un couvre-incubateur foncé et épais peut réduire de 98 % l'intensité lumineuse à laquelle les prématurés sont exposés. Pour leur part, Szczepanski et Kamianowska (2008) ont observé que l'utilisation de ce matériel peut réduire l'intensité lumineuse de 325 lux à 22 lux à l'intérieur de l'incubateur, lorsqu'il s'agit d'un couvre-incubateur à quatre épaisseurs. De plus, les coussinets protecteurs pour les yeux des prématurés peuvent réduire l'intensité lumineuse qu'ils perçoivent de la lampe de photothérapie de 3860-8560 lux à 120-211 lux. Ces auteurs ont aussi noté une variation de l'exposition à l'éclairage en lien avec la position du nouveau-né dans l'incubateur et sous le couvre-incubateur. Ainsi, l'intensité lumineuse à l'intérieur de l'incubateur est réduite de 225 lux lorsque les prématurés sont en position latérale et lorsque l'incubateur est muni d'un couvre-incubateur épais (Szczepanski et Kamianowska, 2008).

Les caractéristiques physiques et anatomiques des prématurés influencent également l'exposition à l'éclairage. La quantité de lumière absorbée par l'œil peut varier selon plusieurs facteurs tels que la position de la tête, l'efficacité des paupières, ainsi que la transmission oculaire de la lumière. Ce constat a été réalisé dans le cadre d'une étude prospective incluant 607 prématurés nés avec un poids inférieur à 1700 grammes, étude qui avait pour but d'évaluer l'incidence de la rétinopathie (Fielder, Robinson, Shaw, Moseley et Ng, 1992). La position latérale de la tête des prématurés réduit l'exposition de l'œil situé près du matelas ou de la couverture, puisque celui-ci bénéficie de l'ombrage produit par l'inclinaison de sa tête. Ceci a aussi été observé par Szczepanski et Kamianowska (2008) qui affirment que l'intensité lumineuse perçue par les yeux des prématurés est moindre lorsque ces derniers sont en

position latérale. Par ailleurs, tel que décrit précédemment, la quantité de lumière perçue par l'œil est grandement influencée par la capacité des prématurés à maintenir leurs paupières fermées et par l'opacité de leurs paupières (Fielder et al., 1992).

Or, de multiples facteurs peuvent modifier l'intensité lumineuse à laquelle les prématurés sont exposés à l'unité néonatale. Cette exposition à l'éclairage intense ou variable peut influencer le développement du système visuel des prématurés, ainsi que leur stabilité physiologique et leur niveau d'activité motrice.

Influence de l'éclairage intense ou variable chez les prématurés

L'exposition des prématurés à un éclairage intense ou variable à l'unité néonatale peut entraîner une altération du développement de leur système visuel, de la stabilité physiologique et du niveau d'activité motrice. Tout d'abord, lors du séjour à l'unité néonatale, les soins reliés à la prématurité, l'absence d'une stimulation visuelle appropriée à l'âge gestationnel et l'exposition directe à un éclairage intense peuvent altérer les fonctions de l'œil, de la rétine et du système visuel (Fielder et Moseley, 2000; Graven, 2004; Graven et Browne, 2008; McGinnity et Bryars, 1992, Niessen, 2006). Les résultats de certaines études indiquent que la naissance prématurée augmente de façon notable l'incidence de morbidités associées au système visuel telles que le strabisme (Cooke, Foulder-Hughes, Newsham, et Clarke, 2004; Keith et Kitchen, 1983; McGinnity et Bryars, 1992), la rétinopathie cicatricielle, l'atrophie optique (McGinnity et Bryars, 1992; Keith et Kitchen, 1983) et une faible acuité visuelle (Cooke et al, 2004). Fielder et Moseley (2000), au terme d'une recension des écrits, stipulent que les séquelles du système visuel chez les prématurés ne peuvent être attribuables qu'à la naissance prématurée, puisqu'une exposition de ceux-ci à un éclairage intense dans l'unité néonatale pourrait également jouer un rôle. Ce constat est également appuyé par Graven (2004), un néonatalogiste ayant développé une expertise dans le développement visuel des prématurés. En effet, selon cet expert, l'exposition des prématurés à un éclairage intense et l'exposition à d'autres éléments de l'environnement néonatal pourraient affecter le

développement de leur système visuel. Ainsi, une exposition à un éclairage intense peut interrompre l'établissement des connexions entre la rétine et le cortex visuel primaire, ce qui peut causer chez les prématurés une anormalité dans le développement de la rétine et du système visuel en général (Graven, 2011).

Par ailleurs, l'exposition des prématurés à un éclairage intense ou variable peut avoir un effet sur leur stabilité physiologique qui se définit comme suit : «La stabilité physiologique est un état dynamique caractérisé par le maintien d'un ou de plusieurs paramètres physiologiques à l'intérieur de valeurs qui varient peu; elle constitue un élément important de l'état optimal de l'organisme vivant» (Lebel, Alderson, et Aita, 2011, p. 107). D'un point de vue empirique, Ozawa et al. (2010) révèlent, à la suite de leur étude de plan croisé, que les prématurés, lorsqu'exposés à une augmentation soudaine de l'intensité lumineuse avaient une fréquence respiratoire de 44,4/minute, comparativement à une fréquence respiratoire de 56,8/minute lorsqu'exposés à une réduction lente de l'intensité lumineuse. Ceci signifie que les participants ayant été exposés à une augmentation soudaine de l'intensité lumineuse ont manifesté une réduction significative de leur fréquence respiratoire. De plus, les résultats de cette étude confirment que l'exposition à une augmentation soudaine de l'éclairage provoque une diminution du taux sanguin d'oxygène à 86% et moins chez quatre des huit prématurés âgés entre 29 et 31 semaines de gestation participant à l'étude. Par ailleurs, l'étude quasi expérimentale réalisée par Shogan et Schumann (1993) rapporte qu'une augmentation soudaine et inopinée de l'intensité lumineuse produit une diminution significative de 4 à 7% du taux sanguin d'oxygène chez 22% des 27 prématurés qui avaient entre 26 et 37 semaines de gestation. Une autre étude avec un devis de plan croisé réalisée par Shiroiwa et al. (1986) auprès de 10 prématurés âgés, en moyenne, de 33 semaines de gestation, révèle que les prématurés exposés à un éclairage intense continu présentent une fréquence respiratoire moyenne de 41,4/minute, comparativement à une fréquence respiratoire moyenne de 36,5/minute lorsqu'ils sont exposés à une intensité lumineuse réduite par le port de coussinets oculaires et d'un capuchon noir pendant une période nocturne de 10 heures. Ceci représente une réduction de la fréquence respiratoire de 11,8%. De même, la variabilité du rythme respiratoire (exprimée par l'écart type) des prématurés était de 29% plus élevée lors de

l'exposition à l'éclairage continu par rapport à l'exposition à l'éclairage tamisé. L'étude quasi expérimentale de Blackburn et Patteson (1991) a aussi révélé l'influence de l'éclairage sur la stabilité physiologique de prématurés nés à moins de 34 semaines de gestation. En effet, la comparaison entre neuf prématurés qui ont été exposés à un éclairage continu et neuf prématurés qui ont été exposés à l'éclairage cyclique a permis de conclure que l'exposition à l'éclairage continu produit une augmentation de la fréquence cardiaque de l'ordre de 3,7% pendant la période de la nuit. Plus précisément, la fréquence cardiaque moyenne des prématurés soumis à l'éclairage continu était de 159,2 battements/minute comparativement à la fréquence cardiaque moyenne de 145,3 battements/minute pour le groupe soumis à l'éclairage cyclique. L'étude observationnelle de Zores et al. (2015) avait pour but d'évaluer la réponse physiologique lors d'une variation de l'éclairage dans l'incubateur de 27 prématurés nés à moins de 32 semaines de gestation. Les résultats de cette étude indiquent que les variations de l'éclairage de 10 à 50 lux ont entraîné une réduction significative de la fréquence respiratoire (8,4 respirations/minute) des participants. Les variations de l'éclairage de plus de 50 lux ont, quant à eux, produit une augmentation significative de la fréquence cardiaque (3,8 battements/minute), de la fréquence respiratoire (6 respirations/minute) et une réduction du taux sanguin d'oxygène (1,1%). De même, les résultats de l'étude prospective de Peng et al. (2009) révèlent qu'une relation significativement positive ($p < 0,001$) est présente entre les éléments stressants de l'environnement (augmentation de la lumière et du bruit, manipulations et intervention douloureuse) et la fréquence cardiaque et respiratoire. Cette relation significative désigne une augmentation de la fréquence cardiaque et respiratoire lorsque les prématurés sont exposés aux éléments stressants. Concernant le taux sanguin d'oxygène, les résultats de cette étude rapportent une relation significative négative ($p < 0,001$) avec les éléments stressants, indiquant une réduction du taux sanguin d'oxygène lorsque les prématurés sont exposés aux éléments stressants mesurés. C'est donc dire que l'exposition à une intensité lumineuse variable ou continue à l'unité néonatale altère la stabilité physiologique des prématurés.

De même, l'exposition des prématurés à un éclairage intense entraîne une augmentation de leur niveau d'activité motrice qui se traduit par le nombre des mouvements effectués au cours d'une période déterminée (Rivkees et al., 2004). Blackburn et Patteson (1991) ont observé un niveau d'activité motrice moyen de 2,87/minute chez les prématurés soumis à un éclairage intense continu sur une période de 24 heures comparativement à un niveau d'activité motrice de 2,08/minute pour ceux soumis à un éclairage cyclique. Ceci représente un niveau d'activité motrice de 27% plus élevé pour le groupe exposé à l'éclairage continu. Les résultats de l'étude avec un devis de plan croisé de Shiroya et al. (1986) ont aussi indiqué que l'exposition à l'éclairage intense continu augmente le niveau d'activité motrice de 43% chez les prématurés en comparaison de l'exposition à un éclairage réduit sur une période de 10 heures. En effet, dans le cadre de cette étude, les prématurés exposés à l'éclairage tamisé ont manifesté une moyenne de mouvements de grande intensité de 2,5 sur une période de 10 minutes comparativement à une moyenne de 4,4 mouvements de grande intensité en 10 minutes, lors de l'exposition à l'éclairage continu. Les résultats de l'étude prospective de Peng et al. (2009) révèlent qu'une augmentation de l'intensité lumineuse, associée à une augmentation de l'intensité du bruit, aux manipulations et aux interventions douloureuses chez les prématurés ayant entre 27 et 36 semaines de gestation a entraîné une augmentation de la manifestation de comportements de stress chez les 37 prématurés étudiés. Cette augmentation est rapportée par une relation positive significative ($p < 0,05$) entre les comportements de stress (grimace, porter les mains à la bouche, succion non-nutritive, raideur des membres, bâillements et autres) et les éléments stressants de l'environnement mesurés, indiquant une augmentation du niveau d'activité motrice. Selon les résultats de ces études, l'exposition à une période d'éclairage intense continu augmente le niveau d'activité motrice des prématurés.

En somme, des études confirment que l'exposition des prématurés à l'éclairage variable ou continu influence le développement de leur système visuel, la stabilité physiologique, ainsi que le niveau d'activité motrice. À plus long terme, l'augmentation du niveau d'activité motrice accroît la dépense énergétique des prématurés, ce qui nuit à

l'organisation neurologique et comportementale (Blackburn et Patteson, 1991). De la même façon, l'instabilité physiologique augmente la consommation d'énergie, ce qui nuit à la croissance et au développement des prématurés (Blackburn, 1998). Or, afin d'éviter les conséquences négatives de l'exposition à l'éclairage intense ou variable, le contrôle de l'éclairage constitue une intervention infirmière essentielle afin de favoriser le développement optimal des prématurés.

Interventions infirmières liées au contrôle de l'éclairage

Tel que décrit dans l'article 1 (Lebel et Aita, 2011), l'infirmière détient une position stratégique face au contrôle de l'éclairage dans l'environnement immédiat des prématurés hospitalisés à l'unité néonatale. Pour ce faire, elle doit connaître les multiples sources d'éclairage au sein de l'environnement néonatal, ainsi que les interventions qui en permettent le contrôle. Elle doit évaluer de façon continue les conditions d'éclairage dans lesquelles évoluent les prématurés afin d'en assurer un contrôle adéquat. Or, les interventions infirmières visant le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale peuvent s'orienter vers l'éclairage tamisé constant ou l'éclairage cyclique. Ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage sont décrites dans l'article 1. Afin de compléter les éléments décrits dans cet article, les effets de ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés, ainsi que les divergences dans les recommandations des organismes seront décrits.

Éclairage tamisé constant. À titre de rappel, l'éclairage tamisé constant se définit comme la réduction de l'éclairage (< 20 lux) sur une période de 24 heures (Morag et Ohlsson, 2013). Cette méthode de contrôle de l'éclairage provient de la philosophie des soins du développement qui vise la reproduction de l'environnement utérin (Als, 1982). L'éclairage tamisé constant est une pratique de soins couramment utilisée au sein des unités néonatales nord-américaines qui ont adopté les différentes interventions qui composent les soins du

développement, soit le contrôle de l'environnement par la réduction de la lumière et du bruit, le positionnement, le regroupement des soins, la succion non nutritive, la méthode kangourou, le *cobedding* pour les bébés de grossesse multiple et les activités qui favorisent l'autorégulation et l'intégration de la famille (Fowler Byers, 2003). L'application de l'éclairage tamisé constant, en combinaison avec d'autres interventions liées aux soins du développement, a fait l'objet de plusieurs études (Als et al., 2012; Als et al., 2003; Ludwig et al., 2008; Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015; McAnulty et al., 2009; Sizun et al., 2002; van der Pal et al., 2008). Plus précisément, Als et al. (2012; 2003) et McAnulty et al. (2009) ont étudié l'application d'un programme de soins du développement, le NIDCAP (*Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program*) où une évaluation systémique des comportements des prématurés est réalisée, et ce, dans le but d'appliquer des interventions individualisées de soins du développement, soit la réduction de l'éclairage et du bruit dans l'unité néonatale, le regroupement des soins, la succion non nutritive et autres. Kiechl-Kohlendorfer et al. (2015) ont évalué l'application d'un regroupement d'interventions incluant la réduction du bruit et de l'éclairage, la succion non-nutritive, la promotion du sommeil par le regroupement des soins, la préhension et la méthode kangourou. Ludwig et al. (2008) ont étudié la mise en place de la réduction de l'éclairage (éclairage tamisé constant) en combinaison avec la succion non nutritive, le regroupement des soins, la réduction du bruit et le positionnement. van der Pal et al. (2008) ont, pour leur part, mis en place la réduction de l'éclairage avec la réduction du bruit et le positionnement. Sizun et al. (2002) ont combiné la réduction de l'éclairage avec la réduction du bruit, le positionnement, et l'encouragement du réflexe de préhension. Les résultats de ces études soulignent les effets significatifs de l'application des soins du développement (combinaison d'interventions) sur le développement psychomoteur (Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015), le développement neurocomportemental, électrophysiologique et la structure du cerveau (Als et al., 2012), l'incidence de comorbidités (Als et al., 2003; McAnulty et al., 2009), le développement neurologique et la croissance (McAnulty et al., 2009), le développement comportemental et l'impact sur la famille (Als et al., 2003; van der Pal, 2008), la prise de poids et la durée de l'hospitalisation (Ludwig et al., 2002), ainsi que sur l'expression de la douleur (Sizun et al., 2002). Les résultats de la revue systématique réalisée par Legendre, Burtner, Martinez et Crowe (2011) soulignent que les

résultats probants appuient l'application des soins du développement, incluant l'éclairage tamisé constant, chez les prématurés.

En dépit de ces multiples résultats significatifs concernant l'application de l'éclairage tamisé constant et des soins du développement, peu de résultats probants soutiennent la mise en œuvre de cette méthode de contrôle de l'éclairage en tant qu'intervention principale. En effet, tel que décrit dans l'article 1, une seule étude (Kennedy et al., 2001) et une revue systématique (Phelps et Watts, 2001) ont rapporté des résultats non significatifs de cette méthode de contrôle de l'éclairage. Néanmoins, la réduction de l'éclairage durant une période de la journée semble améliorer la stabilité physiologique et régulariser le niveau d'activité motrice chez les prématurés. En effet, l'étude de Shiroiwa et al. (1986) révèle que les périodes de 10 heures d'exposition à la réduction de l'éclairage par le port de lunettes de photothérapie et d'un capuchon noir ont induit une diminution de 11,8% du rythme respiratoire, ainsi qu'une diminution de 43% du niveau d'activité motrice chez les prématurés. De façon plus précise, chez les prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant, un rythme respiratoire moyen de 36,5 respirations/minute a été noté en comparaison d'un rythme respiratoire moyen de 41,4 respirations/minute lors de l'exposition à l'éclairage continu. Pour ce qui est du niveau d'activité motrice, lors de la période d'exposition à l'éclairage tamisé, les prématurés ont présenté une moyenne des mouvements de grande amplitude de 2,5 mouvements/10 minutes comparativement à une moyenne de 4,4 mouvements /10 minutes lors de l'exposition à l'éclairage continu. À la lumière des résultats de cette étude, il semble que l'exposition à l'éclairage tamisé améliore la stabilité physiologique et réduit le niveau d'activité motrice des prématurés. Cependant, cette étude n'a pas évalué l'éclairage tamisé en tant qu'intervention continue, mais elle a plutôt comparé une période d'exposition à l'éclairage tamisé avec une période d'exposition à un éclairage intense continu chez des prématurés. À ce jour, il semble qu'aucune étude n'a évalué l'effet de l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés pour une période de 24 heures.

Éclairage cyclique. À titre de rappel, cette méthode de contrôle de l'éclairage se définit comme un éclairage qui respecte un cycle jour/nuit (White et al., 2013) dans le but de favoriser l'établissement du rythme circadien chez les prématurés (Rivkees et al., 2004). De façon plus opérationnelle, le Morag et Ohlsson (2013) recommandent qu'un éclairage cyclique respecte une intensité lumineuse de 200 lux au cours de la période journalière de 12 heures et une intensité lumineuse de moins de 20 lux au cours de la soirée et de la nuit (12 heures).

Plusieurs études ont évalué les effets de l'éclairage cyclique chez les prématurés (Boo et al., 2002; Blackburn et Patteson, 1991; Brandon, et al. 2001; Guyer et al., 2012; Miler et al., 1995; Mirmiran et al., 2003; Rivkees et al., 2004; Vasquez-Ruiz et al., 2014) et rapportent des effets bénéfiques associés à l'exposition de cette méthode de contrôle de l'éclairage. Les résultats de ces études indiquent que les prématurés exposés à l'éclairage cyclique présentent une diminution du rythme cardiaque (Blackburn et Patteson, 1991) et de la variabilité du rythme cardiaque (Vasquez-Ruiz et al., 2014), une augmentation du taux sanguin d'oxygène (Vasquez-Ruiz et al., 2014), un niveau d'activité réduit (Blackburn et Patteson, 1991; Guyer et al., 2012), l'établissement d'un rythme circadien plus rapide (Rivkees et al., 2004; Vasquez-Ruiz et al., 2014), un gain de poids plus rapide (Brandon et al., 2002; Miller et al., 1995; Vasquez-Ruiz et al., 2014), un nombre de jours d'hospitalisation (Miller et al., 1995; Vasquez-Ruiz et al., 2014) et de ventilation mécanique réduits (Miller et al., 1995) et une réduction de l'agitation et des pleurs (Guyer et al., 2012). Ces résultats ont été obtenus à la suite de la comparaison de l'éclairage cyclique avec l'éclairage tamisé constant (Brandon et al., 2001; Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004) ou l'éclairage continu (Blackburn et Patteson, 1991; Mann et al., 1986; Miller et al., 1995; Vasquez-Ruiz et al., 2014).

Malgré la pluralité d'études qui ont examiné les effets de l'éclairage cyclique, seules quelques-unes d'entre elles se sont intéressées aux bienfaits de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés. En effet, Blackburn et Patteson (1991) ont démontré qu'au cours de la période de la nuit, les prématurés exposés à

l'éclairage cyclique ont présenté une fréquence cardiaque moyenne de 145,3 battements/minute comparativement à une fréquence cardiaque moyenne de 159,2 pour le groupe exposé à l'éclairage continu. Ceci représente une réduction de 3,7% de la fréquence cardiaque des prématurés soumis à l'éclairage cyclique. De plus, toujours pour la période de la nuit, l'exposition des prématurés à l'éclairage cyclique a permis de déceler une réduction de 27% de leur niveau d'activité motrice, soit un nombre de mouvements moyen de 2,08/minute, comparativement à un nombre de mouvements moyen de 2,87/minute pour ceux exposés à l'éclairage intense continu. Par contre, cette étude n'a pas comparé l'éclairage cyclique avec l'éclairage tamisé constant, n'a pas eu recours à la randomisation des participants et l'éclairage cyclique qui a été appliqué n'est pas défini clairement.

Rivkees et al. (2004) ont aussi observé que le groupe exposé à l'éclairage cyclique a présenté un niveau d'activité motrice de 25% moins élevé lors de la période nocturne comparativement à la période du jour, ce qui correspond à un ratio jour/nuit d'activité de 1,25. Pour le groupe soumis à l'éclairage tamisé constant, cette différence entre le niveau d'activité motrice du jour et de la nuit est de 7% seulement, soit un ratio jour/nuit d'activité de 1,07. Le groupe soumis à l'éclairage cyclique présente donc une diminution plus importante du niveau d'activité motrice la nuit. Néanmoins, cette étude s'intéresse à la différence entre le nombre de mouvements la nuit et le nombre de mouvements le jour afin d'évaluer l'établissement du rythme circadien (Rivkees et al., 2004). Pour leur part, Guyer et al. (2012) rapportent que le groupe exposé à l'éclairage cyclique a présenté 59,4 minutes de moins d'agitation par 24 heures comparé au groupe soumis à l'éclairage tamisé constant. De plus, ils rapportent que chez les participants exposés à l'éclairage cyclique, une réduction du niveau d'activité motrice la nuit a été notée, comparativement à la période du jour à 5 semaines de vie (âge corrigé). En effet, le groupe exposé à l'éclairage cyclique a obtenu un ratio de mouvements jour/nuit de 1,86, comparativement à un ratio de mouvements jour/nuit de 1,89 pour le groupe exposé à l'éclairage tamisé constant. Ce ratio moins élevé pour le groupe exposé à l'éclairage cyclique indique une réduction plus grande du nombre de mouvements la nuit. Or, dans le cadre de cette étude, les participants ont été exposés à un éclairage moyen de 499 lux le jour et de 28

lux la nuit pour le groupe exposé à l'éclairage cyclique. Cette intensité lumineuse appliquée le jour (499 lux) est plus élevée que celle appliquée par les études antérieures concernant l'éclairage cyclique, soit entre 200 et 300 lux le jour (Brandon et al. 2001; Miler et al., 1995; Mirmiran et al., 2003; Rivkees et al., 2004). De plus, aucune tentative de contrôle de l'éclairage au domicile des prématurés n'a été réalisée malgré le fait que l'étude avait pour but d'évaluer l'établissement du rythme circadien pendant plusieurs semaines, suite au congé des participants.

Les résultats de l'étude de Vasquez-Ruiz et al. (2014) indiquent également des effets significatifs de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique des prématurés. En effet, les prématurés exposés à l'éclairage cyclique ont manifesté une fréquence cardiaque moyenne de 153 battements/minute entre le 3^e jour et le 21^e jour d'exposition à l'intervention, comparativement à une fréquence cardiaque variant entre 149 et 157 battements/minute pour le groupe exposé à l'éclairage continu. Cette différence entre les deux groupes indique une variabilité réduite de la fréquence cardiaque chez les participants exposés à l'éclairage cyclique. De plus, le taux sanguin d'oxygène chez les prématurés exposés à l'éclairage cyclique a été mesuré à 94,5% versus 93% pour les prématurés exposés à l'éclairage continu. Ceci indique une augmentation du taux sanguin d'oxygène pour le groupe soumis à l'éclairage cyclique. Par ailleurs, cette étude a comparé un groupe de prématurés exposé à l'éclairage cyclique avec un groupe exposé à un éclairage continu de 249 lux en moyenne pour le jour et la nuit. De même, l'éclairage cyclique a été appliqué avec l'utilisation de capuchons installés à la tête des prématurés assignés à l'éclairage cyclique et non avec la réduction de l'intensité lumineuse dans l'environnement de ces participants. En somme, malgré les limites rapportées, ces études indiquent que l'éclairage cyclique influence la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés.

Éclairage tamisé constant vs Éclairage cyclique. Peu d'études ont comparé l'éclairage cyclique à l'éclairage tamisé constant. Parmi les quatre études ayant fait la comparaison entre ces deux types d'éclairage, deux d'entre elles rapportent des résultats non significatifs. Ainsi, l'essai clinique randomisé réalisé par Boo et al. (2002) n'a pas noté de différence significative en ce qui concerne la prise de poids entre le groupe soumis à l'éclairage tamisé constant et celui soumis à l'éclairage cyclique. Mirmiran et al. (2003) ont également obtenu des résultats non significatifs entre le groupe exposé à l'éclairage cyclique et celui exposé à l'éclairage tamisé constant lors d'un essai clinique randomisé. En effet, aucune différence significative n'a été observée en ce qui concerne l'établissement du rythme circadien, mesuré par la température corporelle, entre les deux groupes à l'étude. En contrepartie, les résultats de l'étude de Rivkees et al. (2004) ont permis de constater que les prématurés soumis à l'éclairage cyclique présentent un établissement d'un rythme circadien plus rapide que chez les prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant. L'étude de Brandon et al. (2002) a révélé que les prématurés soumis à l'éclairage cyclique ont un gain de poids plus rapide (Brandon et al., 2002) comparativement à des prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant. Or, aucune étude n'a comparé les effets de l'éclairage tamisé constant et de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés sur une période de 24 heures. La réalisation d'une telle étude est alors essentielle afin de déterminer la méthode de contrôle de l'éclairage la plus bénéfique à court terme chez les prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation, puisqu'il est suggéré dans les écrits que l'éclairage influence la stabilité physiologique (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa et al., 2010; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993) et le niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Guyer et al., 2012; Shiroiwa et al., 1986; Rivkees et al., 2004) des prématurés de façon considérable.

En somme, les résultats des études qui ont exploré les effets de l'éclairage tamisé constant et de l'éclairage cyclique ne permettent pas de déterminer laquelle de ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage devrait être appliquée à l'unité néonatale. En effet, l'éclairage tamisé constant a majoritairement été respecté alors qu'il était combiné avec

d'autres interventions de soins de développement. Aucune étude évaluant les effets de l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés n'a été identifiée. En ce qui concerne l'éclairage cyclique, les résultats des études qui ont examiné cette méthode de contrôle de l'éclairage sont difficilement comparables, puisque certaines études ont comparé l'éclairage cyclique à l'éclairage tamisé constant (Boo et al., 2002; Brandon et al., 2002; Mirmiran et al., 2003; Rivkees et al., 2004), tandis que d'autres ont comparé l'éclairage cyclique à l'éclairage intense continu (Blackburn et Patteson, 1991; Miller et al., 1995). De plus, l'âge gestationnel des prématurés étudiés pour déterminer les effets de l'éclairage cyclique variait entre 28 et 37 semaines d'âge gestationnel. Cette ambivalence dans le choix de la méthode de contrôle de l'éclairage est aussi soulignée par Morag et Ohlsson (2013) qui ont effectué une revue systématique des écrits scientifiques afin de comparer les effets de l'éclairage cyclique, de l'éclairage tamisé constant et de l'éclairage intense continu sur les prématurés. Ces auteurs concluent, tout comme d'autres auteurs (Glass, 2002; Graven et Browne, 2008; White et al., 2013), qu'un éclairage continu et intense n'est pas recommandé dans les unités néonatales. De plus, ils confirment que les résultats probants actuels ne permettent pas d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage le plus adapté pour les prématurés et que des études supplémentaires sont nécessaires afin de déterminer quel type d'éclairage est le plus bénéfique pour ceux-ci, lors de leur hospitalisation à l'unité néonatale.

Divergences dans les recommandations des organismes. Les recommandations des organismes en lien avec l'éclairage dans l'unité néonatale diffèrent selon la méthode de contrôle de l'éclairage à adopter et certains aspects, dont l'âge gestationnel, demeurent ambigus. Ainsi, le NANN (2006) ne précise pas l'âge gestationnel des prématurés à qui s'adresse leurs recommandations alors que le comité sur les standards recommandés pour l'unité néonatale (White et al., 2013), l'AAP et l'ACOG (2007) affirment que les prématurés de moins de 28 semaines de gestation devraient recevoir le moins de stimulation visuelle possible, sans toutefois indiquer à quel âge gestationnel leurs recommandations s'appliquent. Ces experts suggèrent d'adapter l'éclairage à l'âge gestationnel de chaque prématuré. De plus, ils recommandent l'application de l'éclairage cyclique dès la 28^e semaine d'âge gestationnel.

Donc, le NANN (2006) recommande un éclairage cyclique en suggérant une intensité lumineuse précise selon deux périodes, alors que White et al. (2013), l’AAP et l’ACOG (2007) recommandent une intensité lumineuse très flexible, sans préciser les périodes et ils suggèrent aussi l’application de l’éclairage cyclique lorsque les prématurés ont atteint 28 semaines d’âge gestationnel.

En ce qui concerne le groupe d’auteurs qui ont collaboré afin d’évaluer les impacts de l’environnement de l’unité néonatale sur le développement neurosensoriel des prématurés (Liu et al., 2007), ceux-ci recommandent l’exposition à l’éclairage cyclique dès la 32^e semaine d’âge gestationnel. Ces recommandations manquent également de précisions. Bien qu’il soit suggéré que les prématurés soient exposés à l’éclairage cyclique dès la 32^e semaine d’âge gestationnel, la durée des périodes d’exposition à l’éclairage du jour et à l’éclairage pour la période de la nuit n’est pas précisée. Il est seulement mentionné que cette période doit minimalement durer d’une à deux heures. De même, l’intensité lumineuse à laquelle les prématurés doivent être exposés n’est pas précisée, puisqu’il est mentionné que l’intensité de l’éclairage ambiant peut être augmentée entre 200 et 500 lux, sans indication de la durée de la période d’exposition à cette intensité lumineuse. Par ailleurs, même si ces auteurs stipulent qu’il y a présence d’évidence scientifique qui appuie l’exposition des prématurés à l’éclairage cyclique dès la 28^e semaine de gestation, ils recommandent l’application de ce mode d’éclairage à 32 semaines de gestation seulement.

Ces inconsistances au sein des recommandations concernant l’éclairage dans l’unité néonatale ne permettent donc pas, présentement, de guider les pratiques cliniques infirmières quant au contrôle de l’éclairage dans cet environnement. Malgré ce fait, les pratiques infirmières doivent s’orienter vers le contrôle de l’éclairage afin de prévenir l’exposition des prématurés à une intensité lumineuse forte ou qui varie. En ce sens, le contrôle de l’éclairage constitue une intervention infirmière importante visant à favoriser l’adaptation des prématurés à leur environnement, lors de l’hospitalisation à l’unité néonatale. L’infirmière doit évaluer les

signes de stress ou d'adaptation des prématurés qui sont exposés à une multitude d'agents stressants inhérents à l'environnement néonatal (Als, 1982). En présence de signes de stress, l'infirmière doit contrôler les éléments de l'environnement pouvant induire ces signes de stress afin de promouvoir l'adaptation des prématurés à leur environnement (Roy, 2009). Dans ce but, la théorie synactive du développement (Als, 1982) et le modèle d'adaptation de Roy (Roy, 2009) seront décrits. Les liens entre ces cadres théoriques et la présente étude seront également abordés.

Contexte théorique

Les principes théoriques proposés par la théorie synactive du développement (Als, 1982), ainsi que ceux émis par le modèle d'adaptation de Roy (Roy, 2009) décrivent l'influence de l'éclairage sur les prématurés et le rôle de l'infirmière concernant le contrôle de l'éclairage de l'unité néonatale.

Théorie synactive du développement

La théorie synactive du développement décrit le prématuré tel un organisme qui se compose de sous-systèmes, soit le sous-système autonome, le sous-système moteur, le sous-système des états, le sous-système de l'attention et le sous-système d'autorégulation (Als, 1982). Les cinq sous-systèmes se côtoient et s'influencent (Als, 1982). Le bien-être de l'organisme est représenté par l'équilibre de ces cinq sous-systèmes qui signifie une interaction harmonieuse entre eux. Lorsque l'un des sous-systèmes vit un déséquilibre, ceci peut entraîner une réaction de désorganisation en chaîne dans les autres sous-systèmes. L'interruption de l'équilibre des sous-systèmes des prématurés pourrait donc être causée par des stimuli de l'environnement comme, par exemple, l'exposition à un éclairage de forte intensité ou inadapté. En effet, les sous-systèmes sont en constante interaction avec l'environnement immédiat des prématurés auquel ces derniers doivent s'adapter (Als, 1982).

Or, en présence d'un stimulus de l'environnement, le déséquilibre de l'organisme se manifeste par des signes de stress émis par un ou des sous-systèmes. Lorsque surgit une stimulation inadéquate, les premiers signes de stress se manifesteront par le sous-système autonome, puisqu'il est au centre du fonctionnement des prématurés et qu'il régit les fonctions vitales. Les signes de stress du sous-système autonome incluent un changement dans la fréquence cardiaque et/ou respiratoire, une modification de la coloration de la peau, etc. Dans le cas où la stimulation inadéquate perdure, le sous-système moteur sera aussi affecté, puisqu'il est le deuxième sous-système à réagir lors d'une stimulation inadéquate. La flaccidité du visage, du tronc ou des extrémités, l'hypertonie des membres, l'hyperflexion du tronc ou des extrémités, ainsi que les mouvements désorganisés des membres constituent autant de signes de stress de ce sous-système. Le sous-système autonome et le sous-système moteur sont donc les deux premiers sous-systèmes à réagir lorsque les prématurés sont soumis à une stimulation inadéquate tel qu'un éclairage intense ou variable.

Le processus d'adaptation aux éléments de l'environnement néonatal peut aussi être harmonieux en fonction de la capacité d'adaptation des prématurés. Ainsi, en réaction aux éléments présents dans l'environnement, les prématurés peuvent émettre des signes d'adaptation. Par exemple, au niveau du sous-système autonome, les signes d'adaptation sont, entre autres, des fréquences cardiaque et respiratoire stables, une coloration rosée et une digestion stable. En ce qui concerne le sous-système moteur, les mouvements synchronisés et harmonieux ainsi qu'une posture et un tonus musculaire adéquats révèlent l'adaptation. Les signes de stress et d'adaptation des prématurés selon la théorie synactive du développement (Als, 1982) sont présentés au tableau II de l'annexe A.

Les effets de l'exposition à un éclairage de forte intensité justifient l'importance du contrôle de l'environnement néonatal par les infirmières afin de favoriser l'adaptation des prématurés lors de son hospitalisation. Or, l'infirmière joue un rôle essentiel dans le contrôle de l'éclairage perçu par les prématurés en mettant en œuvre des interventions dans l'exercice de ses fonctions.

Modèle d'adaptation de Roy

Selon ce modèle conceptuel, la personne est un être biopsychosocial qui interagit de façon constante avec son environnement en changement (Roy, 2009). Cet environnement est représenté par des conditions et circonstances qui influencent et affectent le développement et le comportement de la personne en tant que système adaptatif. Ainsi, dans l'environnement de la personne se retrouvent des stimuli focal, contextuel et résiduel (Roy, 2009). Le stimulus focal est celui qui génère l'intérêt immédiat de la personne et la réponse à ce type de stimulus doit être rapide. Les stimuli contextuels sont présents dans l'environnement, mais ils ne sont pas au centre de l'attention de la personne. Les stimuli résiduels affectent le comportement de la personne sans que cette dernière sache pourquoi de façon consciente, ou claire et précise. L'effet des stimuli résiduels est à long terme et peut faire référence aux expériences antérieures vécues par la personne. En réponse à un stimulus (focal, contextuel ou résiduel), la personne va manifester une réponse sous forme de comportements. Cette réponse peut être adaptative ou inefficace. La réponse adaptative promeut l'adaptation et l'intégrité de la personne en tant que système. Une réponse inefficace n'entraîne pas l'adaptation et peut mener à une menace de la survie de la personne en tant que système.

Selon le modèle d'adaptation de Roy l'infirmière évalue le comportement de la personne ainsi que les stimuli de l'environnement qui influencent son adaptation à celui-ci (Roy, 2009). L'infirmière reconnaît alors les forces et limites de la personne qui peuvent influencer son adaptation à l'environnement. De ce fait, le but des soins infirmiers consiste à promouvoir l'adaptation de la personne selon les quatre modes d'adaptation, soit physiologique, conceptualisation de soi, fonction de rôle et interdépendant. Le mode physiologique réfère aux réactions physiologiques de la personne lorsqu'elle est exposée à des stimuli dans son environnement. Le mode conceptualisation de soi fait référence à la perception qu'a la personne d'elle-même à un moment donné. Le mode fonction de rôle fait référence au rôle occupé par la personne au sein de la société. Le mode interdépendant fait

référence aux interactions de l'individu avec les autres qui vont combler ses besoins reliés à l'intégrité relationnelle et au sentiment de sécurité.

Selon le contexte de la présente étude, l'éclairage constitue un stimulus focal dans l'environnement des prématurés qui doit être contrôlé par l'infirmière afin de favoriser la manifestation de comportements d'adaptation. Ainsi, l'infirmière doit faire preuve de jugement clinique dans le but d'évaluer l'éclairage présent à l'unité néonatale, ainsi que la réponse des prématurés à cet éclairage. Cette évaluation va permettre de planifier des interventions dont le but est de gérer ce stimulus afin de générer des comportements adaptés chez les prématurés. Le contrôle de l'éclairage dans l'unité néonatale est l'une des interventions infirmières qui vise l'adaptation des prématurés par la modification des stimuli focaux de l'environnement. Le contrôle de l'éclairage favorise donc l'adaptation selon le mode physiologique puisque, tel que décrit précédemment, les prématurés réagissent à l'éclairage par une réponse physiologique comme l'altération de la stabilité physiologique.

Conceptualisation du contexte théorique de l'étude

Dans le but de représenter le contexte théorique de cette étude, une conceptualisation inspirée de la théorie synactive du développement (Als, 1982) et du modèle d'adaptation (Roy, 2009) est proposée (voir figure 1).

Tout d'abord, cette conceptualisation s'inspire de la théorie synactive du développement qui stipule que les prématurés réagissent aux stimuli présents dans l'environnement (Als, 1982). Ainsi, en présence d'un stimulus tel que l'exposition à un éclairage de forte intensité, les prématurés vont réagir en manifestant un déséquilibre du sous-système autonome et du sous-système moteur qui s'exprime par des signes de stress comme un changement dans les fréquences cardiaque et/ou respiratoire et une plus grande activité

motrice (Als, 1982). Or, afin de favoriser l'équilibre des sous-systèmes et, ainsi, promouvoir la manifestation de signes d'adaptation chez les prématurés, le contrôle de l'éclairage doit être effectué par les infirmières en néonatalogie. Cette conceptualisation est aussi inspirée du modèle d'adaptation de Roy qui précise que l'infirmière doit manipuler le stimulus focal, dans ce contexte l'éclairage, afin de promouvoir l'adaptation des prématurés dans leur environnement. En somme, le contrôle de l'éclairage présent à l'unité néonatale par l'application de l'éclairage tamisé constant ou de l'éclairage cyclique vise à promouvoir l'adaptation des prématurés à leur environnement.

Or, dans le cadre de cette étude, l'infirmière va appliquer la méthode de contrôle de l'éclairage auquel les prématurés auront été randomisés (éclairage cyclique ou éclairage tamisé constant). Lors de l'application de cette intervention, la stabilité physiologique ainsi que le niveau d'activité motrice des prématurés seront observés. Selon la théorie synactive du développement (Als, 1982) et le modèle d'adaptation de Roy (Roy, 2009), le contrôle de l'éclairage par l'infirmière devrait favoriser la stabilité physiologique des prématurés qui s'observera par la présence de fréquences cardiaque et respiratoire stables, signifiant un taux sanguin d'oxygène adéquat. Ce contrôle favorisera également la régularisation du système moteur qui se traduit par une réduction du niveau d'activité motrice. En ce sens, cette conceptualisation guide les hypothèses de recherche primaire et secondaire de cette recherche:

H₁ : Une différence significative est observée entre les prématurés assignés à l'éclairage cyclique et ceux assignés à l'éclairage tamisé constant concernant la stabilité physiologique, représentée par la fréquence cardiaque et respiratoire, ainsi que le taux sanguin d'oxygène. Cette différence significative se manifeste par un score SCRIP plus élevé (voir appendice B) ou par un coefficient de variation (CV) moindre pour l'un des deux groupes.

H₂ : Une différence significative est observée entre les prématurés assignés à l'éclairage cyclique et ceux assignés à l'éclairage tamisé constant concernant le niveau d'activité motrice (nombre de périodes avec mouvements). Cette différence significative se manifeste par un nombre de périodes d'activité moindre pour l'un des deux groupes.

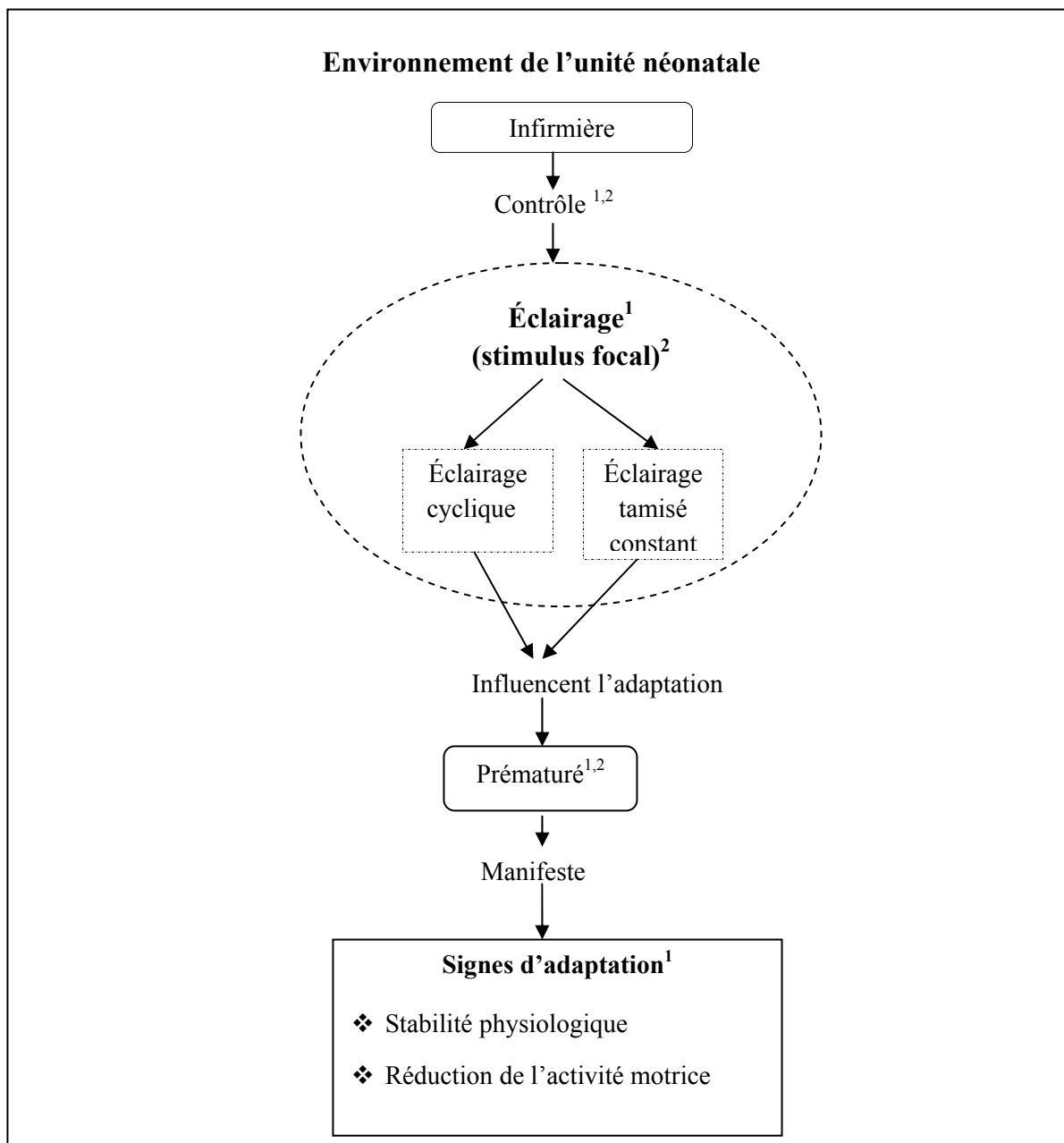


Figure 1. Conceptualisation du contexte théorique de l'étude inspirée de la théorie synactive de Als (1982) et du modèle d'adaptation de Roy (2009).

¹ Inspiré de la théorie synactive du développement (Als, 1982).

² Inspiré du modèle d'adaptation de Roy (2009).

En résumé, la recension des écrits révèlent que le développement du SNC et du système visuel des prématurés ayant de 28 à 32 semaines de gestation est incomplet (Birch et O'Connor, 2001; Kenner et McGrath, 2004) et qu'ils sont vulnérables à l'exposition à l'éclairage intense et variable de l'unité néonatale, puisqu'ils ne peuvent réguler la quantité de lumière qui atteint leurs yeux (Blackburn, 2003; Graven, 2004; Graven et Browne, 2008). De plus, l'éclairage parfois intense et variable de l'unité néonatale agit en tant que stimulus focal (Roy, 2009) et entraîne des signes de stress chez les prématurés (Als, 1982) qui se manifestent par l'altération de la stabilité physiologique (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa et al., 2010; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993; Zores et al., 2015) et du niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986). Conséquemment, l'infirmière doit contrôler l'environnement de l'unité néonatale (Roy, 2009) en appliquant une intervention de contrôle de l'éclairage, soit l'éclairage tamisé constant ou l'éclairage cyclique afin de favoriser l'adaptation des prématurés. Cependant, les résultats des études ayant évalué ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage ne permettent pas d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage à adopter à l'unité néonatale (Morag et Ohlsson, 2013). Une étude qui évalue les effets de l'éclairage tamisé constant et de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation est donc essentielle afin de générer des résultats probants et de guider la pratique infirmière en ce qui a trait à ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage.

Chapitre III : Méthodologie

Cette section présente les détails méthodologiques de la recherche qui a été réalisée. Elle est présentée selon les recommandations du groupe *Consort* qui a émis des directives concernant les éléments à présenter lorsque l'on rapporte un essai clinique randomisé. Dans un premier temps, le devis de recherche, le processus de randomisation, les participants qui ont été sélectionnés et le milieu où s'est déroulée l'étude sont abordés. Puis, les interventions qui ont été appliquées, les variables dépendantes primaire et secondaire, le déroulement de l'étude, ainsi que les analyses statistiques réalisées sont décrits avec précision. Par la suite, l'article 2 présentant une analyse de concept de la variable dépendante primaire de ce projet de recherche, soit la stabilité physiologique est intégré à ce chapitre. Cette analyse de concept a guidé la mesure de la stabilité physiologique dans cette étude.

Devis de recherche

Le devis de cette recherche est un essai clinique randomisé comparatif qui est un devis expérimental. Un devis expérimental est conçu pour les études cliniques ayant pour but de déterminer l'efficacité d'un traitement qui, selon l'évidence scientifique, peut agir sur les variables dépendantes désignées (Burns et Grove, 2009). L'essai clinique randomisé comparatif présente deux composantes essentielles telles que la comparaison d'au moins deux interventions qui constituent de véritables traitements visant à répondre à la problématique de recherche identifiée, ainsi que le déroulement de l'étude au sein d'un contexte de pratique réel comme une unité de soins d'un centre hospitalier (Schumock et Pickard, 2009). Ce devis de recherche permet ainsi de comparer les effets de l'éclairage tamisé constant et de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés à l'unité néonatale. La relation entre ces interventions et les variables dépendantes a préalablement été établie dans les écrits scientifiques (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986; Rivkees et al., 2004).

Processus de randomisation

Les prématurés recrutés dans cette étude ont été randomisés dans l'un ou l'autre des deux groupes d'intervention, soit l'éclairage cyclique ou l'éclairage tamisé constant. Une randomisation par blocs de trois et de six interchangeables¹² dans la séquence a permis de générer une séquence d'assignation des patients dans les groupes. Cette assignation a été placée dans des enveloppes opaques et numérotées, puis cachetées par une statisticienne. Selon l'ordre indiqué par la numérotation, l'un des deux parents a ouvert une enveloppe en présence de l'infirmière de recherche ou de l'investigatrice principale, responsables du recrutement, dès que le formulaire de consentement a été signé (appendice C). Cette recherche est à simple insu, puisque la nature de l'étude fait en sorte que le personnel soignant, les parents, l'infirmière de recherche, ainsi que l'investigatrice principale connaissaient le groupe auquel ont été assignés les prématurés au moment de la collecte de données.

Participants et milieu

Un échantillon de convenance composé de 38 prématurés a été recruté dans une unité néonatale de niveaux II et III. À la suite du recrutement, les prématurés ont été randomisés dans le groupe exposé à l'éclairage cyclique ou dans le groupe exposé à l'éclairage tamisé constant. L'atteinte de cette taille d'échantillon était possible puisque plus de 200 prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation sont admis annuellement à l'unité néonatale du centre hospitalier où s'est déroulée l'étude (CHU Sainte-Justine, s.d.). Le recrutement a eu lieu dans une unité néonatale qui possède une section dédiée aux soins intermédiaires (niveau II) et une section dédiée aux soins intensifs (niveau III). Ces deux sections disposent de plusieurs salles de soins où reposent de deux à trois patients, deux patients/salle dans la section des soins

¹² Fait référence à une randomisation où les participants sont regroupés en groupes (blocs) de trois et de six. Le nombre de participants qui sera assigné à chaque intervention à l'intérieur de chaque groupe (trois ou six) est prédéterminé avant la randomisation. Ceci assure une répartition plus égale des participants entre les deux interventions (Friedman, Furberg et DeMets, 2010).

intensifs et jusqu'à trois patients/salle dans la section des soins intermédiaires. Bien que cette unité de soins ne possède pas de politique concernant le contrôle de l'éclairage, certaines pratiques infirmières étaient déjà en place à ce sujet au moment de la collecte de données de cette étude. Ainsi, tous les incubateurs étaient munis d'un couvre-incubateur utilisé pour réduire l'éclairage à l'intérieur de l'incubateur de façon continue, soit le jour et la nuit. L'éclairage principal de la pièce était composé de néons plafonniers. Les membres du personnel soignant étaient encouragés à maintenir cette source d'éclairage fermée autant que possible. Un éclairage d'appoint tel que des lampes de procédure, était disponible lorsqu'un éclairage était requis pour réaliser des soins ou pour procéder à une évaluation clinique des prématurés. Lors de l'utilisation de ces lampes d'appoint, la pratique infirmière actuelle consiste à recouvrir les yeux des prématurés avec un élément opaque (serviette, couverture, etc.). De plus, chaque salle est pourvue de fenêtres qui ont des stores qui permettent d'ajuster l'éclairage en provenance de l'extérieur.

Taille de l'échantillon. Le calcul de la taille de l'échantillon a été réalisé à partir de l'étude de Lee et Bang (2011) qui ont mesuré l'effet d'une intervention (la méthode kangourou) chez une population similaire à la présente étude et sur la même variable dépendante primaire. En effet, ces chercheurs ont évalué la stabilité physiologique par le score SCRIP auprès de prématurés de 32 semaines et plus d'âge gestationnel. Les résultats de cette étude ont indiqué que les prématurés placés en méthode kangourou pendant une période de 30 minutes par jour pendant 2 semaines présentaient un score SCRIP plus élevé en comparaison de ceux du groupe témoin qui n'avaient pas été exposés à la méthode kangourou. Une différence significative de 9%, soit de 0,51 entre le score SCRIP des participants des deux groupes a été observée, ainsi qu'un écart type de la moyenne des scores SCRIP de 0,3 indiquant une taille de l'effet (effect size) de 1,6. Dans le but d'effectuer un calcul de la taille de l'échantillon plus conservateur, une taille de l'effet de 1 a été utilisée pour la présente étude. Ainsi, considérant un $\alpha = 0,05$ et un $\beta = 0,20$ (Power = 80%), un nombre de 16 sujets par groupe était requis, soit un échantillon total de 32 participants. Or, l'étude expérimentale de Rivkees et al. (2004) qui a exploré l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant auprès

d'une population similaire à la présente étude a révélé un taux d'attrition de 17,7%. La taille de l'échantillon a donc été augmentée de 18% pour un total de 38 participants (19 par groupe).

Critères d'inclusion. Les prématurés qui correspondaient aux critères suivants étaient admissibles au recrutement : a) nés entre 28 0/7 et 31 6/7 semaines d'âge gestationnel; b) avaient plus de 24 heures de vie; c) étaient soignés dans un incubateur au moment de la collecte des données; d) l'un des parents de l'enfant parlait et lisait le français ou l'anglais; e) les parents de l'enfant étaient âgés de plus de 18 ans. Cette tranche d'âge gestationnel a été choisie, puisque les prématurés de moins de 28 semaines de gestation présentent une réponse immature et inadéquate lorsqu'ils sont exposés à un éclairage intense continu (Glass, 2002), alors que ceux âgés de plus de 32 semaines de gestation ont la capacité de réagir de manière adaptée lorsqu'ils sont exposés à un éclairage inadéquat (Graven et Browne, 2008). De plus, les recommandations de plusieurs organismes stipulent que l'éclairage cyclique ne devrait pas être appliqué avant la 28^e semaine de gestation, puisque les résultats probants n'appuient pas l'exposition à l'éclairage cyclique pour les prématurés âgés de 24 à 28 semaines de gestation. Les participants ont aussi été recrutés dès le deuxième jour postnatal, car les 24 premières heures de vie constituent une période où plusieurs changements physiologiques se produisent et, de ce fait, les prématurés peuvent être plus instables physiologiquement (Verklan, 2002). Finalement, l'incubateur permettait un meilleur contrôle de l'éclairage ambiant avec l'aide d'un couvre-incubateur adapté (Lee et al., 2005).

Critères d'exclusion. Les prématurés répondant aux critères d'exclusion suivants n'étaient pas éligibles pour participer à l'étude : a) présentaient une condition clinique particulière, soit une malformation congénitale, une hémorragie intraventriculaire de grade 3 ou 4, une entérocolite nécrosante ou une pathologie cardiaque; b) nécessitaient un support ventilatoire qui dicte le rythme respiratoire; c) recevaient des médicaments pouvant influencer la stabilité physiologique comme les catécholamines; d) avaient un APGAR <6 à 5 minutes de vie. Tous ces critères d'exclusion avaient pour but d'éviter le recrutement de prématurés physiologiquement instables.

Interventions

Éclairage tamisé constant. Les participants qui ont été randomisés dans ce groupe ont été exposés à un éclairage constant de moins de 20 lux pendant une période de 24 heures (Morag et Ohlsson, 2013). Pour atteindre cette intensité lumineuse, le couvre-incubateur était placé sur l'incubateur et l'éclairage en provenance du néon plafonnier était maintenu fermé en permanence. Seul un des cinq panneaux du couvre-incubateur était relevé pour assurer la surveillance du participant par l'équipe soignante. L'exposition des prématurés à cette intervention a débuté à 7h AM et s'est poursuivie pendant 24 heures. L'utilisation d'un éclairage d'appoint a toutefois été permise pendant les périodes où les prématurés devaient recevoir des soins de routine, soit chaque 3 à 4 heures et au besoin. Le retour à l'éclairage tamisé constant a ensuite été réalisé le plus rapidement possible.

Éclairage cyclique. Les prématurés randomisés dans ce groupe d'intervention ont été soumis à un éclairage cyclique pendant 24 heures selon les recommandations du NANN (2006) et de Morag et Ohlsson (2013). Ces recommandations ont été retenues, car elles sont précises autant en ce qui concerne l'intensité lumineuse à respecter, que les périodes d'exposition à appliquer. Les prématurés ont ainsi été exposés à un éclairage variant entre 200 et 225 lux de 7h à 19h (jour) et à un éclairage de moins de 20 lux entre 19h et 7h (nuit). Dans le but d'atteindre cette intensité lumineuse, le couvre-incubateur a été partiellement relevé lors de la période de jour, les néons plafonniers ont été allumés et les rideaux des fenêtres ont été fermés. Seuls les deux panneaux du couvre-incubateur qui recouvraient la portion supérieure de l'incubateur ont été abaissés pour éviter l'exposition directe des yeux des prématurés à l'éclairage et atteindre un niveau d'intensité lumineuse de 200 lux. Pour le soir et la nuit (19h à 7h), le couvre-incubateur a été abaissé et les néons plafonniers ont été fermés pour atteindre un éclairage de moins de 20 lux. Seul l'un des cinq panneaux du couvre-incubateur était relevé pour assurer la surveillance du participant par l'équipe soignante. Au cours de la période d'éclairage réduit, l'utilisation d'un éclairage d'appoint a donc été permise pendant les périodes où les prématurés devaient recevoir des soins de routine, soit chaque 3 à 4 heures et

au besoin. Un retour à l'éclairage tamisé pour la période nocturne a ensuite été réalisé le plus rapidement possible.

Durée et fidélité des interventions

Durée. Une période de 24 heures a été choisie pour cette étude, et ce, pour différentes raisons. Tout d'abord, aucune étude recensée n'avait évalué les effets de l'éclairage tamisé constant versus l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés pendant une période de 24 heures. De plus, cette période semblait être propice pour l'obtention de résultats significatifs, car selon l'étude de Blackburn et Patteson (1991) des résultats significatifs ont été observés sur la fréquence cardiaque et le niveau d'activité motrice de prématurés après l'application de l'éclairage cyclique pendant une période de 24 heures. Shiroiwa et al. (1986) ont aussi observé que le rythme respiratoire et le niveau d'activité motrice réagissent à une diminution de l'éclairage pendant une courte période de 10 heures.

Fidélité. Afin d'évaluer la fidélité de l'application des interventions, l'intensité lumineuse a été mesurée en lux à chaque seconde par un photomètre portatif de marque *Omega*® (HHLM112SD) dont le capteur de lumière a été installé dans l'incubateur des prématurés. Cette mesure a permis de connaître l'intensité lumineuse à laquelle ceux-ci étaient exposés à l'intérieur de l'incubateur durant la période intégrale de l'exposition à l'intervention assignée (24 heures). Les mesures d'intensité lumineuse (lux) qui ont été enregistrées dans le photomètre ont ensuite été transférées dans un ordinateur afin de procéder à l'analyse des données.

Dans le but d'assurer la fidélité de l'application de l'intervention assignée pour chaque prématuré qui a participé à l'étude, un enseignement sous forme de capsules informatives, a été prodigué au personnel infirmier de l'unité néonatale avant le début de l'étude. Les infirmières et les infirmières auxiliaires qui prodiguent des soins aux prématurés ont été informées du but de l'étude et des interventions qu'elles devaient appliquer aux prématurés recrutés dans le cadre de cette étude. L'investigatrice principale était présente quotidiennement à l'unité néonatale afin de répondre aux questions et d'assister le personnel infirmier dans la mise en œuvre des interventions. S'ajoutait à ceci, un aide-mémoire sous forme de petite affiche (appendice D) a été apposé sur l'incubateur de chacun des prématurés participant à l'étude. Cette affiche indiquait l'intervention assignée et elle a servi de rappel au personnel infirmier et aux autres professionnels de la santé.

Variables dépendantes

L'essai clinique randomisé comporte généralement une variable dépendante primaire et une variable dépendante secondaire (Friedman et al., 2010). En ce qui concerne la présente étude, la variable dépendante primaire était la stabilité physiologique et la variable dépendante secondaire faisait référence au niveau d'activité motrice. La stabilité physiologique a été choisie comme variable dépendante primaire puisque l'influence de l'éclairage sur cette variable auprès des prématurés a été confirmée par plusieurs études (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa et al., 2010; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993; Zores et al., 2015). De plus, la théorie synactive du développement soutient que le sous-système autonome, qui régit les paramètres physiologiques, est le premier sous-système à réagir lors d'une exposition à un stimulus tel qu'un éclairage inapproprié (Als, 1982).

Variable primaire : la stabilité physiologique. Dans le but de mesurer la stabilité physiologique, les fréquences cardiaque et respiratoire, ainsi que le taux sanguin d'oxygène ont été mesurés à toutes les cinq minutes pendant la période de 24 heures via un moniteur cardio-respiratoire de marque *General Electric*® situé au chevet de chacun des prématurés

ayant participé à l'étude. Pour ce faire, les électrodes requises pour la mesure de ces paramètres étaient présentes sur le thorax de chaque prématuré. La mesure de ces paramètres était déjà réalisée lors de la surveillance clinique des participants à l'étude. Aucun appareil supplémentaire n'a été installé. À la fin de la période de 24 heures, les données ont été imprimées à partir du moniteur cardiorespiratoire et transcrites dans un ordinateur afin de construire la base de données et permettre l'analyse et l'interprétation des résultats. Les épisodes de désaturation, les bradycardies et les apnées ont également été notées à partir des données collectées par le moniteur cardiorespiratoire et par la consultation des notes des infirmières.

Les paramètres physiologiques collectés (fréquences cardiaque et respiratoire et taux sanguin d'oxygène) pour la stabilité physiologique ont permis de calculer le score SCRIP, le coefficient de variation et la moyenne. Ces trois façons de mesurer la stabilité physiologique ont été retenues dans la présente étude, puisqu'elles offrent des informations complémentaires et permettent de mesurer la variabilité des paramètres physiologiques. Ceci est important puisque la variabilité est un élément important de la stabilité physiologique qui se définit tel un état dynamique caractérisé par le maintien d'un ou de plusieurs paramètres physiologiques à l'intérieur de valeurs qui varient peu (Lebel, Alderson et Aita, 2011). La moyenne des paramètres physiologiques permet la comparaison des résultats de l'étude avec ceux des études antérieures (Battin et al., 1998; Howard et al., 1999; Kalyn, Blatz, Feuerstake, Paes et Bautista, 2003; Lee et Bang, 2011; Lee Smith, 2001; Marinelli, Burke et Dodd, 2001; Neu, Browne et Vojir, 2000; Pinelli et Symington, 2009), le score SCRIP permet d'évaluer la variabilité des paramètres physiologiques, ainsi que les paramètres hors normes pour établir un score selon un échelle prédéfinie (Fischer, Sontheimer, Scheffer et Linderkamp, 1998; Bergman, Linley et Fawcus, 2004; Lee et Bang, 2011), alors que le coefficient de variation (CV) qui correspond à l'écart type divisé par la moyenne, permet d'évaluer la variabilité d'un paramètre physiologique (Grenon et Viau, 1997). Ce coefficient permet d'identifier un paramètre physiologique qui varie beaucoup, mais dont la moyenne se situe dans les limites de la normale.

En premier lieu, l'interprétation des paramètres physiologiques a été effectuée avec le score SCRIP où une valeur est attribuée aux trois paramètres physiologiques (fréquences cardiaque et respiratoire, ainsi que le taux sanguin d'oxygène) selon trois catégories proposées par Fischer et al. (1998) : instabilité sévère (0 points), instabilité mineure (1 point) ou stabilité (2 points). Le score total du score SCRIP consiste à additionner les scores attribués pour chaque paramètre physiologique et peut varier de 0 à 6, 0 indiquant une instabilité physiologique et 6 une stabilité physiologique. Le calcul du score SCRIP tient également compte des périodes de variabilité des paramètres physiologiques. Ainsi, lors d'une pause respiratoire, d'une apnée, d'une décélération cardiaque, d'une bradycardie ou d'une désaturation, la valeur du score SCRIP attribuée est révisée à la baisse.

Dans le cadre de la présente étude, l'échelle d'évaluation du score SCRIP proposée par Fischer et al. (1998) a été adaptée aux normes en vigueur à l'unité néonatale où s'est déroulée l'étude. Fischer et al. (1998) proposent l'évaluation du score SCRIP à toutes les cinq minutes afin d'établir la stabilité physiologique. Dans cette étude, l'évaluation du score SCRIP a été réalisée chaque 15 minutes tel que proposé par d'autres auteurs qui ont utilisé cette échelle auprès de prématurés et qui ont modifié son intervalle d'évaluation (Bergman et al., 2004; Lee et Bang, 2011). Étant donné que la collecte des données s'est déroulée sur une période de 24h et que les paramètres physiologiques ont été mesurés toutes les 5 minutes, l'intervalle de 15 minutes pour l'évaluation du score SCRIP était plus approprié au contexte et permettait tout de même d'analyser une quantité suffisante de données.

Par la suite, la moyenne des trois paramètres physiologiques (fréquences cardiaque et respiratoire, ainsi que le taux sanguin d'oxygène) a été calculée selon les périodes analysées. De même, le calcul du CV a été effectué pour chacun des trois paramètres mesurés selon les périodes d'analyse.

Variable secondaire : le niveau d'activité motrice. Cette variable secondaire a été mesurée à l'aide de l'accéléromètre de type *Actiwatch 2*® fixé sur la cheville des prématurés. Cet appareil a permis une mesure et un enregistrement continu du niveau d'activité motrice des prématurés pendant la période de 24 heures. Il a été fixé à la cheville des participants, tel que fait dans l'étude de Rivkees et al. (2004) et Guyer et al. (2012) qui ont utilisé le même appareil. Les données ont ensuite été transférées dans un ordinateur afin d'être analysées à l'aide d'un logiciel spécifique pour l'interprétation (*Respironics Actiware 5.70*). Les données recueillies ont été calculées selon le nombre de périodes d'activités pendant 24 heures afin de comparer les deux groupes à l'étude. Le nombre de périodes d'activités reflète des périodes de 15 secondes pendant lesquelles le participant a effectué un ou plusieurs mouvements. L'accéléromètre a indiqué s'il y avait présence ou non de mouvements pour chaque période de 15 secondes, soit 1 (présence de mouvements) ou 0 (absence de mouvements). De façon plus précise, pour chaque période de 15 secondes, l'accéléromètre a indiqué, sur une échelle de 0 à 1, si le participant a présenté des mouvements. Peu importe le nombre de mouvements pour la période de 15 secondes, ceci a été rapporté en une période de mouvements (1). Le nombre total de périodes avec présence de mouvements traduit le niveau d'activité motrice des prématurés. Ce nombre a été comparé entre les deux groupes à l'étude selon les périodes d'analyse, afin de déterminer lequel présente le niveau d'activité motrice le plus bas, soit un nombre moindre de périodes d'activité.

Périodes analysées. Pour la variable primaire et secondaire plusieurs périodes différentes ont été analysées. Les analyses décrites ont été réalisées pour la période de 24h, la période du jour (7h à 19h), la période de la nuit (19h à 7h), ainsi que pour les 10 premières minutes après le début de l'exposition à l'intervention. La période de 24 heures correspond à la durée totale de l'intervention. La période du jour et de la nuit correspondent aux périodes d'intervention d'éclairage cyclique. La période de 10 minutes a été analysée afin de comparer la période d'adaptation à l'intervention entre les deux groupes. Une adaptation à l'exposition à l'éclairage a déjà été rapportée chez les prématurés qui ont présenté une variation de certains paramètres physiologiques dès les premières minutes suivant une exposition à l'éclairage.

Selon Shogan et Schumann (1993), les prématurés exposés à une augmentation soudaine de l'éclairage ont démontré rapidement une diminution du taux sanguin d'oxygène, soit à 1 minute et à 5 minutes suivant l'augmentation de l'éclairage. Pour leur part, Ozawa et al. (2010) rapportent qu'une augmentation rapide de l'intensité lumineuse provoque aussi une réduction du rythme respiratoire et du taux sanguin d'oxygène chez des prématurés, dès la première minute suivant l'augmentation de l'intensité de l'éclairage. Dans la présente étude, une période de 10 minutes a été déterminée, puisque les paramètres physiologiques ont été mesurés toutes les 5 minutes. Cet intervalle de mesure des paramètres physiologiques ne permettait pas l'analyse de données suffisantes à 1 et 5 minutes à la suite de l'exposition à l'intervention.

Autres variables considérées

Données sociodémographiques. Plusieurs données sociodémographiques ont été mesurées. L'âge gestationnel, le score d'APGAR, le poids à la naissance, le poids lors de la collecte des données, le nombre de jours de vie, le score SNAPPE-II (*Score for Neonatal Acute Physiology-Perinatal Extension*) proposé par Richardson, Corcoran, Escobar et Lee (2001)¹³, le type d'accouchement et le support respiratoire requis au moment de la collecte de données ont été notés dans un formulaire spécifique prévu à cet effet (appendice E). La consultation du dossier médical a permis de collecter ces données.

Plusieurs autres éléments de l'environnement néonatal peuvent influencer la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés tels que le bruit ambiant, les manipulations, le positionnement dans l'incubateur et la méthode kangourou. Par conséquent,

¹³ Score qui permet d'évaluer la condition clinique des participants.

ces autres variables ont été mesurées dans le but de s'assurer que les participants des deux groupes avaient été exposés de manière similaire à ces variables.

Bruit. Une intensité sonore élevée dans l'unité néonatale produit chez les prématurés une augmentation de la fréquence cardiaque (Abujarir, Salama, Greer, Al Thani, et Visda, 2012; Hassanein, El Raggal, et Shalaby, 2013; Wharrad et Davis, 1997 ; Williams, Sanderson, Lai, Selwyn et Lasky, 2009 ; Zahr et Balian, 1995) et de la fréquence respiratoire (Abujarir et al., 2012; Hassanein et al., 2013; Zahr et Balian, 1995), ainsi qu'une diminution du taux sanguin d'oxygène (Abujarir et al., 2012; Zahr et Balian, 1995). De plus, Abdeyazdan, Ghasemi, Marofi et Berjis (2014) et Kuhn et al. (2013) rapportent que la présence de bruits intenses et soudains dans l'environnement néonatal produit une agitation chez les prématurés, signifiant une augmentation du niveau d'activité motrice.

Dans le cadre de cette étude, l'intensité du bruit pendant la période de 24 heures a été mesurée en décibels sur une échelle A (dBA) qui permet de mesurer l'intensité des sons telle que perçue par les humains (Gray et Philbin, 2000). Les dBA ont été mesurés chaque seconde par un sonomètre Omega® (HB3336-03) placé près de l'incubateur de chacun des participants à l'étude. Les données en décibels ont été enregistrées par le sonomètre pendant toute la période d'intervention (24 heures) et ont été transférées ensuite dans un ordinateur.

Manipulations. Zahr et Balian (1995) ont rapporté que les manipulations produisent une augmentation de la fréquence respiratoire, ainsi qu'une diminution du taux sanguin d'oxygène des prématurés. De leur côté, Liaw, Yang, Blackburn, Chang et Sun (2010) ont conclu que les manipulations tactiles peuvent accroître le niveau de stress des prématurés qui se manifeste par des signes de stress tels que des grimaces, des mouvements des mains à la bouche, des mains en éventail, et des mouvements du corps comme se remuer, entre autres.

Dans le contexte de la présente étude, cette variable a été mesurée à l'aide d'un formulaire de suivi de la fréquence des manipulations développé pour cette étude (appendice F). Les infirmières soignantes y inscrivait l'heure précise et le type de manipulations effectuées, et ce, pour la période de 24 heures. Ces données ont permis de déterminer le temps total pendant lequel les prématurés ont été manipulés (en minutes).

Positionnement. Le positionnement des prématurés dans l'incubateur influence leur stabilité physiologique (Bhat et al., 2003; Chang, Anderson, Dowling et Lin, 2002) et leur niveau d'activité motrice (Chang et al., 2002). Selon Chang et al. (2002), lorsque les prématurés sont placés en position ventrale, ils présentent un meilleur taux sanguin d'oxygène, moins de périodes de désaturation, ainsi qu'un niveau d'activité motrice réduit, comparativement à la position dorsale. Bhat et al. (2003) ont aussi rapporté que la position ventrale améliore le taux sanguin d'oxygène des prématurés qui reçoivent un traitement d'oxygénothérapie, comparativement à la position dorsale. De plus, l'intensité lumineuse perçue par les prématurés est moindre lorsque ces derniers sont en position latérale (Szczepanski et Kamianowska, 2008). Considérant ces éléments, le positionnement des prématurés dans l'incubateur, lors de la période de l'étude, a été noté par l'infirmière soignante sur le formulaire de suivi de la fréquence des manipulations.

Méthode kangourou. La réalisation de la méthode kangourou est bénéfique pour les prématurés tout comme pour leur mère (Bergman et al., 2004; Feldman, Weller, Sirota et Eidelman, 2002; Fisher et al., 1998; Johnston et al., 2014; Lee et Bang, 2011). Par conséquent, les parents qui souhaitaient réaliser la méthode kangourou avec leur prématuré au cours de l'étude pouvaient le faire même lorsque l'exposition à l'intervention était en cours. Par contre, puisque la méthode kangourou influence la stabilité physiologique (Bergman et al., 2004; Fisher et al., 1998; Lee et Bang, 2011; Ludington-Hoe, Anderson, Swinth, Thompson et Hadedd, 2004; Ludington-Hoe, Nguyen, Swinth et Satushur, 2000; McCain, Ludington-Hoe, Swinth et Hadeed, 2005) et le niveau d'activité motrice (Ludington-Hoe, 1990; Ludington-Hoe, Ferreira et Wang, 1995; Wahlberg, Monsod et Persson, 1992) des prématurés, cette

intervention a été considérée comme un facteur susceptible d'influencer les résultats. En effet, la méthode kangourou réduit la variabilité des fréquences cardiaque et respiratoire et du taux sanguin d'oxygène, et réduit l'incidence de bradycardie et d'apnée (Bergman et al., 2004; Fisher et al., 1998; Lee et Bang, 2011; Ludington-Hoe et al., 2004; Ludington-Hoe et al., 2000; McCain et al., 2005). De plus, la réalisation de cette intervention réduit le niveau d'activité motrice chez les prématurés (Ludington-Hoe, 1990; Ludington-Hoe et al., 1995; Wahlberg et al., 1992).

Les périodes où les participants étaient placés en méthode kangourou avec l'un de leurs parents ont aussi été consignées sur le formulaire de suivi des manipulations par les infirmières soignantes. La consignation de ces périodes était importante dans cette étude puisque, lors de la méthode kangourou, les prématurés n'étaient plus exposés à la méthode de contrôle de l'éclairage assignée. Par conséquent, les périodes où les prématurés étaient en méthode kangourou ont été comptabilisées en minutes et exclues des analyses statistiques.

Déroulement de l'étude

Recrutement

En premier lieu, les dossiers des prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation et admis à l'unité néonatale ont été examinés par l'infirmière de recherche de l'unité néonatale, afin d'identifier les participants potentiels. Par la suite, les parents et les prématurés qui correspondaient aux critères d'inclusion ont été rencontrés par l'infirmière de recherche ou par l'investigatrice principale à l'unité néonatale ou à l'unité mère-enfant, dans le but de leur expliquer le projet de recherche. Par la suite, un délai de 24 heures a été accordé aux parents afin de leur permettre de prendre une décision quant à la participation de leur prématuré à l'étude. La deuxième rencontre a été réalisée par l'infirmière de recherche ou l'investigatrice principale pour répondre aux questions des parents et clarifier certaines informations au

besoin. Si les parents acceptaient que leur prématuré participe à l'étude, l'infirmière de recherche ou l'investigatrice principale faisait alors signer le formulaire de consentement par l'un des deux parents. Par la suite, l'enveloppe contenant l'assignation du prématuré à l'un des deux groupes d'intervention a été remise au parent selon la séquence de randomisation et elle a été ouverte par ce dernier en présence de l'infirmière de recherche ou de l'investigatrice principale.

Collecte des données et exposition à l'intervention assignée

Après le recrutement des prématurés, l'investigatrice principale a complété le formulaire de données sociodémographiques par l'entremise du dossier médical. À ce formulaire de données étaient inclus l'outil de mesure du score SNAPPE-II (Richardson et al., 2001). Pour chaque participant, quel que soit le groupe d'intervention, l'investigatrice principale a débuté l'exposition à l'intervention assignée à 7h AM afin de s'assurer que les interventions ont été appliquées de la même façon pour les deux groupes. Le début de l'enregistrement des données avec les outils de collecte des données a aussi été réalisé par l'investigatrice principale. L'investigatrice principale a également programmé la date, l'heure et les paramètres des outils de collecte de données pour chacun des participants. À la fin de la période de collecte des données, c'est-à-dire 24 heures après le début de l'intervention, l'investigatrice a retiré l'accéléromètre, le photomètre, ainsi que le sonomètre, ce qui terminait l'étude en cours. Le déroulement de l'étude est illustré à la figure 1.

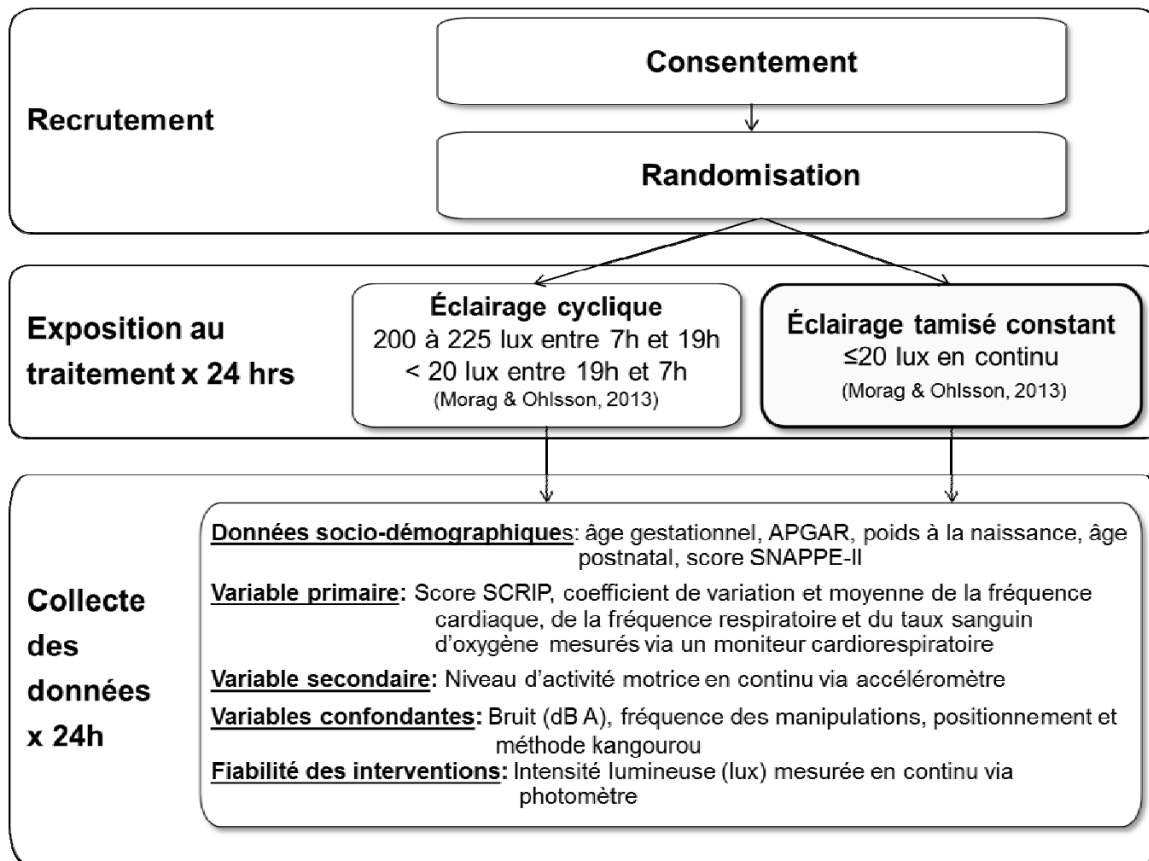


Figure 1. Déroulement de l'étude

Analyses statistiques

Les analyses statistiques des données collectées ont permis de tester les hypothèses de recherche à l'aide d'un test d'hypothèse bilatéral à un seuil de signification de 0,05. Toutes les données ont été vérifiées afin de s'assurer qu'elles suivaient une loi normale. Lorsqu'elles ne suivaient pas une loi normale, des analyses non paramétriques ont été réalisées. Le logiciel SAS version 9,3 a été utilisé pour effectuer les analyses statistiques.

Données sociodémographiques. Les données sociodémographiques des deux groupes d'intervention ont été comparées à l'aide du test exact de Fisher pour les données catégorielles (APGAR, SNAPPE-II score, etc.) et du test de *t* Student pour les données continues (âge gestationnel, poids au moment de la collecte des données, etc.).

Stabilité physiologique. Dans le but de déterminer s'il y a avait une différence significative entre les deux groupes et d'identifier la supériorité de l'une des deux méthodes de contrôle de l'éclairage, les résultats obtenus pour le score SCRIP pendant la période de 24 heures, les périodes de 12 heures (jour/nuit) et les 10 premières minutes à la suite de l'exposition à l'intervention ont été comparés entre les deux groupes à l'aide d'une analyse de variance à mesures répétées (RM-ANOVA). Les CV et la moyenne de chacun des trois paramètres physiologiques obtenus dans les deux groupes ont également été comparés à l'aide d'un test de *t* Student ou d'un test de Wilcoxon pour la période de 24h, la période de jour (7h à 19h), la période de nuit (19h à 7h) et la période des 10 premières minutes à la suite de l'exposition à l'intervention, tel que décrit ci-haut. Le test de Wilcoxon a été utilisé lorsque les données étaient non normalement distribuées.

Niveau d'activité motrice. Dans le but de déterminer la supériorité de l'un des deux méthodes de contrôle de l'éclairage pour le niveau d'activité motrice, la somme des périodes d'activités a été comparée entre les deux groupes avec un *Generalized Estimated Equations (GEE) model* qui consiste en un modèle à mesures répétées pour variables dichotomiques. Ce

modèle d'analyse des données a été sélectionné, puisque l'accéléromètre a mesuré chaque 15 seconde s'il y avait présence d'activité motrice ou non. Les données ont été analysées sur la période de 24h, la période de jour, la période de nuit et la période des 10 premières minutes à la suite de l'exposition à l'intervention, tel que décrit ci-haut.

Autres variables considérées. Les données collectées concernant les autres variables considérées (le bruit, les manipulations, le positionnement et les périodes de méthode kangourou) ont été comparées entre les deux groupes à l'aide d'un test de *t* Student, d'un test de Wilcoxon ou d'un test de Fisher. Pour les variables continues, le test de *t* Student a été utilisé lorsque les données étaient normalement distribuées, alors que le test de Wilcoxon a été choisi pour les données non normalement distribuées. Pour les données catégorielles, le test exact de Fisher a été retenu puisque les catégories ne contenaient pas plus de cinq items.

Considérations éthiques

Le projet de recherche a été soumis au comité d'éthique de la recherche du milieu clinique où s'est déroulée l'étude. L'exposition à l'intervention et la collecte des données ont débuté après que les parents eurent consenti à ce que leur prématuré participe à l'étude et ce, de façon libre et éclairée. Ce consentement a été obtenu par l'explication du projet de recherche par l'infirmière de recherche et par la remise d'un document explicatif (appendice G) aux parents en français ou en anglais, selon leur préférence. Le formulaire de consentement a aussi été remis aux parents. Les parents ont également été informés qu'aucun effet indésirable lié à ces interventions n'a été recensé dans les écrits scientifiques. À la suite de la présentation du projet, une période de réflexion de 24 heures a été allouée aux parents afin de leur permettre de prendre une décision. Lors de la deuxième rencontre, l'un des parents signait le formulaire de consentement si ceux-ci acceptaient que le prématuré participe à l'étude. En outre, afin de respecter la confidentialité, tous les renseignements collectés concernant les participants ont été mis sous clé et un codage des informations a été utilisé. Le code associé à chaque participant n'est connu que de l'investigatrice principale de ce projet de recherche et

de l'infirmière de recherche qui a participé au recrutement des participants. Les enregistrements et les données confidentielles seront conservés pendant 7 ans après la fin de la recherche, sous la responsabilité de l'investigatrice principale, au CHU Sainte-Justine et seront détruits par la suite.

Introduction à l'article 2

L'article 2 intitulé : *Physiological stability : a concept analysis* a été publié dans le périodique *Journal of Advanced Nursing* en 2014. Il a été rédigé par l'étudiante en s'inspirant d'une recension des écrits réalisée dans le but d'analyser le concept de stabilité physiologique. Les co-auteurs, Mme Alderson et Mme Aita ont collaboré à la rédaction et à la révision de l'article. Cette analyse de concept, qui a permis l'identification des bases théoriques et de référents empiriques, était appropriée puisque la stabilité physiologique est la variable dépendante primaire de ce projet de recherche. Par conséquent, cet article rapporte les résultats de la réalisation des huit étapes de l'analyse de concept selon Walker et Avant (2005). L'identification des antécédents, des attributs, des conséquences et des référents empiriques du concept ont permis la proposition d'une définition opérationnelle de la stabilité physiologique. Les résultats de cette analyse de concept ont influencé la mesure de la variable dépendante principale de ce projet, la stabilité physiologique. En effet, la variabilité a été identifiée tel un élément important de la stabilité physiologique, ce qui a été considéré dans l'identification de méthodes de mesures de la stabilité physiologique (score SCRIP et CV).

Article 2 : Physiological stability : a concept analysis¹⁴

Valérie Lebel, inf. Ph.D. (c), Marie Alderson, inf. Ph.D. et Marilyn Aita, inf. Ph.D.

Abstract

Aim. To present a concept analysis of physiological stability.

Background. Physiological stability is an ubiquitous concept in the literature. However, no operational definition of this concept seems to be clearly established even though a literature review demonstrates multiple uses of the concept. Thus, a concept analysis is required to clarify the concept of physiological stability and identify its theoretical bases.

Design. Walker and Avant's method of concept analysis.

Data Sources. The databases consulted to perform the literature review of concept of physiological stability were: CINAHL, Ovid Medline, PsycINFO, Eric and EMB Reviews. Articles were included when the keywords physiological and stability were present in the title or abstract in articles published between 2000–2012, available electronically or in paper at the libraries.

Review Method. This concept analysis was performed using the 8-step method proposed by Walker and Avant.

Results. Identification of the attributes, antecedents and consequences of physiological stability led to an operational definition of the concept of physiological stability as a dynamic state of a living organism characterized by the maintenance of one or more physiological

¹⁴ Lebel, V., Alderson, M. et Aita, M. (2014). Physiological stability : a concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 70 (9), 1995-2004.

parameters within value ranges that vary only slightly in the presence of disruptive elements. It is an adaptive response reflecting the physiological balance of the living organism.

Conclusion. This analysis contributes to the advancement of knowledge of the concept of physiological stability by proposing an operational definition derived from theoretical foundations. This concept is important within nursing because it helps to define the effectiveness of nursing interventions and attests to clients' well-being.

Keywords. concept analysis, nursing, physiological parameters, physiological stability

This article is a revised and updated translation of an article previously published in *Recherche en soins infirmiers* (Lebel, V., Alderson, M., Aita, M. (2011). La stabilité physiologique: Analyse d'un concept. *Recherche en Soins Infirmiers*, (104), 99–116.). The authors thank the publishers for their permission to publish this revised, updated translation.

Introduction

Physiological stability, an empirical concept, is frequently encountered in nursing and medical literatures. For over 5 decades, nurses have targeted interventions at maintaining or restoring the physiological stability of persons under their care (Johnson 1961). However, in the absence of a unified definition, several distinct uses of the term physiological stability have emerged in the literature in the past few years. Therefore, it is essential to conduct an analysis of the concept of physiological stability to trace its evolution over the decades and to provide guidance for the proper use of the concept in nursing. The purpose of this concept analysis is to identify the antecedents, attributes and consequences of physiological stability. Identification of the theoretical bases of this concept will lead to a proposed operational definition of physiological stability.

Why is this research or review needed?

- One of the goals of the nursing discipline is directed at maintenance or restoration of physiological stability.
- No single definition prevails in the literature and the concept has multiple uses.

What are the key findings?

- The operational definition of physiological stability proposed in this manuscript reflects the multiple uses of the concept and provides an incentive for a unified use in the future.
- Operationalization of the concept, in addition to the identification of antecedents, attributes, consequences and a definition, promotes its use in research and clinical practice.
- Identification of the antecedents, attributes, consequences and empirical referents of the concept provides a better understanding of the theoretical bases of physiological stability.

**How should the findings be used to influence policy/
practice/research/education?**

- The operational definition of the concept of physiological stability provided by this analysis can be used in nursing research, education, administration and clinical practice.
- This analysis of the concept of physiological stability can promote understanding and unified use of the concept.

Background

The concept of physiological stability has been used for many years in the health sciences literature. In 1885, Claude Bernard, acknowledged as the father of modern physiology, proposed a conceptualization of the concept. He considered physiological stability as a relationship of cause and effect wherein an organism interacts with his/her environment. Within this perspective, physiological stability is the ability of an organism to respond to environmental factors. In 1979, Siegel et al. proposed a different conceptualization, taking into

account the variability of a person's physiological characteristics. Accordingly, these medical theoreticians used technology to categorize physiological variations into different physiological stages. They found that physiological stability was a physiological condition with multiple dimensions defined by physiological stages (Siegel et al., 1979). Measurement of 17 physiological parameters allowed the classification of a person on a pie chart showing the deviation of each physiological parameter from their reference values. These physiological parameters are also subject to cyclic variation (Siegel et al., 1979). This pie chart was then used to determine the physiological stage of the patient. Based on the physiological stages, Siegel et al. subsequently developed a tool entitled the 'Physiological State Classification' for quantitative assessment of the physiological stability of trauma patients with sepsis (Rixen et al., 1996).

These two medical conceptualizations of the physiological stability (Bernard, 1885; Siegel et al., 1979) have influenced nursing, with Johnson (1961) suggesting that achievement and maintenance of physiological stability represented nurses' contribution to clients' well-being. However, at this time (1961), the linear model described by Bernard (1885) was at the centre of the definition of physiological stability. Subsequently, Mitchell and Habermann (1999) emphasized that uses of the concept of physiological stability in the nursing discipline should recognize developments in the elaboration and conceptualization of biological systems as possessed of complex and non-linear applications. However, no clear operational definition of the concept was identified in the literature, with frequent use of the concept in the literature in different ways without clear definition. Given this, an analysis of the concept of physiological stability is essential to consider the multiple uses of the concept, to provide an operational definition and promote uniform use of the concept.

The method proposed by Walker and Avant (2005) was used to conduct the concept analysis. According to Walker and Avant (2005), the purpose of concept analysis is to provide an operational definition that will increase the validity of the concept. The method of Walker

and Avant (2005) entails eight steps that do not need to be performed sequentially. These eight steps are: (a) concept selection; (b) identification of the purpose of the concept analysis; (c) identification of all the uses of the concept; (d) identification of attributes; (e) identification of a model case; (f) identification of invented, limited, related, illegitimate and contrary cases; (g) identification of antecedents and consequences; and (h) identification of empirical referents.

Data sources

When conducting a concept analysis, Walker and Avant (2005) suggest use of all possible sources of information to obtain a complete portrait of all the different uses of the concept. Thus, a literature search was conducted with the terms physiological and stability in the following databases: CINAHL, Ovid Medline, PsycINFO, Eric and EMB Reviews. Inclusion criteria were: (a) key words were present in the title or abstract; (b) a full version of manuscripts was available electronically or in paper at the libraries of the University of Montreal; (c) manuscripts were published between 2000–2012; and (d) documents were published in English or French. To ensure scientific rigour, publications that were solely abstracts were excluded. In addition, several articles discussing stability without clear reference to it as physiological stability were excluded, as the concept of stability alone differs from physiological stability.

Following the database search, 93 articles were identified. Application of inclusion criteria and elimination of duplicates reduced this to 24 papers. In addition, ten research articles and a book published before 2000 were identified from included papers. Thus, a total of 34 research articles and one book were retained to perform this concept analysis. Figure 1 illustrates the literature search and extraction method used.

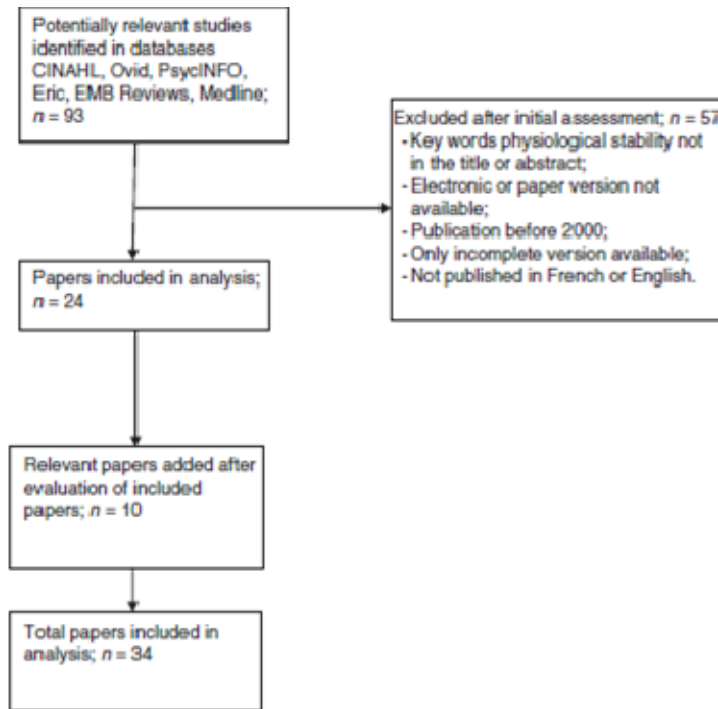


Figure 1. Literature searching and extraction flow chart

Papers selected for this analysis were heterogeneous, focused on several client groups (neonatology, cardiology, intensive care, surgery and animals), topics (co-bedding, kangaroo care, intracranial pressure, infant transportation, pharmacology) and methodologies (including randomized controlled trials (RCTs), crossover studies and literature reviews). More specifically, of the 34 selected articles, seven were RCTs, three crossover trials, four experimental studies on animals, one quasi-experimental study, 15 literature reviews/expert opinion pieces/theory development, one retrospective data analysis, two observational studies and one descriptive study. The diversity of the included articles adds to the rigour of the analysis as multiple uses of the concept were considered. In addition, 18 articles were published by nurses, 15 by doctors and one by physiotherapists; use of the concept seemed to predominate in medical and nursing fields. Furthermore, 21 of the 34 included articles were from the field of neonatology, highlighting that physiological stability is a particularly important concept in neonate care.

Results

Results of the concept analysis are presented according to the eight steps of Walker and Avant (2005)'s method.

Concept selection. Concept selection is the first step in the analysis of a concept and, according to Walker and Avant (2005), it is necessary to choose a concept which piques the interest of the authors and which is directly related to their research work. The selected concept physiological stability is a central concept in nursing and is of interest to the authors who use it as an outcome measure in their research. Results of a concept analysis can contribute to its operational use as well as to the identification of an appropriate method to measure it.

Aim of analysis. Walker and Avant (2005) indicate that the purpose of the concept analysis should guide how it will be performed: the analysis should satisfy the desired purpose. To achieve this, the purpose of the concept analysis should be born in mind throughout the process (Walker et Avant 2005). In this case, the purpose was to develop an operational definition to promote a unified use of the concept of physiological stability.

Uses of the concept. According to the included papers, the concept of physiological stability was used in several ways. In nursing and medical papers, physiological stability was used to evaluate the effectiveness of an intervention and/or to determine the beneficial effects of the intervention (Aita et al., 2013; Avram et al., 2002; Bergman et al., 2004; Browne, 2008; Campbell-Yeo et al., 2009; Frisk Pados et al., 2009; Hedlund et al., 2000; Howard et al., 1999; Johnson, 2007; Lee et Bang, 2011; Lee et al., 2001; Marinelli et al., 2001; McGrath et Bodea Braescu, 2004; Mitchell et Habermann, 1999; Neu et al., 2000; Pinelli et Symington, 2005; Rodefeld et al., 2003; Teisman et al., 2000; Thoyre et al., 2005). For example, Mitchell and

Habermann (1999) discussed the effect of touch as a nursing intervention for children in intensive care units suffering from intracranial hypertension. Intracranial pressure was measured to determine if touch enhanced the children's physiological stability.

Nursing and medical authors also referred to physiological stability as a measure when comparing the effectiveness of two treatments or interventions to determine the most appropriate one (Fischer et al., 1998; Howard et al., 1999; Kalyn et al., 2003; Lee et al., 2002; Marinelli et al., 2001; Neu et al., 2000; Smith, 2001). For instance, Kalyn et al. (2003) measured the physiological stability of preterm infants to compare two methods of endotracheal suctioning. Physiological parameters such as heart rate and respiratory rate were measured to assess the infants' physiological stability following the interventions. Comparison between the two methods of endotracheal suctioning was based on the physiological responses of preterm infants exposed to the two different interventions.

Nursing authors also referred to physiological stability as a condition capable of varying in the presence of specific elements (Brown, 2009; Browne, 2008; Kostandy et al., 2008). Specifically, physiological stability was seen as a dynamic state of preterm infants which can be altered by pain, crying, noise and strong odours. Verklan (2002) discussed the variability of physiological parameters as an inseparable part of physiological stability. Thus, physiological stability was represented by the variability of physiological parameters and their return to equilibrium following the infant's transition from the womb to extrauterine life.

Maintaining physiological stability is also a characteristic which was discussed. For example, Battin et al. (1998) addressed physiological stability as a condition that must be maintained during a treatment such as magnetic resonance. Riegel and Vaughan Dickson (2008) proposed the conceptual model of 'Self-Care Maintenance', referring to maintenance of physiological stability in patients with heart disease. Verklan (2002) suggested that

maintenance of physiological stability was characterized by a smooth transition from intrauterine to extrauterine life in neonates. Other authors referred to maintenance of physiological stability when specific nursing interventions are performed; for instance, reducing environmental noise exposure for the preterm infants (Brown, 2009) or surgical treatment of patients with extremity fractures (Pollak, 2006) is intended to promote or maintain physiological stability.

Finally, physiological stability was also used as a goal of interdisciplinary collaboration (Mahoney et Cohen, 2005), where the authors agreed that effective interdisciplinary team collaboration in implementation of interventions promoting preterm infants' development also promoted the infants' physiological stability. This perspective, differing from the ones described so far, derived from physiotherapists while others were from nursing or medical disciplines. This perspective represented a more abstract vision of the concept, accentuating its multidimensional nature.

This review of multiple uses of the concept of physiological stability allowed identification of related concepts with different characteristics (Walker et Avant, 2005). The identification of related concepts may be helpful in identifying the attributes of the concept and in development of a borderline case (Walker et Avant, 2005). Related and opposing concepts of physiological stability are shown in Table 1. The identification of opposing concepts to physiological stability is justified by the prevalence of these concepts in the uses of this concept.

Table 1.
Concepts related and opposite to physiological stability

Table 1 Concepts related and opposite to physiological stability.

Related concepts	Opposite concepts
Homoeostasis	Physiological stress
Clinical stability	Physiological instability
Respiratory stability	Physiological changes
Stable physiological state	Physiological variability
Haemodynamic stability	Adverse physiological response

Attributes. To identify the attributes of a given concept, its features need to be identified during the analysis of the scientific literature (Walker et Avant, 2005). Each use of the concept must be considered to highlight its characteristics. Collection and analysis of the identified features can then define the attributes. For the concept of physiological stability, three attributes were identified: (a) physiological parameters; (b) dynamic state; and (c) maintaining balance.

An attribute of the concept is physiological parameters, as physiological stability is based on the measurement of one or more of these. Several uses of the concept in the literature measured one or more parameters to indicate physiological stability (Battin et al., 1998; Bergman et al., 2004; Fischer et al., 1998; Frisk Pados et al., 2009; Lee et Bang, 2011; Mitchell et Habermann, 1999; Smith, 2001; Teisman et al., 2000; Verklan, 2002). A variety of parameters are used in the literature to indicate physiological stability; for example, Battin et al. (1998) evaluated physiological stability in preterm infants using heart rate, respiratory rate and transcutaneous oxygen saturation; Verklan (2002) measured pulse, respiratory rate and arterial pressure, whereas Brown (2009) considered multiple parameters, such as cortisol level. Therefore, an organism's physiological stability can be evaluated using parameters that indicate target organ function.

Dynamic state as a characteristic of physiological stability means a condition that should evolve and vary all the time. Thus, achievement of physiological stability does not require maintenance at a specific functional level (Buchman, 1996). In fact, irregular oscillation and dynamic states characterize living organisms and social and individual systems are described as being in a constant state of change (Hall, 1983; Mitchell et Habermann, 1999). Therefore, social and individual systems are characterized by constant variation in the elements that define and surround them. Physiological stability is then characterized by a dynamic state reflected by slight variations of the organism's physiological parameters, rather than by the maintenance of these parameters to constant values. For example, Verklan (2002) depicted physiological stability as a condition that varies and evolves with changes in physiological parameters during transition from the womb to extrauterine life.

Maintaining balance also characterizes the concept, because physiological stability is present when physiological equilibrium is achieved. Physiological stability is then a state of interaction between physiological parameters favouring return to baseline during a disturbance (Buchman, 1996). Maintaining balance refers to the maintenance of physiological parameters within values that vary only slightly in the presence of a disruptive element. The variation must stay within accepted range values, as an important variation would not be regulated by the organism, indicating physiological instability. Many researchers have measured the physiological stability of patients exposed to a disturbing element and operationalized it by variations within determined values (Campbell-Yeo et al., 2009; Frisk Pados et al.; 2009; Pollak, 2006; Thoyre et al., 2005). For example, Pollak (2006) discusses the ability of the organism to maintain physiological stability in patients with severe injuries. In this case, physiological stability is observed when the patient's physiological parameters are maintained in a specific range of values despite the presence of disruptive elements (severe injuries).

Model case. The model case is an example of the concept that includes all the identified attributes. The model case may be based on a real clinical situation, can be found in the literature or can be constructed by the authors of the concept analysis (Walker et Avant, 2005). The model case used for this analysis was constructed by the authors, inspired by their clinical experience.

Lea, born at 28 weeks gestation, rests in her incubator. She is currently receiving respiratory support via continuous positive airway pressure (CPAP) and her transcutaneous oxygen saturation is at 96% (physiological parameter) with 30% of oxygen. Ms. Labonté, Lea's mother comes to visit her in the neonatal unit and tells the nurse that she would like to hold Lea in kangaroo mother care (KMC). Hence, the nurse helps Ms. Labonté to install Lea in skin-to-skin contact with her chest. During the transfer, Lea's heart and respiratory rates accelerate and her transcutaneous oxygen saturation decreases (dynamic condition). The nurse increases the oxygen delivered to Lea to 40% and reassures Lea's mother, explaining that Lea's body needs time to adjust to the environment outside the incubator which is brighter, noisier and colder. Afterwards, the nurse reduces the light and noise levels in the nursery environment and makes sure that Lea is properly placed in skin-to-skin contact with her mother. A few minutes later, Lea sleeps comfortably on her mother's chest, her heart and respiratory rates are within acceptable ranges and her transcutaneous oxygen saturation is at 98%. The administered oxygen is then decreased to 30% by the nurse and Lea's oxygen saturation remains at 98% (maintaining balance).

Additional cases. The identification of invented, limited, related, illegitimate and contrary cases contributes to the identification of the concept's attributes and confirms the choice of attributes (Walker et Avant, 2005). However, as many cases presented in this manuscript were constructed (i.e. invented) by the authors, there was no need to invent others.

The limited case contains one or more but not all attributes of the concept (Walker et Avant, 2005). As an example, Eve, at 10 years of age, is seen in hospital by her surgeon after she underwent appendectomy. The surgeon notes that Eve's surgical wound is healing well and she tolerates liquid diet. According to him, Eve is recovering and may be discharged from the hospital the following day. This limited case illustrates only two of the three attributes of the concept: the dynamic state and maintenance of balance are substantiated by Eve's recovery after surgery. However, physiological parameters are not represented in this case, with the surgeon's clinical judgment of Eve's recovery following her return to oral intake and on the healing of the wound.

The related case illustrates a concept similar to the topic under analysis, but differs because it does not contain all the attributes (Walker et Avant, 2005). Development of a related case is useful to illustrate a related concept, to demonstrate similarities and differences to the selected concept and to compare this with other existing concepts (Walker et Avant, 2005). The concept of homeostasis was selected. Zachary, 15 years old, is hospitalized following a car accident. At 8:00 AM, his clinical condition indicates a heart rate at 60 beats per minute, a respiratory rate at 14 per minute and a blood pressure at 123/87. At 12:00 PM, his heart and respiratory rates and blood pressure remain at similar values. Zachary still rests quietly in his bed. This case demonstrates maintenance of physiological parameters but does not illustrate a dynamic state because no element disrupts maintenance of balance. Therefore, it does not represent the concept of physiological stability, but instead demonstrates a related concept, that of homeostasis. Characterized by maintenance of physiological parameters, homeostasis does not refer to a dynamic state of the organism. However, differences between the two concepts are subtle.

An illegitimate case exemplifies incorrect or inappropriate use of the concept where the selected concept is applied without all of its attributes (Walker et Avant, 2005). This step is useful where a concept has several meanings (Walker et Avant, 2005). In the case of the

physiological stability, the various uses identified in the literature converge towards the same meaning, so no illegitimate case was elaborated.

Finally, an opposite case was developed to clarify the concept and identified attributes further. Samuel, born prematurely at 24 weeks of gestation five days earlier, rests calmly in his incubator. At 9:46 AM, his physiological parameters are heart rate 141 beats per minute, respiratory rate at 32 per minute, mean arterial pressure of 25 mmHg and transcutaneous oxygen saturation of 86%. Samuel has been intubated since birth and is currently receiving 40% oxygen. At 11:57 AM, Samuel becomes agitated and significant changes are noted by the nurse. His heart rate is now 200 beats per minute, his respiratory rate 75 per minute and his mean arterial pressure drops to 20 mmHg. Samuel's skin colouration is blue and he has frequent oxygen desaturations. The nurse increases the oxygen concentration delivered to Samuel via the endotracheal tube to 80%. Despite the presence of tachycardia, several bradycardia episodes occur. The nurse notes that Samuel's abdomen is distended and not soft to palpation. Although the nurse's interventions aim to restore Samuel's comfort and vital signs to baseline values, his physiological parameters remain abnormal and he seems uncomfortable. The nurse notifies the medical team of Samuel's clinical condition and following medical investigation, necrotizing enterocolitis is diagnosed. This opposite case illustrates physiological instability, not physiological stability (Table 1).

Antecedents and consequences. Antecedents are elements that must occur before the appearance of the concept (Walker et Avant, 2005). In the case of physiological stability, two antecedents were identified in the literature: (a) a living organism capable of physiological variation; and (b) elements that can cause physiological instability.

To observe physiological stability, it is essential to be in the presence of a living organism (in health care, a person), as physiological stability cannot be present in inanimate objects (Bernard, 1885). Many uses of the concept refer to a living organism that exhibits physiological stability. Physiological stability also requires the presence of elements that can disrupt its stability, as in the absence of such elements, physiological stability cannot be achieved or maintained. Indeed, physiological stability is a continuous process of maintaining a state despite the presence of elements in the environment that can disrupt its process (Buchman, 1996). Several uses of the concept discussed above illustrate the maintenance or achievement of stability (Brown 2009; Pollak, 2006). Examples of such potentially disruptive elements appear in the literature, as endotracheal suctioning (Kalyn et al., 2003) or a painful event (Campbell-Yeo et al., 2009).

Consequences arise from the occurrence of the concept (Walker et Avant, 2005). Two consequences identified in the literature were: (a) adaptive response of the organism; and (b) physiological balance of the organism. According to Siegel et al. (1979), physiological stability is the result of an adaptive response of a living organism to his/her environment. Achieving or maintaining physiological stability is then characterized by transition to a more favourable physiological state. In the literature, several authors referred to physiological stability as a favourable response from the person when exposed to a specific environmental element. For example, Lee and Bang (2011) concluded that when preterm infants are in KMC, they show a higher Stability of the Cardiorespiratory System in Premature Infants score (SCRIP score) compared with preterm infants who are not in KMC. A higher SCRIP score indicated greater physiological stability. Thus, preterm infants exposed to KMC, a condition, which can create physiological instability (see model case), showed adaptation to KMC and demonstrated physiological stability measured by a higher SCRIP score. Another example referred to the ability of the body to adapt to a painful event to maintain physiological stability (Kostandy et al., 2008). The ability of the body to adapt to elements that can produce

physiological instability is a process of resistance to the disruption of physiological stability (Buchman, 1996).

Another consequence of the presence of physiological stability is physiological balance of the organism. Physiological balance can be achieved or sustained in the transition to a favourable physiological state, as the body does not remain in a single physiological state, but experiences physiological variability (Buchman, 1996). Siegel et al. (1979) and Bernard (1885) addressed the notion of physiological balance of the body when in relation to physiological stability. Siegel et al. (1979) referred to a basic physiological stage when the body is stable physiologically. This stage is reached when patients' parameters are close to reference values. For Bernard (1885), physiological balance of the organism was present when it maintained the internal environment in a constant condition in response to external environmental variables. For example, a physiologically stable organism will demonstrate physiological balance as he or she tolerates oral feeding (Frisk Pados et al., 2009; McGrath et Bodea Braescu, 2004), as he or she readies himself to be discharged from the hospital (McGrath et Bodea Braescu, 2004) or as he or she tolerates surgery (Pollak, 2006). The balance is demonstrated by the organism's ability to maintain the physiological parameter values when exposed to specific situations.

Empirical referents. Empirical referents define the theoretical bases of the concept and contribute to its identification and illustration (Walker et Avant, 2005). They help determine the presence of the concept and guide creation of an instrument to measure it. Analysis of the concept of physiological stability allowed identification of one empirical referent: (1) maintenance of physiological parameters.

According to use of the concept identified in the literature, physiological stability is observed when physiological parameters are maintained within values that vary only slightly (Battin et al., 1998; Bergman et al., 2004; Brown, 2009; Fischer et al., 1998; Howard et al., 1999; Lee et Bang, 2011; Lee et al., 2001; Marinelli et al., 2001; Thoyre et al., 2005). For example, the SCRIP score is a tool measuring physiological stability of preterm infants by assessing the variability of three physiological parameters: heart rate, respiratory rate and transcutaneous oxygen saturation (Bergman et al., 2004; Fischer et al., 1998; Lee et Bang, 2011). Some variability is accepted, in reference to natural variability of physiological parameters in physiological stability (Buchman, 1996; Siegel et al., 1979).

Proposed operational definition

The following operational definition of the concept physiological stability is proposed: Physiological stability is a dynamic state of a living organism characterized by the maintenance of one or more physiological parameters within ranges of values that vary only slightly in the presence of elements that can disrupt stability. It is an adaptive response reflecting the physiological balance of the living organism.

Discussion

This analysis of the concept physiological stability has some limitations. First, content-wise, it is important to consider the limited representation of disciplines besides nursing and medicine in the literature. This analysis is thus influenced by a particular health sciences perspective. Secondly, methodologically, in the Walker and Avant (2005) method, there are no specific directions given on how to conduct the literature review of the selected concept. No minimum or maximum number of articles is suggested, no method of selecting items is provided and most importantly, no strategy to identify multiple uses of a concept is recommended. The authors attempted to address this by using a rigorous method of literature

review as described above. However, the Walker and Avant (2005) method of concept analysis could probably benefit from detailing of the literature review strategy. For example, detail of article selection could reduce subjective interpretation in the identification of attributes, antecedents and consequences of a given concept.

Maintaining balance as an attribute of physiological stability challenges the clinical application of this concept because it seems that there is no unified accepted value range to assess physiological parameters. Several value ranges exist and vary according to the characteristics of the population to which they are applied (e.g. preterm infant vs. elderly) and the level of care (critical vs. standard care). Thus, it is difficult to determine the specific value ranges within which physiological parameters should be maintained. Nonetheless, the assessment of physiological stability within a range of values provides important guidance to categorize physiological parameters as standard or non-standard (Battin et al., 1998; Fischer et al., 1998; Lee et Bang, 2011). For instance, a patient who demonstrates physiological parameters outside the norms and with reduced variability, is generally considered to be physiologically unstable. But from a clinical perspective, the patient can be considered stable to the extent that the physiological parameters vary slightly and respond adequately to treatment, even if the parameters' values are outside the optimal range values. This perspective is not addressed in the literature. Accordingly, it is essential to bear in mind how physiological stability is operationally defined, because the nature of the definition will influence clinical assessment. Overall, to ensure the clinical relevance of this concept, the variability of physiological parameters (dynamic state) must be considered as well as their ability to regulate (maintaining balance) after exposure to a disruptive element.

This concept analysis advances knowledge of physiological stability in the nursing discipline. The proposed operational definition can be used in nursing research where physiological stability is intended as an outcome measure or as an important concept in the research. It will encourage a unified use of the concept and guide elaboration of tools to

measure physiological stability. Identification of the theoretical bases of physiological stability promotes its integration in a theory or a conceptual model. The identification of antecedents, attributes and consequences of the concept also helps to distinguish this from other concepts and favours its integration within a theory. The development of a model and other cases exemplifies this concept within care situations, elucidating antecedents, attributes and consequences of the concept of physiological stability and its operationalization.

Conclusion

The main purpose of this concept analysis was to propose an operational definition of the concept of physiological stability. The analysis revealed the diversity of the literature on the topic and has contributed to the development of an operational definition. The proposed definition will promote a unified use of the concept in nursing clinical practice. For the future, further concept analyses of physiological stability using an alternative method of analysis might allow further knowledge development on the concept and identification of its theoretical foundations. For instance, the method proposed by Rodgers (2000), which supports the evolutionary nature of the analysis of concepts, could be used. Physiological instability as a concept is not merely the opposite of physiological stability. Linking the analysis results of physiological instability to the analysis results of physiological stability could significantly contribute to the understanding of these concepts.

Acknowledgements

Thanks to the journal *Recherche en soins infirmiers* that has accepted the publication of this article in English after translation, editing and significant changes.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of interest

No conflict of interest has been declared by the authors.

Author contributions

All authors have agreed on the final version and meet at least one of the following criteria [recommended by the ICMJE (http://www.icmje.org/ethical_1author.html)]:

- substantial contributions to conception and design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data;
- drafting the article or revising it critically for important intellectual content.

References

- Aita, M., Johnston, C., Goulet, C., Oberlander, T. et Snider, L. (2013). Intervention minimizing preterm infant's exposure to NICU light and noise: A cross-over trial. *Clinical Nursing Research*, 22(3), 337–358.
- Avram, M. J., Krejcie, T .C. et Henthorn, T. K. (2002). The concordance of early antipyrine and thiopental distribution kinetics. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 302(2), 594–6000.
- Battin, M., Maalouf, E. F., Counsell, S., Herlihy, A., Hall, A., Azzopardi, D. et Edwards, D. A. (1998). Physiological stability of preterm infants during magnetic resonance imaging. *Early Human Development*, 52 (2), 101–110.
- Bergman, N. J., Linley, L. L. et Fawcus, S. R. (2004). Randomized controlled trial of skin-to-skin contact from birth versus conventional incubator for physiological stabilization in 1200 to 2199 gram newborns. *Acta Paediatrica*, 93 (6), 779–785.

- Bernard C. (1885). *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux* (2^e éd.). Paris : Librairie J.-B. Baillière et Fils.
- Brown, G. (2009). NICU noise and the preterm infant. *Neonatal Network*, 28(3), 165–173.
- Browne, J. V. (2008). Chemosensory development in the fetus and newborn. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8(4), 180–186.
- Buchman, T. G. (1996). Physiologic stability and physiologic state. *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care*, 41(4), 599–605.
- Campbell-Yeo, M. L., Johnston, C. C., Joseph, K. S., Feeley, N. L., Chambers, C. T. et Barrington, K. J. (2009). Co-bedding as a Comfort measure for Twins undergoing painful procedures. *BMC Pediatrics*, 9, 76–93.
- Fischer, C. B., Sontheimer, D., Scheffer, J. B. et Linderkamp, O. (1998). Cardiorespiratory stability of premature boys and girls during kangaroo care. *Early Human Development*, 52(2), 145–153.
- Frisk Pados, B., Thoyre, S. M., Waag-Carlson, B. et Nix, B. (2009). Heart rate variability as an indicator of physiologic stability during feeding in the preterm infant. *Advances in Neonatal Care*, 9(2), 85–88.
- Hall, B. A. (1983). Toward an understanding of stability in nursing phenomena. *Advanced Nursing Science*, 5(3), 15–20.
- Hedlund, L. W., Möller, H. E., Chen, J., Chawla, M. S., Cofer, G. P. et Johnson, G. A. (2000). Mixing oxygen with hyperpolarized ³He for small-animal lung studies. *NMR in Biomedicine*, 13(4), 202–206.
- Howard, C. R., de Blicke, E. A., ten Hoopen, C. B., Howard, F. M., Lanphear, B. P. et Lawrence, R. A. (1999). Physiologic stability of newborns during cup- and bottle-feeding. *Pediatrics*, 104(5 pt 2), 1204–1207.
- Johnson, D. E. (1961). The significance of nursing care. *American Journal of Nursing*, 61, 63–66.
- Johnson, A. N. (2007). Factors influencing implantation of kangaroo holding in a special care nursery. *The American Journal of Maternal and Child Nursing*, 32(1), 25–29.
- Kalyn, A., Blatz, S., Feuerstake, S., Paes, B. et Bautista, C. (2003). Closed suctioning of intubated neonates maintains better physiologic stability: a randomized trial. *Journal of Perinatology*, 23(3), 218–222.

- Kostandy, R. R., Ludington-Hoe, S. M., Cong, X., Abouelfettob, A., Bronson, C., Stankus, A. et Jarrell, J. R. (2008). Kangaroo care (skin contact) reduce crying response to pain in preterm neonates: pilot results. *Pain Management Nursing*, 9(2), 55–65.
- Lee, J. et Bang, K. (2011). The effects of kangaroo care on maternal self-esteem and premature infants' physiological stability. *Korean Journal of Woman Health Nursing*, 17(5), 454–462.
- Lee, S. K., Zupancic, J. A. F., Pendrary, M., Thiessen, P., Schmidt, B., Whyte, R., Shorten, D. et Stewart, S. (2001). Transport risk index of physiologic stability: a practical system for assessing infant transport care. *The Journal of Pediatrics*, 139(2), 220–226.
- Lee, S. K., Zupancic, J. A. F., Sale, J., Pendray, M., Whyte, R., Brabyn, D., Walker, R. et Whyte, H. (2002). Cost-effectiveness and choice of infant transport systems. *Medical Care*, 40(8), 705–716.
- Mahoney, M. C. et Cohen, M. I. (2005). Effectiveness of developmental intervention in the neonatal intensive care unit: implications for neonatal physical therapy. *Pediatric Physical Therapy*, 17(3), 194–208.
- Marinelli, K. A., Burke, G. S. et Dodd, V. L. (2001). A comparison of the safety of cupfeedings and bottlefeedings in premature infants whose mothers intend to breastfeed. *Journal of Perinatology*, 21(6), 350–355.
- McGrath, J. M. et Bodea Braescu, A.V. (2004). Sate of the science feeding readiness in the preterm infant. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, 18(4), 353–368.
- Mitchell, P. H. et Habermann, B. (1999). Rethinking physiologic stability: touch and intracranial pressure. *Biological Research for Nursing*, 1(1), 12–19.
- Neu, M., Browne, J. V. et Vojir, C. (2000). The impact of two transfer techniques used during skin-to-skin care on the physiologic and behavioral responses of preterm infants. *Nursing Research*, 49(4), 215–223.
- Pinelli, J. et Symington, A. J. (2005). Non-Nutritive sucking for promoting physiologic stability and nutrition in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 19(4).
- Pollak, A. N. (2006). Management of extremity fractures in patients with multi-organ system gunshot injury. *Techniques in Orthopaedics*, 21(3), 172–180.
- Riegel, B. et Vaughan Dickson, V. (2008). Situation-specific theory of heart failure self-care. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 23(3), 190–196.
- Rixen, D., Siegel, J. H. et Friedman, H. P. (1996). Sepsis/SIRS, physiologic classification, severity stratification, relation to cytokine elaboration and outcome prediction in post-

- trauma critical illness. *The Journal of Trauma: Injury, Infection and Critical Care*, 41(4), 581–598.
- Rodefeld, M. D., Boyd, J. H., Myers, C. D., LaLone, B. J., Bezruczko, A. J., Potter, A. W. et Brown, J. W. (2003). Cavopulmonary assist: circulatory support for the univentricular fontan circulation. *The Annals of Thoracic Surgery*, 76(6), 1911–1916.
- Rodgers, B. L. (2000). Concept analysis: an evolutionary view. Dans Knafl, K. A. et Rodgers, B. L. (dir.), *Concept Development in Nursing: Foundation Techniques and Applications* (2^e éd., p. 77–102). Philadelphie: W-B Saunders Company.
- Siegel, J. H., Cerra, F. B., Coleman, B., Giovannini, I., Sherye, M., Border, J. R. et McMenemy, R. H. (1979). Physiological and metabolic correlations in human sepsis. *Surgery* 86(2), 163–193.
- Smith, S. L. (2001). Physiologic stability of intubated VLBW infants during skin-to-skin care and incubator care. *Advances in Neonatal Care*, 1(1), 28–40.
- Teisman, A. C. H., Westerink, B. H. C., van Veldhuisen, D. J., Scholtens, E., de Zeeuw, D. et van Gilst, W. H. (2000). Direct interaction between the sympathetic and rennin-angiotensin system in myocardial tissue: a microdialysis study in anesthetised rats. *Journal of the Autonomic Nervous System*, 78(2-3), 117–121.
- Thoyre, S. M., Shaker, C. S. et Pridham, K. F. (2005). The early feeding skills of infants. *Neonatal Network*, 24(3), 7–16.
- Verklan, T. (2002). Physiologic variability during transition to extrauterine life. *Critical Care Nursing Quarterly*, 24(4), 41–56.
- Walker, L. O. et Avant, K. C. (2005). *Strategies for Theory Construction in Nursing* (4^e éd.). New Jersey : Pearson Education.

Chapitre IV: Résultats

Ce chapitre traite des résultats de cette étude. Il inclut l'article 3 qui aborde les résultats obtenus à la suite de l'analyse des données collectées. Cet article aborde l'intégralité des résultats obtenus dans le cadre de cette étude. La nature de l'étude, l'essai clinique comparatif, ne permettait pas de diviser les résultats en deux parties distinctes pour rédiger deux articles.

Introduction à l'article 3

L'article 3 s'intitule : *Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés*. Il sera soumis au périodique *Advanced in Neonatal Care* en 2016. Il a été rédigé par l'étudiante dans le but de diffuser les résultats de cette étude. Les co-auteurs ont collaboré à la rédaction et à la révision de l'article. De façon plus spécifique, l'article 3 traite du problème de recherche, il aborde les principaux résultats probants concernant le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale et il décrit la méthodologie de recherche utilisée. De même, cet article aborde les résultats obtenus et il comprend une brève discussion portant sur les résultats présentés.

Article 3 : Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés

Valérie Lebel, inf. Ph. D. (c), Marilyn Aita, inf. Ph.D., Celeste Johnston, inf. D.Ed.,
Marjolaine Héon, inf. Ph. D., France Dupuis, inf. Ph. D.

Résumé

Problématique. Le nouveau-né prématuré passe généralement plusieurs semaines à l'unité néonatale où l'intensité lumineuse est parfois forte et variable, ce qui a pour effet de provoquer chez lui une instabilité physiologique, ainsi qu'une augmentation de son niveau d'activité motrice. Deux méthodes de contrôle de l'éclairage ont été étudiées à ce jour, soit l'éclairage tamisé constant et l'éclairage cyclique. Or, la méthode de contrôle de l'éclairage la plus appropriée au système nerveux immature du prématuré est encore inconnue puisqu'il y a ambivalence dans les résultats d'études ayant évalué ces deux interventions.

But. Le but de cette étude était d'évaluer et de comparer les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel.

Méthode. Un essai clinique randomisé comparatif a été réalisé afin de comparer la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation, assignés à l'éclairage tamisé constant ou à l'éclairage cyclique. Les 38 participants recrutés ont été randomisés dans l'un des deux groupes d'intervention et ont été exposés à l'intervention assignée pendant 24 heures. La stabilité physiologique a été mesurée à l'aide du score *Stability of the Cardio Respiratory System in Premature Infants* (SCRIP) ainsi que le coefficient de variation (CV) et les moyennes pour chaque paramètre physiologique mesuré, alors que le niveau d'activité motrice a été mesuré avec un accéléromètre (Actiwatch®).

Résultats. Il n'y a aucune différence significative entre les deux groupes d'intervention en ce qui a trait à la stabilité physiologique mesurée par le score SCRIP (valeur-p de 0,54 à 0,96), les CV (valeur-p de 0,43 à 0,99) et les moyennes (valeur-p de 0,30 à 0,99), ainsi que pour le niveau d'activité motrice (valeur-p de 0,09 à 0,88).

Implications pour la pratique et la recherche. Des interventions de contrôle de l'éclairage doivent être implantées à l'unité néonatale, que ce soit des interventions qui permettent la mise en œuvre de l'éclairage cyclique ou de l'éclairage tamisé constant afin d'éviter l'exposition du prématuré à un éclairage intense ou variable et favoriser son adaptation à l'environnement de l'unité néonatale. Des recherches supplémentaires sont requises dans le but d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage la plus appropriée aux prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation.

Mots clés. Nouveau-né prématuré, éclairage cyclique, éclairage tamisé constant, stabilité physiologique, niveau d'activité motrice, essai clinique randomisé.

Éléments apportés par cette étude

- L'exposition des prématurés à l'éclairage doit être contrôlée par des interventions infirmières.
- L'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant sont deux méthodes de contrôle de l'éclairage qui induisent la stabilité physiologique chez les prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel pour une période de 24 heures.
- Les prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation soumis à l'éclairage cyclique et ceux soumis à l'éclairage tamisé constant ont un niveau d'activité motrice comparable sur une période de 24 heures.

Introduction

L'éclairage de l'unité néonatale diffère de celui de l'environnement utérin (Glotzbach, Rowlett, Edgar, Moffat, et Ariagno, 1993; Lasky et Williams, 2009; Lee, Malakooti, et Lotas, 2005). Le fœtus se développe dans un environnement exempt de lumière et de stimulation visuelle (Graven, 2011), alors qu'à l'unité néonatale, le prématuré est exposé à un éclairage variable et parfois intense. En effet, à l'unité néonatale, l'éclairage peut varier de 21,19 à 138,10 lux (Lasky et Williams, 2009) ou de 7 à 821 lux (Lee et al., 2005) sur une période de 24 heures et peut augmenter à 1200 lux en très peu de temps lorsqu'une lampe de procédure est utilisée (Ozawa, Sasaki et Kanda, 2010). De plus, Zores et al. (2015) ont noté que l'intensité lumineuse à l'intérieure de l'incubateur varie 259 fois de 10 à 50 lux et 73 fois de 50 lux et plus pendant une période de 10 heures. L'exposition à un éclairage variable ou de forte intensité engendre des signes de stress chez les prématurés tels qu'une instabilité physiologique (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa et al., 2010; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993, Zores et al., 2015), ainsi qu'une augmentation du niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986). À plus long terme, l'exposition à un éclairage intense peut altérer les fonctions de l'œil, de la rétine et du système visuel du prématuré (Fielder et Moseley, 2000; Graven, 2004; Graven, 2011; Graven et Browne, 2008; McGinnity et Bryars, 1992, Niessen, 2006). Il est alors souhaitable que l'éclairage de l'unité néonatale soit contrôlé dans le but de prévenir ces effets indésirables à court et long termes chez le prématuré.

À ce jour, deux méthodes de contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale ont été recensées et étudiées, soit l'éclairage tamisé constant (Als et al., 2012; Als et al., 2003; Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015; Ludwig, Steichen, Khoury, et Krieg, 2008; McAnulty et al., 2009; Sizun, Ansquer, Browne, Tordjman et Morin, 2002; van der Pal et al., 2008) et l'éclairage cyclique (Blackburn et Patteson 1991; Brandon, Holditch-Davis et Belyea, 2001; Guyer et al., 2012; Miler, White, Whitman, O'Callaghan et Maxwell, 1995; Mirmiran, Baldwin et Ariagno, 2003; Rivkees, Mayes, Jacobs et Gross, 2004). Les résultats de certaines de ces études rapportent les effets bénéfiques de l'éclairage cyclique, tandis que les résultats d'autres études

décrivent les résultats significatifs de l'éclairage tamisé constant. Par ailleurs, ces études présentent des limites méthodologiques ainsi que des résultats divergeant et ne permettent pas d'identifier la méthode d'éclairage qui devrait être privilégiée à l'unité néonatale (Morag et Ohlsson, 2013). La réalisation d'études supplémentaires est requise afin de déterminer la méthode de contrôle de l'éclairage (éclairage cyclique ou éclairage tamisé constant) favorisant davantage la stabilité physiologique et la réduction du niveau d'activité motrice chez les prématurés à l'unité néonatale. Le but de cette étude était donc d'évaluer et de comparer les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel.

État des connaissances

Selon la théorie synactive du développement (Als, 1982), le prématuré présente cinq sous-systèmes, dont les sous-systèmes autonome et moteur, qui démontrent des réactions de stress ou d'adaptation lorsqu'il est exposé à des stimuli de l'environnement tel qu'un éclairage de forte intensité ou variable à l'unité néonatale (Als, 1982). Par ailleurs, selon le modèle d'adaptation de Roy (2009), l'infirmière devrait contrôler les éléments de l'environnement de la personne dans le but de promouvoir l'adaptation de celle-ci et ainsi éviter une réponse non-adaptée, ce qui indiquerait une réaction de stress. Ainsi, la réalisation d'interventions visant le contrôle de l'éclairage aurait pour effet de favoriser l'adaptation du prématuré, ce qui devrait se manifester, selon des études antérieures, par une stabilité physiologique améliorée (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986; Vasquez-Ruiz et al., 2014) et une réduction du niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004; Shiroiwa et al., 1986).

Éclairage tamisé constant. L'éclairage tamisé constant est une intervention qui se caractérise par la réduction continue de l'éclairage (< 20 lux), soit pendant 24 heures (Morag et Ohlsson, 2013). Cette méthode de contrôle de l'éclairage a principalement été étudiée en combinaison avec d'autres interventions telles que la réduction du bruit, le regroupement des

soins, la succion non nutritive et autres (Als et al., 2012; Als et al., 2003; Ludwig et al., 2008; Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015; McAnulty et al., 2009; Sizun et al., 2002; van der Pal et al., 2008). Peu d'études ont examiné l'éclairage tamisé constant en tant qu'intervention unique (Kennedy et al., 2001; Phelps et Watts, 2001; Shiroiwa et al., 1986).

Néanmoins, une amélioration de la stabilité physiologique et une réduction du niveau d'activité motrice ont été observés chez les prématurés exposés à une période de réduction de l'éclairage. Dans le cadre de l'étude de plan croisé de Shiroiwa et al. (1986), les participants ont été exposés à l'éclairage tamisé constant pendant une période de 10 heures par le port de lunettes de photothérapie et d'un capuchon. Ce même groupe de prématurés a aussi été exposé à une période d'éclairage continu. La stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des participants ont été mesurés lors de l'exposition à ces deux périodes d'éclairage, ce qui a permis de comparer les deux modes d'éclairage appliqués. Les résultats indiquent une diminution des mouvements du corps chez les prématurés, ainsi qu'une réduction de la fréquence et de la variabilité de leur rythme respiratoire lorsqu'ils sont exposés à l'éclairage réduit, comparativement à la période d'exposition à l'éclairage continu (Shiroiwa et al., 1986). L'exposition à une période d'éclairage tamisé constant semble donc avoir un effet sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés. Toutefois, l'éclairage tamisé constant a été peu étudié en tant qu'intervention unique et aucune des études recensées n'a évalué les effets de l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés sur une période de plus de 10 heures.

Éclairage cyclique. L'éclairage cyclique est défini comme un éclairage qui comporte une intensité lumineuse pour le jour et une autre pour la nuit, tel un cycle jour/nuit (White, 2007). Il a pour but de favoriser l'établissement du rythme circadien chez le prématuré (Rivkees et al., 2004). Plusieurs études rapportent les effets bénéfiques de cet éclairage pour les prématurés, soit une diminution du rythme cardiaque et du niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991), un établissement du rythme circadien plus rapide (Rivkees et al., 2004), un gain pondéral plus rapide (Brandon et al., 2002; Mann et al., 1986; Miller et al.,

1995), une réduction du nombre de jours d'hospitalisation et de ventilation mécanique (Miller et al., 1995), ainsi qu'une diminution de l'agitation, des pleurs et du niveau d'activité motrice la nuit (Guyer et al., 2012). Ces études ont comparé l'éclairage cyclique avec l'éclairage tamisé constant (Brandon et al., 2001; Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004) ou l'éclairage continu (Blackburn et Patteson, 1991; Mann et al., 1986; Miller et al., 1995).

Malgré les nombreuses études qui ont examiné les effets de l'éclairage cyclique, quelques-unes seulement ont évalué les effets de cette méthode sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés. En effet, Blackburn et Patteson (1991) ont rapporté que les prématurés exposés à l'éclairage cyclique pendant 24 heures présentent une réduction de leur fréquence cardiaque, ainsi qu'une réduction de leur niveau d'activité motrice lors de la période de la nuit comparativement à ceux ayant été exposés à un éclairage continu pendant 24 heures. Par contre, dans cette étude, l'éclairage cyclique a été comparé à un éclairage continu et non tamisé constant et il n'y a pas eu de randomisation des participants. De plus, la durée, ainsi que l'intensité lumineuse appliquée lors de l'éclairage cyclique n'ont pas été clairement définies. Rivkees et al. (2004) ont aussi exposés un groupe de prématurés à l'éclairage cyclique qui a présenté un niveau d'activité motrice significativement moins élevé lors de la période nocturne, comparativement au groupe soumis à l'éclairage tamisé constant. Par contre, le but principal de cette étude était d'étudier l'établissement du rythme circadien qui était évalué par le nombre de mouvements le jour et la nuit (Rivkees et al., 2004). Par ailleurs, Guyer et al. (2012) rapportent que les participants exposés à l'éclairage cyclique ont présenté une réduction du niveau d'activité motrice la nuit à cinq semaines de vie d'âge corrigé, comparativement aux participants exposés à l'éclairage tamisé constant. Cependant, cette étude n'avait pas pour but d'évaluer le niveau d'activité motrice, mais plutôt l'établissement du rythme circadien. Selon les résultats de ces études, il semble donc que l'exposition à un éclairage cyclique favorise la stabilité physiologique et la réduction du niveau d'activité motrice chez les prématurés. Cependant, ces études ont des limites méthodologiques importantes ou n'avaient pas pour but d'évaluer les effets de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés.

À ce jour, aucune étude n'a comparé les effets de l'éclairage tamisé constant et de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés sur une période de 24 heures. Or, la présente étude avait pour but de vérifier les deux hypothèses suivantes:

H₁ : Une différence significative est observée entre les prématurés assignés à l'éclairage cyclique et ceux assignés à l'éclairage tamisé constant concernant la stabilité physiologique, représentée par la fréquence cardiaque et respiratoire, ainsi que le taux sanguin d'oxygène. Cette différence significative se manifeste par un score SCRIP plus élevé ou par un CV moindre pour l'un des deux groupes.

H₂ : Une différence significative est observée entre les prématurés assignés à l'éclairage cyclique et ceux assignés à l'éclairage tamisé constant concernant le niveau d'activité motrice (nombre de périodes avec mouvements). Cette différence significative se manifeste par un nombre de périodes d'activité moindre pour l'un des deux groupes.

Méthode

Devis. Le devis de cette recherche est un essai clinique comparatif randomisé qui permet d'évaluer, dans un contexte clinique, l'efficacité de deux interventions, soit l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant auprès de prématurés hospitalisés à l'unité néonatale (Schumock et Pickard, 2009). Les prématurés recrutés ont été randomisés dans l'un ou l'autre des deux groupes à l'étude par bloc de trois et de six qui ont été interchangés dans la préparation des séquences. Une statisticienne du Centre de coordination des essais cliniques de Montréal a placé la séquence de répartition dans des enveloppes opaques, numérotées et cachetées. Dès que le consentement a été signé, l'un des parents des prématurés a ouvert une enveloppe selon l'ordre indiqué par la numérotation, accompagné de la personne responsable du recrutement.

Participants et milieu. 38 prématurés au total ont été recrutés dans cette étude. Le calcul de la taille de l'échantillon a été réalisé à partir de l'étude de Lee et Bang (2011) où la stabilité physiologique a été évaluée avec le score SCRIP auprès de prématurés de 32 semaines et plus d'âge gestationnel. Selon les résultats de cette étude, le score SCRIP des prématurés placés en méthode kangourou pendant une période de 30 minutes était significativement plus élevé de 9% que le score SCRIP des participants du groupe contrôle qui reposaient dans leur incubateur. Par conséquent, la taille de l'échantillon de la présente étude a été calculée dans le but d'obtenir une différence significative de 9% entre les deux groupes. Un nombre de 16 sujets par groupe a été calculé, soit un échantillon total de 32 sujets, considérant un $\alpha = 0,05$ et un $\beta = 0,20$ (power = 80%). Or, la taille de l'échantillon a été augmentée, puisque l'étude expérimentale de Rivkees et al. (2004) a révélé un taux d'attrition de 17,7%. Cette étude a exploré l'éclairage cyclique auprès d'une population similaire à la présente étude. La taille de l'échantillon a donc été augmentée de 18% pour un total de 38 participants (19 par groupe).

Les prématurés étaient éligibles à participer à cette recherche s'ils : a) étaient nés entre 28 0/7 et 31 6/7 semaines d'âge gestationnel, b) avaient plus de 24 heures de vie, c) étaient dans un incubateur au moment de la collecte des données, et d) avaient un parent âgé de 18 ans ou plus qui parlait et lisait le français ou l'anglais. Les prématurés de moins de 28 semaines de gestation n'ont pas été recrutés puisqu'ils démontrent une réponse immature et inadéquate lorsqu'ils sont exposés à un éclairage intense continu (Glass, 2002). De même, les prématurés de plus de 32 semaines de gestation n'ont pas été recrutés étant donné qu'ils ont la capacité de réagir adéquatement à l'exposition à un éclairage inadéquat (Graven et Browne, 2008). Les prématurés n'étaient pas éligibles à participer à l'étude s'ils : a) présentaient une condition clinique particulière (exemple : malformation congénitale) b) avaient une hémorragie intraventriculaire de grade 3 ou 4, c) présentaient une entérocolite nécrosante ou une pathologie cardiaque, d) nécessitaient un support ventilatoire qui dicte le rythme respiratoire, e) recevaient des médicaments qui peuvent influencer la stabilité physiologique comme les catécholamines, f) avaient obtenu un score d'APGAR <6 à 5 minutes de vie.

Le recrutement s'est déroulé dans l'unité néonatale d'un centre hospitalier universitaire mère-enfant de la grande région montréalaise qui possède une section dédiée aux soins intermédiaires (niveau II) et une section dédiée aux soins intensifs (niveau III). Ces deux sections disposent de plusieurs salles de soins où reposent deux patients par salle aux soins intensifs et jusqu'à trois patients aux soins intermédiaires. Le recrutement des participants s'est déroulé dans ces deux sections. Dans cette unité de soins, l'éclairage varie en fonction des préférences individuelles de chaque infirmière, malgré le fait que ces dernières ont reçu de la formation concernant les soins du développement et le contrôle de l'éclairage au cours des dernières années. Étant donné que cette unité de soins ne possède pas de politique concernant l'éclairage, les infirmières sont libres de contrôler l'éclairage à leur convenance. Les observations cliniques de l'investigatrice principale lui ont permis de constater qu'au cours d'un même quart de travail, l'éclairage était très différent d'une salle de soins à l'autre. Certaines infirmières travaillent avec beaucoup d'éclairage, d'autres non. Des mesures préliminaires réalisées par l'investigatrice en 2007 confirment cette variabilité de l'éclairage. En effet, ces mesures, effectuées auprès de cinq prématurés, révèlent qu'ils ont été exposés à un éclairage de 26 à 320 lux lors de la période du jour, tandis que l'intensité lumineuse variait entre 4 à 180 lux pour la période de la nuit. Même si ces données datent de 2007, les observations cliniques de l'investigatrices confirment que les pratiques de soins n'ont pas changées. Par ailleurs, plusieurs éléments étaient en place pour permettre aux infirmières de contrôler l'éclairage à leur guise. Ainsi, les incubateurs étaient tous recouverts d'un couvre-incubateur et les fenêtres dans les salles possédaient des stores ajustables. L'éclairage principal de la pièce composé de néons plafonniers sans gradateur et, au besoin, un éclairage d'appoint était utilisé dont des lampes de procédure. Lors de l'utilisation de cet éclairage d'appoint, la pratique infirmière consiste à recouvrir les yeux du prématuré avec un élément opaque (serviette, couverture, etc.). Malgré tous ces dispositifs permettant le contrôle de l'éclairage, l'éclairage varie d'une salle de soins à l'autre puisque certaines infirmières laissent les stores ouverts, d'autres non, certaines laissent les néons plafonniers en fonction, d'autres non et etc.

Interventions. À la suite du recrutement, les participants ont été randomisés à l'une des deux interventions, soit l'éclairage tamisé constant ou l'éclairage cyclique. L'exposition à l'intervention assignée a été d'une durée de 24 heures pour les participants des deux groupes.

Éclairage tamisé constant. Les participants randomisés dans le groupe de l'éclairage tamisé constant étaient exposés à un éclairage de moins de 20 lux pendant 24 heures (Morag et Ohlsson, 2013). Le couvre-incubateur a été placé sur l'incubateur et l'éclairage par les néons plafonniers a été fermé pour atteindre cette intensité lumineuse. Seulement un des cinq panneaux du couvre-incubateur a été relevé afin d'assurer la surveillance clinique du prématuré par l'équipe soignante.

Éclairage cyclique. Les prématurés assignés au groupe d'éclairage cyclique étaient exposés à un éclairage de 200 à 225 lux entre 7h et 19h et à un éclairage de moins de 20 lux entre 19h et 7h (NANN, 2006; Morag et Ohlsson, 2013). Le couvre-incubateur a été partiellement relevé lors de la période du jour, les néons plafonniers ont été allumés et les stores des fenêtres fermés, dans le but d'atteindre cette intensité lumineuse. Afin d'éviter l'exposition directe des yeux du prématuré à l'éclairage, les deux panneaux du couvre-incubateur qui recouvraient la portion supérieure de l'incubateur ont été abaissés. Pour le soir et la nuit (19h à 7h), le couvre-incubateur a été abaissé et les néons plafonniers ont été fermés pour diminuer l'éclairage à moins de 20 lux. Seulement un panneau du couvre-incubateur pouvait être relevé afin de surveiller l'état clinique du participant par l'équipe soignante.

Fidélité. La fidélité de l'application des interventions a été assurée par la mesure continue de l'intensité lumineuse dans l'incubateur du prématuré à l'aide d'un photomètre (Omega® HB3336-03). Les participants randomisés à l'éclairage cyclique ont été exposés à 215 lux en moyenne au cours de la période du jour (7h à 19h) et à 0,84 lux en moyenne pour la période de la nuit (19h à 7h). Les participants assignés à l'éclairage tamisé constant ont été

exposés à un éclairage de 1,85 lux en moyenne lors de la période du jour et à un éclairage de 0,23 lux lors de la période de la nuit.

Mesure des variables. Plusieurs éléments ont été mesurés tels que les données sociodémographiques, les variables primaire et secondaire, ainsi que plusieurs autres variables (manipulations, positionnement et méthode kangourou) pouvant influencer les variables dépendantes mesurées lors de l'application de l'intervention assignée.

Données sociodémographiques. Dans un formulaire spécifique prévu à cet effet, l'âge gestationnel, le score d'APGAR, le poids à la naissance, le poids lors de la collecte des données, le nombre de jours de vie, le score SNAPPE II (*Score for Neonatal Acute Physiology-Perinatal Extension II*) qui permet d'évaluer la condition clinique des participants (Richardson, Corcoran, Escobar et Lee, 2001), le type d'accouchement et le support respiratoire requis au moment de la collecte de données ont été notés. La consultation du dossier médical des prématurés a permis la collecte de ces données.

Stabilité physiologique (variable primaire). La stabilité physiologique a été mesurée à l'aide du score SCRIP qui permet d'évaluer la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et le taux sanguin d'oxygène (Fischer, Sontheimer, Scheffer et Linderkamp, 1998). Pour chaque paramètre, un score est attribué selon une échelle et suivant trois catégories : instabilité sévère (0 points), instabilité mineure (1 point) ou stabilité (2 points). Les scores peuvent varier de 0 à 6; un score plus élevé signifie une plus grande stabilité physiologique. L'échelle d'évaluation du score SCRIP élaborée par Fischer et al. (1998) a été adaptée par l'investigatrice aux normes en vigueur à l'unité néonatale où s'est déroulée l'étude (voir Tableau I).

Le CV (l'écart type divisé par la moyenne) et les moyennes ont aussi été calculés pour chacun des trois paramètres. Le coefficient de variation indique la variabilité du paramètre physiologique. Il permet d'identifier un paramètre physiologique qui varie beaucoup, mais dont la moyenne se situe dans les limites de la normale. Les moyennes ont été calculées, car elles sont fréquemment rapportées dans les études ayant évalué la stabilité physiologique chez les prématurés (Battin et al., 1998; Howard et al., 1999; Kalyn Blatz, Feuerstake, Paes et Bautista, 2003; Lee et Bang, 2011; Lee Smith, 2001; Marinelli, Burke et Dodd, 2001; Neu, Browne et Vojir, 2000; Symington et Pinelli, 2006), ce qui permet la comparaison des résultats de cette étude avec ceux d'études antérieures.

Dans le but de calculer les scores SCRIP, les CV, ainsi que les moyennes, les paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, fréquence respiratoire et taux sanguin d'oxygène) ont été mesurés à toutes les cinq minutes pendant la période de 24 heures via un moniteur cardio-respiratoire *General Electric*® situé au chevet de chacun des prématurés hospitalisés à l'unité néonatale. Les données ont été imprimées à partir du moniteur cardiorespiratoire et transcrites ensuite à l'ordinateur dans un fichier Excel. Les épisodes de désaturation, les bradycardies et les apnées ont également été notées dans la base de données à partir des dossiers des prématurés où ces événements sont documentés.

Niveau d'activité motrice (variable secondaire). Le niveau d'activité motrice a été mesuré avec un accéléromètre de type *Actiwatch 2*® de la compagnie *Respironics*®. L'accéléromètre était fixé à la cheville des prématurés pendant la période complète de l'exposition à l'intervention assignée. Les données enregistrées représentaient la présence ou non d'une activité motrice par bloc de 15 secondes. De cette façon, le nombre de blocs avec activité a été calculé afin de comparer l'activité motrice des deux groupes d'intervention.

Autres variables considérées. D'autres variables pouvant influencer la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés ont été considérées dans cette étude. En ce sens, la durée des manipulations (Liaw et al., 2010; Zahr et Balian, 1995), le positionnement (ventral, dorsal et latéral) du prématuré dans l'incubateur (Bhat et al., 2003; Chang, Anderson, Dowling, et Lin, 2002), ainsi que la fréquence et la durée de la méthode kangourou (Bergman, Linley et Fawcus, 2004; Feldman, Weller, Sirota et Eidelman, 2002; Fischer et al., 1998; Johnston, Campbell-Yeo, Fernandes, Inglis, Streiner et Zee, 2014; Lee et Bang, 2011) ont été évalués à l'aide d'un formulaire de suivi développé pour cette étude. Les infirmières soignantes ont inscrit sur ce formulaire les informations requises pendant la période de 24 heures. De plus, puisque le bruit peut aussi influencer la stabilité physiologique (Abujarir, Salama, Greer, Al Thani, et Visda, 2012; Hassanein, El Raggal, et Shalaby, 2013; Wharrad et Davis, 1997; Williams, Sanderson, Lai, Selwyn et Lasky, 2009; Zahr et Balian, 1995) et le niveau d'activité motrice (Abdeyazdan, Ghasemi, Marofi et Berjis, 2014; Kuhn et al., 2013) du prématuré, cette variable a été mesurée en dBA par un sonomètre de la compagnie Omega® et cela en continu pendant toute la période d'exposition à l'intervention (24 heures). Il importe de préciser que la collecte de données pour la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice a été interrompue lorsque les participants étaient placés en méthode kangourou avec l'un de leurs parents puisque ceux-ci étaient sortis de l'incubateur, placés sur l'un des parents et que le couvre-incubateur ne pouvait plus être utilisé pour assurer le contrôle de l'éclairage selon l'intervention assignée.

Analyses statistiques. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aveugle par une statisticienne. Ces analyses ont permis de tester les hypothèses de recherche à l'aide d'un test d'hypothèse bilatéral à un seuil de signification de 0,05. Le logiciel SAS version 9,3 a été utilisé. Pour comparer les données sociodémographiques des deux groupes d'intervention le test de Fisher a été utilisé pour les données catégorielles (APGAR, SNAPPE-II score, etc.) et le test de *T* Student pour les données continues (âge gestationnel, poids au moment de la collecte des données, etc.). Pour évaluer la stabilité physiologique, les scores SCRIP ont été comparés entre les deux groupes avec une analyse de la variance (ANOVA) à mesures

répétées. Les CV et les moyennes de chacun des trois paramètres physiologiques obtenus dans les deux groupes ont été comparés à l'aide d'un test de *T* Student ou d'un test de Wilcoxon lorsque les données ne suivaient pas une loi normale. En ce qui concerne le niveau d'activité motrice, la somme des périodes d'activité a été comparée entre les deux groupes avec un *Generalized Estimated Equations (GEE) Model*. Les données collectées concernant les autres variables considérées (les manipulations, le positionnement, la méthode kangourou et le bruit) ont été comparées entre les deux groupes avec un test de *T* Student, un test exact de Fisher ou un test de Chi-deux. Le test de *t* Student a été utilisé pour les variables continues lorsque les données étaient normalement distribuées, alors que le test de Wilcoxon a été utilisé pour les données non normalement distribuées. Le test exact de Fisher a été utilisé pour les données catégorielles, lorsque les catégories ne contenaient pas plus de cinq items.

En plus de considérer la période totale de 24 heures d'exposition à l'intervention dans les analyses, cette période a été subdivisée en trois périodes distinctes afin de permettre l'analyse des données de façon plus détaillée. La période du jour (7h à 19h), la période de la nuit (19h à 7h), ainsi que la période des 10 premières minutes suivant le début de l'exposition à l'intervention ont été examinées dans le but d'interpréter les résultats. La période du jour et celle de la nuit correspondent aux deux périodes d'exposition à une intensité lumineuse différente pour l'éclairage cyclique. La période des 10 premières minutes a été analysée afin de comparer entre les deux groupes la période d'adaptation des prématurés à l'intervention.

Considérations éthiques. Le projet de recherche a reçu l'approbation des comités de la recherche et d'éthique du milieu clinique où s'est déroulée l'étude. Le consentement libre et éclairé de l'un des parents a été obtenu pour le recrutement de chacun des participants à l'étude.

Résultats

Le recrutement a eu lieu entre mars 2013 et mai 2014 avec un taux de refus de 51%. Les parents ont justifié leur refus par les raisons suivantes: ils n'étaient pas intéressés à ce que leur prématuré participe à un projet de recherche (n=29), ils ne désiraient aucun changement dans l'environnement du prématuré dû à l'hospitalisation aux soins intensifs néonataux, ce qui signifiait pour eux que leur prématuré avait un état de santé fragile (n=7) et ils ne souhaitaient pas que l'assignation au traitement soit randomisée (n=5). Du nombre total des 38 patients qui ont été recrutés, 18 ont été assignés à l'éclairage cyclique et 20 à l'éclairage tamisé constant. Des 18 patients assignés à l'éclairage cyclique, deux n'ont pas reçu l'intervention car l'un d'eux est devenu non éligible après le recrutement et l'autre a été retiré de l'étude à la suite de la randomisation, tel que souhaité par les parents. Donc, l'analyse a inclus 16 participants exposés à l'éclairage cyclique et 20 patients exposés à l'éclairage tamisé constant. La figure 1 illustre le recrutement des participants.

Données sociodémographiques. Les données sociodémographiques des prématurés randomisés dans le groupe exposé à l'éclairage cyclique et de ceux randomisés dans le groupe exposé à l'éclairage tamisé constant sont comparables, c'est-à-dire qu'il n'y a aucune différence significative entre les deux groupes d'intervention pour ces données (valeur-p variant entre 0,10 à 0,77; voir Tableau II). Plus précisément, il est intéressant de noter que plus de la moitié des participants de chaque groupe avait un support ventilatoire (lunettes nasales ou canule nasale), soit 11 participants sur 20 dans le groupe d'éclairage tamisé constant et 11 participants sur 16 dans le groupe d'éclairage cyclique. De plus, une majorité de participants des deux groupes est née par césarienne, soit 12 participants sur 19 dans le groupe d'éclairage tamisé constant et 11 participants sur 15 dans le groupe d'éclairage cyclique. Le type d'accouchement n'a pas été noté pour deux participants.

Variable dépendante primaire. Les analyses statistiques indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre le score SCRIP des prématurés exposés à l'éclairage cyclique (5,84) comparativement à ceux exposés à l'éclairage tamisé constant (5,84) et ce, pour la période de 24h (valeur-p de 0,96). De même, les analyses réalisées pour comparer le score SCRIP entre les deux groupes pour la période du jour, de nuit et des 10 premières minutes n'ont pas révélé de différence significative (valeur-p variant de 0,54 à 0,87; voir le Tableau III).

Les moyennes et les CV pour la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et le taux sanguin d'oxygène sur la période de 24 heures, la période du jour et la période de la nuit ont été comparées entre les deux groupes à l'étude. La comparaison des deux groupes avec les moyennes calculées pour la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et le taux sanguin d'oxygène a révélé qu'il n'y a aucune différence significative entre les deux groupes pour les trois périodes analysées (valeur-p de 0,30 à 0,99). De même, la comparaison des deux groupes d'intervention par le CV de la fréquence cardiaque, de la fréquence respiratoire et du taux sanguin d'oxygène pour la période de 24h, la période du jour et la période de la nuit n'a montré aucune différence significative (valeur-p de 0,43 à 0,99; voir Tableau III).

Variable dépendante secondaire. En ce qui concerne le niveau d'activité motrice, la comparaison du nombre de blocs où une activité a été enregistrée lors de la période de 24h, le jour, la nuit et pour la période des 10 premières minutes à la suite de l'exposition à l'intervention ne révèle pas de différence significative entre les deux groupes d'intervention (valeur-p de 0,1 à 0,88; voir Tableau IV).

Autres variables considérées. Il n'y a aucune différence significative entre les deux groupes d'intervention en ce qui a trait à la durée des manipulations, au positionnement, à la durée et à la fréquence de la méthode kangourou et au bruit ambiant (valeur-p variant de 0,12 à 0,79; voir Tableau V).

Discussion

Selon les résultats obtenus, les deux hypothèses de recherche ne sont pas soutenues étant donné que les prématurés exposés à l'éclairage cyclique et à l'éclairage tamisé constant ont manifesté une stabilité physiologique et un niveau d'activité motrice comparables. En d'autres mots, les résultats de cette étude indiquent que l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant sont deux méthodes de contrôle de l'éclairage qui ont le même effet sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation, et ce, pendant une période de 24 heures. Par contre, il est important de considérer certains éléments qui peuvent avoir influencé les résultats obtenus, soit la durée de l'intervention, les niveaux d'intensité lumineuse appliqués, les interventions comparées et l'influence des certaines autres variables mesurées, soit la durée des manipulations et la durée de la méthode kangourou.

Durée de l'intervention. Lors de cette étude, les prématurés ont été exposés à l'éclairage cyclique ou à l'éclairage tamisé constant pour une période de 24 heures. Pour cette période d'exposition, les résultats indiquent que la stabilité physiologique et l'activité motrice des prématurés exposés à l'éclairage cyclique ou à l'éclairage tamisé constant sont comparables. Le choix de la durée d'exposition à l'intervention assignée était soutenu par les résultats d'études antérieures (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986) et les principes théoriques de la théorie synactive du développement (Als, 1982). Selon les études antérieures, au cours d'une période de 24 heures ou moins, les prématurés exposés à un éclairage cyclique (Blackburn et Patteson, 1991) ou un éclairage tamisé constant (Shiroiwa et al., 1986) ont significativement montré une amélioration de leur stabilité physiologique et une

réduction de leur niveau d'activité motrice, comparativement aux prématurés exposés à l'éclairage intense continu. En ce qui concerne la théorie synactive du développement, elle soutient que le système autonome qui régit les signes vitaux et le système moteur qui est responsable de l'activité motrice sont au centre du développement du prématuré et sont les deux premiers sous-systèmes à réagir promptement par des signes de stress ou d'adaptation lorsque celui-ci est exposé à des éléments de l'environnement tel que l'éclairage à l'unité néonatale. Par conséquent, d'un point de vue empirique et théorique, l'exposition des participants à une intervention de contrôle de l'éclairage pour une période de 24 heures semblait appropriée afin d'entraîner des réactions des sous-systèmes autonome et moteur.

Il aurait tout de même été approprié d'évaluer les effets des interventions sur la stabilité physiologique et l'activité motrice des prématurés lors d'une période d'exposition plus longue. En effet, la majorité des études qui ont évalué les effets du contrôle de l'éclairage chez les prématurés l'ont fait sur une plus longue période, soit entre 3 et 75 jours (Boo et al., 2002; Brandon et al., 2002; Guyer et al., 2012; Mann et al., 1986; Miller et al., 1995; Mirmiran et al., 2002; Rivkees et al., 2004; Vasquez-Ruiz et al., 2014). Particulièrement, dans l'étude de Vasquez-Ruiz et al. (2014), une durée d'exposition de 3 jours a été requise afin d'observer une stabilité physiologique chez les participants exposés au contrôle de l'éclairage. De ce fait, une exposition plus longue aux interventions aurait permis de confirmer le maintien ou non de la stabilité physiologique chez les prématurés telle qu'observée lors de la période de 24 heures (score SCRIP de 5.84 dans les deux groupes).

Pour ce qui est de l'activité motrice, des études antérieures rapportent qu'une exposition des prématurés au contrôle de l'éclairage pour une période d'au moins 25 à 34 jours entraîne la réduction du niveau d'activité motrice la nuit (Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004). En ce sens, Rivkees et al. (2004) rapportent que l'exposition des prématurés à l'éclairage cyclique et à l'éclairage tamisé constant pendant 25 à 26 jours a favorisé l'augmentation du niveau d'activité motrice le jour, démontrée par un ratio jour/nuit plus élevé à 10 et 11 semaines de vie. De la même façon, l'étude de Guyer et al. (2012) rapporte que les participants ayant été exposés à l'éclairage cyclique et ceux exposés à l'éclairage tamisé constant pendant 30 à 34

jours en moyenne ont manifesté un plus grand niveau d'activité motrice le jour, démontré par un ratio d'activité jour/nuit plus élevé à la 11^e semaine de vie. Ces deux études ont mesuré le niveau d'activité motrice dans le but d'établir le ratio d'activité jour/nuit qui traduit l'établissement du rythme circadien. À la lumière de ces résultats, une exposition de plus de 24 heures aux interventions aurait alors possiblement aussi fait émerger des résultats différents pour l'activité motrice des participants.

Niveaux d'intensité lumineuse appliqués. Dans le cadre de la présente étude, les interventions ont été appliquées avec fidélité. En effet, les participants assignés à l'éclairage tamisé constant ont été exposés à un éclairage de 1,85 lux en moyenne lors de la période du jour (7h00 à 19h00) et à un éclairage de 0,23 lux lors de la période de la nuit (19h00 à 7h00). Les participants assignés à l'éclairage cyclique ont été exposés à un éclairage moyen de 215 lux pour la période du jour et de 0,84 lux pour la période de la nuit. Malgré la fidélité de l'application des interventions, il est possible que les interventions n'étaient pas suffisamment différentes l'une de l'autre pour entraîner une réaction des systèmes autonome (paramètres physiologiques) et moteur (niveau activité motrice) des prématurés.

D'une part, la différence entre l'éclairage de la période du jour et de la nuit dans le groupe de l'éclairage cyclique dans la présente étude, soit 214,16 lux, était moindre que celle de certaines études antérieures qui avaient une différence plus marquée entre l'éclairage du jour et celui de la nuit par l'application d'une intensité lumineuse plus élevée le jour (Guyer et al., 2012; Shiroiwa et al., 1986). En effet, dans l'étude de Guyer et al. (2012), les participants assignés à l'éclairage cyclique ont été exposés à une intensité lumineuse moyenne de 499 lux le jour et de 28 lux la nuit, ce qui a créé une différence d'intensité lumineuse de 471 lux entre les deux périodes. Le groupe exposé à l'éclairage cyclique a été comparé à un groupe exposé à l'éclairage tamisé constant où l'intensité lumineuse variait entre 20 et 97 lux en moyenne. Selon les résultats de cette étude, les prématurés exposés à l'éclairage cyclique ont présentés une réduction de l'agitation, des pleurs et du niveau d'activité motrice la nuit, comparativement aux prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant (Guyer et al., 2012). D'autre part, une intensité lumineuse plus élevée le jour pour le groupe d'éclairage cyclique

accentue aussi la différence avec l'intensité lumineuse appliquée le jour dans le groupe d'éclairage tamisé constant. À cet effet, Shiroiwa et al. (1986) ont comparé la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice chez des participants exposés à une période d'intensité lumineuse de 400 à 550 lux à une période de noirceur presque totale avec l'utilisation de lunettes de photothérapie et d'un capuchon noir sur la tête. Ces auteurs rapportent une stabilité physiologique améliorée et un niveau d'activité motrice réduit pour les prématurés lorsqu'ils ont été exposés à l'éclairage tamisé constant. Or, il est possible que ces études aient obtenu des résultats significatifs puisque l'exposition à une intensité lumineuse plus élevée pendant une période de la journée peut induire un stress chez les prématurés, ce qui peut nuire à leur stabilité physiologique et augmenter leur niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986). Donc, lorsque l'éclairage est tamisé après l'exposition à une intensité lumineuse élevée, les prématurés semblent présenter une amélioration de leur stabilité physiologique et une réduction de leur niveau d'activité motrice.

D'un autre côté, l'exposition à une intensité lumineuse plus élevée le jour est adéquate selon les recommandations de Morag et Ohlsson (2013) qui indiquent que l'exposition à un éclairage supérieure à 200 lux le jour peut favoriser l'établissement du rythme circadien du prématuré. Considérant que les recommandations du groupe d'experts ayant établi les *Recommended Standards For Newborn ICU Design* (White et al., 2013) précisent qu'une intensité lumineuse ambiante dans l'environnement des prématurés de 10 lux à 600 lux à l'unité néonatale est appropriée, il est possible qu'une exposition à un éclairage supérieur à 215 lux le jour pour les participants assignés à l'éclairage cyclique favorise l'établissement de leur rythme circadien, manifesté par une stabilité physiologique améliorée et une réduction du niveau d'activité motrice pour la période de la nuit.

Interventions comparées. Des études antérieures ont obtenu des résultats significatifs en lien avec des interventions de contrôle de l'éclairage sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986). Il importe de préciser que ces études ont comparé l'éclairage cyclique ou l'éclairage tamisé constant à l'éclairage intense continu, ce qui diffère de la présente étude qui a comparé

l'éclairage cyclique à l'éclairage tamisé constant. Cette différence dans les interventions comparées peut expliquer pourquoi ces études ont obtenu des résultats qui diffèrent de ceux de la présente étude. En effet, il est possible que la comparaison entre une intervention de contrôle de l'éclairage et un éclairage intense continu soit favorable à une plus grande stabilité physiologique et une réduction du niveau d'activité motrice chez les prématurés du groupe où l'éclairage était contrôlé, puisque l'éclairage intense continu est identifié pour engendrer une instabilité physiologique et une augmentation du niveau d'activité motrice chez ces derniers (Gottfried, 1985; Lotas, 1992; Blackburn, 1998; Rivkees et Halo, 2000). De plus, selon une revue systématique Cochrane (Morag et Ohlsson, 2013), ce type d'éclairage n'est pas approprié dans les unités néonatales de par ses effets néfastes sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés. De ce fait, il est possible que ces études antérieures aient obtenu des résultats qui ont soutenu l'éclairage cyclique (Blackburn et Patteson, 1991) ou l'éclairage tamisé constant (Shiroiwa et al., 1986) étant donné que ces types d'éclairage ont été comparés à l'éclairage intense continu, ce qui a possiblement favorisé de façon systématique l'intervention de contrôle (éclairage cyclique ou éclairage tamisé constant) sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés.

Manipulations. Les prématurés exposés à l'éclairage tamisé constant ont été manipulés en moyenne 22 minutes de plus que ceux exposés à l'éclairage cyclique au cours de la période de 24 heures. Cette différence entre les deux groupes aurait dû favoriser le groupe exposé à l'éclairage cyclique qui a été manipulé pour une durée moindre, puisque les manipulations liées aux soins peuvent induire un changement dans la stabilité physiologique des prématurés (Glotzbach et al., 1995; Peng et al., 2009; Zahr et Balian, 1995) et augmenter leur niveau d'activité motrice (Glotzbach et al., 1995; Peng et al., 2009). Cependant, les résultats révèlent que le groupe d'éclairage cyclique n'a pas été favorisé en lien avec ces variables et ceci peut être attribué au fait que le type de manipulation réalisé n'a pas été analysé avec précision. Les manipulations liées au réconfort des participants (regroupement avec les mains, donner la sucette d'amusement pour la succion non-nutritive et autres) n'ont pas été analysées séparément des manipulations liées aux soins. Il aurait été intéressant de différencier les manipulations liées aux soins de celles liées au réconfort, puisque ces dernières

favorisent le développement psychomoteur (Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015) et le développement neurologique (Als et al., 2012; McAnulty et al., 2009) des prématurés. Donc, il est possible que les manipulations supplémentaires auxquelles les participants du groupe d'éclairage tamisé constant ont été soumis pendant la période de 24 heures aient été davantage liées au réconfort, ne créant pas d'instabilité physiologique ou d'augmentation du niveau d'activité motrice chez ces derniers. Cette hypothèse pourrait alors expliquer pourquoi une stabilité physiologique et un niveau d'activité motrice comparables ont été obtenus dans les deux groupes.

Méthode kangourou. De la même façon, le groupe exposé à l'éclairage cyclique aurait pu être favorisé par une exposition plus longue à la méthode kangourou pendant la période de 24 heures. Les résultats de cette étude révèlent que les participants exposés à l'éclairage cyclique ont bénéficié en moyenne de 93 minutes de méthode kangourou avec l'un de leurs parents, comparativement à 59 minutes pour les participants exposés à l'éclairage tamisé constant. Or, cette exposition plus longue à la méthode kangourou a pu influencer la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des participants exposés à l'éclairage cyclique. Il est bien connu que la méthode kangourou favorise la stabilité physiologique (Bergman et al., 2004; Fisher et al., 1998; Lee et Bang, 2011; Ludington-Hoe, Anderson, Swinth, Thompson et Hadeed, 2004; Ludington-Hoe, Nguyen, Swenth et Satushur, 2000; McCain, Ludington-Hoe, Swinth et Hadeed, 2005) et réduit le niveau d'activité motrice (Ludington-Hoe, 1990; Ludington-Hoe, Ferreira et Wang, 1995; Wahlberg, Persson et Affonso, 1992) des prématurés au moment où ils sont exposés, et ces bénéfices perdureraient également après la fin de l'intervention. En effet, il semble que lorsque la méthode kangourou est réalisée pour une durée d'au moins 90 minutes, cela favorise la stabilité physiologique des prématurés exposés au cours des 3 heures suivant la fin de l'intervention (Föhe, Kropf et Avenarius, 2000; Ludinton-Hoe, et al., 2004). La stabilité physiologique des participants exposés à l'éclairage cyclique aurait donc dû être favorisée par la méthode kangourou qui a duré en moyenne 93 minutes. Par ailleurs, les études qui rapportent les effets à plus long terme de la méthode kangourou ne rapportent pas l'intensité lumineuse à laquelle les prématurés ont

été exposés pendant la réalisation de l'intervention (Föhe et al., 2000; Ludinton-Hoe et al., 2004).

Toutefois, les prématurés assignés au groupe d'éclairage cyclique ont présenté une stabilité physiologique comparable à celle du groupe d'éclairage tamisé constant. Il est possible que ce résultat soit attribuable au fait que l'exposition à l'intervention assignée a été interrompue au moment de la méthode kangourou. Pour réaliser la méthode kangourou, les participants étaient sortis de leur incubateur. De ce fait, ils ont possiblement été exposés à un éclairage variable ou inapproprié dans l'environnement néonatal à ce moment, car l'unité où s'est déroulée l'étude ne possède pas de politique d'éclairage et les pratiques de soins liées au contrôle de l'éclairage varient d'une infirmière à l'autre, tel que mentionné précédemment. De même, l'intervention de contrôle de l'éclairage assigné dans l'étude (éclairage cyclique ou tamisé constant) n'a pas été poursuivie lors de la méthode kangourou, puisque les yeux des participants n'étaient pas protégés hors de l'incubateur et l'intensité de la lumière perçue par ceux-ci n'était pas régulée dans l'environnement néonatal. De ce fait, les participants des deux groupes ont fort probablement été exposés à un éclairage plus intense lors de la méthode kangourou réalisée hors de l'incubateur où la quantité de lumière à laquelle ils étaient exposés était régulée par un couvre-incubateur (le contrôle de l'éclairage était assuré par le couvre-incubateur pour les deux interventions). En effet, l'intensité lumineuse à l'intérieur de l'incubateur était réduite par la présence du couvre-incubateur qui limite l'entrée de la lumière dans l'incubateur (Lee et al., 2005; Szczepanski et Kamianowska, 2008). À cet effet, Lee et al. (2005) rapportent que l'intensité de l'éclairage est réduite de 98% à l'intérieur de l'incubateur, tandis que Szczepanski et Kamianowska (2008) indiquent qu'un éclairage ambiant de 325 lux est réduit à 22 lux à l'intérieur d'un incubateur recouvert complètement d'un couvre-incubateur. Dans le cadre de la présente étude, l'intensité lumineuse était réduite à 215 lux en moyenne le jour pour le groupe exposé à l'éclairage cyclique et à 1,85 lux en moyenne le jour pour le groupe exposé à l'éclairage tamisé constant. Étant donné que l'éclairage ambiant n'a pas été mesuré pendant la méthode kangourou, il n'est pas possible de savoir si les participants des deux groupes ont été exposés à une intensité lumineuse similaire ou différente pendant la méthode kangourou. Or, le groupe assigné à l'éclairage cyclique a été exposé à cet éclairage

non contrôlé pendant une période beaucoup plus longue que le groupe assigné à l'éclairage tamisé constant. Cette exposition à l'éclairage non contrôlée pendant 93 minutes en moyenne a pu créer une instabilité physiologique (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa et al., 2010; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993, Zores et al., 2015), ainsi qu'une augmentation du niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986) chez ces prématurés, ce qui a potentiellement neutralisé les effets bénéfiques de la méthode kangourou pendant et au cours de la période de 3 heures suivant ce contact. Cette hypothèse pourrait aussi expliquer pourquoi les prématurés exposés à l'éclairage cyclique n'ont pas présenté une stabilité physiologique améliorée comparativement à ceux du groupe d'éclairage tamisé constant malgré leur exposition plus longue à la méthode kangourou.

Recommandations pour la pratique clinique

À la lumière des résultats obtenus, certaines recommandations peuvent être émises pour la pratique clinique. L'application de l'éclairage cyclique ou de l'éclairage tamisé constant devrait être encouragée dans les unités néonatales auprès de prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel, et ce, par l'établissement de balises cliniques. Ceci préviendrait l'exposition des prématurés à un éclairage non adapté ou variable qui ne favorise pas leur croissance et leur développement (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa et al., 2010; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993, Zores et al., 2015). Pour ce faire, des lignes directrices claires et concrètes qui s'orientent vers l'application de l'éclairage cyclique ou de l'éclairage tamisé constant devraient être diffusées afin d'orienter la pratique clinique des infirmières et des autres professionnels en néonatalogie. Les résultats de la présente étude soutiennent que les prématurés âgés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel peuvent être exposés à l'éclairage cyclique ou à l'éclairage tamisé constant. De plus, les gestionnaires devraient s'assurer que le matériel essentiel au contrôle de l'éclairage, tel que des couvre-incubateurs, soit disponible dans les unités de soins néonataux afin de réguler l'intensité de l'éclairage dans l'environnement du prématuré. L'environnement physique de l'unité néonatale devrait également respecter les recommandations émises en lien avec l'environnement de l'unité néonatale (White, Smith et Shepley, 2013) qui suggèrent que

l'éclairage de l'unité néonatale qui provient de sources multiples (lampes de procédures, plafonniers, fenêtres et etc.) soit contrôlé en tout temps par les professionnels en néonatalogie, dont les infirmières. Finalement, les infirmières devraient être sensibilisées à l'importance de contrôler l'éclairage pour la croissance et le développement des prématurés à l'unité néonatale. Des interventions éducatives pourraient donc être mises en œuvre afin d'atteindre cet objectif et uniformiser les pratiques de contrôle de l'éclairage.

Recommandations pour la recherche

Selon les résultats obtenus pour cette étude, plusieurs recommandations pour la recherche peuvent être émises. Tout d'abord, il serait souhaitable que les participants soient exposés à l'intervention de contrôle de l'éclairage pour une période de plus de 24 heures. Ceci pourrait permettre de confirmer ou d'infirmer que l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant sont des méthodes de contrôle de l'éclairage qui semblent équivalentes pour la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel. Ainsi, il serait approprié que l'exposition à l'intervention se poursuive pendant au moins 25 jours afin de favoriser la stabilité physiologiques et la réduction du niveau d'activité motrice la nuit (Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004; Vasquez-Ruiz et al., 2014). Même si les analyses révèlent que les participants des deux groupes à l'étude ayant en moyenne 12 jours de vie étaient comparables en ce qui a trait aux variables mesurées, ils pourraient bénéficier d'une exposition plus rapide à l'intervention, soit dès les premiers jours de vie. Ceci pourrait permettre d'éviter l'exposition des participants à un élément pouvant influencer les variables à l'étude (Friedman et al., 2010). Les études futures portant sur l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant devraient aussi considérer le type de manipulations réalisées pendant l'étude afin d'analyser la durée et la fréquence des manipulations liées au réconfort et celles liées aux soins des participants et évaluer l'influence de ces deux types de manipulations sur les participants. Finalement, des recherches futures pourraient également évaluer si ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage conviennent aux prématurés ayant un âge gestationnel de plus de 32 semaines de gestation.

Remerciements

Ce projet de recherche a reçu l'appui financier de plusieurs organismes. Merci aux organismes suivants pour les bourses d'études octroyées: Faculté des sciences infirmières de l'Université de Montréal, Fondation Gustave Levinschi, Programme de bourses TD et comité DÉRI du CHU Sainte-Justine, Groupe de Recherche Interuniversitaire en Interventions en Sciences Infirmières du Québec (GRIISIQ); FRESIQ MELS-Programme de bourses. Merci au Groupe de Recherche Interuniversitaire en Interventions en Sciences Infirmières du Québec pour la subvention de recherche octroyée.

Conflit d'intérêts

Les auteurs n'ont pas de conflit d'intérêt à déclarer.

Sommaire des recommandations pour la recherche et la pratique	
Que sait-on?	Le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale est essentiel pour promouvoir l'adaptation du prématuré à son environnement.
Qu'est-ce qui doit être étudié?	Les résultats des études antérieures ne permettent pas d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage à adopter à l'unité néonatale, soit l'éclairage cyclique ou l'éclairage tamisé constant.
Que peut-on faire maintenant?	Des interventions de contrôle de l'éclairage doivent être implantées à l'unité néonatale, que ce soit des interventions qui permettent la mise en œuvre de l'éclairage cyclique ou de l'éclairage tamisé constant.

Références

- Abdeyazdan, Z., Ghasemi, S., Marofi, M. et Berjis, N. (2014). Motor responses and weight gaining in neonates through use of two methods of earmuff and receiving silence in NICU. *Scientific World Journal*, 2014, doi: 10.1155/2014/864780.
- Abujarir, R., Salama, H., Greer, W., Al Thani, M. et Visda, F. (2012). The impact of earmuffs on vital signs in the neonatal intensive care unit. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*, 5(2012), 249-259.
- Als, H. (1982). Toward a Synactive Theory of Development: Promise for the Assessment and Support of Infant Individuality. *Infant Mental Health Journal*, 3(4), 229-242.
- Als, H., Gilkerson, L., Duffy, F. H., McAnulty, G. B., Buehler, D. M., Vandenberg, K., Sweet, N., Sell, E., Parad, R. B., Ringer, S. A., Butler, S. C., Blickman, J. G. et Jones, K. J. (2003). A Three-Center, Randomized, Controlled Trial of Individualized Developmental Care for Very Low Birth Weight Preterm Infants: Medical, Neurodevelopmental, Parenting, and Caregiving Effects. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 24(6), 399-408.
- Als, H., Duffy, F. H., McAnulty, G., Butler, S. C., Lightbody, L., Kosta, S., Weisenfeld, N. I., Robertson, R., Parad, R. B., Ringer, S. A., Blickman, J. G., Zurakowski, D. et Warfield, S. K. (2012). NIDCAP improves brain function and structure in preterm infants with severe intrauterine growth restriction. *Journal of Perinatology*, 32(10), 797–803.
- American Academy of Pediatrics (AAP) et The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (2007). *Guidelines for Perinatal Care*. États-Unis: American Academy of Pediatrics, The American College of Obstetricians and Gynecologists, March of Dimes Birth Defects Foundation.
- Battin, M., Maalouf, E. F., Counsell, S., Herlihy, A., Hall, A., Azzopardi, D. et Edwards, D. A. (1998). Physiological stability of preterm infants during magnetic resonance imaging. *Early Human Development* 52(2), 101-110.
- Bhat, R. Y., Leipälä, J., Singh, N. R.-P., Rafferty, G. F., Hannam, S. et Greenough, A. (2003). Effect of Posture on Oxygenation, Lung Volume, and Respiratory Mechanics in Premature Infants Studied Before Discharge. *Pediatrics*, 112(1 Pt 1), 29-32.

- Bergman, N. J., Linley, L. L. et Fawcus, S. R. (2004). Randomized controlled trial of skin-to-skin contact from birth versus conventional incubator for physiological stabilization in 1200- to 2199-gram newborns. *Acta Paediatr*, 93(6), 779-785.
- Blackburn, S. (1998). Environmental impact of the NICU on developmental outcomes. *Journal of Pediatric Nursing*, 13(5), 279–89.
- Blackburn, S. et Patteson, D. (1991). Effects of cycled light on activity state and cardiorespiratory function in preterm infants. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, 4(4), 47-54.
- Boo, N.-Y., Chee, S.-C. et Rohana, J. (2002). Randomized controlled study of the effects of different durations of light exposure on weight gain by preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatrica*, 91(6), 674-679.
- Brandon, D. H., Holditch-Davis, D. et Belyea, M. (2001). Preterm infants born at less than 31 weeks' gestation have improved growth in cycled light compared with continuous near darkness. *The Journal of Pediatrics*, 140(2), 192-199.
- Chang, Y.-J; Anderson, G. C; Dowling, D. et Lin, C.-H. (2002). Decreased activity and oxygen desaturation in prone ventilated preterm infants during the first postnatal week. *Heart et Lung*, 31(1), 34-42.
- Feldman, R., Weller, A., Sirota, L. et Eidelman, A. I. (2002). Skin-to-Skin Contact (Kangaroo Care) Promotes Self-Regulation in Premature Infants: Sleep–Wake Cyclicity, Arousal Modulation, and Sustained Exploration. *Developmental Psychology*, 38(2), 194–207.
- Fielder, A. R. et Moseley, M. J. (2000). Environmental light and the preterm infant. *Seminars in Perinatology*, 24(4), 291-298.
- Fischer, C. B., Sontheimer, D., Scheffer, J. B. et Linderkamp, O. (1998). Cardiorespiratory stability of premature boys and girls during kangaroo care. *Early Human Development*, 52(2), 145-153.
- Fohe, K., Kropf, S. et Avenarius, S. (2000). Skin-to-Skin Contact Improves Gas Exchange in Premature Infants. *Journal of Perinatology*, 20(5), 311–315.
- Friedman, L. M., Furberg, C. D. et DeMets, D. L. (2010). *Fundamentals of Clinical Trials* (4e éd.). New York: Springer.

- Glass, P. (2002). Development of the Visual System and Implications for Early Intervention. *Infants et Young Children*, 15(1), 1-10.
- Glotzbach, S. F., Edgar, D. M. et Ariano, R. L. (1995). Biological Rythmicity in Preterm Infants Prior to Discharge From Neonatal Intensive Care. *Pediatrics*, 95(2), 231-237.
- Glotzbach, S. F., Rowlett, E. A., Edgar, D. M., Moffat, R. J. et Ariagno, R. L. (1993). Light Variability in the Modern Neonatal Nursery: Chronobiologic Issues. *Medical Hypotheses*, 41(3), 217-224.
- Gottfried A. (1985). *Environmental neonatology. Infant Stress Under Intensive Care*. Baltimore: University Park Press.
- Graven, S. N. (2004). Early neurosensory visual development of the fetus and newborn. *Clinics in Perinatology*, 31(2), 199-216.
- Graven, S. N. (2011). Early Visual Development: Implications for the Neonatal Intensive Care Unit and Care. *Clinics in Perinatology*, 38(4), 671-683.
- Graven, S. N. et Browne, J. V. (2008). Visual Development in the Human Fetus, Infant, and Young Child. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8(4), 194-201.
- Guyer, C., Huber, R., Fontijn, J., Bucher, H. U., Nicolai, H., Werner, H., Molinari, L., Latal, B. et Jenni, O. G. (2012). Cycled Light Exposure Reduces Fussing and Crying in Very Preterm Infants. *Pediatrics*, 130(1), e145-e151.
- Hassanein, S. M., El Raggal, N. M. et Shalaby, A. A. (2013). Neonatal nursery noise: practice-based learning and improvement. *Journal of Maternal Fetal and Neonatal Medicine*, 26(4), 392-395.
- Howard, C. R., de Blicck, E. A., ten Hoopen, C. B., Howard, F. M., Lanphear, B. P. et Lawrence, R. A. (1999). Physiologic Stability of Newborns During Cup- and Bottle-feeding. *Pediatrics*, 104(5 Pt 2), 1204-1207.
- Johnston, C., Campbell-Yeo, M., Fernandes, A., Inglis, D., Streiner, D. et Zee, R. (2014). Skin-to-skin care for procedural pain in neonates (Review). *Cochrane Database of Systematic Review*, (1). doi: 10.1002/14651858.CD008435

- Kalyn, A., Blatz, S., Feuerstake, S., Paes, B. et Bautista, C. (2003). Closed Suctioning of Intubated Neonates Maintains Better Physiologic Stability: A Randomized Trial. *Journal of Perinatology* 23(3), 218-222.
- Kennedy, K. A., Fielder, A. R., Hardy, R. J., Tung, B., Gordon, D. C. et Reynolds, J. D. (2001). Reduced lighting does not improve medical outcomes in very low birth weight infants. *The Journal of Pediatrics*, 139(4), 527-531.
- Kiechl-Kohlendorfer, U., Merkle, U., Deufert, D., Neubauer, V., Pupp Peglow, U. et Griesmaier, E. (2015). Effect of developmental care for very premature infants on neurodevelopmental outcome at 2 years of age. *Infant Behavior & Development*, 39, 166–172.
- Kuhn, P., Zores, C., Langlet, C., Escande, B., Astruc, D. et Dufour, A. (2013). Moderate acoustic changes can disrupt the sleep of very preterm infants in their incubators. *Acta Paediatrica*, 102(10), 949-954.
- Lasky, R. E. et Williams, A. L. (2009). Noise and Light Exposures for Extremely Low Birth Weight Newborns During Their Stay in the Neonatal Intensive Care Unit. *Pediatrics*, 123(2), 540-546.
- Lee, J. et Bang, K. (2011). The Effects of Kangaroo Care on Maternal Self-esteem and Premature Infants' Physiological Stability. *Korean Journal of Woman Health Nursing*, 17(5), 454-462.
- Lee, Y., Malakooti, N. et Lotas, M. (2005). A Comparison of the Light-Reduction Capacity of Commonly Used Incubator Covers. *Neonatal Network*, 24(2), 37-44.
- Lee Smith, S. (2001). Physiologic Stability of Intubated VLBW Infants During Skin-to-skin Care and Incubator Care. *Advances in Neonatal Care* 1(1), 28-40.
- Liaw, J-J., Yang, L., Ti, Y., Blackburn, S. T., Chang, Y-C. et Sun, L-W. (2010). Non-nutritive sucking relieves pain for preterm infants during heel stick procedures in Taiwan. *Journal of Clinical Nursing*, 19(19-20), 2741-2751.
- Liu, W. F., Laudert, S., Perkins, B., MacMillan-York, E., Martin, S. et Graven, S. (2007). The development of potentially better practices to support the neurodevelopment of infants in the NICU. *Journal of Perinatology*, 27(S1), S48-S74.

- Lotas M. J. (1992). Effects of light and sound in the neonatal intensive care unit environment on the low-birth-weight infant. *NAACOGs' Clinical Issues in Perinatal and Women's Health Nursing*, 3(1), 34–44.
- Ludwig, S., Steichen, J., Khoury, J. et Krieg, P. (2008). Quality Improvement Analysis of Developmental Care in Infants Less Than 1500 Grams at Birth. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8(2), 94-100.
- Ludington-Hoe, S. M. (1990). Energy conservation during skin-to skin contact between preterm infants and their mothers. *Heart and Lung*, 19(5 Pt 1), 445-451.
- Ludington-Hoe, S., Anderson, G. C., Swinth, J., Thompson, C. et Hadeed, A. (2004). Randomized Controlled Trial of Kangaroo Care: Cardiorespiratory and Thermal Effects on Healthy Preterm Infants, *Neonatal Network*, 23(3), 39-48.
- Ludington-Hoe, S. M., Ferreira, C., et Wang, J. I. J. (1995). Preliminary cardiorespiratory, thermal, and behavioral outcomes for 10 days of skin-to-skin contact for incubator care premature infants. Dans *Proceedings of the International Clinical Update and Research Symposium of the National Association of Neonatal Nurses*. Petaluma, Californie: NANN.
- Ludington-Hoe, S. M., Nguyen, N., Swinth, J. Y. et Satyshur, R. D. (2000). Kangaroo Care Compared to Incubators in Maintaining Body Warmth in Preterm Infants. *Biological Research for Nursing*, 2(1), 60-73.
- Mann, N. P., Haddow, R., Strokes, L., Goodley, S. et Rutter, N. (1986). Effect of night and day on preterm infants in a newborn nursery: randomised trial. *British Medical Journal*, 293(6557), 1265-1267.
- Marinelli, K. A., Burke, G. S. et Dodd, V. L. (2001). A Comparison of the Safety of Cupfeedings and Bottlefeedings in Premature Infants Whose Mothers Intend to Breastfeed. *Journal of Perinatology*, 21(6), 350-355.
- McAnulty, G., Duffy, F. H., Butler, S., Parad, R., Ringer, S., Zurakowski, D. et Als, H. (2009). Individualized developmental care for a large sample of very preterm infants: neurobehavior and neurophysiology. *Acta Paediatrica*, 98(12), 1920-1926.
- McCain, G. C., Ludington-Hoe, S. M., Swinth, J. Y. et Hadeed, A. J. (2005). Heart Rate Variability Responses of a Preterm Infant to Kangaroo Care. *Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing*, 34(6), 689–694.

- McGinnity, F. G. et Bryars, J. H. (1992). Controlled study of ocular morbidity in school children born preterm. *British Journal of Ophthalmology*, 76(9), 520-524.
- Miller, C. L., White, R., Whitman, T. L., O'Callaghan, M. F. et Maxwell, S. E. (1995). The effects of cycled versus noncycled lighting on growth and development in preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 18(1), 87-95.
- Mirmiran, M., Baldwin, R. B. et Ariagno, R. L. (2003). Circadian and sleep Development in preterm infants Occurs Independently from the Influences of Environmental Lighting. *Pediatric Research*, 53(6), 933-938.
- Morag, I. et Ohlsson, A. (2013). Cycled light in the intensive care unit for the preterm and low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 19(1). doi: 10.1002/14651858.CD006982.pub2
- National Association of Neonatal Nursing (NANN). (2006). *NANN Guidelines for neonatal nursing policies, procedures, competencies and clinical pathways*. (4e éd). Illinois : National Association of Neonatal Nursing.
- Neu, M., Browne, J. V. et Vojir, C. (2000). The impact of Two Transfert Techniques Used During Skin-to-Skin Care on The Physiologic and Behavioral Responses of Preterm Infants. *Nursing Research*, 49(4), 215-223.
- Niessen, F. (2006). Développement des fonctions visuelles du fœtus et du nouveau-né et unités de soins intensifs néonataux. *Archives de pédiatrie*, 13(8), 1178-1184.
- Ozawa, M., Sasaki, M. et Kanda, K. (2010). Effect of procedure light on the physiological responses of preterm infants. *Japan Journal of Nursing Science*, 7(1), 76-83.
- Peng, N., Bachman, J., Jenkins, R., Chen, C., Chang, Y., Chang, Y. et Wang, T. (2009). Relationships Between Environmental Stressors and Stress Biobehavioral Responses of Preterm Infants in NICU. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, 23(4), 363-371.
- Phelps, D. L. et Watts, J. L. (2001). Early light reduction for preventing retinopathy of prematurity in very low birth weight infants. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1).
- Richardson, D. K., Corcoran, J. D., Escobar, G. J. et Lee, S. K. (2001). SNAP-II and SNAPPE-II: Simplified newborn illness severity and mortality risk scores. *The Journal of Pediatrics*, 138(1), 92-100.

- Rivkees SA, Halo H. (2000). Developing circadian rhythmicity. *Seminars in Perinatology*, 24(4), 232–42.
- Rivkees, S. A., Mayes, L., Jacobs, H. et Gross, I. (2004). Rest-Activity Patterns of Premature Infants Are Regulated by Cycled Lighting. *Pediatrics*, 113(4), 833-839.
- Roy, S. C. (2009). *The Roy Adaptation Model*. (3e Éd.). New Jersey: Pearson.
- Schogan, M. G. et Schumann, L. L. (1993). The Effect of Environmental Lighting on the Oxygen Saturation of Preterm Infants in the NICU. *Neonatal Network*, 12(5), 7-13.
- Schumock, G. T. et Pickard, A. S. (2009). Comparative effectiveness research: Relevance and applications to pharmacy. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 66(14), e2-e10.
- Shiroiwa, Y., Kamiya, Y., Satsuki, U., Inukai, K., Kito, H., Shibata, T. et Ogawa, J. (1986). Activity, cardiac and respiratory responses of blindfold preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Early Human Development*, 14(3-4), 259-265.
- Sizun, J., Ansquer, H., Browne, J., Tordjman, S. et Morin, J-F. (2002). Developmental Care Decreases Physiologic and Behavioral Pain Expression in Preterm Neonates. *The Journal of Pain*, 3(6), 446-450.
- Symington, A. et Pinelli, J. M. (2006). Distilling the Evidence on Developmental Care : A Systematic Review. *Advanced in Neonatal Care*, 2(4), 198-221.
- Szczepanski, M. et Kamianowska, M. (2008). The illumination intensity in the neonatal intensive care unit. *Archives of Perinatal Medicine*, 14 (2), 47-50.
- van der Pal, S. M., Maguire, C. M., Bruil, J., Le Cessie, S., van Zwieten, P., Veen, S., Wit, J. M. et Walther, F. J. (2008). Very pre-term infants' behaviour at 1 and 2 years of age and parental stress following basic developmental care. *British Journal of Developmental Psychology*, 26(1-1), 103-115.
- Vásquez-Ruiz, S., Maya-Barrios, J.A., Torres-Narváez, P., Vega-Martínez. B. R., Rojas-Granados, A., Escobar, C. (2014). A light/dark cycle in the NICU accelerates body weight gain and shortens time to discharge in preterm infants. *Early Human Development*, 90(9), 535–540.

- Wahlberg, V., Monsod, D., et Persson, B. (1992). A retrospective, comparative study using the kangaroo method as a complement to the standard incubator care. *European Journal of Public Health*, 2(1), 34-37.
- Wharrad, H. J., et Davis, A. C. (1997). Behavioural and autonomic responses to sound in pre-term and full-term babies. *British Journal of Audiology*, 31(5), 315-329.
- White, R. D. (2007). Recommended standards for the newborn ICU. *Journal of perinatology*, 27(S2), S4-S19.
- White, R. D., Smith, J. A. et Shepley, M. M. (2013). Recommended standards for newborn ICU design, eighth edition. *Journal of perinatology*, 33(S1), S2-S16.
- Williams, A. L., Sanderson, M., Lai, D., Selwyn, B. J. et Lasky, R. E. (2009). Intensive care noise and mean arterial blood pressure in extremely low-birth weight neonates. *American Journal of Perinatology*, 26(5), 323-329.
- Zahr, L. K. et Balian, S. (1995). Responses of premature infants to routine nursing interventions and noise in the NICU. *Nursing Research*, 44(3), 179-185.
- Zores, C., Dufour, A., Pebayle, T. Langley, C., Astruc, D. et Kuhn, P. (2015). Very preterm infants can detect small variations in light levels in incubators. *Acta Paediatrica*, 2015(104), 1005-1011.

Tableau I.
Échelle d'évaluation du score SCRIP

Variables (score attribué chaque 15 minutes pour chaque variable)	Pointage		
	2	1	0
Fréquence cardiaque	Se situe entre 120 et 160 batt/min N'excède pas 200 batt/min	Décélération entre 80 et 100 batt/min	Bradycardie <80 batt/min Tachycardie >200 batt/min
Fréquence respiratoire	Se situe entre 30 et 60 resp/min N'excède pas 100 resp/min	Pauses respiratoires périodiques (apnées > 10 sec, respiration régulière < 20/sec à 3 reprises)	Apnée > 10 sec ou tachypnée >100 resp/min
Taux sanguin d'oxygène (%)	SPO2 >85%	Période(s) SPO2 entre 85% et 80%	Période(S) SPO2 à <80%

Adapté de Fischer et al. (1998)

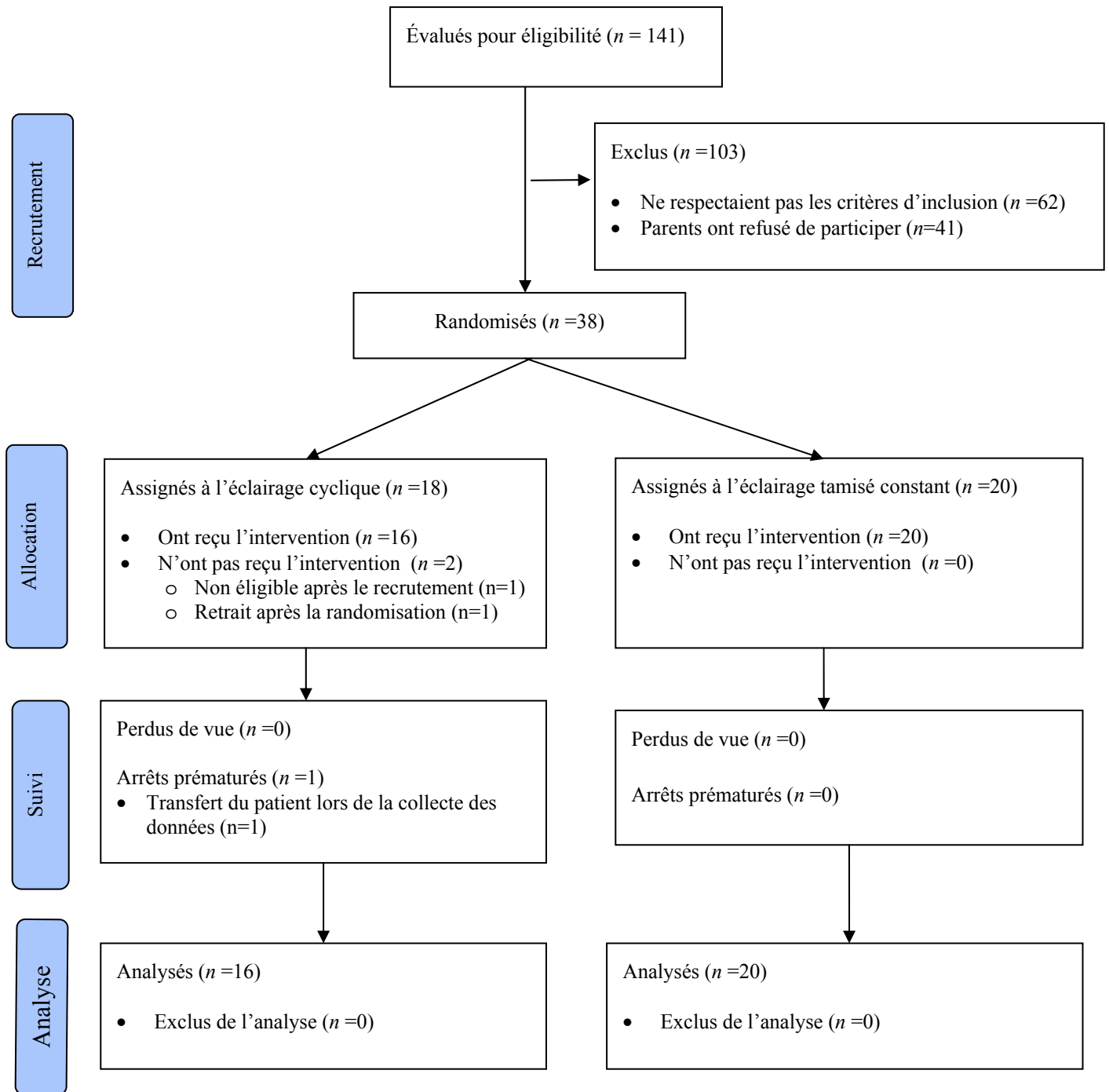


Figure 1. Recrutement des participants

Tableau II.
Résultats pour les données sociodémographiques

Variables	Éclairage tamisé constant n= 20 Moyenne ± écart-type	Éclairage cyclique n= 16 Moyenne ± écart-type	Valeur P
Âge gestationnel (semaines)	30,04 ± 1,28	30,21 ± 1,29	0,68 ^a
Score Apgar 1 min	6,35 ± 2,11	5,75 ± 2,67	0,22 ^b
Score Apgar 5 min	7,1 ± 1,25	7,56 ± 1,67	0,1 ^b
Score Apgar 10 min	8,3 ± 1,17	8,63 ± 1,20	0,43 ^b
Poids à la naissance (grammes)	1323,5 ± 231,57	1349,25 ± 260,14	0,76 ^a
Poids lors de la collecte des données (grammes)	1429,65 ± 179,83	1458 ± 273,94	0,71 ^a
Nombre de jours de vie	11,9 ± 6,69	12,5 ± 5,44	0,77 ^a
Score SNAPPE-II	4,6 ± 7,51	2,25 ± 6,15	0,26 ^b
Type d'accouchement			0,72 ^b
Vaginal (n)	7	4	
Césarienne (n)	12	11	
Support respiratoire			0,50 ^b
Air ambiant (n)	9	5	
Canule nasale ou lunettes nasales (n)	11	11	

^a Test de *T* Student. ^b Test exact de Fischer.

Tableau III.
Résultats pour la stabilité physiologique

	Éclairage tamisé constant n=20		Éclairage cyclique n=16		Valeur P	
	Moyenne ± ET	CV ± ET	Moyenne ± ET	CV ± ET	Moyenne	CV
Stabilité physiologique pour la période de 24h						
Score SCRIP	5,84 ± 0,19		5,84 ± 0,27		0,96 ^c	
Fréquence respiratoire	51,02 ± 6,61	0,27 ± 0,05	53,91 ± 11,69	0,26 ± 0,04	0,39 ^a	0,75 ^a
Fréquence cardiaque	162,47 ± 7,10	0,07 ± 0,01	161,02 ± 9,49	0,07 ± 0,01	0,60 ^a	0,59 ^a
SPO2	94,88 ± 3,13	0,02 ± 0,02	95,16 ± 2,94	0,02 ± 0,01	0,81 ^a	0,84 ^b
Stabilité physiologique le jour						
Score SCRIP	5,82 ± 0,22		5,84 ± 0,32		0,86 ^c	
Fréquence respiratoire	50,63 ± 6,40	0,26 ± 0,06	54,15 ± 12,11	0,25 ± 0,04	0,30 ^a	0,44 ^a
Fréquence cardiaque	162,44 ± 6,97	0,07 ± 0,014	160,59 ± 10,13	0,07 ± 0,012	0,52 ^a	0,43 ^a
SPO2	95,59 ± 2,93	0,02 ± 0,02	95,55 ± 2,74	0,02 ± 0,01	0,91 ^b	0,59 ^b
Stabilité physiologique la nuit						
Score SCRIP	5,85 ± 0,17		5,84 ± 0,23		0,87 ^c	
Fréquence respiratoire	51,37 ± 8,01	0,25 ± 0,06	53,86 ± 12,41	0,25 ± 0,04	0,48 ^a	0,83 ^b
Fréquence cardiaque	162,49 ± 7,57	0,07 ± 0,014	162,54 ± 8,62	0,07 ± 0,016	0,99 ^a	0,71 ^a
SPO2	95,58 ± 2,59	0,02 ± 0,01	95,05 ± 2,94	0,02 ± 0,01	0,41 ^b	0,99 ^b
Stabilité physiologique pour les 10 premières minutes						
Score SCRIP	5,75 ± 0,14		5,85 ± 0,12		0,54 ^c	

^a Test de T Student. ^b Test de Wilcoxon. ^c ANOVA à mesures répétées

Tableau IV.
Résultats pour l'activité motrice

	Éclairage tamisé constant n=20 Moyenne ± écart-type	Éclairage cyclique n=16 Moyenne ± écart-type	Valeur P
Périodes d'activité pour la période de 24h	1656,05 ± 485,11	1640,8 ± 416,14	0,84 ^a
Périodes d'activité le jour	856 ± 282,28	769,25 ± 295,77	0,88 ^a
Périodes d'activité la nuit	800 ± 265,99	840,53 ± 317,80	0,72 ^a
Périodes d'activité pour les 10 premières minutes	12,39 ± 8,44	11 ± 9,44	0,09 ^a

^a *Generalized estimated equations model*

Tableau V.
Résultats pour les autres variables mesurées

Variables	Éclairage tamisé constant n=20 Moyenne ± écart-type	Éclairage cyclique n=16 Moyenne ± écart-type	Valeur P
Manipulations			
Durée (en min)	116,85 ± 44,45	94 ± 39,68	0,12 ^a
Positionnement (fréquence)			
Dorsal	2,15 ± 1,14	2,25 ± 2,02	0,31 ^b
Ventral	2,15 ± 1,35	2,13 ± 1,63	0,79 ^b
Latéral droit	2,30 ± 1,22	1,75 ± 0,68	0,26 ^b
Latéral gauche	1,70 ± 1,13	2,25 ± 1,13	0,16 ^b
Méthode kangourou			
Durée (en min)	59,2 ± 68,26	93,81 ± 104,31	0,24 ^a
Fréquence	0,7 ± 0,8	1,0 ± 1,10	0,71 ^c
Bruit			
Intensité (dBA)	52,48 ± 4,0	51,16 ± 3,92	0,33 ^a

^a Test de *T* Student. ^b Test de Fischer. ^c Test de Chi-deux.

Chapitre V: Discussion

Ce chapitre présente la discussion liée aux résultats de recherche obtenus. Il est composé de cinq sections distinctes. La première section aborde les hypothèses de recherche posées et les résultats obtenus. La deuxième section traite des différents facteurs qui ont pu influencer les résultats de cette étude. La troisième section aborde les éléments communs entre les cadres théoriques qui ont guidé l'élaboration de cette étude et les résultats obtenus. Par la suite, la quatrième section présente les forces et les limites de l'étude. La cinquième et dernière section expose la contribution de cette étude au plan de la pratique clinique, de la gestion, de la formation et de la recherche en sciences infirmières. Cette dernière section contient également l'article 4 qui traite de l'analyse du concept des soins du développement. Cet article présente une réflexion sur les assises théoriques des soins du développement et propose une conceptualisation qui tient compte des fondements de la discipline infirmière.

Hypothèses de recherche et résultats

Le but de ce projet de recherche était d'évaluer les effets de l'éclairage cyclique et de l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation. La première hypothèse de recherche avait pour but de vérifier s'il y avait une différence significative entre les deux groupes d'intervention sur une période de 24 heures en ce qui a trait à la variable primaire de l'étude, soit la stabilité physiologique. La deuxième hypothèse de recherche avait pour but de vérifier s'il y avait une différence significative entre les deux groupes d'intervention sur une période de 24 heures concernant la variable secondaire, le niveau d'activité motrice. Selon les résultats obtenus, ces deux hypothèses de recherche ne sont pas soutenues car aucune différence significative n'a été obtenue entre les deux groupes concernant la stabilité physiologique, ainsi que le niveau d'activité motrice. Les résultats de cette étude indiquent donc que l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant sont deux méthodes de contrôle de l'éclairage qui ont le même effet sur la stabilité

physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation et ce, pendant une période de 24 heures.

Facteurs qui ont pu influencer les résultats obtenus

Certains facteurs de l'environnement, certaines caractéristiques des participants et des composantes méthodologiques de l'étude peuvent avoir influencé les résultats obtenus. Ainsi, la durée de l'intervention, les niveaux d'intensité lumineuse appliqués, les interventions comparées et d'autres variables considérées dans cette étude, telles que la durée moyenne des manipulations et de la méthode kangourou sur 24 heures sont autant d'éléments qui peuvent expliquer les résultats obtenus. Ces facteurs ont été abordés et discutés dans l'article 3 inclus au chapitre IV de la thèse.

Cadres théoriques et résultats

Les assises théoriques sur lesquelles s'appuie cette étude sont issues de la théorie synactive du développement de Als (1982) et du modèle d'adaptation de Roy (2009) qui offrent ainsi des pistes de réflexion concernant les résultats obtenus. Les liens entre ces cadres théoriques et les résultats de cette étude sont maintenant abordés.

Selon la théorie synactive du développement d'Als (1982), lorsque le prématuré est exposé à des éléments de son environnement, ce dernier réagit par des signes de stress ou d'adaptation. Les signes qui indiquent une adaptation chez le prématuré au niveau du sous-système autonome est un maintien des paramètres physiologiques à l'intérieur des valeurs normales qui se manifestant, entre autres, par un rythme respiratoire stable et une coloration de la peau adéquate n'indiquant pas de désaturation (Als, 1982). En contrepartie, les signes de stress du sous-système autonome se présentent tels qu'un rythme cardiaque instable (tachycardie, bradycardie, etc.) ou un

changement du rythme respiratoire, ou tout autre signe viscéral. Selon le modèle d'adaptation de Roy, la personne qui démontre une adaptation appropriée réagit à un stimulus focal présent dans son environnement par une réponse adaptative qui se manifeste par des réactions physiologiques tel que le maintien des paramètres physiologiques à des valeurs normales (Roy, 2009). La réponse inadaptée de la personne inclut la présence d'hypoxie, de difficultés respiratoires et autres.

À la lumière de ces assises théoriques, les résultats de cette étude indiquent que les participants des deux groupes ont présenté une réponse physiologique traduisant une adaptation appropriée à la méthode de contrôle de l'éclairage assignée. En effet, dans chacun des groupes, les prématurés ont montré une stabilité physiologique manifestée par des paramètres physiologiques se situant à l'intérieur des normes. Plus précisément, le score SCRIP moyen obtenu pour les participants des deux groupes est de 5,84, ce qui révèle qu'ils étaient stables physiologiquement, car un score de 6 signifie une stabilité physiologique (Fischer et al., 1998). Les résultats indiquent également que les moyennes des paramètres physiologiques se situent à l'intérieur des normes établies par les experts en néonatalogie (voir tableau III de l'article 3). Pour la fréquence cardiaque, les normes se situent entre 109 et 200 battements/minute (Burn, Wechsler et Wernovsky, 2008), les normes sont entre 30 et 60 respirations/minute pour la fréquence respiratoire (Pillitteri, 2009) et la norme pour le taux sanguin d'oxygène est de 85% et plus (AAP et ACOG, 2007). Par conséquent, les prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation des deux groupes ont présenté des paramètres physiologiques se situant à l'intérieur des normes et ont donc manifesté une adaptation aux deux méthodes de contrôle de l'éclairage.

Pour ce qui est du niveau d'activité motrice, la théorie synactive du développement décrit l'autorégulation du sous-système moteur par la présence de mouvements synchronisés, harmonieux, signes de quiétude et de calme.

L'autorégulation est donc démontrée par la réduction du niveau d'activité motrice. Par ailleurs, les comportements de stress du sous-système moteur se manifestent par la présence de mouvements hypertoniques et non-synchronisés des membres. La présence d'agitation des membres supérieurs et inférieurs est aussi observée en tant que comportement de stress (Als, 1982). Pour sa part, le modèle d'adaptation de Roy décrit l'adaptation de la personne aux éléments de son environnement par des comportements d'adaptation. Au niveau du système moteur l'adaptation se manifeste par une mobilité intégrée et synchronisée, tandis que l'inadaptation se démontre par l'intolérance à l'activité. Les résultats de cette étude indiquent l'autorégulation du sous-système moteur selon les principes de la théorie synactive du développement, ainsi que l'adaptation des participants selon le modèle d'adaptation de Roy. En effet, la moyenne du nombre de périodes d'activité présentée pour les participants des deux groupes (voir tableau IV de l'article 3) s'apparente aux moyennes rapportées (625 à 1884 périodes d'activités par jour) dans les écrits. En effet, Rivkees et al. (2004) ont conclu que les prématurés se sont adaptés à l'exposition à l'éclairage cyclique et à l'éclairage tamisé constant, puisque leur niveau d'activité motrice, mesuré par le ratio d'activité jour/nuit, a démontré une amélioration chez les participants exposés à l'éclairage cyclique et ceux exposés à l'éclairage tamisé constant à la 10^e et 11^e semaine de vie. De la même façon, les résultats de la présente étude indiquent l'autorégulation du sous-système moteur et l'adaptation des participants par un niveau d'activité motrice comparable aux résultats de l'étude de Rivkees et al. (2004) et ce, pour les deux groupes à l'étude. Les participants exposés à l'éclairage cyclique et ceux exposés à l'éclairage tamisé constant ont donc fait preuve d'adaptation en ce qui concerne leur sous-système moteur, lors de l'exposition à l'intervention assignée.

Selon les fondements de la théorie synactive du développement et le modèle d'adaptation de Roy, les participants ont présenté des signes d'adaptation autant de leur

sous-système autonome que de leur sous-système moteur lors de l'exposition à l'éclairage cyclique ou à l'éclairage tamisé constant. Les participants ont donc manifesté des signes d'adaptation lorsqu'exposés à l'une ou l'autre des méthodes de contrôle de l'éclairage.

Forces et limites de l'étude

Ce projet de recherche présente maintes forces qui méritent d'être soulignées. Ces forces portent notamment sur la fidélité des interventions appliquées, la fidélité liée à la mesure des variables, les différentes méthodes utilisées pour mesurer la stabilité physiologique, le devis de recherche, ainsi que les autres variables considérées. En contrepartie, cette étude comprend des limites particulières qui doivent être abordées, comme l'utilisation du formulaire de suivi de la fréquence des manipulations, la mesure du niveau d'activité motrice, le biais de sélection et la taille de l'échantillon. De plus, certains facteurs pouvant influencer les résultats présentés dans l'article 3 inclus au chapitre IV de la thèse peuvent aussi être considérés comme des limites de l'étude tels que la durée de l'étude et l'âge postnatal au moment de l'exposition à l'intervention. Par ailleurs, seules les limites non discutées dans l'article 3 seront ici abordées à la suite des forces de l'étude.

Forces

Fidélité des interventions et de la mesure des variables. Ce projet de recherche fait preuve de rigueur scientifique en ce qui a trait à la fidélité dans l'application des interventions qui a été uniforme à chaque participant. L'intervention assignée a débuté et cessé à la même heure pour chacun des participants à l'étude et par la même personne, soit l'investigatrice principale. Des consignes claires et précises ont été données aux

membres du personnel soignant afin d'assurer une application uniforme du traitement assigné, soit l'éclairage cyclique ou l'éclairage tamisé constant. La mesure de l'intensité lumineuse de l'éclairage à l'intérieur de l'incubateur en temps réel et en continue à chaque seconde par un photomètre a permis à l'investigatrice, aux infirmières, et tout autre personnel soignant de respecter l'intensité lumineuse requise avec précision pour toute la durée des interventions. De plus, la fidélité avec laquelle les interventions ont été appliquées démontre aussi la facilité avec laquelle ces méthodes de contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale peuvent être appliquées avec l'utilisation du matériel déjà en place, soit le couvre-incubateur et les rideaux des fenêtres.

Cette étude démontre également une rigueur scientifique de par les multiples appareils utilisés pour mesurer les variables dépendantes primaire et secondaire, ainsi que le bruit pouvant influencer les résultats. Ces appareils ont tous été réglés à la même heure afin d'assurer la concordance du temps entre les données collectées. Or, le photomètre, le sonomètre, l'accéléromètre et le moniteur cardiorespiratoire ont tous été utilisés et calibrés selon les recommandations des fabricants et ils ont été placés au même endroit pour la collecte des données, ce qui a permis d'assurer une collecte de données fiable et précise des différentes variables.

Méthodes de mesure de la stabilité physiologique utilisées. Trois méthodes différentes ont été utilisées afin de mesurer la stabilité physiologique des deux groupes d'intervention, soit le score SCRIP, ainsi que la moyenne et le coefficient de variation des fréquences cardiaque et respiratoire et du taux sanguin d'oxygène. La stabilité physiologique des participants des deux groupes d'intervention a été vérifiée avec l'hypothèse primaire selon le score SCRIP et les CV des trois paramètres physiologiques. Le score SCRIP, le CV et la moyenne sont des mesures complémentaires de la stabilité physiologique de par l'interprétation qu'ils offrent des résultats obtenus. Le score SCRIP est une échelle qui considère la variabilité des trois

paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, et taux sanguin d'oxygène) en même temps ainsi que les paramètres hors normes pour établir un score pouvant varier de 0 à 6 (Fischer et al., 1998; Bergman et al., 2004; Lee et Bang, 2011). Par ailleurs, le calcul de la moyenne permet d'établir la tendance d'un paramètre sur une période donnée et permet d'interpréter cette tendance selon les normes établies et ce, de façon indépendante selon chaque paramètre mesuré. De plus, le calcul de la moyenne pour chaque paramètre physiologique permet la comparaison des résultats de cette étude avec ceux des études antérieures qui ont rapporté la stabilité physiologique de prématurés par des moyennes des rythmes cardiaque et respiratoire (Battin et al., 1998; Howard et al., 1999; Kalyn et al., 2003; Lee et Bang, 2011; Lee Smith, 2001; Marinelli et al., 2001; Neu et al., 2000; Pinelli et Symington, 2009). Le coefficient de variation (CV) a été retenu puisqu'il s'agit d'une mesure statistique d'appréciation de la variation d'un paramètre physiologique (Grenon et Viau, 1997). Cette mesure permet de cibler les paramètres qui présentent des valeurs qui varient beaucoup, ce qui consiste en un indicateur de l'instabilité physiologique (Blackburn et Patteson, 1991; Ozawa et al., 2010; Peng et al., 2009; Shiroiwa et al., 1986; Shogan et Schumann, 1993; Vasquez-Ruiz et al., 2014; Zores et al., 2015). Le CV permet aussi de cibler un paramètre dont la moyenne respecte les normes, mais qui varie beaucoup. Ces trois méthodes de mesure de la stabilité physiologique sont donc complémentaires, puisque le score SCRIP et le CV apportent des informations concernant la variabilité des paramètres physiologiques mesurés, alors que les moyennes permettent d'établir une tendance moyenne pour chaque paramètre qui peut être comparée à des normes préétablies et à des résultats d'études antérieures. De plus, l'utilisation de ces trois méthodes de mesure a permis de confirmer qu'il n'y avait pas de différence significative pour la stabilité physiologique mesurée pour les participants, et ce, selon les scores SCRIP, les CV et les moyennes.

Le devis de recherche. Le devis de cette recherche qui est un essai clinique comparatif randomisé est pertinent pour générer des données probantes dont le but est d’orienter les choix cliniques tels que ceux liés aux interventions de contrôle de l’éclairage qui devraient être implantées dans les unités néonatales (Schumok et Pickard, 2009). Ce type de devis permet de comparer deux interventions qui constituent des alternatives au problème de recherche. Ce devis était approprié pour cette étude, puisque les données probantes actuelles ne permettaient pas d’identifier la méthode de contrôle de l’éclairage qui devrait être implantée dans les unités néonatales pour les prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation (Morag et Ohlsson, 2013). Le choix de ce type de devis est aussi justifié par le besoin de générer des données probantes, avec un haut niveau d’évidence, pouvant guider les soins dans les milieux cliniques en néonatalogie, étant donné que les pratiques actuelles reliées au contrôle de l’éclairage ne sont pas balisées par des normes ou par des politiques de soins. Par conséquent, la présente étude s’est déroulée dans un milieu clinique qui représente la réalité des prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation, soit une unité néonatale de niveaux II et III, ce qui favorise sa validité externe (Burns et Grove, 2009). De plus, cette étude est innovatrice puisqu’elle est la première à comparer, à l’aide d’une étude expérimentale avec randomisation, les effets de l’éclairage cyclique et de l’éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d’activité motrice de prématurés. Les données probantes générées par cette étude sont uniques et guident la réalisation d’études ultérieures à ce sujet.

Autres variables considérées. La considération de toutes les variables présentes dans l’environnement néonatal qui pouvaient influencer les variables primaire et secondaire de cette étude s’avérait une mission fastidieuse puisque de multiples éléments de l’environnement peuvent influencer les prématurés. Bien qu’un contrôle de tous les éléments de l’environnement pouvant exercer une influence sur la stabilité physiologique et le niveau d’activité motrice des participants n’ait pu être possible dans

cette étude, plusieurs variables ont tout de même été mesurées afin d'évaluer si elles ont influencé les résultats par un effet sur les variables dépendantes. Ainsi, le bruit, le positionnement, les manipulations et la méthode kangourou ont été mesurés et comparés entre les groupes afin d'évaluer si les participants ont été exposés de façon équivalente à ces variables pendant la durée de l'étude. La mesure de ces variables et la comparaison de celles-ci avec les analyses statistiques assurent la réduction des risques d'interférence entre la variable indépendante et les variables dépendantes (Burns et Grove, 2009) et permettent de valider qu'elles n'ont pas agi sur les variables dépendantes (stabilité physiologique et niveau d'activité motrice) en influençant les résultats obtenus. Plusieurs études antérieures ayant mis en œuvre une méthode de contrôle de l'éclairage n'ont pas considéré l'effet de ces variables sur leurs résultats (Blackburn et Patteson, 1991; Boo et al., 2002; Brandon et al., 2001; Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004; Shiroiwa et al., 1986). Seul le niveau de bruit ambiant a été mesuré par certains auteurs (Mann et al., 1986; Miller et al., 1995). La considération de ces variables dans cette étude assure ainsi la validité interne et externe des résultats obtenus. La mesure et l'analyse de ces variables a permis de déterminer qu'elles n'ont pas influencé les résultats obtenus.

Limites

Utilisation du formulaire de suivi de la fréquence des manipulations. Un formulaire avait été conçu afin que les infirmières consignent la fréquence et la durée des manipulations et le positionnement des participants. Toutefois, cet outil n'a pas permis la collecte des données avec précision, ce qui constitue une limite à la validité interne de l'étude. Ce formulaire n'a pas permis à l'infirmière ou à l'infirmière auxiliaire de noter avec exactitude le temps passé par les prématurés dans chaque position (dorsale, latérale droit et etc.). De plus, les heures du début et de la fin des manipulations notées par les infirmières et les infirmières auxiliaires soignantes sur ce formulaire n'ont pas toujours été précises. Lors de la transcription des données, l'investigatrice principale

a noté que l'heure des manipulations indiquée ne concordait pas toujours avec l'heure d'un mouvement enregistré par l'accéléromètre. Puisque l'accéléromètre, tout comme les autres appareils utilisés, a été réglé avec l'heure de l'horloge dans l'unité, cette problématique semble liée à l'inscription des données sur le formulaire. Or, la durée des manipulations calculée est possiblement approximative étant donné cette imprécision des informations inscrites au formulaire. S'ajoute à ceci, quelques infirmières ont verbalisé avoir omis d'inscrire certaines manipulations sur le formulaire. Il est donc possible que certaines informations aient été manquantes en ce qui concerne des manipulations reçues par les participants, ce qui a pu influencer les résultats obtenus, puisque les manipulations non inscrites n'ont pu être analysées. Néanmoins, ces informations manquantes pour certains participants des deux groupes ont tout de même été enregistrées par l'accéléromètre qui a calculé tous les mouvements des participants, incluant ceux liés aux manipulations. De plus, dans un souci d'équivalence des deux groupes, les périodes de manipulations n'ont pas été retirées des analyses du niveau d'activité motrice. Donc, la durée des manipulations inscrite au formulaire par les infirmières est approximative pour certains participants, ce qui constitue une limite de l'étude. Cependant, le niveau d'activité motrice a été calculé avec les manipulations reçues pour tous les participants, ce qui assure la comparabilité des deux groupes. Par ailleurs, le formulaire utilisé n'a pas permis aux infirmières ou infirmières auxiliaires de consigner avec précision le type de manipulations, soit de discriminer celles liées au réconfort de celles liées aux soins de routine des participants. Les manipulations autres que celles liées à l'alimentation, l'hygiène, les prélèvements et les signes vitaux étaient notées dans la catégorie autre du formulaire, sans autre précision. Ceci constitue une limite de l'étude, puisque les manipulations liées aux soins peuvent entraîner une instabilité physiologique (Peng et al., 2009; Glotzbach, Edgar et Ariano, 1995; Zahr et Balian, 1995) et une augmentation du niveau d'activité motrice (Glotzbach et al., 1995; Peng et al., 2009), tandis que les manipulations liées au réconfort favorisent le développement psychomoteur (Kiechl-Kohlendorfer et al., 2015) et le développement

neurologique (Als et al., 2012; McNulty et al., 2009) du prématuré. Il aurait donc été pertinent de différencier les manipulations liées aux soins de celles liées au réconfort des participants, puisqu'elles n'ont pas le même effet sur les prématurés. De plus, il aurait été intéressant d'utiliser un enregistrement vidéo pour analyser les mouvements des participants et les manipulations subies par ces derniers. Ceci aurait permis de recueillir les informations manquantes au formulaire de suivi des manipulations.

Mesure du niveau d'activité motrice. La variable secondaire, le niveau d'activité motrice, a été mesurée par un accéléromètre de type Actiwatch 2® fixé à la cheville des participants. L'accéléromètre a été placé à cet endroit, tel que fait dans les études antérieures ayant utilisé cet appareil (Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004), afin de permettre la comparaison des résultats obtenus avec ces études. De cette façon, les mouvements des membres supérieurs n'ont pas été mesurés pour cette étude. Or, il est possible que le nombre de mouvements des membres inférieurs soit différent que le nombre de mouvements des membres supérieurs. Ainsi, les membres supérieurs des participants peuvent avoir manifesté un niveau d'activité motrice supérieur à ce qui a été mesuré aux membres inférieurs, ce qui aurait possiblement influencé les résultats obtenus. Par ailleurs, aucune étude ayant mesuré les effets du contrôle de l'éclairage sur le niveau d'activité motrice de prématurés rapporte une différence entre le nombre de mouvements des membres supérieurs et inférieurs des prématurés et l'influence d'une possible différence sur le niveau d'activité motrice de ceux-ci. D'autre part, le niveau d'activité motrice a été mesuré selon la présence de mouvements ou non pour chaque période de 15 secondes au cours de l'exposition à l'intervention assignée. L'accéléromètre a converti la présence de mouvements sur une échelle de 0 à 1, 0 correspondant à aucun mouvement et 1 correspondant à un ou plusieurs mouvements. Ceci constitue une limite de l'étude puisque le nombre de mouvements n'a pas été calculé avec précision, ce qui a possiblement influencé les résultats obtenus. En effet, il se peut que l'un des deux groupes ait présenté un nombre de mouvements total plus

élevé que les données rapportées par l'accéléromètre qui a converti un nombre donné de mouvements sur une échelle de 0 à 1. Par conséquent, il n'est pas possible de connaître le nombre de mouvements total fait par les participants des deux groupes à l'étude et d'interpréter si l'un des deux groupes a présenté un plus grand nombre de mouvements total pendant la période de 24 heures. D'un point de vue théorique, la présence d'un plus grand nombre de mouvements chez les participants d'un des deux groupes aurait pu influencer la stabilité physiologique de ces derniers (Als, 1982). Cependant, cela n'a pas été le cas dans cette étude puisque les résultats indiquent une stabilité physiologique comparable entre les deux groupes.

Biais de sélection. Lors du recrutement, 51% des parents dont leur prématuré était éligible ont refusé que leur nouveau-né participe à l'étude. Les raisons du refus ont été notées, tel que décrit dans l'article 3. Or, ce taux élevé de refus soulève la possibilité d'un biais de sélection des participants recrutés. De ce fait, il aurait été pertinent de compiler les données sociodémographiques des prématurés qui n'ont pas participé à l'étude afin de les comparer aux données de ceux qui ont participé à l'étude. Ceci aurait permis d'évaluer s'il y avait une différence entre les participants et les non participants à l'étude et de déterminer la présence ou non d'un biais de sélection. Par ailleurs, la comparaison des données sociodémographiques des deux groupes à l'étude révèle qu'il n'y a aucune différence significative entre les participants du groupe d'éclairage cyclique et ceux soumis à l'éclairage tamisé constant. De plus, la randomisation des participants à l'un ou l'autre des deux interventions a réduit le risque de non-équivalence entre les deux groupes.

Taille de l'échantillon. La taille de l'échantillon de cette étude est relativement petite, il importe alors d'interpréter les résultats obtenus avec prudence. Tel que décrit précédemment, la taille de l'échantillon a été calculée selon la taille de l'effet rapportée dans les résultats de l'étude de Lee et Bang (2011) dont le but était d'évaluer les effets

de la méthode kangourou sur la stabilité physiologique de prématurés nés à 29 semaines de gestation et moins en moyenne. La taille d'effet obtenue dans cette étude a été utilisée, car la stabilité physiologique avait été mesurée à l'aide du score SCRIP pour comparer les deux groupes. De plus, aucune étude où les effets de l'éclairage ont été évalués par l'entremise du score SCRIP, ne semble exister à ce jour. Tel que mentionné dans l'article 3, la méthode kangourou influence favorablement la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés. Or, il est possible que la méthode kangourou soit plus efficace que le contrôle de l'éclairage pour influencer la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés lorsque comparé à un groupe non soumis à la méthode kangourou. Considérant que le contrôle de l'éclairage a possiblement un effet plus modeste que la méthode kangourou sur la stabilité physiologique, il est possible qu'une différence significative de 9% concernant le score SCRIP des deux groupes, ainsi qu'une taille de l'effet de 1 étaient des valeurs élevées pour le calcul de la taille de l'échantillon de cette étude. Or, l'utilisation de valeurs plus conservatrices aurait permis le calcul d'un échantillon plus grand, ce qui aurait peut-être permis de confirmer ou d'infirmer les résultats obtenus pour cette étude.

Contributions de l'étude et recommandations

Cette étude contribue au développement des connaissances en sciences infirmières en regard de la pratique clinique, de la gestion, de la formation et de la recherche. Chacun de ces aspects sera détaillé dans cette section.

Contributions et recommandations pour la pratique clinique

Les résultats de cette étude indiquent que l'exposition à un éclairage cyclique et à un éclairage tamisé constant pendant 24 heures entraîne une stabilité physiologique et un

niveau d'activité motrice comparables chez des prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel. Tel qu'indiqué précédemment dans ce chapitre, les paramètres physiologiques des participants des deux groupes de cette étude se situaient dans les normes, indiquant une stabilité physiologique (AAP et ACOG, 2007; Burn et al., 2008; Pillitteri, 2009) et un niveau d'activité motrice comparable aux résultats d'études antérieures (Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004). Or, dans le but d'obtenir des paramètres physiologiques et un niveau d'activité motrice conformes aux normes et aux résultats d'études antérieures chez les prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation, des interventions de contrôle de l'éclairage devraient être mises en place par les infirmières œuvrant à l'unité néonatale. Ces interventions pourraient s'orienter vers l'application de l'éclairage cyclique ou de l'éclairage tamisé constant pour les prématurés ayant entre 28 et 32 semaines de gestation, compte tenu des résultats de cette étude.

De plus, les observations cliniques de l'investigatrice lors du déroulement de l'étude lui a permis de constater que les pratiques cliniques concernant le contrôle de l'éclairage ne sont pas uniformes et qu'elles varient entre les infirmières et les membres du personnel soignant de l'unité néonatale où s'est déroulée l'étude. Ces pratiques peuvent être expliquées par l'absence de politique ayant pour but d'encadrer le contrôle de l'éclairage dans l'unité néonatale où s'est déroulée la recherche. Dans le but de mettre en œuvre des interventions de contrôle de l'éclairage pour les prématurés ayant entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel, des consignes claires sous forme de protocole, de procédure ou de politique de soins devraient être diffusées auprès du personnel soignant afin de baliser et d'uniformiser les pratiques liées au contrôle de l'éclairage. Ces interventions de contrôle de l'éclairage devraient être simples et concrètes telles que l'utilisation du couvre-incubateur, des rideaux aux fenêtres et des gradateurs pour

l'éclairage de la pièce afin de favoriser le changement de pratique chez les infirmières et l'ensemble du personnel soignant.

Contributions et recommandations pour la gestion

Dans le but de favoriser l'adaptation des prématurés à l'environnement néonatal démontrée par la stabilité physiologique et la réduction du niveau d'activité motrice, la mise en œuvre d'interventions de contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale doit être une priorité organisationnelle. En ce sens, les gestionnaires doivent soutenir l'implantation de lignes directrices qui guident la pratique clinique (Als et Gilkerson, 1997) et s'assurer que les infirmières disposent des outils nécessaires au contrôle de l'éclairage (Vandenberg, 2007) à l'unité néonatale (couvre-incubateur, gradateurs, rideaux aux fenêtres et autres). De même, ils doivent appuyer la mise en œuvre d'une intervention éducative visant le développement des compétences (Vienneau, 2005) des infirmières et infirmières auxiliaires pour les pratiques de contrôle de l'éclairage. De pair avec la diffusion des lignes directrices balisant la pratique et le déploiement d'une intervention éducative, les gestionnaires doivent aussi assurer l'adhésion des infirmières et infirmières auxiliaires aux changements apportés par ces nouvelles pratiques en faisant la promotion de celles-ci (Cisneros Moore, Coker, DuBuisson, Swett, et Edwards, 2003; Saunders, Abraham, Crosby, Thomas, et Edwards, 2003).

Contributions et recommandations pour la formation

Les résultats de cette étude indiquent que l'éclairage cyclique ou l'éclairage tamisé constant peut être appliqué chez les prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel. Par contre, lorsque l'investigatrice a procédé au recrutement et à la collecte de données avec l'aide de l'infirmière de recherche, elle a remarqué que les parents

étaient réticents à l'exposition de leur prématuré à l'éclairage cyclique et ce, malgré l'information donnée concernant les résultats probants de cette méthode de contrôle de l'éclairage tout comme celle de l'éclairage tamisé constant. Certains parents ont refusé que leur enfant participe au projet de recherche, puisqu'ils ne voulaient pas que leur enfant soit assigné au groupe exposé à l'éclairage cyclique. De plus, plusieurs infirmières et infirmières auxiliaires ont manifesté des craintes concernant l'exposition des participants à l'éclairage cyclique. Elles ont exprimé verbalement que l'intensité lumineuse pour la période du jour leur semblait trop élevée et ce, malgré la présentation des recommandations d'experts en néonatalogie quant aux niveaux d'intensité lumineuse à respecter lors d'un éclairage cyclique. Ces éléments mettent en évidence le manque de connaissances concernant l'éclairage cyclique chez les infirmières et infirmières auxiliaires de l'unité néonatale. Advenant le cas où les décideurs cliniques prenaient la décision d'implanter l'éclairage cyclique ou l'éclairage tamisé constant comme méthode de contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale, une intervention éducative devra donc être mise en place dans le but d'augmenter les connaissances des infirmières et infirmières auxiliaires concernant cette méthode de contrôle de l'éclairage. Quant aux parents, ils doivent recevoir l'information concernant le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale. Le développement des connaissances chez les infirmières et les infirmières auxiliaires au sujet des deux méthodes de contrôle de l'éclairage pourra leur permettre d'informer adéquatement les parents à cet égard (Als et al., 2003; O'Brien et al., 2013; Vandenberg, 2007).

Les parents sont des intervenants essentiels auprès des prématurés à l'unité néonatale (Law, 1996; O'Brien et al., 2013). L'implication des parents dans le contrôle de l'éclairage pourrait favoriser leur apport dans les soins et leur permettre de mieux comprendre l'importance de la mise en œuvre d'interventions de contrôle de l'éclairage. Pour ce faire, une intervention de type éducative ayant pour but de sensibiliser les parents au sujet des deux méthodes de contrôle de l'éclairage et leurs bénéfices devrait

être considérée lors de recherches futures. Les parents pourraient ainsi s'impliquer activement dans le projet de recherche par la mise en œuvre de l'intervention de contrôle de l'éclairage assignée selon la randomisation, en collaboration avec l'investigatrice, les infirmières et infirmières auxiliaires. Par le fait même, ceci pourrait favoriser l'acceptabilité du projet par ceux-ci au moment du recrutement. En complémentarité avec l'inclusion des parents dans la mise en œuvre des interventions, il serait intéressant de mesurer l'effet de leur implication sur leur perception du stress vécu (Als et al., 2003; Loo, Espinosa, Tyler et Howard, 2003; O'Brien et al. 2013). Ceci serait pertinent, puisqu'il a été démontré par Als et al. (2003) et O'Brien et al. (2013) que l'implication des parents dans les interventions de développement réalisées auprès du prématuré réduit le stress familial.

L'élaboration d'une intervention éducative concernant le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale est aussi recommandée pour les infirmières. Cette intervention devrait aborder l'éclairage cyclique de façon particulière étant donné la réticence démontrée par le personnel soignant quant à cette méthode de contrôle de l'éclairage. Pour ce faire, l'évaluation des pratiques et des croyances du personnel soignant liées au contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale et à l'éclairage cyclique constituerait une étape préalable importante (Hendricks-Munoz et Prendergast, 2007). Cette étape aurait pour but d'évaluer l'état des connaissances de ces professionnels et d'élaborer une stratégie pédagogique qui répondrait à leurs besoins de formation, tout en considérant leurs connaissances actuelles et leurs croyances (Vienneau, 2005). L'évaluation des connaissances et des croyances des membres du personnel soignant et l'élaboration d'une activité didactique contribueraient donc à l'uniformisation des pratiques infirmières en lien avec le contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale, puisque l'investigatrice principale a remarqué que les pratiques actuelles varient d'un professionnel à l'autre. La stratégie éducative devrait aborder les résultats probants liés à l'éclairage cyclique et à l'éclairage tamisé constant, puisque que les résultats de cette

étude permettent de recommander ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage. De façon plus concrète, l'intervention pédagogique devrait inclure l'information concernant l'intensité lumineuse dégagée par le matériel d'éclairage de l'unité néonatale et les stratégies devant être utilisées pour réduire ou augmenter l'éclairage à l'intensité désirée afin de permettre la mise en œuvre de l'éclairage cyclique ou de l'éclairage tamisé constant.

Contributions et recommandations pour la recherche

Les résultats de cette étude indiquent que les prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel présentent une stabilité physiologique et un niveau d'activité motrice comparables, lorsqu'ils sont exposés à l'éclairage cyclique ou à l'éclairage tamisé constant. Des recherches additionnelles sont requises afin de confirmer ou d'infirmer si ces deux méthodes de contrôle de l'éclairage sont équivalentes sur une période de plus de 24 heures, c'est-à-dire qu'elles influencent la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés de la même façon. Néanmoins, les résultats de cette étude contribuent à l'avancement des connaissances en néonatalogie et en sciences infirmières en apportant plusieurs réflexions qui pourront être abordées dans le cadre de recherches futures.

Interventions appliquées. Il serait intéressant que les participants soient exposés à l'intervention de contrôle de l'éclairage pour une période de plus de 24 heures afin d'évaluer l'influence à long terme de l'exposition aux interventions sur les paramètres physiologiques et le niveau d'activité motrice, tel que discuté dans l'article 3. En ce sens, les participants devraient être exposés à l'intervention pendant au moins 25 jours (Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004; Vasquez-Riuz et al., 2014) afin d'évaluer les effets de l'exposition à l'éclairage cyclique ou à l'éclairage tamisé constant sur les paramètres physiologiques et le niveau d'activité motrice. Le nombre de jours de vie des

participants au moment de l'exposition à l'intervention pourrait aussi être considéré avec attention. En fait, les participants devraient bénéficier d'une exposition plus rapide à l'intervention, soit dès les premiers jours de vie postnatals afin d'éviter l'exposition à un élément pouvant influencer les variables à l'étude (Friedman et al., 2010) tel qu'un éclairage intense et variable pouvant être présent à l'unité néonatale (Glotzbach et al., 1993; Lasky et Williams, 2009; Lee et al., 2005).

De même, il serait pertinent d'évaluer l'effet d'une intervention de contrôle de l'éclairage combinée avec des interventions visant le contrôle du bruit (Abdeyazdan, et al., 2014; Abujarir et al., 2012; Hassanein et al., 2013; Kuhn et al., 2013; Wharrad et Davis, 1997; Williams et al., 2009; Zahr et Balian, 1995) et des manipulations (Liaw et al., 2010; Zahr et Balian, 1995) éléments qui influencent la stabilité physiologique et l'activité motrice du prématuré. La combinaison de ces interventions de contrôle de l'environnement pourrait favoriser l'autorégulation des cinq sous-systèmes du prématuré (Als, 1982) et permettre de considérer plusieurs systèmes sensoriels à la fois, soit la vision, l'ouïe et le toucher. Ceci serait pertinent étant puisqu'il s'agit des sens les plus stimulés par l'environnement de l'unité néonatale (White-Traut et al., 1994). Dans le cadre de cette étude, aucune intervention n'a été réalisée pour réduire le bruit et les manipulations des participants, mais ces deux éléments ont été mesurés. La comparaison des deux groupes concernant ces deux variables indique qu'il n'y avait aucune différence significative entre les deux groupes. Or, étant donné que le bruit peut agir en tant qu'élément stressant et influencer la stabilité physiologique du prématuré (Abujarir et al., 2012; Hassanein et al., 2013; Wharrad et Davis, 1997; Williams et al., 2009; Zahr et Balian, 1995) et son niveau d'activité motrice (Abdeyazdan et al., 2014; Kuhn et al., 2013) et qu'il en est de même pour les manipulations (Glotzbach et al., 1995; Peng et al., 2009; Zahr et Balian, 1995), il serait intéressant de combiner le contrôle du bruit et des manipulations avec celui de l'éclairage afin d'évaluer les effets de ces interventions sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés.

Dans la présente étude, le contrôle de l'éclairage a été interrompu lorsque les parents ont fait la méthode kangourou avec leur prématuré. Considérant que la méthode kangourou a des effets sur la stabilité physiologique (Bergman et al., 2004; Fisher et al., 1998; Lee et Bang, 2011; Ludington-Hoe et al., 2004; Ludington-Hoe et al., 2000; McCain et al., 2005) et le niveau d'activité motrice (Ludington, 1990; Ludington et al., 1995; Wahlberg et al., 1990) des prématurés, il serait intéressant de combiner cette intervention avec le contrôle de l'éclairage. Pour ce faire, les parents pourraient être invités à effectuer des périodes de méthode kangourou avec leur enfant lors de l'exposition à un éclairage contrôlé, soit l'éclairage cyclique ou l'éclairage tamisé constant. La combinaison de ces deux interventions pourrait potentialiser les effets du contrôle de l'éclairage sur la stabilité physiologique (Blackburn et Patteson, 1991; Shiroiwa et al., 1986; Vasquez-Ruiz et al., 2014) et le niveau d'activité motrice (Blackburn et Patteson, 1991; Guyer et al., 2012; Rivkees et al., 2004; Shiroiwa et al., 1986), d'autant plus que la méthode kangourou a démontré des effets sur la stabilité physiologique jusqu'à 3 heures après la fin de la réalisation de l'intervention, tel que décrit dans l'article 3 inclus au chapitre IV de la thèse (Föhe, Kropf et Avenarius, 2000; Ludinton-Hoe, et al., 2004).

Cadres théoriques utilisés. Il serait également intéressant de mesurer d'autres variables dépendantes liées aux cinq sous-systèmes de la théorie synactive du développement afin d'évaluer l'autorégulation du prématuré dans son intégralité. Ainsi, en plus d'évaluer des éléments en lien avec le sous-système autonome et moteur tels que la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice, les recherches futures pourraient considérer des variables qui représentent aussi les trois autres sous-systèmes, soit le sous-système des états, le sous-système de l'attention et le sous-système d'autorégulation. En ce sens, les études futures pourraient considérer la mesure de la durée du sommeil et des périodes d'éveil calme (sous-système des états), la fréquence de comportements démontrant la capacité à interagir telles que la capacité de diriger son

attention vers un stimulus (sous-système de l'attention-interaction) et la fréquence de comportements d'autorégulation comme la succion non nutritive (sous-système d'autorégulation). La considération de ces autres variables pourrait permettre d'évaluer l'autorégulation des prématurés selon les cinq sous-systèmes qui les caractérisent dans la théorie synactive du développement proposée par Als (1982). L'évaluation de l'adaptation des cinq sous-systèmes du prématuré lors de l'exposition au contrôle de l'éclairage permettrait alors de considérer le prématuré de façon intégrale en évitant de considérer deux sous-systèmes seulement (autonome et moteur), tel que fait dans la présente étude.

Les recherches futures pourraient intégrer d'autres cadres théoriques que ceux utilisés pour cette étude, soit la théorie synactive du développement (Als, 1982) et le modèle d'adaptation de Roy (2009). Ainsi, il serait intéressant d'élaborer un projet de recherche sur le contrôle de l'éclairage inspiré du modèle théorique *The Universe of Developmental Care* proposé par Gibbins, Hoath, Coughlin, Gibbins et Franck (2008). Ce modèle théorique propose une conceptualisation des soins du développement qui a comme concept central la surface partagée qui fait référence à la peau du prématuré qui est à la jonction entre l'organisme du prématuré, son environnement et la possibilité d'interaction avec les gens. Une étude future pourrait également considérer la conceptualisation des soins du développement proposée par l'investigatrice principale dans l'article 4 inclus à la thèse. Cet article traite de l'analyse du concept soins du développement réalisée dans le but d'établir les assises théoriques de ce concept issu de la psychologie. Il propose ensuite une conceptualisation des soins du développement qui s'inspire des fondements de la discipline infirmière. L'utilisation de cette conceptualisation des soins du développement dans le cadre de recherches futures pourrait permettre l'inclusion de certains éléments qui n'ont pas été inclus dans la présente étude, tels que les composantes du prématuré et les divers contextes dans lequel il évolue. Par exemple, en plus de considérer certaines composantes physiologiques du

prématuré tel que la stabilité physiologique et son niveau d'activité motrice, des composantes psychologiques et sociales pourraient être considérées dans la planification de l'intervention et la mesure des variables dépendantes. De même, le comportement du prématuré en réaction au contrôle de l'éclairage pourrait être mesuré afin d'évaluer la composante psychologique à l'aide d'une grille d'évaluation où seraient notés ses comportements tels que les pleurs, l'expression faciale (détendue ou crispée) et autres. Pour ce qui est de la composante sociale, l'interaction du prématuré avec son environnement pourrait être mesurée par la présence de comportements d'interaction tels que le contact visuel et la recherche de la source de stimulation. De plus, le contexte personnel, social et physique des participants pourraient être inclus dans la méthodologie. Le contexte personnel pourrait être considéré par l'évaluation du niveau de développement et des caractéristiques personnelles de chaque participant, le contexte social pourrait être intégré par l'évaluation des effets de la naissance prématurée sur la dynamique familiale (sur le niveau de stress par exemple), alors que le contexte physique pourrait être pris en compte par l'évaluation des multiples éléments de l'environnement néonatal qui peuvent agir en tant qu'éléments stressants pour les prématurés (bruit, lumière et autres). Concrètement, les études futures pourraient évaluer, à l'aide d'une grille d'observation, les comportements des prématurés en réaction à l'exposition au contrôle de l'éclairage, les comportements d'interaction avec leur environnement, leur niveau de développement et leurs caractéristiques personnelles et, enfin, les effets de la naissance prématurée sur la dynamique familiale. L'évaluation de ces éléments pourrait permettre la mesure de deux éléments qui sont au centre des soins du développement selon la conceptualisation proposée dans l'article, soit la personne et l'environnement.

L'intégration de cette conceptualisation des soins du développement dans les recherches futures pourrait également permettre l'intégration du troisième élément de la conceptualisation, la famille. En ce sens, les recherches futures pourraient évaluer la dynamique familiale dans le but d'intégrer des interventions infirmières adaptées et qui favorisent l'intégration des membres du système familial dans les soins des prématurés, incluant l'application des méthodes de contrôle de l'éclairage. L'évaluation de la structure, du développement et du fonctionnement familial par un questionnaire adapté pourrait permettre à l'infirmière d'accompagner chaque membre de la famille selon ses besoins ce qui favoriserait son implication auprès du prématuré dans la mise en œuvre des soins du développement (Wright et Leahey, 2003). Ceci serait bénéfique pour les prématurés et la famille, puisque plusieurs auteurs rapportent les effets significatifs de l'implication des parents dans les soins pour le prématuré. En effet, O'Brien et al. (2013) rapportent que l'intégration de la famille dans les soins courants du prématuré (alimentation, hygiène, méthode kangourou et autres) par des sessions éducatives favorise le gain de poids de celui-ci, le taux d'allaitement lors du congé de l'hôpital et réduit le stress parental. De plus, l'étude réalisée par Als et al. (2003) a démontré que les prématurés soumis au programme NIDCAP (*Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program*) qui favorise l'inclusion de la famille dans les soins, présentent une réduction de la durée de l'alimentation parentérale, de la transition à l'alimentation orale, du séjour aux soins intensifs, de l'hospitalisation, du risque d'entérococolite nécrosoyante, un gain de poids et une croissance plus rapides, une amélioration du fonctionnement du sous-système autonome, moteur, de l'attention et de l'autorégulation, ainsi qu'une réduction du stress familial, lorsqu'ils sont comparés au groupe contrôle. Par conséquent, l'individualisation des soins par l'application d'interventions infirmières adaptées au système familial favorisent l'adaptation du prématuré à son environnement et réduit le stress vécu par les membres de la famille (Als et al., 2003; O'Brien et al., 2013).

L'intégration de la conceptualisation des soins du développement proposée par l'investigatrice principale pourrait donc permettre d'inclure des aspects non abordés du prématuré et son environnement dans le cadre de la présente étude. En effet, la considération de cette conceptualisation pourrait permettre d'inclure l'aspect biopsychosocial du prématuré, les multiples contextes qui composent son environnement, ainsi que son système familial.

Introduction à l'article 4

L'article 4 s'intitule : Analyse du concept «soins du développement» selon la méthode basée sur les principes et a été publié dans le périodique *Recherche en Soins Infirmiers* en 2013. Il a été rédigé par l'investigatrice principale et révisé par la co-auteure, ce qui a contribué significativement à la rédaction de l'article. Le contrôle de l'éclairage fait partie intégrante des soins du développement couramment mis en œuvre à l'unité néonatale par les infirmières. Or, ce concept émerge de la psychologie (Als, 1982) et les fondements théoriques de cette discipline diffèrent des fondements théoriques de celle des sciences infirmières. De ce fait, l'étudiante a procédé à l'analyse du concept soins du développement et elle propose une conceptualisation des soins du développement inspirée des fondements théoriques de la discipline infirmière. Cette conceptualisation, illustrée à la figure 2 de l'article 4, s'inspire de la théorie synactive du développement (Als, 1982), du modèle d'adaptation de Roy (2009), des principes de l'environnement décrits par Law (1996), ainsi que des théories systémiques familiales décrites par Boss, Doherty, LaRossa, Schumm et Steinmetz (1993) et Wright et Leahey (2003). Elle souligne l'importance du contrôle de l'éclairage à l'unité néonatale par l'infirmière en proposant une définition des soins du développement qui considère les assises théoriques des sciences infirmières et en décrivant les trois éléments à la base de ce concept, soit la personne, l'environnement et la famille.

Article 4 : Analyse du concept «soins du développement» selon la méthode basée sur les principes¹⁵

Valérie Lebel, inf. Ph. D. (c) et Marilyn Aita, inf. Ph.D.

Résumé

Introduction. Les soins du développement constituent une combinaison d'interventions qui visent l'adaptation de l'environnement néonatal au développement du nouveau-né prématuré.

Contexte. Bien que le concept soins du développement émerge de la psychologie, il est intégré dans les soins infirmiers prodigués aux nouveau-nés prématurés hospitalisés à l'unité néonatale.

Objectifs. L'analyse du concept soins du développement a été réalisée dans le but d'identifier les bases théoriques et de proposer une conceptualisation selon une perspective infirmière.

Méthode. Cet article expose les résultats de l'analyse du concept soins du développement selon la méthode d'analyse basée sur les principes.

Résultats. Une conceptualisation des soins du développement selon une perspective infirmière est suggérée d'après les résultats de l'analyse des soins du développement selon les principes. Discussion : L'identification des bases théoriques du concept soins du développement est une étape préliminaire à l'intégration du concept aux principes théoriques qui influencent la discipline infirmière.

¹⁵ Lebel, V. et Aita, M. (2013). Analyse du concept «soins du développement» selon la méthode basée sur les principes. *Recherche en soins infirmiers*, (113), 34-42.

Conclusion. Les résultats de l'analyse de concept et la conceptualisation proposée contribuent au développement des connaissances en sciences infirmières. Ils peuvent guider la pratique des infirmières qui œuvrent à l'unité néonatale et qui prodiguent quotidiennement les soins du développement aux prématurés. Ils peuvent aussi orienter l'enseignement et la recherche en sciences infirmières portant sur les soins du développement.

Mots clés. Soins du développement, nouveau-né prématuré, unité néonatale, analyse de concept basée sur les principes.

Abstract

Introduction. Developmental care is a combination of interventions that focused on the adaptation of the neonatal environment to support the development of preterm infants.

Background. Although the concept of developmental care emerges from psychology, its application is integrated into the nursing care of premature infants hospitalized in the neonatal unit.

Objectives. Analysis of developmental care concept has been carried out in order to establish the theoretical foundations and propose a conceptualization according to a nursing perspective.

Method. This article presents the results of the principle based analysis of the developmental care concept.

Results. A conceptualization of developmental care in a nursing perspective is suggested according to the results of the principles analysis of developmental care.

Discussion. The identification of the theoretical basis of the concept of developmental care is the first step towards the theoretical integration of this concept that emerge from psychology in the nursing discipline.

Conclusion. The results of this concept analysis and the proposed conceptualization contribute to the development of nursing knowledge. They can guide the practice of nurses working in the neonatal unit and who provide daily care for premature infant. They can also guide teaching and research on developmental care in nursing.

Key words. NICU, developmental care, premature infant, principle-based concept analysis.

Introduction

Les nouveau-nés qui naissent prématurément requièrent une hospitalisation à l'unité néonatale afin de recevoir des soins individualisés visant l'atteinte, ainsi que le maintien de leur bien-être. À cet égard, les soins du développement constituent un regroupement d'interventions de soins qui visent à favoriser le développement du prématuré hospitalisé à l'unité néonatale (Ashbaugh, Leick-Rude et Kilbride, 1999); (Fowler Byers, 2003); (Sizun, Ratynski, Gagneur et de Parscau, 2002); (Sweeney, Heriza, Blanchard et Dusing, 2010). Ils sont au cœur des soins infirmiers prodigués aux prématurés et sont reconnus comme ayant un impact majeur sur leur croissance et leur développement et comme ayant des retombées sociales positives. En effet, ils réduisent l'incidence de comorbidités, ainsi que les coûts d'hospitalisation chez les nouveau-nés soumis à ce type de soins (Als, Lawhon, Brown, Gibes, Duffy, McAnulty et Blickman, 1986; Als, Lawhon, Duffy, McAnulty, Gibes-Grossman et Blickman, 1994; Brown et Heermann, 1997; Ludwig, Steichen, Khoury et Krieg 2008). De ce fait, l'application des

soins du développement en néonatalogie constitue une pratique clinique fortement recommandée par plusieurs organismes américains tels que l'Association Nationale des Infirmières en Néonatalogie (NANN, 2006), l'Académie Américaine de Pédiatrie et le Collège Américain des Obstétriciens et des Gynécologues (AAP et ACOG, 2007).

Bien que les soins du développement soient principalement réalisés par des infirmières qui œuvrent à l'unité néonatale, le concept soins du développement émerge de la psychologie (Als, 1982). De ce fait, il s'avère intéressant et essentiel d'analyser le concept dans le but d'en établir les assises théoriques et conceptuelles issues des différentes disciplines et de proposer une conceptualisation inspirée des bases théoriques de la discipline infirmière. Par conséquent, cette démarche pourra renforcer l'intégration du concept aux bases théoriques et conceptuelles de la discipline infirmière. Les résultats de cette analyse pourront ensuite orienter davantage les pratiques cliniques infirmières dans le but d'améliorer la qualité des soins prodigués aux prématurés. Aussi, l'identification des fondements théoriques des soins du développement pourra orienter l'enseignement et la recherche reliés à l'application des soins du développement en soins infirmiers. L'analyse du concept soins du développement a été réalisée selon la méthode proposée par Penrod et Hupcey (2005), soit l'analyse basée sur les principes (*Principle-based concept analysis*). Cette méthode permet l'analyse approfondie d'un concept selon quatre principes, soit épistémologique, pragmatique, linguistique et logique. Cette méthode d'analyse a été sélectionnée, puisqu'elle permet de clarifier la compréhension actuelle d'un concept choisi en procédant à l'analyse approfondie de l'état des connaissances en regard au concept et aux écrits s'y rattachant (Penrod et Hupcey, 2005). Par la suite, les résultats de cette analyse ont été considérés dans le but d'élaborer une conceptualisation des soins du développement inspirée de fondements théoriques de la discipline infirmière. De même, le but de cet article est de présenter les résultats et les retombées de l'analyse du concept soins du développement. Cet article, par la

proposition d'une conceptualisation des soins du développement, vise l'avancement des connaissances en sciences infirmières, ainsi que la promotion de l'intégration du concept aux fondements de la discipline infirmière.

Analyse du concept soins du développement

Analyse de concept basée sur les principes. Le concept soins du développement a fréquemment été défini et utilisé dans les écrits scientifiques issus des sciences infirmières, mais aussi de plusieurs autres disciplines. Plus précisément, la recension des écrits a permis de cibler quatre disciplines qui présentent des écrits relatifs au concept, soit les sciences infirmières, la psychologie, la physiothérapie, ainsi que la médecine. Or, dans le but d'explorer les assises théoriques et conceptuelles des soins du développement, tous les écrits multidisciplinaires faisant référence au concept furent examinés. Étant donné la pluralité des écrits scientifiques publiés au sujet des soins du développement, seulement ceux qui ont proposé une définition des soins du développement ou ceux qui se sont attardés à l'analyse ou à la compréhension du concept ont été retenus pour cette analyse. Suivant la recension des écrits, l'analyse de concept basée sur les principes (Penrod et Hupcey, 2005) a été réalisée. Les quatre principes de cette analyse (épistémologique, pragmatique, linguistique et logique) permettent d'explorer la définition du concept et sa distinction au sein d'une discipline donnée, ainsi que l'exploration de l'application, de l'utilisation, de l'opérationnalisation et de l'intégration du concept. De ce fait, l'analyse du concept soins du développement selon la méthode proposée par Penrod et Hupcey (2005), a permis de dresser un portrait concernant l'état des connaissances à l'égard du concept et, par le fait même, d'identifier l'application et l'utilisation de ce dernier au sein de différentes disciplines. Le tableau 1 présente le sommaire des résultats de l'analyse.

Résultats de l'analyse des soins du développement basée sur les principes

Principe épistémologique. Ce principe fait référence à la définition du concept, ainsi qu'à la distinction de ce dernier dans un champ de pratique donné et au sein de la base de connaissances (Penrod et Hupcey, 2005). D'un point de vue épistémologique, le concept soins du développement détient plusieurs particularités. Tout d'abord, il émerge de la psychologie et il est issu de la théorie synactive du développement (Als, 1982). Cette théorie considère le prématuré tel un organisme pourvu de cinq sous-systèmes (autonome, moteur, états veille/sommeil, attention/interaction et autorégulateur). En bref, le sous-système autonome régit les fonctions vitales du nouveau-né, le sous-système moteur régit ses comportements et ses mouvements, le sous-système des états veille/sommeil régit son état de conscience, le sous-système de l'attention/interaction régit sa capacité à interagir avec son environnement, tandis que le sous-système autorégulateur régit l'équilibre entre les sous-systèmes (Als, 1982). Le prématuré, composé de ces sous-systèmes réagit à l'environnement de l'unité néonatale sous forme de signes de stress ou d'adaptation. Ainsi, les soins du développement visent principalement à adapter l'environnement de l'unité néonatale aux besoins du prématuré qui manifeste des comportements de stress ou d'adaptation. L'observation des comportements du prématuré est donc au cœur de l'évaluation de son bien-être et est guidée par un outil d'évaluation du comportement qui fut développé par Als (1982), soit le *Assessment of Preterm Infants' Behavior*. Cet outil d'évaluation est principalement inspiré de l'échelle d'évaluation du comportement de Brazelton (1984), soit le *Neonatal Behavioral Assessment Scale* (NBAS) qui a pour but de prodiguer le profil du niveau d'organisation du nouveau-né, de documenter et d'intégrer les caractéristiques positives et négatives de son comportement. Les origines du concept sont donc tirées du béhaviorisme qui s'intéresse au comportement de l'individu (Roulin, 2006). De ce fait, la conception du prématuré tel que proposée par les théoriciens Als (1982) et Brazelton

(1984) considère principalement les composantes physiques du prématuré par l'évaluation de son comportement dans le but de planifier les interventions de soins.

Malgré ses origines provenant de la psychologie, le concept soins du développement a été abordé en sciences infirmières, en médecine et en physiothérapie. De ce fait, les publications scientifiques concernant les soins du développement sont nombreuses et plusieurs définitions distinctes du concept ont été recensées. Par exemple, selon Als (1998), les soins du développement constituent un cadre conceptuel qui inclut toutes les procédures de soins, ainsi que les aspects social et physique du nouveau-né prématuré hospitalisé à l'unité néonatale. D'un autre côté, Aita et Snider (2003) stipulent que les soins du développement constituent un processus évolutif où les soins sont individualisés et adaptés aux besoins développementaux du prématuré qui détient le potentiel de communiquer au cours de l'interaction. Ces deux exemples illustrent le fait que les définitions et utilisations du concept issues des quatre disciplines recensées n'adoptent pas toujours le même angle, puisque certaines s'orientent vers la capacité d'autorégulation et de communication du prématuré (Aita et Snider, 2003; Als, 1998; Stevens, Petryshen, Hawkins, Smith et Taylor, 1996), d'autres mettent l'accent sur les interventions qui doivent être réalisées (Als, 1998; Ashbaugh et al., 1999; Bustani, 2008; Sizun et al., 2002; Symington et Pinelli, 2006), tandis que certains relèvent l'importance d'évaluer l'environnement de soins dans lequel est placé le prématuré (Coughlin, Gibbins et Hoath, 2009; Gibbins, Hoath, Coughlin, Gibbins et Frank, 2008). Néanmoins, les définitions recensées détiennent des éléments communs ; c'est-à-dire qu'elles traitent de la modification de l'environnement néonatal dans le but de favoriser l'adaptation du prématuré. Les définitions du concept s'orientent alors vers l'environnement physique du prématuré qui est l'unité néonatale et vers les interventions de soins visant la modification de cet environnement. De plus, la perception du prématuré et la théorie synactive du développement énoncés par Als (1982) influencent la conception des soins

du développement à travers les différentes disciplines, puisqu'une multitude d'auteurs issus des sciences infirmières, de la médecine et de la physiothérapie font référence aux écrits de Als (1982).

Au sein des écrits scientifiques recensés, une conception quelque peu différente des soins du développement est proposée par Coughlin et al. (2008) qui ont élaboré la théorie de l'univers des soins du développement (*The Universe of Developmental Care*). Cette théorie issue des sciences infirmières constitue le prolongement de la théorie synactive du développement (Als, 1982). La définition des soins du développement proposée par ces auteurs s'oriente vers le concept de « surface partagée » (*shared surface*) qui fait référence à la peau qui trace la ligne entre l'organisme et l'environnement. Cette surface partagée, la peau, est à la base des interactions entre le prématuré, sa famille et les professionnels de la santé. Selon cette conception des soins du développement, l'évaluation du confort, de la tolérance, de la satisfaction et de la sécurité du prématuré repose sur les interactions entre le prématuré et l'infirmière ou le parent via la surface partagée. Malgré cette conception originale selon laquelle l'interaction entre le prématuré et les gens qui l'entourent a lieu par l'entremise de la surface partagée, les indicateurs de qualité proposés par ces auteurs s'orientent vers l'évaluation des comportements du prématuré (Coughlin et al., 2009). Par exemple, le premier indicateur de qualité est le respect du sommeil selon les stades d'éveil/ sommeil du prématuré. Ainsi, lorsque l'équipe soignante et les membres de la famille se conforment aux stades d'éveil et de sommeil du prématuré, ceci favorise sa capacité d'interaction avec son environnement.

Principe pragmatique. Ce principe décrit l'application, l'utilité, ainsi que l'opérationnalisation du concept (Penrod et Hupcey, 2005). D'une discipline à l'autre, l'application du concept est décrite selon les interventions qui peuvent être réalisées

pour le prématuré et son environnement (Als, 1982; Als, Duffy et McAnulty, 1996; Bowden, Smith Greenberg et Dolnaldson, 2000; Fowler Byers, 2003; Sizun, et al 2002); Sweeney et al., 2010; Sizun et al., 2002; Symington et Pinelli, 2006). Or, des physiothérapeutes réfèrent à l'application des soins du développement selon la mise en œuvre d'interventions qui s'orientent vers le positionnement du prématuré (Sweeney et al., 2010), tandis qu'en sciences infirmières, il est question d'interventions de soins qui doivent être instaurées telles que la réduction du bruit et de la lumière (Ashbaugh et al., 1999; Symington et Pinelli, 2006; Fowler Byer, 2003). De plus, des auteurs considèrent les soins du développement comme un ensemble d'interventions formant un tout ou comme des interventions pouvant être séparées en partie (Fowler Byers, 2003). L'application de ce concept peut aussi être représentée par certains comportements qui doivent être prévenus (Bustani, 2008). Par exemple, l'augmentation de l'intensité lumineuse dans les unités néonatales est décrite comme une intervention qui doit être évitée. De plus, certaines infirmières et médecins décrivent l'application du concept par l'adoption d'un programme de soins du développement tel que le *Newborn Individualized Developmental Care Assessment Program* (NIDCAP)¹⁶ (Bowden et al., 2000; Bustani, 2008; Sizun et al., 2002; Symington et Pinelli, 2006). En somme, l'application du concept est décrite par la mise en œuvre d'interventions qui visent la modification de l'environnement néonatal en fonction des caractéristiques du développement du prématuré.

L'utilité des soins du développement pour la croissance et le développement du prématuré est démontrée par plusieurs recherches issues des sciences infirmières, de la médecine et de la psychologie. Il est rapporté que les prématurés qui ont été exposés aux

¹⁶ Ce programme est considéré comme une approche visant l'organisation globale des soins du développement selon un processus individualisé et orienté vers l'enfant et sa famille (Als, 1986).

soins du développement ont un développement psychomoteur amélioré à l'âge d'un an (Maguire, Walther, van Zwieten, Cessie, Wit et Veen, 2008) et qu'ils ont obtenu un congé plus précoce (Ludwig et al., 2008). De plus, ces prématurés détiennent une compétence comportementale améliorée à l'âge de 1 an (van der Pal et al., 2008), une réponse à la douleur diminuée et moins d'événements hypoxiques lors des interventions infirmières (Sizun et al., 2002). Chez ces prématurés, il est également rapporté que l'incidence d'hémorragie intraventriculaire est moins grande (Als et al., 1994; Brown et Heermann, 1997), que la durée du séjour à l'hôpital est réduite, que le nombre de jours avec assistance ventilatoire est moindre (Brown et Heermann, 1997), que l'incidence de bronchodysplasie sévère est diminuée, tout comme les coûts d'hospitalisation (Als et al., 1994). Également, d'autres prématurés soumis à ce type de soins ont démontré un meilleur gain de poids (Als et al., 1994; Brown et Heermann, 1997; Ludwig et al., 2008), une augmentation de la régulation de leur comportement à l'âge de 1 et 9 mois, de leur développement mental et psychomoteur à l'âge de 3, 6 et 9 mois (Als et al., 1986), de leur stabilité physiologique (Stevens et al., 1996), ainsi qu'une réduction du délai pour le début de l'alimentation orale (Als et al., 1994). D'un autre côté, les résultats de la revue systématique Cochrane réalisée par Symington et Pinelli (2006) indiquent que l'application des soins du développement apporte des bénéfices limités à l'égard d'une réduction de l'incidence de maladies pulmonaires chroniques, d'entérocolite nécrosante et en ce qui concerne de la dynamique familiale. En contrepartie, ces auteurs ont conclu que les prématurés soumis à certaines interventions de soins de développement possèdent un développement neurologique amélioré.

L'opérationnalisation du concept est décrite de façon détaillée par Als (1982) qui propose l'observation du comportement du prématuré pour l'application d'interventions visant l'adaptation de l'environnement du prématuré. Par exemple, si le prématuré démontre un signe de stress tel que la présence d'un faciès crispé, des pleurs et de

l'agitation, l'infirmière peut favoriser l'adaptation de son sous-système des états de veille et sommeil en réduisant l'éclairage dans son environnement immédiat. L'opérationnalisation des soins du développement est aussi décrite par Aita et Snider (2003) qui ont identifié les antécédents (connaissance du développement du prématuré, collaboration interprofessionnelle et implication de la famille), les attributs (interaction, individualisation et processus évolutif), ainsi que les conséquences (croissance du prématuré et promotion de l'adaptation familiale) du concept. Cette opérationnalisation des soins du développement s'oriente vers l'implication des parents dans les soins au prématuré, ce qui apporte un nouveau contexte théorique au concept (Aita et Snider, 2003). Les parents sont donc perçus comme des collaborateurs aux soins de l'enfant et ils sont invités à prodiguer des soins du développement à leur enfant.

Principe linguistique. Ce principe réfère à l'utilisation constante et appropriée du concept au sein d'un contexte (Penrod et Hupcey, 2005). Selon les écrits multidisciplinaires examinés, le contexte d'utilisation du concept varie peu, car il est utilisé de façon dominante dans un contexte d'interventions de soins à une clientèle prématurée. Quelques variations peuvent tout de même être notées dans l'utilisation du concept auprès de cette clientèle. Selon certains auteurs, le concept est situé dans un contexte d'interventions de soins visant l'adaptation de l'environnement au système nerveux central immature du prématuré (Als, 1998; Browne, 2007; Stevens et al., 1996). D'après d'autres auteurs, le concept est utilisé dans un contexte d'interventions faisant partie d'un programme de soins qui doit être implanté à l'unité néonatale (Ashbaugh et al., 1999; Bustani, 2008; Coughlin et al., 2009), tandis que d'autres font référence aux interventions qui placent le patient et sa famille au cœur des soins (Aita et Snider, 2003; Bowden et al., 2000; Coughlin et al., 2009; Fowler Byers, 2003).

Le concept a aussi été utilisé chez deux autres types de clientèles en sciences infirmières, soit dans des contextes de soins à la femme âgée (Pulliam, Plowfield et Fuess, 1996) et aux couples qui attendent un enfant (Malnory, 1996). L'utilisation du concept auprès de ces deux clientèles fait référence à la considération du stade de développement des clients lors de la planification des soins. Cette utilisation du concept diffère donc de l'utilisation décrite jusqu'à maintenant et qui fait référence au concept dans un contexte de soins aux prématurés.

Principe logique. Ce principe fait référence au maintien des frontières du concept dans un contexte d'intégration théorique avec d'autres concepts (Penrod et Hupcey, 2005). Les frontières entre le concept soins du développement et le programme NIDCAP ne sont pas clairement identifiées dans les écrits consultés. Certains auteurs affirment que les soins du développement sont intégrés au programme NIDCAP (VandenBerg, 2007) et que le NIDCAP doit être implanté dans un milieu clinique afin que les membres du personnel soignant puissent prodiguer les soins du développement. D'autres auteurs interchangent le concept soins du développement avec celui de NIDCAP dans leurs écrits sans faire de distinction entre les deux (Browne, 2007; Fowler Byers, 2003; Symington et Pinelli, 2006). S'ajoute à ceci, plusieurs études abordent les soins du développement en évaluant les effets du NIDCAP (Brown et Heermann, 1997; Maguire et al., 2008; van der Pal et al., 2008). Il semble donc qu'il y a une confusion entre les deux concepts et leurs frontières respectives. Cependant, même si le NIDCAP est un programme de soins du développement qui favorise l'application des soins du développement, la mise en œuvre du concept soins du développement ne réfère pas uniquement à l'implantation du NIDCAP (Bowden et al., 2000). L'utilisation du programme NIDCAP décrit l'utilisation des soins du développement dans le cadre d'un programme, tandis que l'utilisation des soins du développement ne fait pas nécessairement référence à la mise en œuvre du programme NIDCAP. Autrement dit, il

n'est pas impératif d'implanter le programme NIDCAP pour la mise en application des soins du développement. Alors, la distinction entre ces des deux concepts est de mise et l'utilisation interchangeable de ceux-ci est à proscrire afin d'éviter la confusion.

Tableau I.
Résumé de l'analyse selon les principes

Analyse selon les principes	Définition	Résultat de l'analyse
Principe épistémologique	Réfère à la définition du concept et à sa distinction dans un champ de pratique donné et dans la base de connaissances (Penrod et Hupcey, 2005).	Le concept émerge de la psychologie et de la théorie synactive du développement (Als, 1982). Une multitude de définitions sont proposées par différentes disciplines. Cependant, elles s'orientent toutes vers la modification de l'environnement néonatal pour favoriser l'adaptation du prématuré (Aita et Snider, 2003; Als, 1998; Ashbaugh et al., 1999; Bustani 2008; Coughlin et al., 2009; Gibbins et al., 2008; Sizun et al., 2002; Stevens et al., 1996; Symington et Pinelli, 2006).

Principe pragmatique	Fait référence à l'application, l'utilité et l'opérationnalisation du concept (Penrod et Hupcey, 2005).	<p>Application: Interventions de soins effectuées auprès du prématuré (Bowden et al., 2000; Fowler Byers, 2003; Sizun, et al., 2002; Sweeney et al., 2010; Symington et Pinelli, 2006).</p> <p>Utilité : Démontrée par de nombreuses études (Als et al., 1994; Brown et Heermann, 1997; Ludwig et al., 2008; Maguire et al., 2008; Sizun et al., 2002; van der Pal et al., 2008).</p> <p>Opérationnalisation: Observation du comportement du prématuré dans le but d'appliquer les interventions appropriées (Als, 1982). Identification des antécédents, attributs et conséquences du concept (Aita et Snider, 2003).</p>
Principe linguistique	Utilisation constante et appropriée du concept au sein du contexte (Penrod et Hupcey, 2005).	<p>Concept utilisé de façon dominante dans un contexte d'interventions de soins à une clientèle prématurée (Aita, Snider 2003; Als 1998; Ashbaugh et al., 1999; Browne 2007; Bustani 2008; Coughlin et al., 2009; Stevens et al., 1996).</p> <p>Deux autres contextes recensés: Soins à la femme âgée (Pulliam et al., 1996) et au couple qui attend un enfant (Malnory, 1996).</p>
Principe logique	Réfère au maintien des frontières du concept dans un contexte d'intégration théorique avec d'autres concepts (Penrod et Hupcey, 2005).	Les frontières entre le concept soins du développement et le programme NIDCAP ne sont pas clairement identifiées (Browne, 2007; Fowler Byers, 2003; Symington et Pinelli, 2006; VandenBerg, 2007).

État des connaissances concernant les soins du développement

En somme, le concept soins du développement a été développé selon une perspective behavioriste ayant comme prémisse un lien de causalité entre les comportements du prématuré et les éléments de son environnement (Als, 1982). Selon cette perspective, le bien-être du prématuré est directement lié à son environnement physique (Als, 1982; Bowden et al., 2000; Fowler Byers, 2003; Sizun et al., 2002; Stevens et al., 1996). Or, les professionnels de la santé, ainsi que les parents agissent auprès du prématuré en modifiant son environnement afin de promouvoir son bien-être. À la lumière des résultats de l'analyse réalisée à travers les disciplines, les soins du développement peuvent être représentés par trois éléments, soit la personne, l'environnement et la famille.

Personne. Le prématuré est considéré tel qu'un organisme pourvu de cinq sous-systèmes qui interagissent avec l'environnement et entre eux (Als, 1982). Le point de mire est le comportement du prématuré en réaction aux éléments de son environnement. Les principes épistémologiques à la base de cette conceptualisation relèvent du postpositivisme et de la notion de causalité (Guba, 1990). Ainsi, une vision behavioriste du prématuré est proposée par Als (1982) et Brazelton (1984) qui considèrent principalement les composantes physiologiques du prématuré pour l'évaluation de son comportement dans le but de planifier les interventions de soins.

Environnement. La conception de l'environnement proposée par plusieurs auteurs considère uniquement le caractère physique du milieu dans lequel est placé le prématuré (Als, 1982; Bowden et al., 2000; Fowler Byers, 2003; Sizun et al., 2002; Stevens et al., 1996). Des standards de construction et d'organisation matérielle reliés à

l'unité néonatale furent même élaborés par certains organismes tels que le comité sur les standards en lien avec l'environnement de l'unité néonatale (*NICU Standards*) (White, 2007). Or, l'accent est mis sur les composantes physiques de l'environnement néonatal et les soins du développement s'orientent vers la modification de celui-ci. Selon cette conception, il y a une relation causale entre l'environnement et les comportements du prématuré.

Famille. Plusieurs écrits rapportent que les soins centrés sur la famille sont une composante importante des soins du développement (Aita et Snider, 2003; Als, 1982; Bowden et al., 2000; Coughlin et al., 2009; Fowler Byers, 2003). Ces soins sont alors décrits tels que l'intégration de la famille aux soins du prématuré dans le but de promouvoir la santé et le mieux-être chez celui-ci. Les parents sont considérés comme des collaborateurs actifs en ce qui concerne les soins aux prématurés et ils sont invités à prodiguer des soins du développement à leur enfant. Le développement des connaissances en regard à la famille du prématuré se fonde alors sur l'inclusion des membres de la famille dans les soins du prématuré. De même, Coughlin et al. (2009) mettent en relief trois attributs qui décrivent les soins centrés sur la famille : 1) l'accès en tout temps des parents à l'enfant et à la participation aux soins ; 2) l'évaluation et la documentation de l'état émotionnel des membres de la famille, ainsi que du niveau de confiance et de compétence parentale; 3) l'accès de la famille aux ressources qui vont pouvoir combler leurs besoins à court et long termes. Cette conceptualisation décrit de façon plus spécifique les interventions qui doivent être réalisées auprès de la famille et du prématuré. Toutefois, elle suggère aussi le principe de causalité entre l'inclusion de la famille dans les soins et le bien-être du prématuré. Ainsi, l'adaptation de l'environnement du prématuré par la famille et l'équipe soignante aux réactions du prématuré est au centre de cette conceptualisation; ce qui rejoint les écrits des auteurs mentionnés ci-haut qui abordent les soins centrés sur la famille. Par exemple,

l'exposition à l'éclairage est réduite par l'infirmière, en collaboration avec la famille, dans le but de favoriser l'adaptation du prématuré à son environnement.

En résumé, le prématuré est un être détenant cinq sous- systèmes qui réagissent aux éléments de l'environnement. L'environnement est désigné tel que l'environnement physique qui possède des stimuli qui doivent être modifiés à la lumière des comportements démontrés par les prématurés. La famille est considérée comme un participant actif aux soins du prématuré. Or, les soins du développement se décrivent tels que des soins visant l'évaluation du comportement du prématuré dans le but d'adapter les éléments de l'environnement. La figure 1 ci-dessous résume les trois éléments discutés ci-haut.

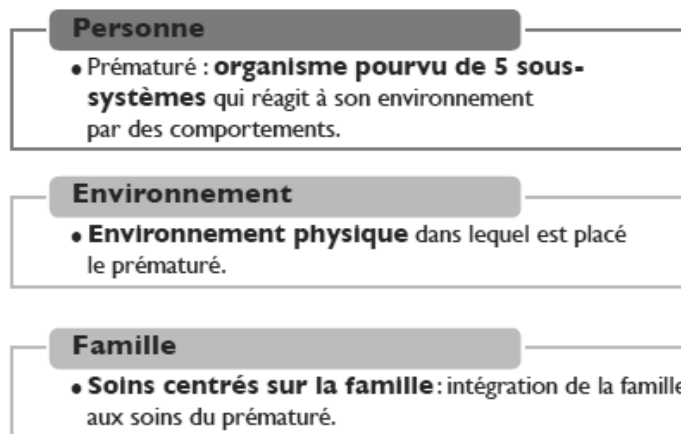


Figure 1. Résumé des trois éléments des soins du développement identifiés selon les résultats de l'analyse du concept

Conceptualisation des soins du développement selon une perspective infirmière

Les résultats de l'analyse de concept basée sur les principes ont conduit à l'identification des trois éléments à la base des soins du développement, soit la personne, l'environnement et la famille. Ces trois éléments sont maintenant revus selon une perspective infirmière dans le but d'élaborer une conceptualisation des soins du développement issue de la discipline infirmière.

La personne. Dans le cadre de cette conceptualisation, la personne fait référence au prématuré. Celui-ci est considéré tel un système holistique pourvu de sous-systèmes qui s'influencent mutuellement. Le prématuré est composé des cinq sous-systèmes décrits par Als (1982), mais il ne peut être défini en tant que la somme de ses parties. Dans les faits, il ne s'agit pas d'étudier chacun des cinq sous-systèmes afin d'atteindre la compréhension de la réalité du prématuré. La perception holistique du prématuré est davantage que la somme des parties qui le composent. Il s'agit plutôt d'évaluer le bien-être du prématuré selon une perspective holistique tout en considérant le contexte dans lequel il évolue. Cette conception s'inspire de la représentation holistique de la personne proposée par Roy (2009) et elle réfère aux composantes biopsychosociales qui caractérisent le prématuré. La composante biologique inclut tous les éléments relatifs à la croissance et au développement du prématuré. La composante psychologique est décrite par les comportements du prématuré puisqu'il réagit aux stimuli présents dans son environnement. Ses comportements vont traduire son degré d'adaptation en tant que système aux composantes qui l'entourent. La composante sociale fait référence aux interactions du prématuré et au contexte social dans lequel il est placé. Concrètement, selon la perspective proposée, le prématuré doit être considéré dans sa globalité, et ce, de façon holistique. Alors, l'infirmière doit évaluer les différentes composantes du prématuré afin d'interagir avec celui-ci dans le but de favoriser son bien-être. Elle doit

considérer l'unicité de chaque prématuré et adapter ses interventions aux particularités de son contexte.

L'environnement. Selon une perspective infirmière, l'environnement du prématuré est complexe et ne se limite pas qu'à l'environnement physique de l'unité néonatale. Il se décrit plutôt comme les contextes et les situations dans lesquels le prématuré est placé et qui influencent ce dernier (Law, 1996). Ceci inclut le contexte personnel, social et physique du prématuré. Dans cette optique, le contexte personnel du prématuré est considéré par son développement et son niveau de compétence (individualisation des soins par la considération des caractéristiques personnelles de chaque personne), la composante sociale est décrite par sa famille (interventions auprès de chaque membre de la famille), sa communauté et la société et la composante physique est représentée par les éléments de l'environnement physique de l'unité néonatale (bruit, lumière...). Or, l'environnement du prématuré est multidimensionnel puisqu'il est composé de plusieurs éléments qui s'influencent mutuellement. La relation entre le prématuré et son environnement dépasse la conception d'un élément physique qui provoque une réaction chez le prématuré. Les multiples dimensions de l'environnement doivent être considérées dans les soins infirmiers qui sont prodigués au prématuré et à sa famille.

Famille. Selon la conceptualisation ici proposée, la famille est une composante importante des soins du développement. Elle fait partie de la composante sociale de l'environnement du prématuré et elle se définit tel qu'un système holistique dynamique (Boss, Doherty, LaRossa, Schumm et Steinmetz, 1993). La naissance du nouveau-né prématuré constitue un changement majeur dans la dynamique familiale avec lequel les autres membres de la famille doivent composer afin de s'adapter. L'évaluation de la structure, du développement et du fonctionnement de ce système doit être réalisée dans

le but de planifier les interventions infirmières appropriées (Wright et Leahey, 2003) auprès du prématuré et de sa famille. La complexité de la réalité de chaque membre de la famille est considérée, ainsi que les multiples éléments qui font partie du contexte dans lequel évolue chacun d'entre eux. La famille, incluant le prématuré, est considérée comme un système qui possède une dynamique unique. Les membres de la famille ne sont pas uniquement considérés tels que des partenaires dans l'application des soins du développement. Ils font partie intégrante du système familial du prématuré et les interventions de soins sont adaptées à ce système.

En somme, selon cette conceptualisation, les soins du développement constituent des interventions de soins qui considèrent les différents contextes dans lesquels évoluent le prématuré et sa famille qui détiennent des composantes biopsychosociales (Roy, 2009). De façon plus spécifique, ils s'intéressent à la famille en tant que système holistique (Boss et al., 1993) qui fait partie de l'environnement social du prématuré. Ils se composent d'interventions de soins visant l'adaptation de l'environnement physique (éclairage, bruit et etc), de l'environnement social (interventions auprès de la famille) et de l'environnement personnel (individualisation des soins par la considération des caractéristiques personnelles). La figure 2 résume la conceptualisation proposée.

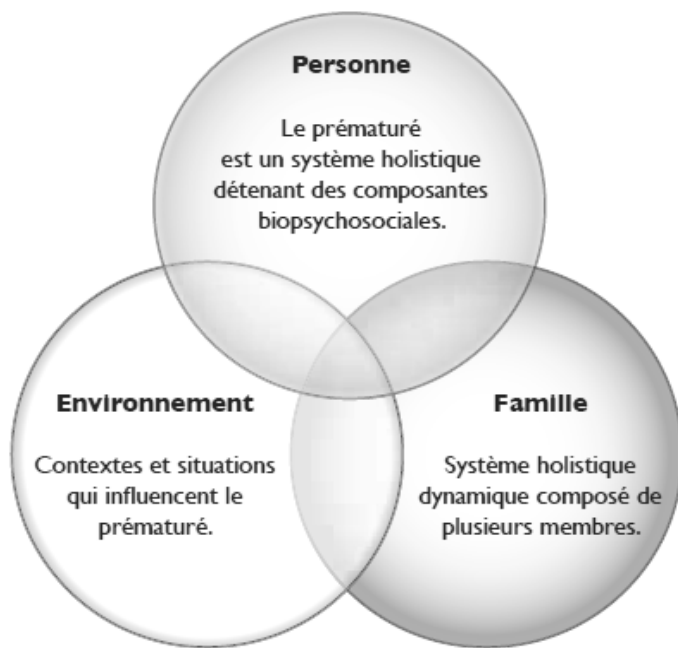


Figure 2. Résumé de la conceptualisation des soins du développement selon une perspective infirmière

Discussion

L'étape d'identification des assises théoriques et conceptuelles du concept soins du développement à travers les différentes disciplines est une étape préliminaire à la l'intégration du concept aux principes ontologiques et épistémologiques qui influencent la discipline infirmière. La méthode d'analyse basée sur les principes a fourni certes une analyse complète des soins du développement selon les quatre principes proposés par cette méthode. Cependant, l'analyse du concept selon une autre méthode d'analyse serait indiquée dans la mesure où de nouveaux éléments pourraient être ajoutés aux assises théoriques du concept. Par exemple, l'analyse du concept pourrait être réalisée selon la méthode évolutive de Rodgers (2000) qui permet de considérer le caractère évolutif et changeant d'un concept donné. De plus, il est important de considérer la pluralité des

écrits analysés en provenance de la discipline infirmière, ce qui influence les résultats obtenus par l'analyse du concept. Ce phénomène souligne l'envergure du concept au sein de la discipline infirmière en néonatalogie. Or, la grande majorité des écrits issus des sciences infirmières analysés ne traitent pas des bases théoriques du concept et de l'influence de la psychologie sur son développement et son utilisation. Par conséquent, l'analyse de concept réalisée est importante pour le développement des connaissances au sujet des soins du développement dans la discipline infirmière.

L'analyse du concept soins du développement a permis d'identifier les trois éléments à la base des soins du développement, soit la personne, l'environnement et la famille. Selon l'analyse réalisée, ces éléments sont essentiels à l'application et l'utilisation des soins du développement. Cependant, la description de chacun de ces éléments reflète une perspective behavioriste issue de la psychologie qui n'est pas actuelle selon le développement des connaissances en sciences infirmières. Or, une reconsidération de ces éléments selon une perspective issue des sciences infirmières s'est imposée afin de favoriser l'intégration théorique du concept à la discipline infirmière. Ainsi, les éléments à la base des soins du développement (personne, environnement et famille) ont été revus tout en considérant l'influence du paradigme holistique sur le développement des connaissances en sciences infirmières. Donc, cette conceptualisation qui inclut plusieurs principes théoriques à la base des sciences infirmières favorise l'utilisation et l'application adéquate des soins du développement au sein de la discipline infirmière.

Conclusion

L'identification des bases théoriques des soins du développement et la proposition d'une conceptualisation de ce concept contribuent au développement des connaissances en sciences infirmières. En effet, cette conceptualisation favorise la compréhension du concept et son utilisation adéquate dans la pratique clinique et la recherche en sciences infirmières. Ainsi, la conceptualisation des soins du développement décrite ci-haut peut guider la pratique des infirmières qui œuvrent à l'unité néonatale et qui prodiguent quotidiennement les soins du développement à cette clientèle. En effet, la conceptualisation proposée s'inspire de plusieurs principes théoriques issus de la discipline infirmière, ce qui facilite son intégration théorique à la pratique clinique. Elle peut aussi orienter la recherche en sciences infirmières qui porte sur les soins du développement en fournissant un cadre théorique issu des sciences infirmières. À cet effet, il est important de considérer que la conceptualisation des soins du développement décrite ci-haut propose une vision selon un angle ontologique et épistémologique différent de ce qui a été proposé dans les écrits scientifiques recensés. Or, cette conceptualisation est en processus de développement et elle vise la considération de la complexité de la réalité vécue par les prématurés hospitalisés à l'unité néonatale et leur famille.

Références

- Aita, M. et Snider, L. (2003). The art of developmental care in the NICU: a concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 41(3), 223-232.
- Als, H. (1982). Toward a Synactive Theory of Development: Promise for the Assessment and Support of Infant Individuality. *Infant Mental Health Journal*, 3(4), 229-242.
- Als, H. (1986). A Synactive Model of Neonatal Behavioral Organization: Framework for the Assessment of Neurobehavioral Development in the Premature Infant and for Support of Infants and Parents in the Neonatal Intensive Care Environment. *Physical and Occupational Therapy in Paediatrics*, 6(3/4), 3-55.
- Als, H. (1998). Developmental care in the newborn intensive care unit. *Current Opinion in Pediatrics*, 10(2), 138-142.
- Als, H., Duffy, F. et McAnulty, G. (1996). Effectiveness of individual neurodevelopmental care in the newborn intensive care unit (NICU). *Acta Paediatrica*, 85(S416), 21-30.
- Als, H., Lawhon, G., Duffy, F. H., McAnulty, G. B., Gibes-Grossman, R. et Blickman, J. G. (1994). Individualized Developmental Care for the Very Low-Birth-Weight Preterm Infant Medical and Neurofunctional Effects. *JAMA*, 272(11), 853-858.
- American Academy of Pediatrics (AAP) and The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (2007). *Guidelines for Perinatal Care*. États-Unis: American Academy of Pediatrics, The American College of Obstetricians and Gynecologists, March of Dimes Birth Defects Foundation.
- Ashbaugh, J. B., Leick-Rude, M. K. et Kilbride, H. W. (1999). Developmental Care Teams in the Neonatal Intensive Care Unit: Survey on Current Status. *Journal of Perinatology*, 19(1), 48-52.
- Boss, P. G., Doherty, W. J., LaRossa, R., Schumm, W. R., Steinmetz, S. K. (1993). *Sourcebook of Family Theories and Methods: A contextual Approach*. New York: Plenum Press.
- Bowden, V. R., Smith Greenberg, C. et Donaldson, N. E. (2000). Developmental Care of the Newborn. *Online Journal of Clinical Innovations*, 3(7), 1-77.
- Brazelton, T. B. (1984). *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. Philadelphia: J. B. Lippincott Co.
- Brown, L. D. et Heermann, J. A. (1997). The Effect of Developmental Care on Preterm Infant Outcome. *Applied Nursing Research*, 10(4), 190-197.

- Browne, J. V. (2007). Evidence based developmental care for optimal babies' brain development. *Neonatal, Paediatric and Child Health Nursing*, 10(3), 2-3.
- Bustani, P. C. (2008). Developmental care: does it make a difference? *Archives of Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition*, 93(4), F317-F321.
- Coughlin, M., Gibbins, S. et Hoath, S. (2009). Core measures for developmentally supportive care in neonatal intensive care unit: theory, precedence and practice. *Journal of Advanced Nursing*, 65(10), 2239-2248.
- Fowler Byers, J. (2003). Care and the Evidence for Their Use in the NICU. *American Journal of Maternal Child Nursing*, 28(3), 174-180.
- Gibbins, S., Hoath, S. B., Coughlin, M., Gibbins, A. et Franck, L. (2008). The Universe of Developmental Care: A New Conceptual Model for Application in the Neonatal Intensive Care Unit. *Advances in Neonatal Care*, 8(3), 141-147.
- Gubba, E. C. (1990). *The paradigm dialog*. Newbury Park: Sage.
- Law, M., Cooper, B., Strong, S., Stewart, D., Rigby, P. et Letts, L. (1996). The Person-Environment-Occupation Model: A transactive approach to occupational performance. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 63(1), 9-23.
- Ludwig, S., Steichen, J., Khoury, J. et Krieg, P. (2008). Quality Improvement Analysis of Developmental Care in Infants Less Than 1500 Grams at Birth. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8(2), 94-100.
- Maguire, C. M., Veen, S., Sprij, A. J., Le Cessie, S., Wit, J. M. et Walther, F. J. (2008). Effects of basic developmental care on neonatal morbidity, neuromotor development, and growth at term age of infants who were born at <32 weeks. *Pediatrics*, 121(2), e239-e245.
- Malnory, M. E. (1996). Developmental care of the Pregnant Couple. *JOGNN*, 25(6), 525-532.
- National Association of Neonatal Nursing (NANN) (2006). *NANN Guidelines for neonatal nursing policies, procedures, competencies and clinical pathways*. (4e éd). Illinois : National Association of Neonatal Nursing.
- Penrod, J. et Hupcey, J. E. (2005). Enhancing methodological clarity: principle-based concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 50(4), 403-409.
- Pulliam, L. W., Plowfield, L. A. et Fuess, S. (1996). Developmental Care: The Key to the Emergence of the Vital Older Woman. *JOGNN*, 25(7), 623-628.

- Rodgers, B. L. et Knafl, K. A. (2000). *Concept Development in Nursing*. Philadelphie: Saunders.
- Roulin, J. L. (2006). *Psychologie cognitive*. Paris: Éditions Bréal.
- Roy, C. (2009). *The Roy Adaptation Model*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Sizun, J., Ansquer, H., Browne, J., Tordjman, S. et Morin, J-F. (2002). Developmental Care Decreases Physiologic and Behavioral Pain Expression in Preterm Neonates. *The Journal of Pain*, 3(6), 446-450.
- Sizun, J., Ratynski, N., Gagneur, A. et de Parscau, L. (2002). Évaluation de l'impact médical des soins du développement. *Archives de Pédiatrie*, 9(S2), 109-111.
- Stevens, B., Petryshen, P., Hawkins, J., Smith, B. et Taylor, P. (1996). Developmental versus Conventional Care: A Comparison of Clinical Outcomes for Very Low Birth Weight Infants. *Canadian Journal of Nursing Research*, 28(4), 97-113.
- Symington, A. et Pinelli, J. M. (2006). Developmental care for promoting development and preventing morbidity in preterm infants. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 19(2). doi: 10.1002/14651858
- Sweeney, J. K., Heriza, C. B., Blanchard, Y. et Dusing, S. C. (2010). Neonatal Physical Therapy. Part II: Practice Frameworks and Evidence-Based Practice Guidelines. *Pediatric Physical Therapy*, 22(1), 2-16.
- Vandenberg, K. A. (2007). Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. *Early Human Development*, 83(7), 433-442.
- van der Pal, S. M., Maguire, C. M., Bruil, J., Le Cessie, S., van Zwieten, P., Veen, S., Wit, J. M., Walther, F. J. (2008). Very pre-term infants' behaviour at 1 and 2 years of age and parental stress following basic developmental care. *British Journal of Developmental Psychology*, 26(1-1), 103-115.
- White, R. D. (2007). Recommended standards for the newborn ICU. *Journal of perinatology*, 27(S2), S4-S19.
- Wright, L M. et Leahey, M. (2007). *L'infirmière et la famille*. Québec: Éditions du nouveau pédagogique.

Conclusion

Cette étude a permis d'évaluer les effets de l'éclairage tamisé constant et de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de 38 prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation. L'essai clinique randomisé a permis de comparer les effets de l'application de ces deux interventions dans un contexte clinique où évolue la population à l'étude.

Les résultats de cette étude démontrent que les participants ont manifesté une stabilité physiologique et un niveau d'activité motrice comparables lorsqu'ils ont été exposés à l'éclairage tamisé constant ou à l'éclairage cyclique sur une période de 24 heures. Par conséquent, il n'a pas été possible d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage favorisant davantage la stabilité physiologique et la réduction du niveau d'activité motrice chez les prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel. Or, des études supplémentaires sont requises afin d'identifier la méthode de contrôle de l'éclairage la plus appropriée aux prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation.

Les résultats de cette étude ont permis à l'investigatrice d'identifier des pistes de réflexion pour la réalisation de recherches supplémentaires afin d'évaluer l'effet de ces deux interventions de contrôle de l'éclairage. De ce fait, des recommandations pour les recherches futures sont proposées telle que l'exposition des prématurés de même âge gestationnel aux méthodes de contrôle de l'éclairage pour une durée de plus de 24 heures. Pour ce qui est des recommandations pour la pratique clinique, le contrôle de l'éclairage par l'application de l'éclairage tamisé constant ou de l'éclairage cyclique est recommandé pour les prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel afin de limiter l'exposition de ceux-ci à l'éclairage variable et intense pouvant être présent à l'unité néonatale.

Références

- Abdeyazdan, Z., Ghasemi, S., Marofi, M. et Berjis, N. (2014). Motor responses and weight gaining in neonates through use of two methods of earmuff and receiving silence in NICU. *Scientific World Journal*, 2014, doi: 10.1155/2014/864780.
- Abujarir, R., Salama, H., Greer, W., Al Thani, M. et Visda, F. (2012). The impact of earmuffs on vital signs in the neonatal intensive care unit. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*, 5 (2012), 249-259.
- Als, H. (1982). Toward a Synactive Theory of Development: Promise for the Assessment and Support of Infant Individuality. *Infant Mental Health Journal*, 3 (4), 229-242.
- Als, H., Duffy, F. H., McAnulty, G., Butler, S. C., Lightbody, L., Kosta, S., Weisenfeld, N. I., Robertson, R., Parad, R. B., Ringer, S. A., Blickman, J. G., Zurakowski, D. et Warfield, S. K. (2012). NIDCAP improves brain function and structure in preterm infants with severe intrauterine growth restriction. *Journal of Perinatology*, 32 (10), 797-803.
- Als, H., Gilkerson, L. (1997). The Role of Relationship-Based Developmentally Supportive Newborn Intensive Care in Strengthening Outcome of Preterm Infants. *Seminars in Perinatology*, 21 (3) (June), 178-189.
- Als, H., Gilkerson, L., Duffy, F. H., McAnulty, G. B., Buehler, D. M., Vandenberg, K., Sweet, N., Sell, E., Parad, R. B., Ringer, S. A., Butler, S. C., Blickman, J. G. et Jones, K. J. (2003). A Three-Center, Randomized, Controlled Trial of Individualized Developmental Care for Very Low Birth Weight Preterm Infants: Medical, Neurodevelopmental, Parenting, and Caregiving Effects. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, 24 (6), 399-408.
- American Academy of Pediatrics (AAP) et The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). (2007). *Guidelines for Perinatal Care*. États-Unis: American Academy of Pediatrics, The American College of Obstetricians and Gynecologists, March of Dimes Birth Defects Foundation.
- Battin M, Maalouf E F, Counsell S, Herlihy A, Hall A, Azzopardi D & Edwards D A (1998) Physiological stability of preterm infants during magnetic resonance imaging. *Early Human Development* 52 (2), 101-110.
- Bhat, R. Y., Leipälä, J., Singh, N. R.-P., Rafferty, G. F., Hannam, S. et Greenough, A. (2003). Effect of Posture on Oxygenation, Lung Volume, and Respiratory Mechanics in Premature Infants Studied Before Discharge. *Pediatrics*, 112 (1 Pt 1), 29-32.
- Benedetti, F., Colombo, C., Barbini, B., Campori, E. et Smeraldi, E. (2001). Morning sunlight reduces length of hospitalization in bipolar depression. *Journal of Affective Disorders*, 62 (3), 221-223.

- Bergman, N. J., Linley, L. L. et Fawcus, S. R. (2004). Randomized controlled trial of skin-to-skin contact from birth versus conventional incubator for physiological stabilization in 1200- to 2199-gram newborns. *Acta Paediatr*, 93 (6), 779-785.
- Birch, E. E. et O'Connor, A. R. (2001). Preterm birth and visual development. *Seminar in Neonatology*, 6 (6), 487-497.
- Blackburn, S. T. (2003). *Maternal, fetal, and neonatal physiology: A clinical perspective*. (2e éd.). St-Louis: W.B. Saunders.
- Blackburn, S. et Patteson, D. (1991). Effects of cycled light on activity state and cardiorespiratory function in preterm infants. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, 4 (4), 47-54.
- Boss, P. G., Doherty, W. J., LaRossa, R., Schumm, W. R. et Steinmetz, S. K. (1993). *Sourcebook of Family Theories and Methods: A contextual Approach*. New York: Plenum Press.
- Boo, N.-Y., Chee, S.-C. et Rohana, J. (2002). Randomized controlled study of the effects of different durations of light exposure on weight gain by preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatrica*, 91 (6), 674-679.
- Brandon, D. H., Holditch-Davis, D. et Belyea, M. (2001). Preterm infants born at less than 31 weeks' gestation have improved growth in cycled light compared with continuous near darkness. *The Journal of Pediatrics*, 140 (2), 192-199.
- Burns, N. et Grove, S. K. (2009). *The Practice of Nursing Research*. (6e éd.). Missouri: Saunders Elsevier.
- Burns Wechsler, S. et Wernovsky, G. (2008). Cardiac Disorders. Dans Cloherty, J. P., Eichenwald, E. C., Stark, A. R. (dir.), *Manual of Neonatal Care*. (6e éd., pp. 338-435). Philadelphie: Lippincott Williams & Wilkins.
- Chang, Y.-J; Anderson, G. C; Dowling, D. et Lin, C.-H. (2002). Decreased activity and oxygen desaturation in prone ventilated preterm infants during the first postnatal week. *Heart et Lung*, 31 (1), 34-42.
- CHU Sainte-Justine. (s.d.). Programme de médecine néonatale et périnatale. Repéré à http://www.chusaintejustine.org/Pro/page.aspx?id_page=10000105
- Cisneros Moore, K. A., Coker, K., DuBuisson, A. B., Swett, B. et Edwards, W. H. (2003). Implementing Potentially Better Practices for Improving Family-Centered Care in Neonatal Intensive Care Units: Successes and Challenges. *Pediatrics*, 111(4), e450-e460.

- Cooke, R. W. I., Foulder-Hughes, L., Newsham, D. et Clarke, D. (2004). Ophthalmic impairment at 7 years of age in children born very preterm. *Archives of Diseases in Childhood Fetal and Neonatal Edition*, 89 (3), F249-F253.
- Dul, J. et Weerdmeester, B. (2008). *Ergonomics for beginners. A quick reference guide*. (3e Éd.). Florida: CRC Press.
- Feldman, R., Weller, A., Sirota, L. et Eidelman, A. I. (2002). Skin-to-Skin Contact (Kangaroo Care) Promotes Self-Regulation in Premature Infants: Sleep–Wake Cyclicity, Arousal Modulation, and Sustained Exploration. *Developmental Psychology*, 38 (2), 194–207.
- Fielder, A. R. et Moseley, M. J. (2000). Environmental light and the preterm infant. *Seminars in Perinatology*, 24 (4), 291-298.
- Fielder, A. R., Robinson, J., Shaw, D. E., Moseley, M. J. et Ng, Y. K. (1992). Light and Retinopathy: Does Retinal Location offer a Clue? *Pediatrics*, 89 (4 Pt 1), 648-653.
- Fischer, C. B., Sontheimer, D., Scheffer, J. B. et Linderkamp, O. (1998). Cardiorepiratory stability of premature boys and girls during kangaroo care. *Early Human Development*, 52 (2), 145-153.
- Fohe, K., Kropf, S. et Avenarius, S. (2000). Skin-to-Skin Contact Improves Gas Exchange in Premature Infants. *Journal of Perinatology*, 20(5), 311–315.
- Fowler Byers, J. (2003). Care and the Evidence for Their Use in the NICU. *American Journal of Maternal Child Nursing*, 28 (3), 174-180.
- Friedman, L. M., Furberg, C. D. et DeMets, D. L. (2010). *Fundamentals of Clinical Trials* (4e éd.). New York: Springer.
- Gibbins, S., Hoath, S. B., Coughlin, M., Gibbins, A. et Franck, L. (2008). The Universe of Developmental Care: A New Conceptual Model for Application in the Neonatal Intensive Care Unit. *Advances in Neonatal Care*, 8 (3), 141-147.
- Glass, P. (2002). Development of the Visual System and Implications for Early Intervention. *Infants et Young Children*, 15 (1), 1-10.
- Goltzbach, S. F., Edgar, D. M. et Ariano, R. L. (1995). Biological Rythmicity in Preterm Infants Prior to Discharge From Neonatal Intensive Care. *Pediatrics*, 95 (2), 231-237.
- Glotzbach, S. F., Rowlett, E. A., Edgar, D. M., Moffat, R. J. et Ariagno, R. L. (1993). Light Variability in the Modern Neonatal Nursery: Chronobiologic Issues. *Medical Hypotheses*, 41 (3), 217-224.

- Graven, S. N. (2004). Early neurosensory visual development of the fetus and newborn. *Clinics in Perinatology*, 31 (2), 199-216.
- Graven, S. N. (2011). Early Visual Development: Implications for the Neonatal Intensive Care Unit and Care. *Clinics in Perinatology*, 38 (4), 671-683.
- Graven, S. N. et Browne, J. V. (2008). Visual Development in the Human Fetus, Infant, and Young Child. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8 (4), 194-201.
- Gray, L. et Philbin, M. K. (2000). Measuring sound in hospital nurseries. *Journal of Perinatology*, 20 (8 Pt 2), S100-S104.
- Grenon, G. et Viau, S. (1997). *Statistique appliquée. Initiation à l'analyse des données statistiques*. Montréal : Gaëtan Morin Éditeur Ltée.
- Guyer, C., Huber, R., Fontijn, J., Bucher, H. U., Nicolai, H., Werner, H., Molinari, L., Latal, B. et Jenni, O. G. (2012). Cycled Light Exposure Reduces Fussing and Crying in Very Preterm Infants. *Pediatrics*, 130 (1), e145-e151.
- Hassanein, S. M., El Raggal, N. M. et Shalaby, A. A. (2013). Neonatal nursery noise: practice-based learning and improvement. *Journal of Maternal Fetal and Neonatal Medicine*, 26 (4), 392-395.
- Hendricks-Munoz, K. D. et Prendergast, C. C. (2007). Barriers to provision of developmental care in the neonatal intensive care unit: neonatal nursing perceptions. *American Journal of Perinatology*, 24(2), 71-77.
- Howard C R, de Blicke E A, ten Hoopen C B, Howard F M, Lanphear B P & Lawrence R A (1999). Physiologic Stability of Newborns During Cup- and Bottle-feeding. *Pediatrics* 104 (5 Pt 2), 1204-1207.
- Johnston, C., Campbell-Yeo, M., Fernandes, A., Inglis, D., Streiner, D. et Zee, R. (2014). Skin-to-skin care for procedural pain in neonates (Review). *Cochrane Database of Systematic Review*, (1). doi: 10.1002/14651858.CD008435.pub2.
- Kalyn, A., Blatz, S., Feuerstake, S., Paes, B. et Bautista, C. (2003). Closed Suctioning of Intubated Neonates Maintains Better Physiologic Stability: A Randomized Trial. *Journal of Perinatology* 23 (3), 218-222.

- Keith, C. G. et Kitchen, W. H. (1983). Ocular morbidity in infants of very low birth weight. *British Journal of Ophthalmology*, 67 (5), 302-305.
- Kennedy, K. A., Fielder, A. R., Hardy, R. J., Tung, B., Gordon, D. C. et Reynolds, J. D. (2001). Reduced lighting does not improve medical outcomes in very low birth weight infants. *The Journal of Pediatrics*, 139 (4), 527-531.
- Kenner, C. et McGrath, J. M. (2004). *Developmental Care of Newborn and Infants A guide for health professionals*. St-Louis: Mosby.
- Kiechl-Kohlendorfer, U., Merkle, U., Deufert, D., Neubauer, V., Pupp, U. et Griesmaier, E. (2015). Effect of developmental care for very premature infants on neurodevelopmental outcome at 2 years of age. *Infant Behavior & Development*, 39, 166-172.
- Kuhn, P., Zores, C., Langlet, C., Escande, B., Astruc, D. et Dufour, A. (2013). Moderate acoustic changes can disrupt the sleep of very preterm infants in their incubators. *Acta Paediatrica*, 102 (10), 949-954.
- Lai, T. T. et Bearer, C. F. (2008). Iatrogenic Environmental Hazards in the Neonatal Intensive Care Unit. *Clinics in Perinatology*, 35(1), 163-181.
- Lasky, R. E. et Williams, A. L. (2009). Noise and Light Exposures for Extremely Low Birth Weight Newborns During Their Stay in the Neonatal Intensive Care Unit. *Pediatrics*, 123 (2), 540-546.
- Law, M., Cooper, B., Strong, S., Stewart, D., Rigby, P., Letts, L. (1996). The Person-Environment-Occupation Model: A transactive approach to occupational performance. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 63 (1), 9-23.
- Legendre, V., Burtner, P. A., Martinez, K. L. et Crowe, T. K. (2011). The Evolving Practice of Developmental Care in the Neonatal Unit: A Systematic Review. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 31(3), 315-338.
- Liu, W. F., Laudert, S., Perkins, B., MacMillan-York, E., Martin, S. et Graven, S. (2007). The development of potentially better practices to support the neurodevelopment of infants in the NICU. *Journal of Perinatology*, 27(S1), S48-S74.
- Lebel, V. et Aita, M. (2011). Qu'en est-il de l'éclairage à l'unité néonatale? *Recherche en soins infirmiers*, (106), 32-39.
- Lebel, V. et Aita, M. (2013). Analyse du concept «soins du développement» selon la méthode basée sur les principes. *Recherche en soins infirmiers*, (113), 34-42.
- Lebel, V., Alderson, M. et Aita, M. (2011). La stabilité physiologique: analyse d'un concept. *Recherche en Soins Infirmiers*, (104), 99-116.

- Lebel, V., Alderson, M. et Aita, M. (2014). Physiological stability: a concept analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 70 (9), 1995-2004.
- Lee, J. et Bang, K. (2011). The Effects of Kangaroo Care on Maternal Self-esteem and Premature Infants' Physiological Stability. *Korean Journal of Woman Health Nursing*, 17 (5), 454-462.
- Lee, Y., Malakooti, N. et Lotas, M. (2005). A Comparison of the Light-Reduction Capacity of Commonly Used Incubator Covers. *Neonatal Network*, 24 (2), 37-44.
- Lee Smith, S. (2001) Physiologic Stability of Intubated VLBW Infants During Skin-to-skin Care and Incubator Care. *Advances in Neonatal Care* 1 (1), 28-40.
- Liaw, J-J., Yang, L., Ti, Y., Blackburn, S. T., Chang, Y-C. et Sun, L-W. (2010). Non-nutritive sucking relieves pain for preterm infants during heel stick procedures in Taiwan. *Journal of Clinical Nursing*, 19 (19-20), 2741-2751.
- Loo, K. K., Espinosa, M., Tyler, R. et Howard, J. (2003). Using Knowledge to Cope with Stress in the NICU: How Parents Integrate Learning to Read the Physiologic and Behavioral Cues of the Infant. *Neonatal Network*, 22(1), 31-37.
- Ludwig, S., Steichen, J., Khoury, J. et Krieg, P. (2008). Quality Improvement Analysis of Developmental Care in Infants Less Than 1500 Grams at Birth. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8 (2), 94-100.
- Lutes, L. M., Graves, C. D. et Jorgensen, K. M. (2004). The NICU Experience and Its Relationship to Sensory Integration. Dans Kenner, C., McGrath, J. M. (dir.). *Developmental Care of newborn and Infants. A guide for Health Professionals*, (p. 157-181) États-Unis: Mosby.
- Ludington-Hoe, S. M. (1990). Energy conservation during skin-to skin contact between preterm infants and their mothers. *Heart and Lung*, 19 (5 Pt 1), 445-451.
- Ludington-Hoe, S., Anderson, G. C., Swinth, J., Thompson, C. et Hadeed, A. (2004). Randomized Controlled Trial of Kangaroo Care: Cardiorespiratory and Thermal Effects on Healthy Preterm Infants, *Neonatal Network*, 23 (3), 39-48.
- Ludington-Hoe, S. M., Ferreira, C., et Wang, J. I. J. (1995). Preliminary cardiorespiratory, thermal, and behavioral outcomes for 10 days of skin-to-skin contact for incubator care premature infants. Dans *Proceedings of the International Clinical Update and Research Symposium of the National Association of Neonatal Nurses*. Petaluma, Californie: NANN.

- Ludington-Hoe, S. M., Nguyen, N., Swinth, J. Y. et Satyshur, R. D. (2000). Kangaroo Care Compared to Incubators in Maintaining Body Warmth in Preterm Infants. *Biological Research for Nursing*, 2 (1), 60-73.
- Marieb, E. N. (1998). *Anatomie et physiologie humaines*. (2^e éd.). St-Laurent : Éditions du nouveau pédagogique Inc.
- Marinelli, K. A., Burke, G. S. et Dodd, V. L. (2001). A Comparison of the Safety of Cupfeedings and Bottlefeedings in Premature Infants Whose Mothers Intend to Breastfeed. *Journal of Perinatology*, 21 (6), 350-355.
- Martel, M. J. et Milette, I. (2006). *Les soins du développement: Des soins sur mesure pour le nouveau-né malade ou prématuré*. Montréal : Éditions CHU Sainte-Justine.
- McCain, G. C., Ludington-Hoe, S. M., Swinth, J. Y. et Hadeed, A. J. (2005). Heart Rate Variability Responses of a Preterm Infant to Kangaroo Care. *Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing*, 34 (6), 689-694.
- McAnulty, G., Duffy, F. H., Butler, S., Parad, R., Ringer, S., Zurakowski, D. et Als, H. (2009). Individualized developmental care for a large sample of very preterm infants: neurobehavior and neurophysiology. *Acta Paediatrica*, 98 (12), 1920-1926.
- McGinnity, F. G. et Bryars, J. H. (1992). Controlled study of ocular morbidity in school children born preterm. *British Journal of Ophthalmology*, 76 (9), 520-524.
- Miller, C. L., White, R., Whitman, T. L., O'Callaghan, M. F. et Maxwell, S. E. (1995). The effects of cycled versus noncycled lighting on growth and development in preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 18 (1), 87-95.
- Miranda, J. (2004). An exploration of participants' treatment preferences in a RCT. *Canadian Journal of Nursing Research*, 36 (3), 100-114.
- Mirmiran, M., Baldwin, R. B. et Ariagno, R. L. (2003). Circadian and sleep Development in preterm infants Occurs Independently from the Influences of Environmental Lighting. *Pediatric Research*, 53 (6), 933-938.
- Moore, K. L. et Persaud, T. V. N., (1998). *The Developing Human. Clinically Oriented Embryology*. (6^e éd.). Philadelphia: W. B. Saunders Compagny.
- Morag, I. et Ohlsson, A. (2013). Cycled light in the intensive care unit for the preterm and low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 19 (1). doi: 10.1002/14651858.CD006982.pub2
- National Association of Neonatal Nursing (NANN). (2006). *NANN Guidelines for neonatal nursing policies, procedures, competencies and clinical pathways*. (4^e éd). Illinois : National Association of Neonatal Nursing.

- Neu, M., Browne, J. V. et Vojir, C. (2000). The impact of Two Transfert Techniques Used During Skin-to-Skin Care on The Physiologic and Behavioral Responses of Preterm Infants. *Nursing Research*, 49 (4), 215-223.
- Niessen, F. (2006). Développement des fonctions visuelles du fœtus et du nouveau-né et unités de soins intensifs néonataux. *Archives de pédiatrie*, 13 (8), 1178-1184.
- O'Brien, K., Bracht, M., Macdonell, K., McBride, T., Robson, K., O'Leary, L., Christie, K., Galarza, M., Dicky, T., Levin, A. et Lee, S. K. (2013). A pilot cohort analytic study of Family Integrated Care in a Canadian neonatal intensive care unit. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 13(Suppl 1), S12.
- Ozawa, M., Sasaki, M. et Kanda, K. (2010). Effect of procedure light on the physiological responses of preterm infants. *Japan Journal of Nursing Science*, 7 (1), 76-83.
- Patural, H., Pichot, V., Jaziri, F., Teyssier, G., Gaspoz, J.-M., Roche, F. et Bartelemy, J.-C. (2008). Autonomic cardiac control of very preterm newborns : A prolonged dysfunction. *Early Human Development*, 84 (10), 681-687.
- Peng, N., Bachman, J., Jenkins, R., Chen, C., Chang, Y., Chang, Y. et Wang, T. (2009). Relationships Between Environmental Stressors and Stress Biobehavioral Responses of Preterm Infants in NICU. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, 23 (4), 363-371.
- Phelps, D. L. et Watts, J. L. (2001). Early light reduction for preventing retinopathy of prematurity in very low birth weight infants. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1).
- Pilliteri, A. (2009). *Maternal & Child Health Nursing*. Philadelphie: Lippincott Williams & Wilkins.
- Pinelli, J. et Symington, A. J. (2009). Non-Nutritive sucking for promoting physiologic stability and nutrition in preterm infants (Review). *The Cochrane Library* 4, 1-29.
- Richardson, D. K., Corcoran, J. D., Escobar, G. J. et Lee, S. K. (2001). SNAP-II and SNAPPE-II: Simplified newborn illness severity and mortality risk scores. *The Journal of Pediatrics*, 138 (1), 92-100.
- Rivkees, S. A., Mayes, L., Jacobs, H., Gross, I. (2004). Rest-Activity Patterns of Premature Infants Are Regulated by Cycled Lighting. *Pediatrics*, 113 (4), 833-839.
- Robinson, J., Moseley, M. J. et Fielder, A. R. (1990). Illuminance of neonatal units. *Archives of Disease in Childhood*, 65 (7), 679-682.
- Roy, S. C. (2009). *The Roy Adaptation Model*. (3e Éd.). New Jersey: Pearson.

- Saunders, R. P., Abraham, M. R., Crosby, M. J., Thomas, K. et Edwards, W. H. (2003). Evaluation and Development of Potentially Better Practices for Improving Family-Centered Care in Neonatal Intensive Care Units. *Pediatrics*, 111(4), e437-e449.
- Schogan, M. G. et Schumann, L. L. (1993). The Effect of Environmental Lighting on the Oxygen Saturation of Preterm Infants in the NICU. *Neonatal Network*, 12 (5), 7-13.
- Schumock, G. T. et Pickard, A. S. (2009). Comparative effectiveness research: Relevance and applications to pharmacy. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 66, e2-e10.
- Shiroiwa, Y., Kamiya, Y., Satsuki, U., Inukai, K., Kito, H., Shibata, T. et Ogawa, J. (1986). Activity, cardiac and respiratory responses of blindfold preterm infants in a neonatal intensive care unit. *Early Human Development*, 14 (3-4), 259-265.
- Sizun, J., Ansquer, H., Browne, J., Tordjman, S. et Morin, J-F. (2002). Developmental Care Decreases Physiologic and Behavioral Pain Expression in Preterm Neonates. *The Journal of Pain*, 3 (6), 446-450.
- Szczepanski, M. et Kamianowska, M. (2008). The illumination intensity in the neonatal intensive care unit. *Archives of Perinatal Medicine*, 14 (2), 47-50.
- Vandenberg, K. A. (2007). Individualized developmental care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. *Early Human Development*, 83(7), 433-442.
- van der Pal, S. M., Maguire, C. M., Bruil, J., Le Cessie, S., van Zwieten, P., Veen, S., Wit, J. M. et Walther, F. J. (2008). Very pre-term infants' behaviour at 1 and 2 years of age and parental stress following basic developmental care. *British Journal of Developmental Psychology*, 26 (1-1), 103-115.
- Vásquez-Ruiz, S., Maya-Barrios, J.A., Torres-Narváez, P., Vega-Martínez. B. R., Rojas-Granados, A., Escobar, C. (2014). A light/dark cycle in the NICU accelerates body weight gain and shortens time to discharge in preterm infants. *Early Human Development*, 90 (9), 535-540.
- Verklan, T. (2002). Physiologic Variability during Transition to Extrauterine Life. *Critical Care Nursing Quarterly*, 24 (4), 41-56.
- Vienneau, R. (2005). *Apprentissage et enseignement: Théories et pratiques*. Montréal : Gaëtan Morin Éditeur.
- Wahlberg, V., Monsod, D., et Persson, B. (1992). A retrospective, comparative study using the kangaroo method as a complement to the standard incubator care. *European Journal of Public Health*, 2 (1), 34-37.

- Wharrad, H. J., et Davis, A. C. (1997). Behavioural and autonomic responses to sound in pre-term and full-term babies. *British Journal of Audiology*, 31 (5), 315-329.
- White, R. D., Smith, J. A. et Shepley, M. M. (2013). Recommended standards for newborn ICU design, eighth edition. *Journal of perinatology*, 33 (S1), S2-S16.
- White-Traut, R. C., Nelson, M. N., Burns, K. et Cunningham, N. (1994). Environmental Influences on the Developing Premature Infant: Theoretical Issues and Applications to Practice. *Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing*, 23 (5), 393-401.
- Williams, A. L., Sanderson, M., Lai, D., Selwyn, B. J. et Lasky, R. E. (2009). Intensive care noise and mean arterial blood pressure in extremely low-birth weight neonates. *American Journal of Perinatology*, 26 (5), 323-329.
- Wright, L M., Leahey, M. (2007). *L'infirmière et la famille*. Québec: Éditions du renouveau pédagogique.
- Zahr, L. K. et Balian, S. (1995). Responses of premature infants to routine nursing interventions and noise in the NICU. *Nursing Research*, 44 (3), 179-185.
- Zores, C., Dufour, A., Pebayle, T. Langley, C., Astruc, D. et Kuhn, P. (2015). Very preterm infants can detect small variations in light levels in incubators. *Acta Paediatrica*, 2015 (104), 1005-1011.

Appendice A
Théorie synactive du développement

Tableau I.
Les cinq sous-systèmes de la théorie synactive du développement

Sous-système autonome	Régit les signes vitaux et s'observe dans le rythme respiratoire, le changement de coloration les trémulations et les signes viscéraux tels que le hoquet.
Sous-système moteur	Responsable des mouvements du corps, de la posture et du tonus.
Sous système des états	Responsable du rythme circadien, c'est-à-dire de la présence des différents états d'éveil et de la capacité de transition entre ces états d'éveil.
Sous-système de l'attention	Permet l'interaction de l'enfant avec son environnement.
Sous-système d'autorégulation:	Voit à l'équilibre entre les quatre autres sous-systèmes qui entraîne le bien-être de l'enfant

Traduction libre de Als (1982), p.237-238

Tableau II.
Signes de stress et d'adaptation selon la théorie synactive du développement

	Signes de stress	Signes d'adaptation
Sous-système autonome	<ul style="list-style-type: none"> • Changement au niveau de la fonction cardiaque; • Changement du rythme respiratoire ou de la fonction respiratoire; • Modification de la coloration de la peau; • Réponses viscérales (hoquet, haut-le-cœur et, etc.); • Réponses motrices (trémulations, sursauts et, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rythme respiratoire régulier et stable; • Coloration rosée; • Rythme cardiaque stable; • Digestion stable.
Sous-système moteur	<ul style="list-style-type: none"> • Flaccidité de la figure, du tronc ou des extrémités; • Hypertonie des membres tels que les jambes, les bras, le tronc et, etc.; • Hyperflexion du tronc ou des extrémités; • Mouvements des membres désorganisés et diffus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements synchronisés, harmonieux; • Posture et tonus musculaire adéquats.
Sous-système des états de veille/sommeil	<ul style="list-style-type: none"> • Stades d'éveil et de sommeil diffus avec gémissements, tics faciaux et respirations irrégulières; • Changement soudain d'état de veille/sommeil; • Irritabilité et inconsolabilité; • Agitation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stades d'éveil et de sommeil diffus avec gémissements, tics faciaux et respirations irrégulières; • Changement soudain d'état de veille/sommeil; • Irritabilité et inconsolabilité; • Agitation.
Sous-système de l'attention/interaction	<ul style="list-style-type: none"> • Niveau d'attention altéré; • Incoordination des mouvements des yeux, écarquillement et fuite du regard; • Évitement de la stimulation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Réponses adéquates aux stimulations visuelles et auditives; • Recherche de la source de stimulation; • Capacité de maintenir une interaction.
Sous-système de l'autorégulation		<ul style="list-style-type: none"> • Succion; • Tendance à agripper; • Enlacement des mains et pieds ensemble; • Recherche visuelle; • Attraction main-bouche et main-figure.

Adapté de Als (1982) et Martel et Milette (2006)

Appendice B
Outil d'évaluation du score SCRIP

Tableau III.
Outil d'évaluation du score SC RIP

Variables	Pointage		
	2	1	0
Fréquence cardiaque	Se situe entre 120 et 160 batt/min N'excède pas 200 batt/min	Décélération entre 80 et 100 batt/min	Bradycardie <80 batt/min Tachycardie >200 batt/min
Fréquence respiratoire	Se situe entre 30 et 60 resp/min N'excède pas 100 resp/min	Pauses respiratoires périodiques (apnées > 10 sec, respiration régulière < 20/sec à 3 reprises)	Apnée > 10 sec ou tachypnée >100 resp/min
Taux sanguin d'oxygène (%)	SPO2 >85%	Période(s) SPO2 entre 85% et 80%	Période(S) SPO2 à <80%

Traduit et adapté de Fischer et al. (1998)

Appendice C
Formulaires de consentement en français et en anglais



CHU Sainte-Justine

*Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant*

Pour l'amour des enfants



FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

1. Titre du projet de recherche

Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés.

2. Nom des chercheurs

- Chercheur principale du projet au CHU Sainte-Justine :
Valérie Lebel, inf. Ph.D (c), étudiante au troisième cycle,
Faculté des sciences infirmières, Université de Montréal
- Chercheur responsable du projet au CHU Sainte-Justine :
France Dupuis, inf. Ph.D., Professeure agrégée, Université de Montréal
- Collaborateurs internes et externes :
Celeste Johnston, inf. Ph.D., Professeure Émérite, Université McGill

Marilyn Aita, inf. Ph.D., Professeure adjointe, Université de Montréal

3. Source de financement

Ce projet est financé par le Groupe de Recherche Interuniversitaire en Interventions en Sciences Infirmières du Québec (GRIISIQ)

4. Invitation à participer à un projet de recherche

Plusieurs projets de recherche ont lieu à l'unité néonatale dans le but d'améliorer les traitements prodigués aux nouveau-nés prématurés. Nous sollicitons aujourd'hui la participation de votre enfant. Nous vous invitons à lire le formulaire d'information afin de décider si vous êtes intéressé à ce que votre enfant participe à ce projet de recherche. Il est important de bien comprendre ce formulaire. N'hésitez pas à poser des questions. Prenez le temps nécessaire pour prendre votre décision.

5. Quelle est la nature de cette recherche ?

- L'éclairage de l'environnement de l'unité néonatale diffère de celui de l'environnement utérin. Afin d'établir le mode d'éclairage le plus adapté au système nerveux immature des nouveau-nés prématurés, deux modes d'éclairage ont été étudiés, soit l'éclairage tamisé constant et l'éclairage cyclique. Il n'est pas possible de connaître lequel de ces deux modes d'éclairage est le plus adapté au nouveau-né prématuré puisque que les études ont démontré des résultats positifs liés à l'exposition à chacun de ces deux modes d'éclairage. Par conséquent, l'unité néonatale du CHU Sainte-Justine ne possède pas de politique en regard au mode d'éclairage qui doit être appliqué aux nouveau-nés prématurés hospitalisés. De ce fait, il est important de déterminer lequel des deux modes d'éclairage convient le mieux au nouveau-né prématuré dans le but d'établir des pratiques infirmières uniformes en ce qui concerne l'éclairage de l'unité néonatale. En retour, ceci pourra favoriser la croissance et le développement du prématuré qui évolue dans l'environnement néonatal.

- Ce projet vise à déterminer :
 - L'influence de l'éclairage cyclique sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de votre enfant ;
 - L'influence de l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de votre enfant ;
 - En outre, il vise à déterminer lequel de ces deux modes d'éclairage est le plus adapté aux nouveau-nés prématurés ayant 28 à 32 semaines de gestation.

- Ce projet de recherche aura lieu au CHU Sainte-Justine et il impliquera 38 prématurés ayant 28 à 32 semaines de gestation.

6. Comment se déroulera le projet ?

- Suite au recrutement, les participants seront répartis au hasard dans deux groupes distincts : le groupe recevant l'éclairage cyclique et le groupe recevant l'éclairage tamisé constant. Les prématurés recevant l'éclairage cyclique seront exposés à un éclairage de 200 à 225 lux entre 7h et 19h et à un éclairage de 5 à 10 lux entre 19h et 7h. Les prématurés recevant l'éclairage tamisé constant seront exposés à un éclairage continu se situant à moins de 20 lux. À titre d'exemple, l'éclairage d'un appartement bien éclairé se situe à environ 200 lux et l'éclairage d'une bougie est de 10 lux. L'exposition à ces deux types d'éclairage sera d'une durée de 24 heures. La collecte des données aura lieu dans ce même délai. Pour ce faire, le moniteur cardiorespiratoire déjà en place pour votre enfant sera utilisé pour mesurer son rythme cardiaque, respiratoire et son taux sanguin d'oxygène. Son niveau d'activité motrice sera aussi mesuré pendant 24 heures via un accéléromètre apposé à sa cheville qui mesurera ses mouvements.
- Aucune intervention directe autre que le contrôle de l'éclairage ne sera appliquée à votre enfant dans le cadre de cette étude.

- La participation de chaque prématuré est donc d'une durée de 24 heures.

- La participation de votre enfant à cette étude ne réduit pas l'interaction entre votre enfant et vous.

- L'investigatrice principale consultera le dossier médical de votre enfant pour obtenir les informations pertinentes à cette étude.

7. Quels sont les avantages et bénéfices ?

Il est impossible de prédire si votre enfant retirera des bienfaits pour sa santé en participant à cette étude. Cependant, il est possible que le contrôle de l'éclairage améliore ses signes vitaux et son bien-être pour une période de 24 heures. Les renseignements obtenus dans le cadre de cette étude vont permettre d'établir le mode d'éclairage à adopter à l'unité néonatale. Les résultats de cette étude pourront donc être bénéfiques pour d'autres nouveau-nés prématurés ayant 28 à 32 semaines de gestation en permettant au personnel soignant de déterminer le mode de contrôle de l'éclairage adapté à ces enfants.

8. Quels sont les inconvénients et les risques ?

Aucun risque et inconvénient physique, psychologique, connu ou prévisible pour le participant et son entourage n'a été recensé dans les études antérieures qui ont appliqué ce type d'intervention chez des nouveau-nés prématurés.

9. Y a-t-il d'autres options possibles ?

Si vous refusez que votre enfant participe au projet de recherche, il n'y aura aucun changement dans l'éclairage habituel. Aucune conséquence négative ne découlera d'un refus de participation à cette étude.

10. Dans quels cas peut-on me retirer de la recherche ou l'arrêter prématurément?

L'investigatrice principale pourrait retirer votre enfant de l'étude si sa condition clinique devient instable. Ceci serait effectué dans l'intérêt de votre enfant.

11. Comment la confidentialité est-elle assurée ?

Tous les renseignements obtenus sur votre enfant pour ce projet de recherche seront confidentiels, à moins d'une autorisation de votre part ou d'une exception de la loi. Pour ce faire, ces renseignements seront mis sous clé. Les enregistrements et données confidentielles seront conservés pendant 7 ans après la fin de la recherche, sous la responsabilité de Valérie Lebel, investigatrice principale, au CHU Sainte-Justine et seront détruits par la suite. Les enregistrements des valeurs physiologiques et du niveau

d'activité motrice seront protégés afin d'assurer la confidentialité des participants. La confidentialité des renseignements personnels sera aussi assurée par le codage de ces informations. Le code ne sera connu que de l'investigatrice principale de ce projet de recherche.

Cependant, afin de vérifier le bon déroulement de la recherche, il est possible qu'un délégué du comité d'éthique de la recherche du CHU Sainte-Justine consulte les données de recherche et le dossier médical de votre enfant.

Par ailleurs, les résultats de cette recherche pourront être publiés ou communiqués dans un congrès scientifique, mais aucune information pouvant identifier votre enfant ne sera alors dévoilée.

12. Responsabilité

En signant ce formulaire de consentement, vous ne renoncez à aucun de vos droits prévus par la loi ni à ceux de votre enfant. De plus, vous ne libérez pas les investigateurs et le promoteur de leur responsabilité légale et professionnelle.

13. Y a-t-il une compensation prévue pour vos dépenses et inconvénients ?

Non.

14. Liberté de participation

La participation de votre enfant à ce projet de recherche est libre et volontaire. Toute nouvelle connaissance susceptible de remettre en question la décision que votre enfant continue de participer à la recherche vous sera communiquée.

Vous pouvez retirer votre enfant de cette recherche en tout temps. Quelle que soit votre décision cela n'affectera pas la qualité des services de santé qui lui sont offerts.

En cas de retrait de la participation de votre enfant à cette étude, les données recueillies au sujet de votre enfant et non encore analysées seront détruites.

15. En cas de questions ou de difficultés, avec qui peut-on communiquer ?

Pour plus d'information concernant cette recherche, contactez l'investigatrice responsable de cette recherche au CHU Sainte-Justine, Valérie Lebel au (XXX) XXX-XXXX.

Pour tout renseignement sur les droits de votre enfant à titre de participant à ce projet de recherche, vous pouvez contacter le Commissaire local aux plaintes et à la qualité des services du CHU Sainte-Justine au (514) 345-4749.

16. Consentement

On m'a expliqué la nature et le déroulement du projet de recherche. J'ai pris connaissance du formulaire de consentement et on m'en a remis un exemplaire. J'ai eu l'occasion de poser des questions auxquelles on a répondu à ma satisfaction. Après réflexion, j'accepte que mon enfant participe à ce projet de recherche. J'autorise l'équipe de recherche à consulter le dossier médical de mon enfant pour obtenir les informations pertinentes à ce projet.

_____	_____	
Nom de l'enfant (Lettres moulées)	Date	
_____	_____	_____
Nom du parent, tuteur (Lettres moulées)	Consentement (signature)	Date

J'ai expliqué au participant et/ou à son parent/tuteur tous les aspects pertinents de la recherche et j'ai répondu aux questions qu'ils m'ont posées. Je leur ai indiqué que la

participation au projet de recherche est libre et volontaire et que la participation peut être cessée en tout temps.

_____	_____	_____
Nom de la personne qui a obtenu le consentement (Lettres moulées)	Signature	Date



CHU Sainte-Justine

*Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant*

Pour l'amour des enfants



INFORMATION AND CONSENT FORM

1. Title of the Study

The effects of cycled lighting and near darkness lighting on physiological stability and motor activity of preterm neonates.

2. Names of the Researchers

- a. Principal researcher at CHU Sainte-Justine:
Valérie Lebel, RN. Ph.D (c), Doctoral student, School of nursing,
University of Montreal
- b. Researcher in charge of the project at CHU Sainte-Justine:
France Dupuis, RN. Ph.D., Associate professor, School of nursing,
University of Montreal
- c. Internal and external collaborators:
Celeste Johnston, RN. Ph.D., Emeritus professor, School of nursing,
University McGill

Marilyn Aita, RN. Ph.D., Assistant professor, School of nursing,
University of Montreal

3. Source of Funding

This project is funded by *Groupe de Recherche Interuniversitaire en Interventions en Sciences Infirmières du Québec* (GRIISIQ)

4. Invitation to Participate in a Study

The neonatal unit is involved in research aimed at improving the treatment of premature infants. Today we are inviting your infant to participate in a research project. Please read this information form in order to decide whether you are interested in having your infant participate in this study. Please do not hesitate to ask any questions you may have. Take the time you need to make your decision.

5. What is the Nature of this Study?

- a. Environmental lighting in the neonatal unit differs from the uterine environment's lighting. To establish the lighting mode best suited to the premature infant immature nervous system, two lighting modes were investigated, namely near darkness lighting and cyclic lighting. Because studies have shown positive results associated with exposure to these two lighting modes, it is not possible to know which one of these two modes is best suited to the premature newborn. Therefore, the CHU Sainte-Justine neonatal unit has no policy associated to the lighting mode that should be applied to hospitalized preterm infants. It is important to determine which of the two lighting modes suits the premature newborn in order to establish a uniform nursing practice which will promote the premature infant's adaptation to the neonatal environment. In return, a better adaptation will promote preterm infant's growth and development in the neonatal environment.
- b. The project aims to determine:
 - i. The influence of cycled lighting on physiologic stability and motor activity level of your infant;
 - ii. The influence of near darkness lighting on the physiologic stability and motor activity level of your infant;
 - iii. In addition, it aims to determine which of these two lighting modes is most suitable for premature infants born between 28 and 32 weeks gestation.

- 38 participants will be involved in the study at CHU Ste-Justine.

6. What does your participation in this study involve?

- Following recruitment, infants will be randomized into two groups: a group receiving cyclical lighting and a group receiving near darkness lighting. Premature infants receiving cycled lighting will be exposed to a light intensity of 200 to 225 lux between 7 AM and 7PM and to a light intensity of 5 to 10 lux between 7PM and 7AM. Premature infants receiving near darkness lighting will be exposed to a continuous light intensity of less of 20 lux. For example, the lighting of a well lighted apartment is about 200 lux and lighting of a candle is 10 lux. Exposure to these two types of lighting will last 24 hours. Data collection will take place within the same period. To do this, the cardiorespiratory monitor already in place for your infant will be used to measure heart rate, respiratory rate and blood oxygen. The motor activity level of your infant will also be measured for 24 hours via an accelerometer fixed to his ankle that will measure movements.
- Participation of the premature infant to the study will last 24 hours.
- Your infant's participation in this study won't reduce your interaction with your infant.
- The principal investigator will consult the medical record of your infant to enquire information relevant to this study.

7. What are the Advantages and Benefits?

It is impossible to predict whether your infant's health will benefit from participating in this study. However, it is possible that the lighting control improves his/her vital signs and his/her wellbeing for a 24 hours period. Information obtained through this study will help establish the best lighting mode to adopt in the neonatal unit. The results of this study will be beneficial to other preterm infants born between 28 and 32 weeks gestation in enabling caregivers to determine the best lighting conditions for these infants.

8. What Are the Risks and Inconveniences?

No physical, emotional, and foreseeable risk and/or inconvenience for the premature infant and his/her immediate environment are known or have been identified in previous studies that have applied these interventions for premature infants.

9. Are There Other Possible Options?

If you refuse to have your infant participate in this research project, he/she will be exposed to the usual lighting conditions. No negative impact is expected from a refusal to participate in this study.

10. Under What Circumstances Can my Infant's Participation to the Study be Withdrawn or the Study Be Suspended?

The principal investigator may remove your infant from the study if his clinical condition becomes unstable. This would be done in the interest of your infant.

11. How Is Confidentiality Maintained?

All information obtained on your infant in this study will be kept confidential, unless otherwise authorized by you or required by law. To achieve this end, this information will be kept under lock and key. Records and data will be kept confidential for 7 years after the end of the research, under the responsibility of Valerie Lebel, principal investigator, at the CHU Sainte-Justine and will be destroyed after. Records of the physiological values and motor activity levels will be encoded to ensure privacy. The confidentiality of personal information will also be ensured by encoding. The code will only be known by the principal investigator of this research project.

However, to verify proper progress of the research, it is possible that a delegate of the ethics committee from CHU Sainte-Justine consult research data and the medical history of your child.

Furthermore, the study's findings may be published or released at a scientific meeting, but no identifiable information about your infant will be given at that time.

12. **Liability**

By signing this consent form, you do not waive any of your or your infant's legal rights. Furthermore, you do not relieve the investigators or the sponsor from their legal and professional liabilities.

13. **Is Any Compensation Planned for Your Expenses and Inconveniences?**

No.

14. **Freedom to Participate**

Your infant's participation in the study is completely voluntary. You will be informed of any new findings that may affect your willingness to continue your infant's participation in the study.

You may withdraw your infant from the study at any time. Whatever your decision may be, it will not affect the quality of healthcare services that your infant will be given.

In case of withdrawal of your child's participation in this study, the data collected about your child and not yet analyzed will be destroyed.

15. **Should I Have Any Questions or Difficulties, Whom May I Talk to?**

For more information concerning this study, contact the researcher in charge of the study at the CHU Sainte-Justine, Valérie Lebel at (XXX) XXX-XXXX.

For any information on your infant's rights as a participant in this study, you can contact the Local Quality Service and Complaints Commissioner at the CHU Sainte-Justine at (514) 345-4749.

16. Consent

The nature and conduct of the study have been explained to me. I have read this consent form or it has been explained to me and I have received a copy. I have had the opportunity to ask questions, which have been answered to my satisfaction. After thinking about it, I agree that my infant participate in this study. I authorize the research team to consult my infant's medical record to obtain information relevant to this project.

Infant's Name
(Block Letters)

Date

Name of Parent, Tutor
(Block Letter)

Consent (Signature)

Date

I have explained all the relevant aspects of the study to the parent/tutor of the premature infant and have answered all of their questions. I have pointed out that their infant's participation in the study is completely voluntary and that they may stop their infant's participation at any time.

Name of Person Who Obtained
Consent (Block Letters)

Signature

Date

Appendice D
Affiches aide-mémoire

Ce prématuré participe au projet de recherche :

Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés.

*Il doit être exposé à **l'éclairage cyclique** pendant 24 heures.*

Veillez SVP relever le couvre-incubateur entre 7h et 19h pour que le prématuré soit exposé à l'éclairage indirect. De 19h à 7h, veuillez SVP abaisser le couvre-incubateur afin de réduire au maximum l'exposition à l'éclairage du prématuré.

Si vous avez des questions concernant ce projet de recherche veuillez contacter Valérie Lebel au XXX-XXX-XXXX.

Date et heure du début de l'exposition à l'éclairage cyclique:

Ce prématuré participe au projet de recherche :

Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés.

*Il doit être exposé à **l'éclairage tamisé constant** pendant 24 heures.*

Veillez SVP abaisser le couvre-incubateur afin de réduire au maximum l'exposition à l'éclairage du prématuré pour une période de 24 heures.

Si vous avez des questions concernant ce projet de recherche veuillez contacter Valérie Lebel au XXX-XXX-XXXX.

Date et heure du début de l'exposition à l'éclairage cyclique:

Appendice E
Formulaire de données sociodémographiques

Projet de recherche :

Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel

Formulaire de données sociodémographiques

Information du participant :

Numéro de participant : _____

Date de naissance : _____

Âge gestationnel à la naissance : _____

Score d'APGAR à 1, 5 et 10 minutes de vie : _____

Poids à la naissance : _____

Nombre de jours de vie au moment du début de la collecte des données : _____

Poids actuel : _____

Type de support respiratoire présent au moment de la collecte des données : _____

Type d'accouchement : vaginal, césarienne

Score SNAPPE-II : _____
(Calculé à partir du tableau à la page suivante)

Projet de recherche :

Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice des prématurés nés entre 28 et 32 semaines d'âge gestationnel

Formulaire de données sociodémographiques

Éléments d'évaluation du score SNAPPE-II :

Variabes	Valeurs	Points
Pression artérielle moyenne (MAP)	≥30	0
	20 à 29	9
	<20	19
Température	>35,6	0
	35 à 35,6	8
	<35	15
PO2/FIO2 %	>2,49	0
	1,0 à 2,49	5
	0,3 à 0,99	16
	<0,3	28
pH	≥7,20	0
	7,10 à 7,19	7
	<7,10	16
Convulsions	Non	0
	Oui	19
Diurèse (ml/kg/h)	≥1	0
	0,1 à 0,9	5
	<0,1	18
Score d'Apgar	≥7	0
	<7	18
Poids à la naissance	≥1000g	0
	750 à 999g	10
	<750g	17
Hypotrophie	>3 ^e %	0
	<3 ^e %	12

Tableau adapté de <http://www.sfar.org/scores/snap2.php#haut> et de Richardson et al. (2001).

Signature de l'investigatrice : _____

Date : _____

Appendice F
Formulaire de suivi de la fréquence des manipulations

Appendice G
Document explicatif remis aux parents en français et en anglais

Projet de recherche

Les effets de l'éclairage cyclique versus l'éclairage tamisé constant sur la stabilité physiologique et le niveau d'activité motrice de prématurés.

Investigatrice principale :
Valérie Lebel, inf. PhD (c),
Étudiante au troisième cycle,
Faculté des sciences infirmières,
Université de Montréal

Membres de l'équipe :
Celeste Johnston, inf. PhD,
Professeure,
School of nursing,
Université McGill
Marilyn Aita, inf. PhD,
Professeure adjointe,
Faculté des sciences infirmières,
Université de Montréal

But du projet de recherche

Nous sollicitons la participation de votre nouveau-né prématuré à un projet de recherche qui vise à comparer deux modes d'éclairage, soit l'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant, afin d'établir le mode d'éclairage le plus adapté au système nerveux immature des enfants prématurés. La connaissance du mode d'éclairage le plus adapté va permettre d'établir des pratiques infirmières uniformes en ce qui concerne l'éclairage de l'unité néonatale. En retour, ceci favorisera le développement et la croissance des nouveau-nés prématurés hospitalisés à l'unité néonatale.

Description du projet de recherche

La participation des nouveau-nés prématurés à ce projet de recherche s'échelonne sur 24 heures. Suite au recrutement du prématuré dans l'étude, celui-ci sera attribué au hasard à l'un ou l'autre des deux modes d'éclairage (éclairage cyclique ou éclairage tamisé constant). Par la suite, le mode d'éclairage assigné sera appliqué à votre enfant pendant 24 heures. Pendant cette même période, la fréquence cardiaque et respiratoire, ainsi que le taux sanguin d'oxygène seront mesurés toutes les 5 minutes chez votre enfant via le moniteur cardiorespiratoire déjà en place pour la surveillance clinique de votre enfant. Le niveau d'activité motrice sera aussi mesuré au cours de cette même période par un accéléromètre, appareil qui ressemble à une montre, fixé à la cheville de votre enfant.

L'éclairage cyclique et l'éclairage tamisé constant

Ces deux modes d'éclairage ont été étudiés précédemment au cours d'études antérieures qui ont démontré des résultats positifs. Cependant selon les écrits scientifiques, il n'est pas possible de connaître lequel de ces deux modes d'éclairage est le plus adapté au nouveau-né prématuré qui a entre 28 et 32 semaines de gestation.

Éclairage cyclique :

Éclairage de 200 à 225 lux entre 7h et 19h et éclairage de 5 à 10 lux entre 19h et 7h. Il s'agit d'un éclairage selon les cycles jour/nuit.

Éclairage tamisé constant :

Éclairage continu se situant à moins de 20 lux. Ce type d'éclairage tente de reproduire l'environnement utérin.

Considérations importantes

- Aucun effet indésirable n'a été recensé en ce qui concerne l'exposition de nouveau-nés prématurés nés entre 28 et 32 semaines de gestation à ces deux modes d'éclairage;
- Vous pouvez retirer votre enfant de cette étude en tout temps;
- La confidentialité des informations concernant votre enfant sera assurée en tout temps et les documents seront conservés sous clés;
- La participation de votre enfant à cette étude ne réduit en aucun cas l'interaction entre vous et votre enfant;
- Ce projet de recherche n'inclut aucune manipulation de votre enfant autre que la mise en place de l'accéléromètre à sa cheville.

Qui contacter?

L'investigatrice principale de ce projet de recherche, **Valérie Lebel** est à votre disposition pour répondre à toutes vos questions concernant ce projet de recherche et la participation de votre enfant. **Vous pouvez la contacter au : XXX-XXX-XXXX.**

Research project

The effects of cycled lighting and near dark lighting on physiologic stability and motor activity of preterm neonates

Principal investigator :
Valérie Label, RN, PhD (c),
Doctoral student,
School of nursing,
University of Montreal

Team members:
Celeste Johnston, RN, PhD,
Professor,
School of nursing,
University McGill
Marilyn Aita, RN, PhD,
Assistant Professor,
School of nursing,
University of Montreal

Goal of the research project

We are soliciting your infant's participation in a research project which intends to compare two different types of lighting conditions in the neonatal intensive care unit (NICU): the cycled lighting and the near dark lighting. The aim of this research is to determine which type of lighting condition is more adapted to the immature nervous system of preterm neonates. Exploring which type of lighting condition is favorable for preterm neonates will promote the establishment of consistent nursing practices in regard to NICU lighting. The optimal goal is to enhanced the growth and development of hospitalized preterm infants.

Research project description

The preterm infant's participation in this project will last 24 hours. After the Infant is recruited in the study, he/she will be randomly assigned to one of the two lighting conditions, i.e. the cycled lighting or the near dark lighting. After that, the lighting condition assigned will be applied for 24 hours. The pulse, the respiratory rate and the blood oxygen saturation will be measured with the infant's cardiac monitor every 5 minutes for this same 24 hours period. The motor activity level of the infant will also be measured for this same period with an accelerometer (that looks like a watch) which will be attached to the infant's ankle.

Cycled lighting and near dark lighting

Both lighting conditions were previously studied and have shown favorable results in regard to physiologic stability and motor activity. However, the scientific evidence regarding these two lighting conditions are insufficient to identify the best lighting practice for the preterm neonates born between 28 and 32 weeks of gestation.

Cycled lighting: Lighting intensity between 200 and 225 lux during the period of 7AM to 7PM and lighting intensity between 5 and 10 lux for the night period of 7PM to 7AM. This is a day/night lighting mode.

Near dark lighting: Lighting intensity consistently below 20 lux. This type of lighting intends to reproduce the uterine environment.

Things to know

- There are no adverse effects reported in studies related to the exposition to these two lighting modes for the preterm infants born between 28 and 32 weeks of gestation;
- You can withdraw your infant's participation in this study at any time;
- The confidentiality of your infant's information will be maintained at all time;
- Your infant's participation in this study won't reduce your interaction with your infant;
- This study implied only one manipulation of your infant, the installation of the accelerometer on his/her ankle.

Contact person

If you have a question or a concern regarding this research project, you can contact the principal investigator, **Valérie Label at XXX-XXX-XXXX.**