

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

RELATIONS ENTRE LE STRESS PSYCHOSOCIAL ET LES
COMPORTEMENTS LIÉS À LA SANTÉ DURANT LA GROSSESSE

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN KINANTHROPOLOGIE

PAR
MYRIANE ST-PIERRE

FÉVRIER 2019

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce à ma famille ainsi qu'à plusieurs personnes qui se sont dressées sur mon chemin et à qui je voudrais témoigner ma gratitude.

En premier lieu, je désire remercier Dre Kelsey Dancause, ma directrice de maîtrise, pour m'avoir confié ce projet de recherche intéressant et d'une grande importance. Je la remercie également pour sa grande implication, sa disponibilité, sa générosité et ses judicieux conseils. C'est notamment grâce à la bourse dont j'ai bénéficié qui m'a permis de continuer, sans laquelle je n'aurais pas pu poursuivre mes études de cycle supérieur.

Je désire remercier Isabelle pour sa présence, sa douceur et son écoute durant ces dernières années, ce qui nous a permis de développer une très grande amitié.

J'adresse aussi mes remerciements à tous les professeurs du département des Sciences de l'activité physique et professionnels de la santé, que je nomme ressource, qui m'ont permis de mieux comprendre et de mettre en application diverses méthodes incontournables pour mener à bien mon projet.

Je tiens à remercier mes parents pour leur soutien quotidien indéfectible durant toutes ces années. Leur appui m'a permis de pouvoir me réaliser pleinement.

Enfin, je remercie mes enfants. Ils représentent pour moi une source de bonheur et d'inspiration. L'enthousiasme et l'épanouissement face à la vie de ces deux petites merveilles font d'eux les piliers fondateurs de ce que je suis devenue aujourd'hui.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	vi
RÉSUMÉ	vii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I Problématique	4
1.1 Introduction.....	4
1.2 Mise en contexte et pertinence de la recherche	5
1.3 Question de recherche.....	6
CHAPITRE II Cadre théorique.....	7
2.1 Introduction.....	7
2.2 Cadre conceptuel	8
2.2.1 Le stress.....	8
2.2.2 Facteurs psychosociaux et stress.....	10
2.2.3 Les relations entre le stress sur les comportements liés à la santé	12
2.2.4 Relations entre le stress, l'alimentation et les maladies de grossesses .	13
2.2.5 Relations entre le stress, l'activité physique et les maladies de grossesses	14
2.2.6 Relations entre le stress, la sédentarité et les maladies de grossesse	15
2.2.7 Relations entre le stress, le tabagisme et les maladies de grossesse	16
2.2.8 Complications de grossesse, obésité et stress	17
2.2.9 Objectifs spécifiques	21
CHAPITRE III Méthodologie.....	23
3.1 Étude 1 : Relations entre la détresse et les comportements liés à la santé dans la population canadienne en général	23

3.1.1	Analyses statistiques	24
3.2	Étude 2: Relations entre la détresse et les comportements liés à la santé chez les femmes enceintes	25
3.2.1	Recrutement des participantes.....	25
3.2.2	Procédures	25
3.2.3	Instruments de mesure.....	25
3.2.4	Questionnaires	26
3.2.5	Analyses statistiques	27
CHAPITRE IV Article original en anglais.....		28
ABSTRACT		29
INTRODUCTION		31
METHODS		33
RESULTS.....		36
DISCUSSION		41
STRENGTHS AND LIMITATIONS		41
CONCLUSION		50
REFERENCES.....		52
CHAPITRE V Article original en anglais		73
ABSTRACT.....		71
INTRODUCTION		72
MATERIALS AND METHODS.....		73
RESULTS.....		76
DISCUSSION		78
STRENGTHS AND LIMITATIONS		84

CONCLUSIONS.....	85
CHAPITRE VI Discussion	96
ANNEXE A Approbation éthique.....	100
ANNEXE B Formulaire de consentement.....	101
ANNEXE C Questionnaire socio-démographique.....	108
ANNEXE D Questionnaire échelle de stress perçu	110
ANNEXE E Questionnaire échelle sur l'expérience de la grossesse.....	111
ANNEXE F Questionnaire inventaire d'anxiété État-Trait	112
ANNEXE G Questionnaire échelle sur la dépression « Edinburgh ».....	114
ANNEXE H Questionnaire « Life Scale Experience ».....	116
ANNEXE I Questionnaire échelle multidimensionnelle du soutien social	118
BIBLIOGRAPHIE.....	119

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
0.1 Proportion de la population de 15 ans et plus qui affirme éprouver un stress assez intense dans la vie, selon le groupe d'âge et selon le sexe, Québec, 2014.....	1
2.1 Mécanismes impliqués dans la physiologie du stress.....	9
2.2 Prévalence du diabète gestationnel au Québec de 1989 à 2012.....	18

RÉSUMÉ

Les recherches des dernières années ont montré que le stress pouvait avoir un impact sur la santé physique de la mère et celle de son enfant. L'un des mécanismes est la relation entre le stress et les comportements liés à la santé. Cette recherche a pour but de mieux comprendre les relations entre le stress et les comportements liés à la santé dans la population générale et pendant la grossesse, et les différences selon les caractéristiques sociodémographiques.

Dans un premier temps, nous avons utilisé une base de données représentative d'adultes canadiens pour analyser les relations entre la détresse psychologique et cinq comportements liés à la santé : la consommation de fruits et légumes, les comportements sédentaires, l'activité physique, la consommation d'alcool et le tabagisme. Les données ont été recueillies par Statistique Canada pour l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes. L'échantillon comprenait 54 789 participants représentant 14 555 346 adultes canadiens. Nous avons utilisé des modèles linéaires généraux pour analyser les relations entre la détresse et chaque comportement lié à la santé, et les différences selon l'éducation, le revenu, l'origine ethnique et le statut d'immigration.

Nos résultats ont montré qu'une plus grande détresse prévoyait une consommation moins grande de fruits et légumes, une diminution du niveau d'activité physique et une augmentation des comportements sédentaires et du tabagisme dans l'échantillon complet, avec de petits effets de taille (partiel η^2 à 0,013). Les différences selon les caractéristiques sociodémographiques étaient évidentes pour tous les comportements liés à la santé.

Ensuite, pour analyser ces relations pendant la grossesse, nous avons mené des études détaillées sur la santé psychosociale et les comportements liés à la santé chez des femmes enceintes de Montréal. À trois reprises durant la grossesse (16-18 sem, 24-26 sem et 32-34 sem), nous avons évalué le stress perçu, l'alimentation, le niveau d'activité physique et la sédentarité auprès de 81 femmes enceintes issues de différents milieux socioéconomiques et culturels.

Les résultats de cette recherche ont démontré qu'un niveau de stress perçu plus élevé était associé avec des comportements liés à la santé plus néfastes. Le stress perçu était

un prédicteur de la consommation de fruits et légumes ($\beta=-0.08$, $p=0.047$; 16-18 sem), de la consommation de boisson gazeuse ($\beta=0.11$, $p=0.031$; 16-18 sem), ($\beta=0.15$, $p=0.040$; 24-26 sem) et des comportements sédentaires ($\beta=4.4$, $p=0.047$; 24-26 sem), ($\beta=7.9$, $p=0.001$; 32-34 sem) à différents moments durant la grossesse. De plus, les relations entre les comportements liés à la santé et le stress perçu pouvaient différer selon le statut d'immigration. Les relations entre le stress perçu et la consommation de fruits et légumes, les comportements sédentaires, et la consommation de boissons gazeuses étaient plus fortes chez les non-immigrantes que chez les immigrantes récentes ou immigrantes long-termes.

Nos résultats démontrent que le stress a un impact négatif sur les comportements liés à la santé à différents moments durant la grossesse. De plus, les analyses nous permettent de constater que les relations entre le stress et les comportements liés à la santé peuvent différer selon les caractéristiques sociodémographiques tels que le statut d'immigration. Ces résultats pourraient éclairer les spécialistes qui travaillent auprès des femmes enceintes afin d'assurer un meilleur suivi durant la grossesse chez celles qui démontrent un niveau de stress plus élevé.

MOTS-CLEFS : stress, comportements liés à la santé, grossesse, statut d'immigration, statut socioéconomique

INTRODUCTION

Les résultats des études menées par statistique Canada ont montré qu'en 2014, chez les québécois âgés de 15 ans et plus, un peu plus du quart de la population a affirmé éprouver du stress assez intense dans sa vie (Gouvernement du Québec, 2018).

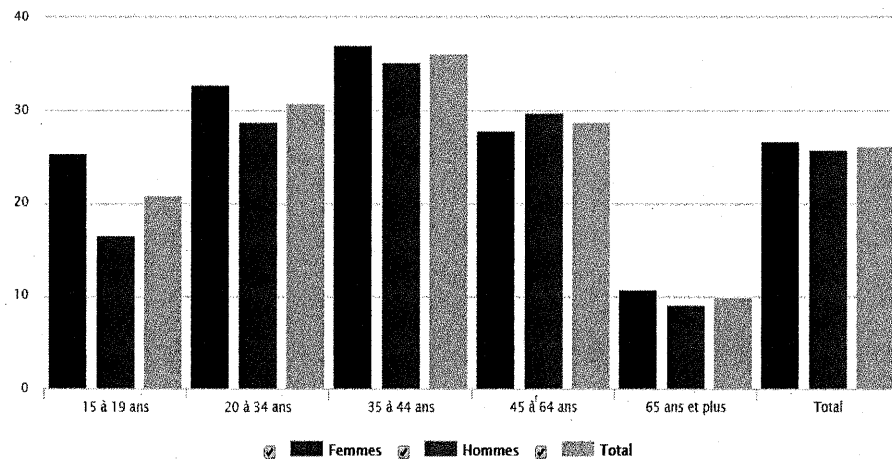


Figure 0.1 : Proportion de la population de 15 ans et plus qui affirme éprouver un stress assez intense dans la vie, selon le groupe d'âge et selon le sexe, Québec, 2014 (Gouvernement du Québec, 2018).

En santé publique, le stress est considéré comme étant un facteur de risque modifiable pouvant engendrer de nombreuses maladies (Gouvernement du Canada, 2007). Par exemple, le stress psychosocial fait partie des facteurs de risque les plus importants dans le développement des maladies cardiovasculaires (Yusuf *et al.*, 2004). En plus de provoquer des changements physiologiques, le stress peut affecter la santé physique puisqu'il joue un rôle important dans les comportements liés à la santé (Mouchacca *et al.*, 2013).

Chez les femmes enceintes, le stress peut également avoir des répercussions sur la santé. En effet, il est maintenant bien établi que l'environnement de la mère durant la gestation aura un impact puissant sur sa santé et la santé ultérieure de son enfant (Lobel *et al.*, 2008). Malgré les avancées médicales grâce à la recherche et les efforts mis sur la promotion des saines habitudes de vie, les maladies de grossesse conservent des statistiques alarmantes. Par exemple, le taux de diabète gestationnel a plus que doublé en Ontario depuis les quatorze dernières années (Feig *et al.*, 2014). Le risque d'issues défavorables de grossesse est encore plus élevé chez les femmes socialement défavorisées, telles que les femmes à faible revenu, les minorités ethniques ou les immigrées (Malin et Gissler, 2009; Callister et Birkhead, 2002; Kingston *et al.*, 2011; Page, 2004). Les raisons possibles de cette hausse pourraient être dues à l'accroissement du taux de l'obésité, à la diminution de l'activité physique et à une alimentation plus riche en gras saturé (Feig *et al.*, 2014). Le stress pourrait aussi représenter un facteur de risque dans l'apparition de plusieurs maladies de grossesse. D'une part, il induit des dysfonctions au niveau de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (Kyrou et Tsigos, 2009), et d'autre part, il accentue les comportements néfastes pour la santé (Mouchacca *et al.*, 2013). Malgré les progrès de la recherche sur le stress pendant la grossesse, nous avons peu d'études sur les relations entre le stress et les comportements liés à la santé et encore moins chez les femmes socialement défavorisées. Ces constatations nous ont amenés à nous interroger sur les relations entre le stress et les comportements liés à la santé.

Quelles sont les relations entre le niveau de stress ressenti et les comportements liés à la santé chez les femmes enceintes issues de milieux socioéconomiques différents? À notre connaissance, peu d'études ont analysé les liens entre le stress et les comportements liés à la santé chez les femmes enceintes issues de milieux différents. Ce travail expose deux recherches. Dans un premier temps, nous avons analysé les liens

entre la santé psychosociale et les comportements de santé, selon le revenu, le statut d'immigration, le niveau d'éducation et l'origine ethnique chez des adultes canadiens, pour mettre en évidence les tendances de la population générale. En deuxième partie de cette étude, nous avons analysé les liens entre le stress et les comportements liés à la santé parmi 81 femmes enceintes, tout en prenant en compte le statut d'immigration, le revenu et le niveau d'éducation. Ce mémoire débute avec la problématique puis, par la question de recherche qui nous intéresse. Par la suite, nous révélerons le cadre conceptuel et la recension d'écrit à travers le cadre théorique afin d'exposer le sujet de notre recherche. Suit notre méthodologie qui inclut les différentes mesures prises sur les participantes, les données recueillies et les analyses effectuées. Nous exposons par la suite les deux articles. Enfin, nous terminons ce mémoire avec une discussion.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

1.1 Introduction

Malgré de nombreuses recherches portant sur les effets du stress psychosocial sur la santé, très peu se sont attardées à étudier les liens entre les comportements liés à la santé et le stress durant la grossesse. Aussi, la plupart des études mettent l'accent sur la population générale alors que les recherches à ce sujet sur les femmes enceintes sont souvent négligées. Enfin, les études actuelles sont biaisées en raison d'échantillons socialement favorisés. Nous ignorons si les liens entre les comportements liés à la santé et le stress peuvent varier selon les caractéristiques sociodémographiques. Nous nous sommes donc interrogés sur les relations entre le stress et les comportements liés à la santé, dans la population générale et chez les femmes durant leur grossesse, et les différences dans ces relations selon les caractéristiques sociodémographiques.

Ces analyses font parties d'une étude plus vaste visant à comprendre les relations entre le stress et les comportements liés à la santé et leurs conséquences sur les maladies de grossesse et le développement de l'enfant. En particulier, nous nous efforçons d'expliquer l'influence du stress sur les comportements liés à la santé, et

l'impact de certains facteurs (revenu, niveau d'éducation, statut d'immigration) sur ces relations. Cette étude permet de mieux comprendre l'influence du stress sur la santé maternelle en plus d'identifier certains facteurs pouvant jouer un rôle sur le niveau de stress perçu.

1.2 Mise en contexte et pertinence de la recherche

De nombreuses études humaines et animales suggèrent que le stress durant la grossesse représente un facteur de risque sur la santé maternelle (Lobel *et al.*, 2008). Un niveau de stress élevé pourrait favoriser l'apparition de diverses maladies cardiométaboliques, entre autres pouvant être causées par l'obésité (Mouchacca *et al.*, 2013), telles que le diabète gestationnel (Lan-Yu *et al.*, 2017), l'hypertension liée à la grossesse (Landsbergis et Hatch, 1996), les maladies cardiovasculaires (Yusuf *et al.*, 2004) et la prééclampsie (Schneider *et al.*, 2011). Le stress pendant la grossesse a également des effets à long terme sur le développement de l'enfant. Par exemple, les études ont montré les relations entre le stress et les mesures anthropométriques à la naissance (Dancause *et al.*, 2011), les mesures de la croissance physique (Dancause *et al.*, 2012; Ertel *et al.*, 2010; Gillman *et al.*, 2006) et le métabolisme durant l'enfance (Dancause *et al.*, 2013; Entringer *et al.*, 2008). Les effets du stress pendant la grossesse sur les maladies maternelles et le développement de l'enfant pourraient être même plus importants chez les femmes socialement défavorisées (Eriksson, 2005; Hocher, 2007; Prentice, 2006)

L'une des voies par laquelle le stress affecte la santé physique se trouve dans sa relation avec les comportements liés à la santé. Il a été démontré que le stress peut avoir des répercussions négatives sur les comportements liés à la santé, notamment chez les individus issus de milieux défavorisés (Mouchacca *et al.*, 2013). De nombreuses études démontrent que la prévalence du stress est plus élevée chez les groupes défavorisés et que les femmes seraient plus touchées que les hommes (Mouchacca *et al.*, 2013).

Cependant, peu d'études ont analysé les relations entre le stress pendant la grossesse et les comportements liés à la santé, et encore moins de recherches à ce sujet incluent les femmes socialement défavorisées. Ces études pourraient mettre en évidence des voies d'intervention permettant de réduire les impacts négatifs du stress pendant la grossesse sur la santé maternelle et infantile.

1.3 Question de recherche

Tel que mentionné précédemment, le stress peut avoir des répercussions sur la santé en favorisant l'apparition de diverses maladies. De plus, des facteurs tels que le niveau d'éducation, le revenu, le statut d'immigration ainsi que l'origine ethnique semblent avoir un impact sur le niveau de stress et les comportements liés à la santé. Nous nous interrogeons à savoir s'il existe des liens entre le stress et les comportements liés à la santé chez les femmes enceintes provenant de différents milieux socioéconomiques et socioculturels.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

2.1 Introduction

Nous avons cherché à travers la littérature des articles en lien avec notre sujet de recherche afin de mieux comprendre l'impact du stress sur les comportements liés à la santé durant la grossesse. Pour commencer, nous avons tenté de définir le stress et de mieux comprendre ses mécanismes. Puis, nous avons dressé un portrait des facteurs importants qui peuvent avoir des effets sur le stress perçu chez une personne. Ceci nous permet de cerner les groupes de personnes susceptibles d'avoir une plus grande vulnérabilité face au stress. Afin d'être mieux éclairés au sujet des conséquences du stress sur les comportements liés à la santé, nous avons cherché les études qui ont établi des liens entre ces deux variables. Ensuite, nous avons tenté de faire des liens entre les comportements liés à la santé et les maladies de grossesse. Puis, nous avons souligné l'impact des complications de grossesse sur la santé à long terme de la mère et celle de son enfant. Même si nous avons beaucoup d'études qui traitent du stress et des comportements liés à la santé dans la population générale, nous avons noté qu'il existe très peu de données à ce sujet sur les femmes enceintes.

Il serait bénéfique pour les professionnels de la santé de mieux cerner les groupes de femmes qui sont particulièrement à risque d'être exposées à un niveau de stress élevé. En ayant une meilleure idée des liens entre le stress, les comportements liés à la santé

et les maladies de grossesse, des stratégies d'intervention pourraient être mises en place afin d'améliorer la santé des femmes enceintes et celle de leur progéniture.

2.2 Cadre conceptuel

2.2.1 Le stress

Au cours des dernières années, la notion du stress s'est expliquée de façons différentes par plusieurs chercheurs influents. Selon Hans Selye, pionnier de la recherche sur le stress, le stress se définit comme étant une réponse non spécifique de l'organisme face à toute situation menaçante (Torres et Nowson, 2007; Selye, 1955). Cette manifestation du stress entraîne une réaction hormonale en chaîne et provoque l'activation du système nerveux sympathique et de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien. La figure 2 est un schéma représentatif du système du stress.

Le stress déclenche d'abord l'activation du système nerveux sympathique (SNS) en préparant le corps à combattre ou à fuir. Sa fonction principale consiste à mettre toutes les ressources disponibles afin d'assurer la survie de l'individu menacé (Purves, 2011). Chez l'humain, le système cardiovasculaire est régulé par le système nerveux autonome (SNA). Ce système est inconscient et constitué de deux groupes de nerfs principaux : le sympathique et le parasympathique. Ces deux systèmes ont des fonctions antagonistes et régulent le sommeil, les battements cardiaques, le système hormonal et la respiration (Purves, 2011). L'activation du SNS induit la libération de catécholamines, dont l'adrénaline, par les glandes médullosurrénales et provoque entre autres une augmentation de la fréquence cardiaque, une hausse de la pression artérielle, une vasoconstriction des artérioles, un accroissement de la vigilance et stimule la libération de glucose.

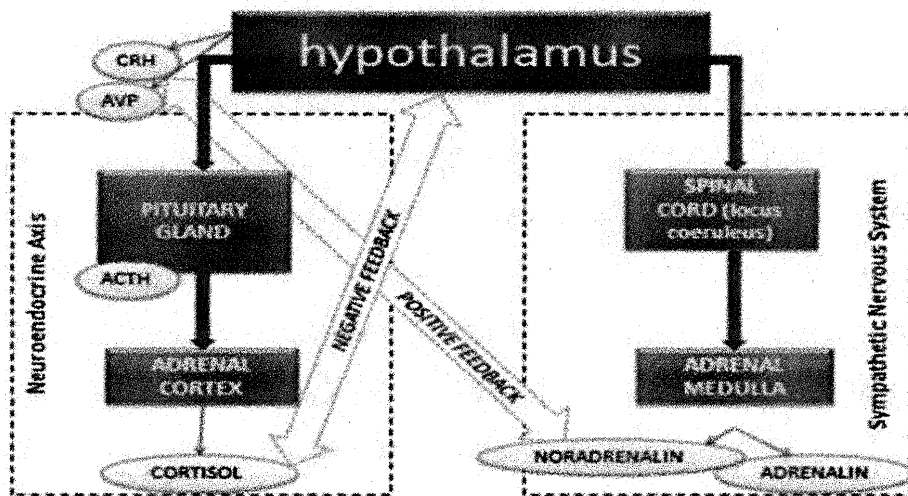


Figure 2.1 : Mécanismes impliqués dans la physiologie du stress (Falco *et al.*, 2015)

La réponse au stress implique également l'activation de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (HHS). L'activation des noyaux paraventriculaires de l'hypothalamus entraîne une libération de corticolibérine (CRH), glande située sous l'hypothalamus, et provoque la sécrétion de corticostimuline (ACTH) par l'hypophyse. Enfin, l'ACTH entraîne l'activation des glandes surrénales, d'où la production de glucocorticoïdes, dont le rôle est de diriger l'énergie vers les organes qui en ont le plus besoin. Enfin, lorsque la réaction du stress n'est plus nécessaire, le cortisol a la propriété d'accéder à l'hypophyse et l'hypothalamus pour arrêter sa production (Chrousos et Gold, 1992). L'axe HHS est modifié au cours de la grossesse. Au même titre que l'hypothalamus, le placenta produit de la CRH tout au long de la grossesse. Ce dernier est modulé par une boucle de rétrocontrôle positive, c'est-à-dire que sa production est déclenchée par l'augmentation de plusieurs facteurs de la réponse biologique au stress, comme le cortisol (Mulder *et al.*, 2002).

Plusieurs travaux de recherche se sont penchés sur l'effet du stress sur la santé des individus. Les résultats d'un grand nombre de travaux ont mis en relation le stress avec le développement de nombreuses maladies, dont les maladies cardiovasculaires (Yusuf *et al.*, 2004) et le diabète (Falco *et al.*, 2015). Le cortisol, une hormone impliquée dans la réponse au stress, agit entre autres sur le métabolisme du glucose. De fait, le cortisol augmente la synthèse de glucose par le foie (néoglucogénèse) et inhibe l'action de l'insuline. Toutefois, ces réactions ne sont pas entièrement adaptées pour faire face aux stressseurs de la vie moderne, qui sont pour la plupart relationnels et persistantes. Les rythmes imposés par le travail sédentaire d'une personne, par exemple, n'impliquent pas une dépense énergétique et le glucose, qui a d'emblée été mobilisé à partir du foie pour produire une réponse au stress, n'est pas utilisé et reste dans la circulation sanguine (Falco *et al.*, 2015). À cet effet, Nyberg *et al.* ont examiné les relations entre le diabète de type 2 et le stress au travail parmi 124 808 participants. L'analyse de l'ensemble de leurs données a montré que les individus qui vivaient du stress au travail présentaient un risque 1,15 fois plus élevé de développer un diabète de type 2 (Nyberg *et al.*, 2014).

Le stress peut aussi affecter la santé des femmes enceintes. Par ailleurs l'ACOG (The American College of Obstetricians and Gynecologists) a reconnu l'importance du stress et de ses impacts sur la santé de la mère et de son enfant pendant la grossesse et recommande un dépistage à chaque trimestre et des interventions pour les patientes qui présentent des facteurs de risques psychosociaux, incluant le stress (Cardwell, 2013).

2.2.2 Facteurs psychosociaux et stress

Les complications de grossesse liées au stress représentent une cause importante de morbidité et de mortalité maternelles et périnatales dues, entre autres, au travail prématuré, aux bébés de faible poids de naissance, à l'hypertension gravidique et aux

retards de développement neuropsychologique des descendants (Cardwell, 2013). Il est important de prendre en considération que des facteurs psychosociaux comme le soutien social, le niveau d'éducation, le statut socioéconomique, l'accès aux soins de santé ainsi que l'origine ethnique et culturelle ont été identifiés comme étant des facteurs déterminants de stress (Cardwell, 2013). Les problèmes systémiques auxquels sont confrontées les femmes enceintes de minorités ethniques peuvent aussi faire augmenter le niveau de stress psychosocial. Par exemple, les barrières de la langue peuvent limiter l'accès aux ressources ou aux opportunités dans la société telles que des ouvertures professionnelles, l'éducation et les soins de santé (Robinson *et al.*, 2016). À ce sujet, des chercheurs se sont attardés à comparer l'expérience de maternité vécue par des femmes selon leur statut d'immigration. Les résultats de cette étude ont montré que les immigrantes avaient vécu moins de stress durant la grossesse que les non-immigrantes. Cependant, les immigrantes avaient signalé des taux de dépression post-partum plus élevés et étaient moins susceptibles d'avoir accès à du soutien social (Kingston *et al.*, 2011). La recherche des dernières années a permis de montrer l'influence positive du soutien social sur la santé mentale. En outre, un soutien social inadéquat est associé à une plus grande réactivité au stress (Ozbay *et al.*, 2007). Il apparaît d'ailleurs que de nombreuses femmes immigrantes se retrouvent sans le support de leur famille et de leur communauté, ce qui les expose à un risque encore plus grand de ne pas avoir accès aux ressources nécessaires pour répondre aux exigences de la maternité (Robinson *et al.*, 2016). Une autre équipe de chercheur a voulu comparer le stress psychosocial durant la grossesse selon les différences ethniques. Les résultats de leur recherche ont montré que les femmes issues de minorités ethniques étaient plus susceptibles de signaler des niveaux élevés de stress psychosocial que les femmes d'origine caucasienne et qu'elles avaient rapporté plus de symptômes reliés à l'anxiété. En comparaison avec les femmes d'origine caucasienne, les femmes issues de minorités ethniques étaient plus susceptibles de signaler un soutien social inadéquat. De plus, la prévalence de symptômes dépressifs et le stress perçu étaient plus élevés parmi les femmes issues de minorités ethniques (Robinson *et*

al., 2016). Puisque le stress psychosocial peut représenter une menace pour la santé de la femme enceinte et celle de son enfant, ces résultats démontrent bien l'importance d'évaluer les femmes durant la grossesse afin de pouvoir fournir un soutien adéquat à celles qui sont dans le besoin.

D'autres études ont souligné l'impact du statut socioéconomique, de l'éducation et de l'immigration sur les comportements liés à la santé. Par exemple, il a été démontré que les femmes de faible statut socioéconomique et moins scolarisées étaient plus susceptibles de fumer durant la grossesse, alors que la consommation d'alcool était plus fréquente chez les femmes plus âgées avec un niveau d'éducation et un revenu plus grand (Auerbach *et al.*, 2014). Une autre étude a montré que les femmes qui avaient peu de soutien social, moins de 12 ans d'éducation et qui vivaient du stress financier avaient plus de chance de continuer à fumer et consommer de l'alcool durant la grossesse (Powers *et al.*, 2013). Selon une analyse réalisée à partir de l'enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC), les femmes qui fumaient durant la grossesse, comparées à celles qui ne fumaient pas, étaient plus susceptibles d'être jeunes, sans-emplois, célibataires (séparées/célibataires/jamais mariées), d'avoir un niveau d'éducation moins grand et un revenu familial annuel plus faible (Lange *et al.*, 2015).

2.2.3 Les relations entre le stress sur les comportements liés à la santé

Les comportements de santé adoptés durant la grossesse sont des facteurs importants qui peuvent contribuer à diminuer ou augmenter certains risques de maladies. Toutefois, le stress peut influencer la direction de l'adoption des comportements liés à la santé. Par exemple, Lobel et al ont montré que le stress durant la grossesse était un prédicteur significatif de l'usage du tabac, de la consommation de caféine et d'une mauvaise alimentation et qu'il était inversement associé à une saine alimentation, à la

consommation de vitamines prénatales et à l'exercice (Lobel *et al.*, 2008)

2.2.4 Relations entre le stress, l'alimentation et les maladies de grossesses

Une saine alimentation durant la période de grossesse est importante puisqu'elle contribue à la bonne santé du bébé à venir et diminue les risques de complications de grossesse. Depuis les dernières années, plusieurs chercheurs se sont intéressés à étudier les relations entre le stress et l'alimentation. Par exemple, une étude en double-aveugle dans laquelle des doses de CRH ou d'eau saline ont été administrées à des adultes non obèses et en santé a montré que, suite à l'injection, le groupe expérimental avait consommé davantage de calories ($597,5 \pm 233,8$ kcal, $133,8 \pm 51,8$ g) que le groupe placebo ($456,5 \pm 213,0$ kcal, $107,6 \pm 51,7$ g). De plus, les résultats ont montré que le niveau de cortisol était fortement lié à la consommation alimentaire ($r = 0,61$, $p = 0,021$) et à l'apport énergétique ($r = 0,65$, $p = 0,011$) après l'administration de CRH (George *et al.*, 2010). Ces résultats suggèrent que le relâchement de glucocorticoïdes induit par le stress pourrait amener un individu à consommer des aliments hautement caloriques contribuant ainsi à une prise de poids. Un autre groupe de chercheurs a montré que, suite à un stress induit en laboratoire, les femmes qui étaient davantage réactives au cortisol avaient tendance à consommer une plus grande quantité d'aliments sucrés que celles qui étaient considérées comme étant peu réactives (Epel *et al.*, 2001). Ng et Jeffery ont fait des observations similaires en révélant que le stress ressenti était associé à une alimentation plus élevée en matière grasse, un moins grand niveau d'activité physique et au tabagisme (Ng et Jeffery, 2003).

Comme il l'a été démontré, le stress peut avoir des répercussions négatives sur l'alimentation. De fait, une alimentation inadéquate peut favoriser le développement de l'obésité et augmenter le risque de complications de grossesse. Une grande proportion de femmes gagne plus de poids qu'il en est recommandé pendant la grossesse et un gain de poids excessif peut mener à des complications telles que le diabète et l'hypertension (Muktabhant *et al.*, 2015). Thangaratinam et al ont examiné

44 essais contrôlés randomisés auprès de 7 248 femmes enceintes dans le but d'analyser l'efficacité de trois types d'interventions sur la prise de poids, dont l'alimentation, l'activité physique ou un mélange des deux. Cette méta-analyse a révélé que, parmi les trois types d'interventions, l'approche en alimentation était la plus efficace. En effet, une intervention nutritionnelle menait à une réduction du gain de poids maternel de 3,84 kg, alors qu'une diminution du gain de poids de 0,72 kg était enregistrée pour l'activité physique et une réduction de 1,06 kg pour un mélange des deux interventions (Thangaratinam *et al.*, 2012). Ces auteurs ont également observé qu'une intervention nutritionnelle réduisait le risque relatif de prééclampsie de 33 % et de diabète gestationnel de 61 % en comparaison avec le groupe contrôle (Thangaratinam *et al.*, 2012). Les résultats d'une méta-analyse ont montré qu'une alimentation riche en viandes transformées, en collations salées et en boissons sucrées augmentait le risque de prééclampsie alors qu'une diète caractérisée par une grande consommation de légumes, de plantes et d'huile végétale réduisait le risque (Brantsæter *et al.*, 2009). Radesky et al ont, quant à eux, conclu que peu importe le régime nutritionnel adopté durant la maternité, l'indice de masse corporelle (IMC) prégrossesse d'une femme était le reflet de son régime alimentaire et que celui-ci était un fort prédicteur d'une intolérance anormale au glucose. Selon eux, une diète de qualité à long terme peut influencer l'incidence du diabète de grossesse.

2.2.5 Relations entre le stress, l'activité physique et les maladies de grossesses

L'activité physique se définit comme étant tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques qui entraîne une dépense énergétique (Caspersen *et al.*, 1985). En plus d'avoir un effet protecteur contre de nombreuses maladies chroniques incluant le diabète, l'hypertension et l'obésité (Warburton *et al.*, 2006), la pratique d'activités physiques est associée à un niveau de stress perçu moins élevé (Stults-Kolehmainen et Sinha, 2014). À ce sujet, Aldana et al ont montré que les individus qui dépensaient plus de 3Kcal/Kg par jour durant les activités de loisir étaient 0.78 et 0.62 fois moins

susceptibles de percevoir un niveau de stress modéré et élevé, respectivement (Aldana *et al.*, 1996).

La pratique régulière d'activité physique permet de prévoir l'apparition de certains troubles de santé comme le diabète gestationnel (DG) et une prise de poids excessive, réduit les risques d'hypertension artérielle (HTA) (Mottola, 2011) et a un effet protecteur sur les conséquences du stress (Tsatsoulis et Fountoulakis, 2006). Une méta-analyse a conclu qu'une plus grande dépense énergétique et/ou une plus grande fréquence d'activité physique avant ou en début de grossesse réduisaient considérablement le risque de diabète. L'ensemble des études analysées ont montré une diminution du risque de DG de 55% chez les femmes qui se retrouvaient dans le quantile d'activité le plus élevé avant la grossesse, comparées à celles qui étaient dans le quantile le plus bas (Tobias *et al.*, 2011).

2.2.6 Relations entre le stress, la sédentarité et les maladies de grossesse

On estime que la population générale passe au moins 50% du temps éveillé à faire des activités sédentaires (Fazzi *et al.*, 2017). Comme nous en avons discuté précédemment, la pratique d'activité physique régulière est bien reconnue à travers la littérature pour ses bienfaits sur la santé de la femme enceinte. Cependant, des comportements sédentaires peuvent avoir un impact sur la santé d'un individu (Fazzi *et al.*, 2017). Il est important de préciser que la sédentarité correspond à une situation d'éveil caractérisée par une dépense énergétique $\leq 1,5$ équivalents métaboliques (METs) en position assise ou allongée (Chevance *et al.*, 2016). Selon les résultats d'une étude, un niveau élevé de stress serait associé à une augmentation des comportements sédentaires (Vásquez *et al.*, 2016).

Dans la population en général, il a été démontré que des comportements sédentaires

étaient associés à un risque accru d'obésité et de diabète de type 2, et ce indépendamment du niveau d'activité physique pratiqué par un individu (Fazzi *et al.*, 2017). Certaines études ont aussi révélé que même si une personne respecte les recommandations en matière d'activité physique, elle s'expose quand même à un risque élevé de mort prématurée et de problèmes de santé métabolique si elle reste assise durant de longues périodes de temps (Fazzi *et al.*, 2017). Si des comportements sédentaires peuvent avoir un impact sur la santé des gens en général, nous supposons qu'ils peuvent également entraîner des conséquences négatives sur la santé des femmes enceintes.

Une étude visant à examiner la relation entre le niveau d'activité physique et plusieurs marqueurs biologiques impliqués dans certaines maladies de grossesse a montré une association positive entre les comportements sédentaires et la quantité de protéine C réactive et les taux de cholestérol de faible densité (LDL). De plus, les résultats ont indiqué une relation négative entre la pratique d'activité de faible intensité avec la quantité de protéine C réactive et la pression diastolique, alors que celles qui s'étaient engagées dans des activités d'intensité modérée et vigoureuse présentaient des taux de cholestérol de haute densité (HDL) plus élevés (Loprinzi *et al.*, 2013). D'autres études n'ont cependant trouvé aucune relation entre les maladies de grossesse comme le diabète gestationnel et le prééclampsie, et les comportements sédentaires.

2.2.7 Relations entre le stress, le tabagisme et les maladies de grossesse

Plusieurs études s'entendent pour dire qu'il existe des relations entre le stress et le tabagisme. Une étude menée auprès d'un groupe de travailleurs a montré qu'un niveau de stress élevé était associé au tabagisme, à une augmentation du nombre de cigarettes fumées et à un sentiment d'efficacité personnelle moins grand pour cesser de fumer et pour ne pas fumer en cas de stress (Ng et Jeffery, 2003).

L'usage du tabac peut avoir des effets délétères sur la santé des femmes enceintes. Une étude prospective a mis en relation les effets du tabagisme sur le risque de placenta praevia et de décollement placentaire. Selon cette étude, les femmes qui fumaient de 16 à 20 cigarettes/jour avaient 80 % plus de risque de développer un placenta praevia (Ananth *et al.*, 1996). D'autres études ont toutefois révélé que l'usage du tabac aurait un effet protecteur sur la survenue de la prééclampsie (Conde-Agudelo *et al.*, 1999). England et al ont pour leur part, mis en relation les effets préventifs du tabac sur les risques du développement de l'hypertension et de la prééclampsie. Une revue systématique regroupant 46 études réalisées entre 1959 et 2006 a montré que l'usage du tabac réduisait les risques de prééclampsie de 50 % (England et Zhang, 2007). Une autre étude conduite par Xiong et al a révélé que les femmes qui avaient cessé de fumer avant la grossesse ou pendant le deuxième trimestre, c'est-à-dire avant la vingtième semaine de grossesse, présentaient des risques de prééclampsie plus élevés que celles qui n'avaient jamais arrêté ou celles qui avaient abandonné tardivement, soit après la vingtième semaine de grossesse. Le tabagisme durant la grossesse a cependant été mis en relation avec une augmentation des risques de diverses complications de grossesse, comme le faible poids de naissance et l'accouchement prématuré (Xiong *et al.*, 2009).

2.2.8 Complications de grossesse, obésité et stress

L'institut national de santé publique du Québec a surveillé l'évolution de plusieurs complications de grossesse au cours des dernières années. Les résultats de cette enquête font état, entre autres, d'une augmentation des cas de diabète gestationnel entre 1989 et 2012 (INSPQ, 2017). La figure 2.1 représente la prévalence du diabète gestationnel, qui a triplée depuis les 24 dernières années, passant de 24,7 à 75,5 pour 1000 naissances.

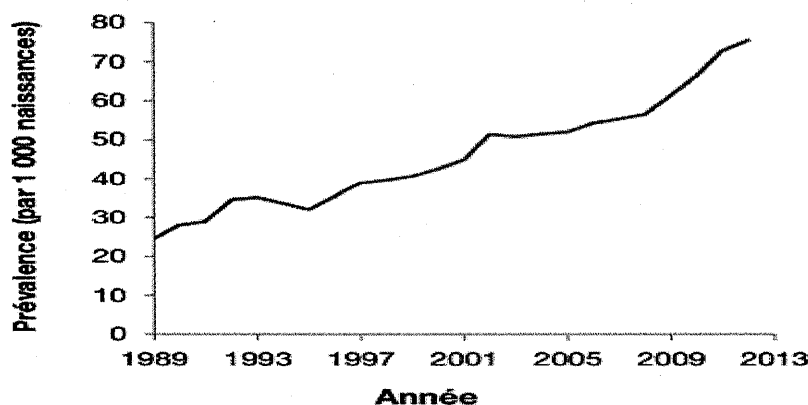


Figure 2.2 : Prévalence du diabète gestationnel au Québec de 1989 à 2012 (INSPQ, 2017)

Des études ont soulevé que les femmes qui présentaient des maladies de grossesse couraient un risque accru de développer des maladies plus tard dans la vie (Feig *et al.*, 2008; Wilson *et al.*, 2003). De même, leurs enfants étaient plus susceptibles de développer certaines maladies en grandissant (Clausen *et al.*, 2007). Plusieurs études ont aussi démontré que les conditions de développement durant la vie fœtale et embryonnaire pouvaient avoir un impact sur la santé de l'individu à l'âge adulte (Barker, 2004). Ce concept appelé origines développementales de la santé et de la maladie montre que les carences ou les perturbations nutritionnelles chez la mère durant la grossesse agissent dès le plus jeune âge chez l'enfant en augmentant le risque de développer des maladies cardiovasculaires, de l'obésité et un syndrome métabolique durant la vie adulte (McMillen *et al.*, 2008).

Compte tenu du fait que les maladies de grossesses sont à la hausse et qu'elles peuvent avoir un impact majeur sur la santé de la mère et de son enfant à long terme, il y a une urgence de trouver des stratégies efficaces pour améliorer la santé des futures populations. L'exposition à un stress élevé favorise l'augmentation de l'IMC et du tour

de taille (Tenk *et al.*, 2018) et l'obésité représente un facteur de risque considérable sur l'apparition de plusieurs maladies de grossesses comme le diabète gestationnel, la prééclampsie et l'hypertension (Athukorala *et al.*, 2010; Chu *et al.*, 2007; Magee *et al.*, 2014).

Les troubles hypertensifs de la grossesse touchent de 2 à 8% des femmes enceintes à travers le monde et figurent parmi les principales causes de mortalité, de morbidité et de séquelles à long terme pour les mères et leur bébé (Rezende *et al.*, 2016). L'HTA résulte d'une pression artérielle systolique ≥ 140 mmHg et/ou d'une pression artérielle diastolique ≥ 90 mmHg (Garabedian *et al.*, 2013). Selon les nouvelles normes établies par l'ACOG, on considère une prééclampsie lorsqu'une hypertension s'accompagne d'une protéinurie $\geq 0,3$ g/24h et/ou d'un dysfonctionnement typique des organes cibles (Magee *et al.*, 2014). La prévalence de l'HTA chez la femme obèse durant la grossesse serait multipliée par 2,2 à 21,4 fois et les chances de prééclampsie de 1,2 à 9,7, selon les évaluations (Galtier-Dereure *et al.*, 2000). Pour sa part, l'équipe de Kamuri a comparé des femmes enceintes souffrant d'obésité morbide ($\text{IMC} > 40 \text{ kg/m}^2$) à des femmes enceintes non obèses. Leurs recherches ont montré que les femmes du premier groupe présentaient des taux plus élevés de prééclampsie (28,8 vs. 3,0 %) et de DG (23,4 vs 1,3 %) (Kumari, 2001). Une autre étude a révélé que les femmes avec un $\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$ et un tour de taille supérieur à 88 cm en début de grossesse présentaient des risques 2 à 3 fois plus élevés de prééclampsie et d'hypertension (Ramsay, 2006).

Le diabète gestationnel, qui touche environ 7% des grossesses, est une autre maladie de grossesse qui peut être affectée par l'obésité (Chu *et al.*, 2007). Le diabète de grossesse est généralement dépisté entre la 24^e et la 28^e de grossesse par un test d'hyperglycémie provoquée par voie orale. Une glycémie à jeun $\geq 0,92$ g/L et/ou une glycosurie $\geq 1,80$ g/L 1 heure après le test et/ou une glycosurie $\geq 1,56$ g/L 2 heures

après le test indiquent un résultat positif (Garabedian *et al.*, 2013). Les résultats d'une étude effectuée par Athukorala *et al.* ont révélé que l'obésité chez les femmes est un facteur qui augmente le risque de développer le DG, l'HTA et la prééclampsie (Athukorala *et al.*, 2010). Une autre étude a rapporté que l'accroissement de l'IMC chez la femme enceinte augmentait de façon linéaire avec les risques de DG. Par exemple, une patiente en surpoids présentait un risque relatif de 1,7 alors que celle qui était obèse augmentait ce risque de 3,6 en comparaison avec des femmes de poids normaux (Nj *et al.*, 2001). Les résultats de recherche d'une méta-analyse ont indiqué que le risque associé au diabète de grossesse chez des femmes en surpoids, obèse et sévèrement obèse étaient respectivement deux fois, quatre fois et huit fois plus élevé que les femmes avec un poids normal (Chu *et al.*, 2007).

D'autres études ont mis en relation le stress avec le développement de maladies de grossesse. Une étude récente a révélé que le stress général perçu dans la vie, le stress durant la grossesse ainsi que l'hypertension chronique étaient associés à une augmentation de risque de prééclampsie. De plus, le risque de prééclampsie augmentait considérablement lorsqu'un stress perçu élevé avant ou durant la grossesse était combiné à l'HTA (Yu *et al.*, 2013). En outre, le stress psychologique et l'hypertension chronique pourraient exercer des influences synergiques et contribuer au développement de la prééclampsie. Par exemple, le stress psychologique pourrait mener à une suractivité sympathique de l'axe HHS et causer une vasoconstriction, l'anomalie majeure retrouvée dans les cas de prééclampsie (Yu *et al.*, 2013). Selon Shamsi *et al.*, le stress pourrait être considéré comme étant une variable indépendante sur la survenue de la prééclampsie. Leur étude a montré que le stress mental durant la grossesse, qui était mesuré par l'échelle du stress perçu, prédisait une augmentation de risque de prééclampsie de 1,32 fois chaque fois que le score augmentait de 5 points (Shamsi *et al.*, 2010). Pour sa part, l'équipe de Cohen a voulu déterminer si le fait de travailler pendant la grossesse augmentait le risque de prééclampsie. Le niveau de

stress au travail a été évalué auprès de 130 femmes en utilisant le modèle développé par Karasek. Selon Karasek, un emploi qui requiert une grande demande psychologique, mais une faible latitude est considérée comme très stressant. D'après les résultats, le risque de prééclampsie était 3,1 fois plus élevé chez les femmes qui possédaient un travail très stressant en comparaison avec celles qui n'occupaient aucun emploi (Klonoff-Cohen *et al.*, 1996).

2.2.9 Objectifs spécifiques

À notre connaissance, peu d'études se sont attardées à analyser les effets interactifs entre le stress ressenti et les comportements liés à la santé chez les femmes enceintes issues de divers milieux socioéconomiques. Bien que certaines recherches aient montré qu'un niveau élevé de stress pouvait compromettre la santé de la femme enceinte, peu ont analysé le rôle de la relation entre le stress et les comportements liés à la santé sur ces résultats.

Nous nous interrogeons sur les effets interactifs du stress et des comportements liés à la santé. Quelles sont les relations entre le stress et les comportements liés à la santé dans la population générale? Ces mêmes relations sont-elles évidentes pendant la grossesse? En outre, compte tenu des niveaux de stress élevés et du risque élevé de comportements néfastes pour la santé chez les personnes socialement défavorisées, ces schémas diffèrent-ils en fonction des caractéristiques sociodémographiques telles que le niveau de scolarité, le revenu ou le statut d'immigration?

Le stress à court terme est un processus physiologique nécessaire qui permet à l'être humain de réagir à l'environnement. Néanmoins, un stress à long terme peut être destructeur. Il est impossible d'éliminer les sources de stress, mais nous croyons qu'il est possible d'atténuer ses effets en favorisant de saines habitudes de vie, dont une

alimentation équilibrée et une pratique d'activité physique sur une base régulière. Des interventions plus complètes en collaboration avec les différents secteurs de la santé publique visant à améliorer la santé maternelle pourraient avoir un impact majeur sur le bien-être des femmes et celui de leurs enfants.

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

Nous avons comme premier objectif de déterminer les relations entre différentes mesures de stress et les comportements liés à la santé chez la population générale, et ensuite, pendant la grossesse. Nous avons analysé la force de ces relations chez les participants issus de différents milieux socioéconomiques.

Ces objectifs constituent le premier volet d'une vaste étude pour analyser les effets interactifs du stress et des comportements liés à la santé sur les résultats de la santé maternelle (le diabète de grossesse, la prééclampsie et l'hypertension artérielle) et les résultats de la santé infantile (la prématurité, faible poids de naissance) chez les femmes socialement défavorisées au Québec. Les méthodes détaillées sont décrites dans chaque article.

3.1 Étude 1 : Relations entre la détresse et les comportements liés à la santé dans la population canadienne en général

Nous avons utilisé les données de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) pour analyser les relations entre la détresse psychologique et les principaux comportements liés à la santé chez les adultes canadiens. L'ESCC est une

initiative de Statistique Canada visant à recueillir des données sur l'état de santé, l'utilisation des services de santé et les déterminants de la santé au sein de la population canadienne. L'échantillon comprend 130 000 répondants âgés de 18 ans et plus et 10 000 répondants âgés de 12 à 17 ans tous les deux ans (Statistics Canada, 2016). La grande taille de l'échantillon permet de stratifier les analyses en fonction des caractéristiques sociodémographiques d'intérêt telles que le revenu, la scolarité, le statut d'immigrant et l'origine ethnique.

Les variables incluses dans les analyses étaient la détresse psychologique globale non spécifique, évaluée à l'aide de l'échelle de détresse Kessler-10 (Kessler *et al.*, 2002) et cinq comportements clés liés à la santé : consommation de fruits et légumes, comportement sédentaire, activité physique, consommation d'alcool, et tabagisme.

3.1.1 Analyses statistiques

Nous avons utilisé ANOVA unidirectionnel pour analyser des statistiques descriptives. Nous avons ensuite utilisé des modèles linéaires généraux univariés pour analyser les relations entre la détresse (prédicteur) et chaque comportement lié à la santé. Nous avons d'abord testé les associations entre la détresse et chaque comportement sanitaire dans l'échantillon complet, y compris l'âge en tant que covariable. Nous avons ensuite analysé les associations entre la détresse et chaque comportement lié à la santé dans chaque sous-groupe, y compris l'âge comme covariable et le sexe comme effet fixe, ainsi que l'une des catégorisations sociodémographiques d'intérêt (éducation, revenu, appartenance ethnique, statut d'immigrant) et un terme d'interaction détresse*sexe*catégorisation sociodémographique. Des modèles ont été exécutés séparément pour chaque mesure sociodémographique. Les analyses ont été effectuées à l'aide de SPSS version 22.0 (IBM Corp., Armonk NY).

3.2 Étude 2: Relations entre la détresse et les comportements liés à la santé chez les femmes enceintes

Ces analyses font partie d'une étude longitudinale visant à analyser les relations interactives entre le stress et les comportements liés à la santé et leurs effets sur la santé maternelle et infantile chez les femmes socialement défavorisées de Montréal. La plus grande étude comprend la collecte de multiples variables de santé psychosociale et des données sur les comportements liés à la santé, décrites ici.

3.2.1 Recrutement des participantes

Nous avons recruté au total 81 femmes enceintes avec l'aide d'obstétriciens collaborateurs du Centre universitaire de santé McGill et de l'Hôpital du Sacré-Cœur. Pour pouvoir participer à l'étude, les femmes devaient être au premier trimestre de grossesse et parler français ou anglais. Les femmes qui présentaient une grossesse multiple, une fécondation in vitro, des problèmes cardio-vasculaires et/ou qui avaient l'intention de déménager à l'extérieur de Montréal avant la naissance du bébé étaient exclues de l'étude. Après avoir lu, compris et signé le formulaire de consentement approuvé par le comité d'éthique de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, les volontaires ont débuté les tests décrits ci-après à domicile.

3.2.2 Procédures

Nous avons évalué à trois reprises pendant la grossesse (16-18 semaines, 24-26 sem., 32-34 sem.) les habitudes alimentaires, le niveau de stress et les habitudes en ce qui concerne l'activité physique de femmes enceintes défavorisées.

3.2.3 Instruments de mesure

Nous avons utilisé une montre et une sangle de poitrine (Polar Electro Canada, Lachine

QC) pour enregistrer le temps assis, le temps debout et le temps de marche sur une période de 24 heures. La montre polar est munie d'un accéléromètre qui nous fournit des données sur les habitudes de la pratique d'activité physique et les comportements de sédentarité. Nous avons demandé aux femmes de porter la montre et la sangle de poitrine en tout temps.

3.2.4 Questionnaires

Nous avons utilisé des mesures de questionnaires communs et validés afin de fournir une mesure de stress perçu. Les questionnaires utilisés ont déjà été largement utilisés au Canada, en Europe, et aux États-Unis : le State-Trait Anxiety Inventory (Spielberger et Gorsuch, 1983), le Perceived Stress Scale (Cohen *et al.*, 1983), le Multidimensional Scale of Perceived Social Support (Zimet *et al.*, 1988), ainsi que l'échelle de dépression postnatale d'Edimbourg (Cox *et al.*, 1987). Ces questionnaires sont disponibles en anglais et en français. Nous avons utilisé la version originale (en anglais) du Life Experiences Scale (Sarason *et al.*, 1978) et la version française qui a été traduite par l'équipe du projet Verglas (McGill University) et qui est utilisée depuis plus de 16 ans. Le Pregnancy Experiences Scale (DiPietro *et al.*, 2008) a été traduit dans le cadre de cette étude. Nous avons également utilisé trois questionnaires pour évaluer les habitudes alimentaires : 1) le rappel alimentaire (à chaque jour pendant 3 jours) ; 2) le questionnaire de fréquence alimentaire ; et 3) le Module d'enquête sur la sécurité alimentaire des ménages, développé par Santé Canada. Tous les questionnaires étaient formatés en un seul livret. Les femmes pouvaient retourner les questionnaires directement au chercheur à la fin de la période de collecte de données de 3 jours, ou par la poste en utilisant une enveloppe préaffranchie et préadressée.

Nous avons recueilli les dossiers médicaux de sorte que, après la réalisation des objectifs décrits ici, nous serons en mesure de comparer les effets indépendants et

interactifs du stress et des comportements liés à la santé sur les résultats de naissance et le développement des nourrissons jusqu'à l'âge de 2 ans. Au moment de la première rencontre, nous avons demandé aux femmes de compléter et signer le "formulaire d'autorisation de communiquer les renseignements contenus au dossier" afin de pouvoir accéder aux informations liées à la grossesse actuelle. De ces dossiers, nous avons colligé des données sur le poids de la mère à chaque rendez-vous prénatal, sur les résultats des tests de glucose et les complications liées à la grossesse (les maladies maternelles). Les informations sur les caractéristiques des nouveau-nés (âge gestationnel, poids à la naissance, circonférence de la tête, etc.) ont été collectées dans le dossier médical de la mère. Les données ont été entrées dans une base de données et chaque participante a été identifiée par un code alphanumérique (aucune autre information d'identification).

3.2.5 Analyses statistiques

Les analyses actuelles sont axées sur le stress perçu à chaque période d'évaluation et quatre comportements clés : la consommation de fruits et légumes, la consommation de boissons gazeuses, l'activité physique et la sédentarité. Nous avons analysé si les modèles différaient en fonction du statut d'immigration. Le stress perçu a été choisi, car il est couramment utilisé dans d'autres études sur le stress pendant la grossesse et nous permet de mettre en évidence les similitudes et les différences entre les résultats de notre échantillon et d'autres. Nous avons fait l'analyse de statistiques descriptives ainsi que des différences sur les statuts d'immigration en utilisant l'ANOVA à un facteur. Nous avons utilisé les modèles linéaires univariés généraux pour analyser la relation entre le stress perçu et les comportements liés à la santé selon le statut d'immigration. Des analyses ont été effectuées avec SPSS 22.0 (IBM Corp., Armonk NY).

CHAPITRE IV

Article original en anglais

Relations entre la détresse psychologique et les comportements liés à la santé chez les adultes canadiens: différences selon le revenu, le niveau de scolarité, le statut d'immigrant et l'origine ethnique.

Relationships between psychological distress and health behaviors among Canadian adults: Differences based on income, education, immigrant status, and ethnicity

ABSTRACT

OBJECTIVE: Psychosocial health predicts physical health outcomes in both clinical samples and the general population. One mechanism is through relationships with health behaviors. Results might differ based on sociodemographic characteristics such as education, income, ethnicity, and immigration status. Our objective was to analyze sociodemographic differences in relationships between psychosocial health measures and health behaviors in the general population of Canadian adults.

METHODS: We analyzed relationships between non-specific psychological distress, assessed using the Kessler-10 scale, and five key health behaviors: fruit and vegetable intake, screen sedentary behavior, physical activity, alcohol consumption, and cigarette use. Data were collected by Statistics Canada for the Canadian Community Health Survey in 2011-2014. Our sample included 54,789 participants representative of 14,555,346 Canadian adults. We used univariate general linear models on the weighted sample to analyze relationships between distress (predictor) and each health behavior, controlling for age. We entered sex and one of four sociodemographic variable of interest (education, income, ethnicity, immigration status) into each model to analyze gender and sociodemographic differences in relationships.

RESULTS: Greater distress predicted less fruit and vegetable intake and physical activity, and greater screen sedentary behavior and cigarette use, in the full sample, with small effect sizes (*partial* η^2 up to 0.013). Differences by gender and sociodemographic characteristics were evident for all health behaviors.

CONCLUSIONS: Psychosocial health might contribute to persistent socioeconomic disparities in health in part through relationships with health behaviors, although relationships in the general population are modest. Health behavior interventions

incorporating psychosocial health might need to be tailored based on socioeconomic characteristics, and future research on intersections between multiple sociodemographic risk factors remains necessary.

KEYWORDS

psychosocial health, mental health, health disparities, diet, physical activity, smoking

RESEARCH HIGHLIGHTS

- Past studies show relationships between psychosocial health and health behaviors
- Relationships might differ based on sociodemographic characteristics
- We analyzed distress and five health behaviors in a nationally representative sample
- Relationships differed based on gender, education, income, immigration status, and ethnicity
- Modest relationships observed might be important given persistent health disparities

INTRODUCTION

A growing body of literature highlights a role of psychosocial health in sociodemographic disparities for a variety of physical health outcomes (APA, 2017; WHO, 2013). For example, prevalence of cardiovascular disease and hypertension is higher among some racial minority groups, and psychosocial health is recognized as an important contributor (Mensah & Collins, 2015; Spruill, 2010; Williams & Mohammed, 2009). Similarly, poor psychosocial health is thought to contribute to socioeconomic disparities in diabetes (Kelly & Ismail, 2015), cardiovascular disease (Karlman et al., 2010), and mortality and self-rated health (Lantz et al., 2005). Even modest effects of psychosocial health on physical health outcomes might be pertinent from a public health perspective given the severity and persistence of socioeconomic disparities in health.

Multiple pathways underlie these relationships. Stress induces cardiovascular, neuroendocrine, and immune reactions and thereby affects disease risk. Chronic stress can eventually result in dysregulation of these systems, impairing the individual's capacity to react to future social and physical stressors (Beckie, 2012). Furthermore, stress affects cognitive control, or the ability to focus attention, to process information, and to plan and adapt accordingly. This has important implications for mental health and our capacity to react to future stressors. Finally, part of the mechanistic relationship between stress and health disparities reflects associations between stress and health behaviors (APA, 2017; Dimsdale, 2008). Stress might affect our capacity to evaluate and adopt health-promoting behaviors, exacerbate cravings that underlie unhealthy behaviors, and diminish our motivation to adopt healthy behaviors. Numerous studies have shown links between psychosocial health and adverse health behaviors among people with psychological disorders (Annamalai et al., 2015; M et al., 2011; Vancampfort et al., 2017). However, relationships are also evident between health behaviors and non-clinical symptoms of anxiety, distress, depression, and stress in the

general population. For example, greater symptoms of psychological distress, depression, and anxiety predict greater cigarette use (Ellis et al., 2015; Kiviniemi et al., 2011a) and lower fruit and vegetable consumption (Ellis et al., 2015; Kiviniemi et al., 2011b). Similarly, higher stress levels have been linked to high fat diet (Ng & Jeffery, 2003), consumption of fast food and sweets (Laugero et al., 2011; Steptoe et al., 1998), cigarette use (Cohen et al., 1991; Ng & Jeffery, 2003; Steptoe et al., 1996), and lower physical activity levels (Laugero et al., 2011; Stetson et al., 1997) which, at the population level, could hold widespread health implications.

Patterns between psychosocial health and health behaviors might differ based on sociodemographic characteristics (Ellis et al., 2015; Kiviniemi et al., 2011a, b; Laugero et al., 2011; Pampel et al., 2010). In particular, individuals with low income, low education, recent immigrants, and visible minorities or Aboriginal peoples might experience social disadvantages that affect their psychosocial health and their health behaviors (APA, 2017; Kaplan et al., 2013; Laugero et al., 2011; Mikkonen & Raphael, 2010; Williams et al., 2016). Patterns might also vary by gender. The American Psychological Association's Stress in America survey shows that women are more likely to report high levels of stress than men, and are more likely to manage stress via reading, interacting with friends, and eating, specifically overeating and eating unhealthy foods. In contrast, men are more likely to report using sports activities and exercise to manage stress, although both men and women more often manage stress through sedentary activities than through physical activity (APA, 2012). However, few studies of relationships between psychosocial health and health behaviors include large and nationally representative samples required to stratify analyses based on these sociodemographic characteristics.

Our objective was to analyze sociodemographic differences in relationships between psychosocial health and health behaviors among the general population of Canadian adults. We analyzed relationships between global non-specific psychological distress among adults with scores consistent with low risk of mental disorder (Kessler et al., 2002), and five key health behaviors - fruit and vegetable intake, screen sedentary

behavior, physical activity, alcohol consumption, and cigarette use – to develop a portrait of broad patterns in the population and differences by sex, education, income, ethnicity, and immigration status.

METHODS

This project was reviewed and approved by Statistics Canada.

Dataset

The Canadian Community Health Survey (CCHS) (Statistics Canada, 2016) is an initiative of Statistics Canada to collect data on health status, health service utilization and health determinants among the Canadian population. The sample includes 130,000 respondents age 18 and over and 10,000 respondents age 12-17 every two years. Data are collected using computer and telephone assisted interview software. Individual data are weighted to reflect the number of persons in the population represented by each respondent (Statistics Canada, 2016).

We analyzed data from the CCHS years 2011-2014. Our analyses included adults age 18 years and older. Because our goal was to analyze general psychosocial health, we excluded participants who reported having anxiety or mood disorders and those with Kessler-10 distress scores ≥ 20 (see below).

Variables

Distress: The Kessler-10 Distress Scale (Kessler et al., 2002) is a 10-item screening tool for non-specific psychological distress. It encompasses symptoms of anxiety, depression, nervousness, and stress, and is widely used in both clinical and non-clinical samples. Responses to each item are scored from 1-5 and summed, yielding a total score of 10-50 (Andrews & Slade, 2001). A score under 20 indicates low risk of mental disorder, 20-24 indicates mild symptoms, and 25-29 indicates moderate symptoms. Scores from 30-50 indicate high risk of anxiety or depressive disorder, representing around 2% of the general population (Andrews & Slade, 2001;

MHMA, 2005). In the CCHS, scores were coded from 0-40 rather than 10-50. We excluded people with scores indicative of high risk of severe mental disorder, corresponding to scores of 20-40, which represented 2.5% of the sample.

Health behaviors: The Fruit and Vegetable Consumption Questionnaire aimed to identify the frequency in a day, week, or month that a person usually consumes fruit juice, fruit, green salad, potatoes, carrots, and other vegetables. Responses were coded to represent total fruit and vegetable servings per day. Screen sedentary behavior was assessed through weekly hours of free time during the last three months on a computer, playing video games, and watching television or videos. Responses were coded into total hours of screen sedentary behavior per week. The module on Physical Activity asked questions on frequency and time spent in leisure and transportation physical activities in the last three months. Responses were coded as monthly frequency of physical activities of 15 minutes or more. Smoking was assessed through multiple questions on whether the respondent had ever smoked and whether he or she currently smokes daily, occasionally, or not at all. For daily smokers, the number of cigarettes per day was recorded. Occasional smokers reported the number of days in the past month that they smoked and, on days when they smoke, the number of cigarettes they usually smoke. We used these responses to calculate the average number of cigarettes smoked per day in the last month by occasional smokers and created a single variable indicating cigarettes per day including both daily and occasional smokers. People who reported not smoking were excluded from analyses on cigarette use. The module on alcohol asked questions about whether participants drank any alcohol in the last year, and frequency of consumption of beer, wine, spirits, or other liquor in the last week. Responses were coded as the number of alcoholic drinks per day in the last week. People who did not drink alcohol in the last year were excluded from analyses on alcohol.

We analyzed relationships based on four sociodemographic categorizations: highest completed level of education (<secondary, secondary, post-secondary), household income (province-specific quintiles), immigrant status (non-immigrant; ≥ 5

yrs, or long-term immigrant; <5 yrs, or recent immigrant), and ethnicity (majority or not a visible minority, visible minority, Aboriginal/First Nations). Whereas some countries classify Aboriginal peoples as visible minorities, these groups are distinguished in Canada (Statistics Canada, 2018) and are thus analyzed separately. Immigrant refers to an individual who is not a Canadian citizen by birth and who is a permanent resident of Canada.

Analyses

We used one-way ANOVA to analyze descriptive statistics. Weighting each participant to represent population-wise data, we used univariate general linear models to analyze relationships between distress (predictor) and each health behavior. We first tested associations between distress and each health behavior in the full sample, including age as a covariate. We then analyzed associations between distress and each health behavior within each subgroup, including age as a covariate and sex as a fixed factor, as well as one of the sociodemographic categorizations of interest (education, income, ethnicity, immigrant status), with a distress*sex*sociodemographic interaction term. Unstandardized coefficients (B) for independent variables and interaction terms were used to compute coefficients for distress for men and women in each sociodemographic categorization. This analysis was completed separately for each of the four sociodemographic categorizations of interest, for each of the 5 health behaviors. The Bonferroni correction was used to correct for multiple testing (4 sociodemographic categorizations) within each health behavior by multiplying *p*-values by 4. Bonferroni-adjusted *p*-values <0.05 were considered statistically significant, which corresponds to an initial, unadjusted *p*-value <0.00125. We report effect sizes using partial eta squared (partial η^2), reflecting the proportion of the total variance in each health behavior explained by distress in the full sample, controlling for other variables. Figures reflect estimated values for each health behavior at low (0) and high (10) levels of distress, calculated from unstandardized coefficients (B) for each group. Analyses were conducted using SPSS version 22.0 (IBM Corp., Armonk

NY).

RESULTS

Descriptive statistics

The sample included 54,789 participants representative of 14,555,346 Canadian adults. Sample characteristics are shown in Table 1. Means and standard deviations for distress and health behavior variables by sex and sociodemographic categorizations are provided in Table 2.

Data from Statistics Canada on ethnicity and immigration help to illustrate population-wide trends. In 2011, 19.1% of Canada's total population identified as an ethnic minority; 30.9% of these were born in Canada (Statistics Canada, 2018). Similarly, in 2011, 20.6% of the Canadian population was foreign born. Most immigrants (59.3%) came from Asia (primarily the Philippines, China, and India), followed by Africa (13.6%; primarily Morocco, Egypt, and Algeria), Europe (11.9%, primarily France and the United Kingdom), North and Central America (5.9%; primarily the United States and Mexico), the Caribbean and Bermuda (4.9%), South America (4.3%, primarily Colombia), and Oceania (1.0%) (Statistics Canada, 2016b).

Relationships between distress and health behaviors

Fruit & Vegetable Consumption (FVC) (Figure 1)

Distress had little effect on fruit and vegetable intake in the full sample ($B=-0.03$, *partial* $\eta^2=0.002$).

Education: Relationships between distress and FVC were not significant among adults with less than secondary education and were significant but modest among men with post-secondary education ($B=-0.02$). Stronger negative relationships were observed for the other groups ($B=-0.05$ – -0.06): for women with post-secondary or secondary education, and men with secondary education, low compared to high distress

corresponded to a difference of around one serving per day (Fig. 1a).

Income: Relationships between distress and FVC were not significant among men with low income and women with average income. There were modest negative relationships between distress and FVC in other groups ($B=-0.02$ – -0.03), corresponding to differences of up to 0.6 servings per day (Fig. 1b).

Ethnicity: We observed negative relationships between distress and FVC among women regardless of ethnicity ($B=-0.04$ – -0.09). Differences were most marked among Aboriginal women, among whom low compared to high distress corresponded to a difference of around 1.6 servings per day. Relationships were similar among majority ($B=-0.04$) and visible minority ($B=-0.02$) men. However, among Aboriginal men, we observed positive relationships between distress and FVC ($B=0.13$) (Fig. 1c).

Immigration: Negative relationships between distress and FVC were observed for non-immigrant and long-term immigrant men ($B=-0.03$ – -0.04) and women ($B=-0.05$). In contrast, relationships were not significant among recent immigrants (Fig. 1d).

Screen Sedentary Behaviors (Figure 2)

We observed positive relationships between distress and screen sedentary behavior in the full sample ($B=0.47$) with a small effect size (*partial* $\eta^2=0.013$).

Education: Low versus high distress corresponded to a difference of around 6-12 hours of screen sedentary behavior per week, with the strongest relationships among men with post-secondary ($B=0.57$) or secondary ($B=0.69$) and women with secondary education ($B=0.60$), and the weakest relationships among women with post-secondary education ($B=0.32$) (Fig. 2a).

Income: Hours of screen sedentary behavior was highest for men with low income, who also showed the most marked relationships between distress and sedentarity ($B=0.74$): low versus high distress corresponded to a difference of more than 13 hours per week, compared to a difference of 6-9 hours for other men ($B=0.36$ – 0.49). Relationships between distress and sedentarity were not significant among women with the highest income, who had the lowest levels of sedentary behavior

overall (Fig. 2b).

Ethnicity: At low levels of distress, hours of screen sedentary behavior were largely similar among ethnic groups for men and women. With increasing distress levels, differences by sex and ethnicity became more marked, with greater levels of sedentarity among men and Aboriginal adults, and lower levels among women and majority adults. The strongest relationships between distress and sedentary corresponded to a difference of more than 14 hours between low and high distress levels among Aboriginal men ($B=0.75$) (Fig. 2c).

Immigrant status: Among men, high versus low distress corresponded to differences in screen sedentary behavior of around 10 hours for non-immigrants ($B=0.61$) and long-term immigrants ($B=0.57$), compared to 13 hours among recent immigrants ($B=0.76$). Differences by immigrant status were more marked among women ($B=0.25 - 1.20$). Relationships between distress and sedentary were highest among recent immigrant women ($B=1.20$), among whom high versus low distress corresponded to a difference of more than 20 hours (Fig. 2d).

Physical Activity (Figure 3)

We observed negative relationships between distress and physical activity in the full sample ($B=-0.36$) with a very small effect size ($partial \eta^2=0.003$). Relationships differed based on education, income, ethnicity, and immigration status.

Education: Physical activity showed negative relationships with distress ($B=-0.05 - -0.48$), with the strongest relationships among adults with greater education ($B=-0.46 - -0.48$). Low versus high distress corresponded to a difference of around 4-6 sessions per week for women with less than secondary or secondary education and men with less than secondary education, but 8-9 sessions per week for adults with post-secondary education (Fig. 3a).

Income: Physical activity was highest for adults with the highest income, but these groups also showed the strongest negative relationships with distress. Low versus high distress corresponded to a difference of 7-9 sessions for adults in quintile 5 ($B=-$

0.38 – -0.48) but only 3 sessions for women in quintile 1 ($B=-0.20$). Relationships were not significant among other groups (Fig. 3b).

Ethnicity: With increasing distress levels, physical activity decreased among majority men ($B=-0.48$) and women ($B=-0.47$), with a difference of around 8 sessions between low and high distress, and particularly markedly among Aboriginal men ($B=-0.74$) and women ($B=-0.84$), with a difference of 13-15 sessions between low and high distress levels. Relationships were not significant among visible minorities (Fig. 3c).

Immigrant status: With increasing distress levels, physical activity decreased among non-immigrant men ($B=-0.44$) and women ($B=-0.37$) and long-term immigrant men ($B=-0.39$), corresponding to differences of 6-8 sessions between high and low distress. Patterns were more marked among long-term immigrant women ($B=-0.62$), corresponding to differences of more than 11 sessions. In contrast, distress did not predict physical activity among recent immigrants (Fig. 3d).

Alcohol Consumption (Figure 4)

Distress had no appreciable effect on alcohol intake in the full sample ($B=0.01$, *partial* $\eta^2<0.001$).

Education: Among adults with high education, alcohol consumption increased only modestly with increasing distress levels ($B=0.01 - 0.02$), corresponding to differences of up to 0.3 units per day between high and low distress. Relationships were not significant among adults with secondary education or men with less than secondary education (Fig. 4a).

Income: Alcohol consumption increased only modestly with increasing distress levels among most groups ($B=0.01 - 0.02$), corresponding to differences of up to 0.3 units per day between high and low distress. Relationships were slightly more marked among men with high income ($B=0.03$), among whom low versus high distress corresponded to a difference of more than 0.5 units per day (Fig. 4b).

Ethnicity: Alcohol consumption increased modestly with distress among majority men and women ($B=0.01$), corresponding to differences of up to 0.3 units per day

between high and low distress. Relationships were not significant among other groups (Fig. 4c).

Immigrant Status: We observed only modest relationships between distress and alcohol consumption among non-immigrant men and women ($B=0.01$), corresponding to differences of up to 0.2 units per day between high and low distress. There was no significant relationship among long-term immigrants or recent immigrant women. In contrast to other groups, recent immigrant men showed negative relationships between distress and alcohol consumption ($B=-0.05$) (Fig. 4d).

Cigarette Use (Figure 5)

We observed positive relationships between distress and cigarette use in the full sample ($B=0.10$) with a very small effect size (*partial* $\eta^2=0.002$).

Education: Distress and cigarette use were positively related among women ($B=0.12 - 0.30$), especially those with secondary or less than secondary education, corresponding to a difference of around 5 cigarettes per day between low and high distress. Among men, relationships were significant only for those with less than secondary education ($B=0.46$), corresponding to a difference of around 8 cigarettes per day between low and high distress (Fig. 5a).

Income: Cigarette use was relatively similar among groups at low levels of distress, and was not associated with distress among adults with high or average income. However, cigarette use and distress were positively related among men and women with the lowest income ($B=0.03 - 0.33$), corresponding to a difference of more than 5 cigarettes per day between low and high distress (Fig. 5b).

Ethnicity: There were no significant relationships between distress and cigarette use for visible minority or Aboriginal adults. However, increasing distress was associated with increased cigarette use among majority men ($B=0.11$) and particularly women ($B=0.23$), corresponding to a difference of around 4 cigarettes per day between high and low distress for ethnic majority women (Fig. 5c).

Immigrant Status: We observed only modest associations between cigarette use

and distress among non-immigrant men ($B=0.13$) and women ($B=0.14$), and no significant relationship among long-term immigrant men. Relationships were more marked among long-term immigrant women ($B=0.77$), corresponding to a difference of around 13 cigarettes per day between low and high distress. In contrast to other groups, recent immigrants showed negative relationships between distress and cigarette use ($B=-0.42$ – -0.33) (Fig. 5d).

DISCUSSION

STRENGTHS AND LIMITATIONS

To our knowledge, this is the first study that provides population-wide analyses of relationships between distress and fruit and vegetable consumption, sedentary behaviors, physical activity, alcohol consumption, and cigarette use among Canadian adults. Study strengths include the large diverse sample, which allowed us to analyze differences based on sex and sociocultural characteristics, and the ability to generalize to the population level.

The study is limited by the self-reported data collection. In particular, individuals are likely to over-report healthy behaviors and to under-report those perceived as unhealthy. If the tendency to over- or under-report varies by distress level or sociodemographic characteristics, this could introduce systematic bias into the analyses. Furthermore, we have analyzed data on only five key health behaviors and one distress measure. Results might differ for other health behaviors, or for other measures of psychosocial health such as symptoms of anxiety or depression. Finally, our cross-sectional analyses do not allow us to identify causal relationships.

We chose the K-10 scale as our predictor variable because it is validated and widely used in both clinical and non-clinical samples to measure non-specific psychological distress (Kessler et al., 2002). Some psychiatric conditions are characterized by high distress levels, especially when distress co-occurs with other symptoms. However, in the absence of psychiatric conditions and at lower levels,

distress can be viewed as a normal emotional reaction to stressors and life events that affects everyone to different degrees (Avison et al., 2007; Drapeau et al., 2012). Thus, we discuss our results in comparison to past research on psychological distress, but also related symptoms such as psychosocial stress and non-clinical anxiety and depressive symptoms.

Distress and health behaviors: contextualization of results

Results in our study mirror those of others showing relationships between psychosocial health measures and unhealthy behaviors, but highlight variations based on sex and sociodemographic characteristics.

Fruit and vegetable consumption (FVC)

FVC was higher among women than men, and was slightly higher among adults with higher income and greater education, consistent with other analyses from the CCHS (Azagba & Sharaf, 2011). Other studies have shown similar sex and sociodemographic differences in FVC (Lindstrom et al., 2001; Seiluri et al., 2011).

We observed modest negative relationships between distress and FVC. Few studies have specifically analyzed relationships between psychosocial health measures in the general population and FVC. Greater perceived stress predicted lower FVC among adolescents in the UK (Cartwright et al., 2003), and studies of Puerto Rican adults living in the U.S. showed non-linear relationships between perceived stress and fruit and vegetable intake, with significantly greater intake among individuals with the lowest stress levels (Laugero et al., 2011). Other nationally representative surveys of adults in the U.S. showed that relationships between symptoms of depression, anxiety (Ellis et al., 2015), and psychological distress (Kiviniemi et al., 2011a) and FVC differed based on ethnicity. Symptoms of psychological distress (Kiviniemi et al., 2011a) and depression (Ellis et al., 2015) predicted lower FVC among white and Hispanic, but not black, adults (Kiviniemi et al., 2011a), with similar (but non-significant) interactions observed for anxiety (Ellis et al., 2015). Relationships were

modest, as in our study.

The survey in the U.S. did not include Indigenous peoples, but results might help to contextualize the positive relationships between distress and FVC among Aboriginal men in our study, in contrast to other groups. Most individuals increase food intake during periods of psychological stress, but of highly palatable foods or those associated with positive affect specifically – for example, foods high in fat and sugar – with subsequent reductions in fruit and vegetable intake (Adam & Epel, 2007; Kiviniemi et al., 2011b; Moore & Cunningham, 2012). However, the foods associated with mood and positive affect would be expected to exhibit cultural differences. This might underlie the lack of association between FVC and distress, anxiety, and depressive symptoms among black and Hispanic Americans (Ellis et al., 2015; Kiviniemi et al., 2011b). We would expect similar cultural differences based on ethnicity in our study. The use of food as a coping mechanism and the foods associated with positive affect are likely different for Aboriginal men than for others in the sample. Sex differences in dietary patterns in response to distress are also often observed. For example, one study showed that men increased red meat consumption during high stress periods, whereas intake did not change among women (Steptoe et al., 1998). It is possible that intake of all foods increases during distress for Aboriginal men, including fruits and vegetables.

Results might also reflect an example of reverse causality in which the dietary patterns observed represent a source of distress. Food insecurity is high among Aboriginal families (Willows et al., 2009), and many Aboriginal families report that they would prefer to eat more traditional foods but have difficulty accessing them (Elliott & Jayatilaka, 2011). Fish, meat, and animal fat are prioritized in many traditional Aboriginal diets, with vegetables holding lower priority or even viewed unfavorably (INSPQ, 2015). If greater FVC is accompanied by a lack of access to preferred foods among men, this might represent a source of distress. Without data on broader food patterns, these relationships remain speculative and highlight an area for more detailed investigations.

Sedentarity

Screen sedentary behavior tended to be highest among people with lower income and was slightly higher among men, Aboriginal adults, and adults with less than post-secondary education, similar to other studies of Canadian adults (Anderson et al., 2016a; Anderson et al., 2016b; Herman & Saunders, 2016).

We observed positive relationships between distress and screen sedentary behavior among all groups except women with high income. Few studies have analyzed distress and sedentary behaviors specifically. Studies among U.S. Latino adults showed that chronic and lifetime stressors predicted both self-reported and objectively measured sedentary behavior (Vasquez et al., 2016). Adjustment for socioeconomic variables attenuated but did not negate these effects. Longitudinal analyses among Australian women in socioeconomically disadvantaged neighborhoods showed that psychological stress predicted increased television viewing (Mouchacca et al., 2013). Studies from the Boston Puerto Rican Health Study showed that time spent watching television was greatest among adults in the highest two perceived stress quartiles (Laugero et al., 2011). Finally, studies of 4344 Belgian adults showed that symptoms of psychological distress, anxiety, and depression each predicted greater sitting time, with few variations by gender, age, or education (Asztalos et al., 2015). Our results suggest that these relationships might be particularly important among Canadian men with greater education, Aboriginal men, and recent immigrant men, and in particular among recent immigrant women.

Physical Activity

Leisure and transportation-related physical activity levels were lower among adults with less education and lower income, consistent with other studies (Gilmour, 2007; Halton Region Public Health, 2016). We observed lower physical activity levels among recent immigrants and visible minorities, consistent with other studies among recent immigrant (Tremblay et al., 2006) and ethnic minority (Bryan et al., 2006) groups.

In general, we observed modest negative relationships between distress and physical activity. Other studies have shown similar negative relationships, although results are not always consistent (Stults-Kolehmainen & Sinha, 2014). For example, studies among U.S. working adults showed that perceived stress predicted less leisure time physical activity among men and women (Ng & Jeffery, 2003). Analyses among Australian women in disadvantaged neighborhoods showed that psychological stress was associated with decreased likelihood of participating in medium or high levels of leisure time physical activity (Mouchacca et al., 2013). Similarly, studies from the Boston Puerto Rican Health Study showed that physical activity scores were lower among adults in the highest perceived stress quartile (Laugero et al., 2011). Finally, studies of 4344 Belgian adults showed that moderate to vigorous physical activity (MVPA) moderated relationships between symptoms of psychological distress, anxiety, and depression, and sitting time: poorer mental health scores predicted greater sitting time among people who reported less than 30 minutes of MVPA per day, but not those with greater levels of MVPA (Asztalos et al., 2015).

Relationships in our study differed based on education, income, ethnicity, and immigration status. For example, although adults with higher education and income tended to have higher physical activity levels, they also showed more marked decreases with increasing distress. Interventions incorporating psychosocial health might be important to help these individuals maintain their high levels of physical activity. Similarly, Aboriginal men and especially women, and long-term immigrant women, showed marked decreases in physical activity with increasing distress.

Alcohol

Alcohol consumption was higher among men than women, individuals with higher income, and non-immigrants, and was similar among majority and Aboriginal adults but lower among visible minorities. Similar studies have shown greater alcohol intake among Canadian men than women and adults with higher socioeconomic status

(PHAC, 2015), and lower intake among immigrants compared to non-immigrants (Agic et al., 2016) and Aboriginal compared to non-Aboriginal adults (PHAC, 2015).

We observed no appreciable relationships between distress and alcohol consumption in the full sample. Relationships in other studies are mixed, and a focus specifically on heavy or problem drinking in many studies complicates comparison with patterns among the general population. Cross-sectional analyses of Japanese rural workers showed that those with low job control, which can be a source of higher stress, had greater alcohol consumption (Tsutsumi et al., 2003). In contrast, studies among U.S. working adults showed no relationships between perceived stress and frequency of alcohol intake among men or women (Ng & Jeffery, 2003). The lack of consistent conclusions from past studies is not surprising based on our results, which show only modest relationships. The most notable positive relationship between distress and alcohol intake was among men with high income, who already had the highest intake and might be more likely to increase intake with distress. However, intake was still well within recommended limits, and the modest relationship might not be pertinent at the population level. Rather, the focus on heavy or problem drinking in past studies might merit further research.

In contrast to other groups, recent immigrant men showed negative relationships between distress and alcohol consumption. The explanation for these patterns is not clear. Results might reflect reverse causality: if low alcohol intake among recent immigrant men is due to lack of access because of cost or other barriers, this might reflect a broader stressful environment. It is also possible that some recent immigrant men drink very little because of cultural or religious proscriptions, and that these groups have high distress. Finally, whereas alcohol is a stress coping mechanism for many adults, recent immigrant men might employ other coping mechanisms that take the place of alcohol.

Cigarette smoking

Cigarette use was higher among men, adults with less education, and non-

immigrants, and was lower among visible minorities compared to majority or Aboriginal adults. Similar studies of Canadian adults have shown greater smoking among men than women (Janz, 2015; Jones et al., 2010) and among native-born Canadians and people with greater education, and lower smoking among ethnic minorities (Jones et al., 2010).

Relationships between distress and cigarette use were modest and varied by education, ethnicity, and immigration status. Greater distress was associated with greater cigarette use among adults with less education and lower income, ethnic majority adults, non-immigrants, and long-term immigrant women. Apparent strong positive relationships between distress and cigarette use among Aboriginal men were not significant, likely reflecting high variability that underlies this pattern.

Results in other studies are mixed. Studies among U.S. working adults showed that perceived stress was not associated with number of cigarettes per day, but predicted increased smoking in the last year, greater difficulty to quit smoking and less control to not smoke when stressed (Ng & Jeffery, 2003). Similar studies showed that greater psychosocial stress predicted greater odds of continued smoking from baseline to follow-up 9 to 10 years later, adjusting for income and education (Slopen et al., 2013). Finally, nationally representative surveys of adults in the U.S. showed that symptoms of depression, anxiety (Ellis et al., 2015), and psychological distress (Kiviniemi et al., 2011a) predicted greater odds of smoking, but patterns differed based on ethnicity. Psychological distress predicted greater odds of smoking and a greater number of cigarettes per day among white, but not black or Hispanic, adults (Kiviniemi et al., 2011a). Similarly, depressive symptoms predicted greater odds of smoking for white and Hispanic adults, but not black adults (Ellis et al., 2015). Differences in relationships between anxiety and odds of smoking were not significant, but general patterns mirrored those of depression (Ellis et al., 2015).

The most striking differences in the current sample are based on immigration status: although relationships between distress and cigarette use were modest overall, they were stronger among long-term immigrant women than most other groups, and

were negative among recent immigrants. Possible reasons underlying the negative relationships between distress and smoking among recent immigrants might mirror those for alcohol, including lack of access or cultural proscriptions against smoking that are also associated with distress, or the use of different coping mechanisms that take the place of cigarettes. On the other hand, we observed particularly strong relationships between distress and smoking among long-term immigrant women. Past studies show that acculturation is associated with greater smoking with variations by ethnicity (An et al., 2013; Kondo et al., 2016), and may be stronger among women than men (An et al., 2013; Li et al., 2013). Gender differences in the social acceptability of smoking might underlie part of this relationship. Studies among Asian Americans highlights greater smoking among more acculturated women, which researchers suggest might reflect gender differences in the social acceptability of smoking. Smoking is perhaps more acceptable for men than women in many countries of origin, whereas there are fewer gender differences in acceptability in the USA (or Canada) (An et al., 2013). Past research suggests that women are more likely than men to smoke in response to stress (Allen et al., 2014; Verplaetse et al., 2016), and our results suggest that long-term immigrant women might be particularly susceptible. Others have emphasized the importance of culturally-appropriate and gender-specific smoking prevention or intervention programs for ethnic minority and immigrant communities (An et al., 2013; Li et al., 2013). Incorporating distress into these programs might be particularly important for immigrant women.

Distress and health behaviors: broader implications

Given the difficulty of developing effective interventions to address unhealthy behaviors, incorporating psychosocial health into interventions targeting some health behaviors might be beneficial (Dagogo-Jack et al., 2010; Kaar et al., 2017). For example, stress reduction programs improve not only the stress response, but also eating patterns (Daubenmier et al., 2011). Thus, efforts to reduce distress in at-risk

groups might hold benefits on both psychosocial health and health behaviors. These relationships are reciprocal: risky behaviors might themselves be a source of stress, and improving health behaviors can thus improve psychosocial health outcomes. For example, combined diet and exercise interventions can improve psychosocial health, with effects greater than those from either intervention (exercise or diet) alone (Imayama et al., 2011). Measuring psychosocial health outcomes in health behaviors studies could provide another important outcome measure. Even interventions that do not succeed in changing health behaviors might still have important implications if they help to improve psychosocial health.

Such relationships might be pertinent for the overall population, or might be specific to at-risk groups. For example, nearly all groups showed positive relationships between distress and sedentary behaviors. Given the persistent high levels of sedentarity among Canadian adults (Herman & Saunders, 2016), broad sensitization to the relationship between distress and sedentarity might be prioritized, and incorporating psychosocial health into public health messages about sedentary behavior might have widespread public health implications. On the other hand, relationships between distress and cigarette smoking were more marked among adults with low income and education, who might benefit from more targeted combined interventions.

Analyses can also highlight unexpected risk for adverse health behaviors that might otherwise be overlooked. For example, whereas long-term immigrant women have lower cigarette use than many other groups overall, the particularly strong positive relationships between distress and cigarette use might put them at higher risk during periods of distress. Interventions combining distress and health behaviors might need to be tailored to the health outcomes most likely to be related to distress in each group, and analyses might need to consider sex, ethnicity, and sociocultural context to show measurable results. Relationships might be particularly strong among people with multiple risk factors, such as ethnic minority immigrant women or those with low income or education. Analyzing intersections between multiple sociodemographic

characteristics could be a particularly important strategy to identify at-risk groups and to identify the most pressing challenges to and pathways for intervention (Bowleg et al., 2012). Ultimately, both distress and the health behaviors analyzed here are strongly reflective of broader social determinants of health (Government of Canada, 2018). In Canada and globally, persistent health disparities are observed based on gender, education, income, ethnic and cultural background, and place of residence (PHAC, 2018). Stress represents one underlying source of these disparities (APA, 2017; WHO, 2013). Part of this relationship is through health behaviors. For example, individuals with low income have increased risk of sedentary behavior, which could increase risk of cardiovascular diseases, and this disparity becomes even greater as distress increases. On the other hand, the small effect sizes in our study might suggest that the role of distress in persistent socioeconomic health disparities is largely through mechanisms other than health behaviors. Thus, widespread improvement in distress and health behaviors also requires broader environmental change. For example, low education and income represent risk factors for both low fruit and vegetable consumption and for psychosocial stress, and both might be exacerbated by environmental barriers such as proximity to supermarkets or cultural barriers such as lack of familiarity with available and affordable foods. Action from the education, justice, and employment sectors that improve the physical, social, and economic environment is required to enact broad and sustainable change, highlighting the importance of interventions even outside the healthcare sector (Williams et al., 2008) and the potential for collaborations between multiple sectors (Andermann, 2016).

CONCLUSION

In addition to direct relationships with physical health and quality of life, distress might also affect health through its relationships with health behaviors. Effects at the population level are modest, but might still be pertinent from a public health perspective given the persistence of socioeconomic disparities in health and health behaviors, and the demonstrated success of programs incorporating psychosocial

health into health behavior interventions. Analyses of differences by sex and sociodemographic characteristics, and more nuanced analyses using an intersectionality framework to evaluate relationships between multiple risk characteristics, can help to highlight promising targets for such interventions. Action from multiple sectors targeting broader social determinants of health could have the dual benefit of improving both psychosocial health and health behaviors, highlighting the importance of targeted individual interventions but also broad population-wide initiatives, and the incorporation of psychosocial health in evaluations.

REFERENCES

- Adam, T.C., & Epel, E.S. (2007). Stress, eating and the reward system. *Physiol Behav*, 91, 449-458.
- Agic, B., Mann, R.E., Tuck, A., Ialomiteanu, A., Bondy, S., Simich, L., et al. (2016). Alcohol use among immigrants in Ontario, Canada. *Drug Alcohol Rev*, 35, 196-205.
- Allen, A. M., Oncken, C., & Hatsukami, D. (2014). Women and Smoking: The Effect of Gender on the Epidemiology, Health Effects, and Cessation of Smoking. *Curr Addict Rep*, 1(1), 53-60.
- An, N., Cochran, S. D., Mays, V. M., & McCarthy, W. J. (2008). Influence of American acculturation on cigarette smoking behaviors among Asian American subpopulations in California. *Nicotine Tob Res*, 10(4), 579-87.
- Andermann, A. (2016). Taking action on the social determinants of health in clinical practice: a framework for health professionals. *CMAJ*, 188, E474-E483.
- Anderson, S., Currie, C.L., & Copeland, J.L. (2016a). Sedentary behavior among adults: The role of community belonging. *Prev Med Rep*, 4, 238-241.
- Anderson, S., Currie, C.L., Copeland, J.L., & Metz, G.A. (2016b). Community belonging and sedentary behavior among First Nations adults in Canada: The moderating role of income. *Am Indian Alsk Native Ment Health Res*, 23, 1-14.
- Andrews, G., & Slade, T. (2001). Interpreting scores on the Kessler Psychological Distress Scale (K10). *Aust N Z J Public Health*, 25, 494-497.
- Annamalai, A., Singh, N., & O'Malley, S.S. (2015). Smoking Use and Cessation Among People with Serious Mental Illness. *Yale J Biol Med*, 88, 271-277.
- APA (American Psychological Association). (2017). Stress and health disparities: Contexts, Mechanisms, and Interventions Among Racial/Ethnic Minority and Low Socioeconomic Status Populations. Washington DC: APA Working group on stress and health disparities.

- APA (American Psychological Association). (2010). Stress in America: Stress and gender. WashingtonDC: APA. Available at <https://www.apa.org/news/press/releases/stress/2010/gender-stress.aspx>
- Asztalos, M., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., & De Cocker, K. (2015). Cross-Sectional Associations Between Sitting Time and Several Aspects of Mental Health in Belgian Adults. *J Phys Act Health*, 12, 1112-1118.
- Asztalos, M., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I. et De Cocker, K. (2015). Cross-sectional associations between sitting time and several aspects of mental health in Belgian adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(8), 1112-1118.
- Avison, W.R., Ali, J., & Walters, D. (2007). Family structure, stress, and psychological distress: a demonstration of the impact of differential exposure. *J Health Soc Behav*, 48, 301-317.
- Azagba, S., & Sharaf, M.F. (2011). Disparities in the frequency of fruit and vegetable consumption by socio-demographic and lifestyle characteristics in Canada. *Nutrition Journal*, 10, 118.
- Beckie, T. M. (2012). A systematic review of allostatic load, health, and health disparities. *Biol Res Nurs*, 14(4):311-46.
- Bowleg, L. (2012). The problem with the phrase women and minorities: intersectionality-an important theoretical framework for public health. *Am J Public Health*, 102(7), 1267-73.
- Bryan, S.N., Tremblay, M.S., Pérez, C.E., Ardern, C.I., & Katzmarzyk, P.T. (2006). Physical activity and ethnicity: evidence from the Canadian Community Health Survey. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*, 97, 271.
- Cartwright, M., Wardle, J., Steggle, N., Simon, A.E., Croker, H., & Jarvis, M.J. (2003). Stress and dietary practices in adolescents. *Health Psychol*, 22, 362-369.
- Cohen, S., Schwartz, J.E., Bromet, E.J., & Parkinson, D.K. (1991). Mental health, stress, and poor health behaviors in two community samples. *Prev Med*, 20, 306-315.

- Dagogo-Jack, S., Egbuonu, N., & Edeoga, C. (2010). Principles and practice of nonpharmacological interventions to reduce cardiometabolic risk. *Med Princ Pract*, 19, 167-175.
- Daubenmier, J., Kristeller, J., Hecht, F.M., Maninger, N., Kuwata, M., Jhaveri, K., et al. (2011). Mindfulness Intervention for Stress Eating to Reduce Cortisol and Abdominal Fat among Overweight and Obese Women: An Exploratory Randomized Controlled Study. *J Obes*, 2011, 651936.
- Dimsdale, J.E. (2008). Psychological stress and cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol*, 51, 1237-1246.
- Drapeau, A., A, M., & Beaulieu-Prévost, D. (2012). Epidemiology of Psychological Distress. In L. L'Abate (Ed.), *Mental Illnesses: Understanding, Prediction and Control*. London: InTech.
- Elliott, B., & Jayatilaka, D. (2011). Healthy Eating and Food Security for Urban Aboriginal Peoples Living in Vancouver. Provincial Health Services Authority.
- Ellis, E.M., Orom, H., Giovino, G.A., & Kiviniemi, M.T. (2015). Relations between negative affect and health behaviors by race/ethnicity: Differential effects for symptoms of depression and anxiety. *Health Psychol*, 34, 966-969.
- Gilmour, H. (2007). Physically active Canadians. *Health Rep*, 18, 45-65.
- Government of Canada. (2012). Household Food Insecurity In Canada in 2007-2008: Key Statistics and Graphics. Available at: <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/food-nutrition/food-nutrition-surveillance/health-nutrition-surveys/canadian-community-health-survey-cchs/household-food-insecurity-canada-overview/household-food-insecurity-canada-2007-2008-key-statistics-graphics-food-nutrition-surveillance-health-canada.html>
- Government of Canada (2018). Social determinants of health and health inequalities. Available at: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/health-promotion/population-health/what-determines-health.html>
- Halton Region Public Health (2016). 2013-2014 Leisure time physical activity indicator report. Oakville, ON: Halton Region Public Health.

- Herman, K.M., & Saunders, T.J. (2016). Sedentary behaviours among adults across Canada. *Can J Public Health*, 107, e438-e446.
- Imayama, I., Alfano, C.M., Kong, A., Foster-Schubert, K.E., Bain, C.E., Xiao, L.R., et al. (2011). Dietary weight loss and exercise interventions effects on quality of life in overweight/obese postmenopausal women: a randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8.
- INSPQ (*Institut national de santé publique du Québec*) (2015). The Diet of Québec First Nations and Inuit Peoples. Available at: https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2065_diet_first_nations_inuits.pdf
- Janz, T. (2015). Health at a glance: Current smoking trends. Statistics Canada. Available at: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-624-x/2012001/article/11676-eng.htm>
- Jones, A., Gulbis, A., & Baker, E.H. (2010). Differences in tobacco use between Canada and the United States. *Int J Public Health*, 55, 167-175.
- Kaar, J.L., Luberto, C.M., Campbell, K.A., & Huffman, J.C. (2017). Sleep, health behaviors, and behavioral interventions: Reducing the risk of cardiovascular disease in adults. *World J Cardiol*, 9, 396-406.
- Kaplan, S.A., Madden, V.P., Mijanovich, T., & Purcaro, E. (2013). The perception of stress and its impact on health in poor communities. *J Community Health*, 38, 142-149.
- Karlamangla, A.S., Merkin, S.S., Crimmins, E.M., & Seeman, T.E. (2010). Socioeconomic and ethnic disparities in cardiovascular risk in the United States, 2001-2006. *Ann Epidemiol*, 20, 617-628.
- Kelly, S.J., & Ismail, M. (2015). Stress and type 2 diabetes: a review of how stress contributes to the development of type 2 diabetes. *Annu Rev Public Health*, 36, 441-462.
- Kessler, R.C., Andrews, G., Colpe, L.J., Hiripi, E., Mroczek, D.K., Normand, S.L., et al. (2002). Short screening scales to monitor population prevalences and trends

in non-specific psychological distress. *Psychol Med*, 32, 959-976.

Kiviniemi, M.T., Orom, H., & Giovino, G.A. (2011a). Psychological distress and smoking behavior: the nature of the relation differs by race/ethnicity. *Nicotine Tob Res*, 13, 113-119.

Kiviniemi, M.T., Orom, H., & Giovino, G.A. (2011b). Race/ethnicity, psychological distress, and fruit/vegetable consumption. The nature of the distress-behavior relation differs by race/ethnicity. *Appetite*, 56, 737-740.

Kondo, K. K., Rossi, J. S., Schwartz, S. J., Zamboanga, B. L., & Scalf, C. D. (2015). Acculturation and cigarette smoking in Hispanic women: A meta-analysis. *J Ethn Subst Abuse*, 15(1), 46-72.

Lantz, P.M., House, J.S., Mero, R.P., & Williams, D.R. (2005). Stress, life events, and socioeconomic disparities in health: results from the Americans' Changing Lives Study. *J Health Soc Behav*, 46, 274-288.

Laugero, K.D., Falcon, L.M., & Tucker, K.L. (2011). Relationship between perceived stress and dietary and activity patterns in older adults participating in the Boston Puerto Rican Health Study. *Appetite*, 56, 194-204.

Li, S., Kwon, S. C., Weerasinghe, I., Rey, M. J., & Trinh-Shevrin, C. (2013). Smoking among Asian Americans: acculturation and gender in the context of tobacco control policies in New York City. *Health Promot Pract*, 14(5 Suppl), 18S-28S.

Lindstrom, M., Hanson, B.S., Wirfalt, E., & Ostergren, P.O. (2001). Socioeconomic differences in the consumption of vegetables, fruit and fruit juices. The influence of psychosocial factors. *Eur J Public Health*, 11, 51-59.

M, D.E.H., Correll, C.U., Bobes, J., Cetkovich-Bakmas, M., Cohen, D., Asai, I., et al. (2011). Physical illness in patients with severe mental disorders. I. Prevalence, impact of medications and disparities in health care. *World Psychiatry*, 10, 52-77.

Mensah, G.A., & Collins, P.Y. (2015). Understanding mental health for the prevention and control of cardiovascular diseases. *Glob Heart*, 10, 221-224.

MHMA (Mental Health in Multicultural Australia) (2005). A guide to the K10

symptom scale. Available at: www.mhima.org.au/_literature_73655/K10

Mikkonen, J., & Raphael, D. (2010). Social determinants of health: The Canadian facts. Toronto: York University School of Health Policy and Management. Available at: http://thecanadianfacts.org/The_Canadian_Facts.pdf

Moore, C.J., & Cunningham, S.A. (2012). Social position, psychological stress, and obesity: a systematic review. *J Acad Nutr Diet*, 112, 518-526.

Mouchacca, J., Abbott, G.R., & Ball, K. (2013). Associations between psychological stress, eating, physical activity, sedentary behaviours and body weight among women: a longitudinal study. *BMC public health*, 13, 828.

Ng, D.M., & Jeffery, R.W. (2003). Relationships between perceived stress and health behaviors in a sample of working adults. *Health Psychol*, 22, 638-642.

Pampel, F.C., Krueger, P.M., & Denney, J.T. (2010). Socioeconomic Disparities in Health Behaviors. *Annu Rev Sociol*, 36, 349-370.

PHAC (Public Health Agency of Canada). (2015). The Chief Public Health Officer's Report on the State of Public Health in Canada 2015: Alcohol Consumption in Canada. Available at: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/chief-public-health-officer-reports-state-public-health-canada/2015-alcohol-consumption-canada.html>

PHAC (Public Health Agency of Canada). (2018). Key health inequalities in Canada: A national portrait – Executive Summary. Available at: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/science-research-data/key-health-inequalities-canada-national-portrait-executive-summary.html>

Seiluri, T., Lahelma, E., Rahkonen, O., & Lallukka, T. (2011). Changes in socio-economic differences in food habits over time. *Public Health Nutr*, 14, 1919-1926.

Slopen, N., Kontos, E.Z., Ryff, C.D., Ayanian, J.Z., Albert, M.A., & Williams, D.R. (2013). Psychosocial stress and cigarette smoking persistence, cessation, and relapse over 9-10 years: a prospective study of middle-aged adults in the United

- States. *Cancer Causes Control*, 24, 1849-1863.
- Spruill, T.M. (2010). Chronic psychosocial stress and hypertension. *Curr Hypertens Rep*, 12, 10-16.
- Statistics Canada. (2018). Immigration and Ethnocultural Diversity in Canada. Available at: <https://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/2011/as-sa/99-010-x/99-010-x2011001-eng.cfm>
- Statistics Canada. (2016a). Canadian Community Health Survey - Annual Component (CCHS). Available at: <http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvey&SDDS=3226>
- Statistics Canada. (2016b). Percentage of immigrants by continent and selected countries of birth, Canada, 2004 to 2014. Report on the demographic situation in Canada: Permanent and temporary immigration to Canada from 2012 to 2014. Available at: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/91-209-x/2016001/article/14615/tbl/tbl-a2-eng.htm>
- Step toe, A., Lipsey, Z., & Wardle, J. (1998). Stress, hassles and variations in alcohol consumption, food choice and physical exercise: A diary study. *British Journal of Health Psychology*, 3, 51-63.
- Step toe, A., Wardle, J., Pollard, T.M., Canaan, L., & Davies, G.J. (1996). Stress, social support and health-related behavior: a study of smoking, alcohol consumption and physical exercise. *J Psychosom Res*, 41, 171-180.
- Stetson, B.A., Rahn, J.M., Dubbert, P.M., Wilner, B.I., & Mercury, M.G. (1997). Prospective evaluation of the effects of stress on exercise adherence in community-residing women. *Health Psychol*, 16, 515-520.
- Stults-Kolehmainen, M.A., & Sinha, R. (2014). The effects of stress on physical activity and exercise. *Sports Med*, 44, 81-121.
- Tremblay, M.S., Bryan, S.N., Pérez, C.E., Ardern, C.I., & Katzmarzyk, P.T. (2006). Physical activity and immigrant status: evidence from the Canadian Community Health Survey. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*, 97, 277.

- Tsutsumi, A., Kayaba, K., Yoshimura, M., Sawada, M., Ishikawa, S., Sakai, K., et al. (2003). Association between job characteristics and health behaviors in Japanese rural workers. *Int J Behav Med*, 10, 125-142.
- Vancampfort, D., Firth, J., Schuch, F.B., Rosenbaum, S., Mugisha, J., Hallgren, M., et al. (2017). Sedentary behavior and physical activity levels in people with schizophrenia, bipolar disorder and major depressive disorder: a global systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry*, 16, 308-315.
- Vasquez, E., Strizich, G., Gallo, L., Marshall, S.J., Merchant, G.C., Murillo, R., et al. (2016). The Role of Stress in Understanding Differences in Sedentary Behavior in Hispanic/Latino Adults: Results From the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos Sociocultural Ancillary Study. *J Phys Act Health*, 13, 310-317.
- Verplaetse, T. L., Smith, P. H., Pittman, B. P., Mazure, C. M., & McKee, S. A. (2016). Associations of Gender, Smoking, and Stress with Transitions in Major Depression Diagnoses. *Yale J Biol Med*, 89(2), 123-9.
- WHO (World Health Organization) (2013). Mental Health Action Plan 2013-2020. Geneva: World Health Organization. Available at: https://www.who.int/mental_health/publications/action_plan/en/
- Williams, D.R., Costa, M.V., Odunlami, A.O., & Mohammed, S.A. (2008). Moving upstream: how interventions that address the social determinants of health can improve health and reduce disparities. *J Public Health Manag Pract*, 14 Suppl, S8-17.
- Williams, D.R., & Mohammed, S.A. (2009). Discrimination and racial disparities in health: evidence and needed research. *J Behav Med*, 32, 20-47.
- Williams, D.R., Priest, N., & Anderson, N.B. (2016). Understanding associations among race, socioeconomic status, and health: Patterns and prospects. *Health Psychol*, 35, 407-411.
- Willows, N.D., Veugelers, P., Raine, K., & Kuhle, S. (2009). Prevalence and sociodemographic risk factors related to household food security in Aboriginal peoples in Canada. *Public Health Nutr*, 12, 1150-1156.

Table 1: Sample characteristics

	<u>Men</u>	<u>Women</u>	<u>Total</u>
Age			
<i>Mean (SD)</i>	46.2 (17.2)	47.4 (18.0)	46.8 (17.6)
<i>Median</i>	46	47	47
Sample size (n, %)	24835 (45.3)	29954 (54.7)	54789
Education (n, %)			
<i>Post-secondary</i>	14436 (58.9)	17501 (59.1)	31937 (59.0)
<i>Secondary</i>	5797 (23.6)	7045 (23.8)	12842 (23.7)
<i>< Secondary</i>	4286 (17.5)	5045 (17.0)	9331 (17.2)
Income (n, %)			
<i>Quintile 5 (high)</i>	6385 (25.5)	5781 (19.3)	12166 (22.2)
<i>Quintile 4</i>	5666 (22.6)	5880 (19.6)	11546 (21.1)
<i>Quintile 3</i>	5095 (20.4)	6200 (20.7)	11295 (20.6)
<i>Quintile 2</i>	4661 (18.6)	6388 (21.3)	10849 (19.8)
<i>Quintile 1 (low)</i>	3228 (12.9)	5705 (19.0)	8933 (16.3)
Ethnicity (n, %)			
<i>Majority</i>	21665 (88.1)	26231 (88.4)	47896 (88.3)
<i>Visible minority</i>	2137 (8.7)	2538 (8.6)	4675 (8.6)
<i>Aboriginal</i>	778 (3.2)	908 (3.1)	4686 (3.1)
Immigration status (n, %)			
<i>Non-immigrant</i>	20795 (84.4)	25050 (84.2)	45845 (84.3)
<i>Immigrant >5 years</i>	3442 (14.0)	4187 (14.1)	7629 (14.0)
<i>Recent immigrant</i>	401 (1.6)	501 (1.7)	902 (1.7)

Table 2: Means and standard deviations for distress and health behaviors, by sex and sociodemographic patterns

<u>Distress (K10 score)</u>		<u>Fruit & Veg.</u> (servings/day)		<u>Screen sedentary behavior</u> (hrs/wk)		<u>Physical activity</u> (freq./mo)		<u>Cigarette use</u> (cig./day)		<u>Alcohol</u> (units/wk)			
Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women		
Education													
<i>Post-secondary</i>		3.3 (3.5)	3.8 (3.7)	4.5 (2.4)	5.4 (2.6)	21.2 (14.0)	18.7 (12.8)	28.1 (25.2)	27.6 (23.5)	11.1 (9.4)	8.9 (7.6)	0.8 (1.2)	0.4 (0.7)
<i>Secondary</i>		3.6 (3.9)	4.1 (3.9)	4.2 (2.5)	4.8 (2.5)	23.9 (16.3)	22.3 (15.2)	28.2 (27.5)	26.3 (24.2)	12.6 (9.7)	10.0 (8.0)	0.8 (1.3)	0.4 (0.7)
<i>< Secondary</i>		3.5 (4.2)	3.9 (4.1)	4.0 (2.6)	4.7 (2.5)	22.7 (16.3)	22.9 (16.0)	22.1 (24.6)	18.5 (21.2)	16.3 (11.3)	12.5 (8.7)	0.8 (1.4)	0.3 (0.7)
Income													
<i>Quintile 5 (high)</i>		3.1 (3.2)	3.6 (3.5)	4.6 (2.5)	5.6 (2.6)	19.6 (12.5)	17.8 (12.1)	31.4 (26.4)	31.4 (24.0)	12.0 (10.2)	9.2 (7.7)	1.0 (1.2)	0.5 (0.8)
<i>Quintile 3</i>		3.3 (3.7)	3.8 (3.7)	4.3 (2.5)	5.2 (2.5)	22.4 (14.8)	20.3 (13.9)	26.2 (25.1)	26.7 (23.5)	12.5 (9.9)	9.6 (7.9)	0.8 (1.2)	0.4 (0.7)
<i>Quintile 1 (low)</i>		4.1 (4.3)	4.4 (4.4)	4.1 (2.5)	4.8 (2.6)	25.4 (18.2)	21.9 (16.1)	24.7 (26.6)	21.7 (22.9)	12.8 (10.5)	10.7 (8.6)	0.6 (1.3)	0.3 (0.8)
Ethnicity													
<i>Majority</i>		3.3 (3.6)	3.9 (3.8)	4.4 (2.5)	5.3 (2.6)	21.7 (14.6)	19.9 (13.7)	27.8 (25.3)	27.3 (23.7)	13.5 (10.1)	10.4 (8.1)	0.9 (1.3)	0.4 (0.7)
<i>Visible minority</i>		3.5 (3.8)	3.9 (4.1)	4.3 (2.4)	4.9 (2.4)	23.0 (16.0)	20.6 (15.0)	24.9 (26.3)	21.6 (22.3)	7.0 (6.6)	4.6 (5.2)	0.4 (0.9)	0.2 (0.5)
<i>Aboriginal</i>		4.4 (4.0)	4.6 (4.0)	4.2 (3.0)	4.6 (2.7)	24.8 (16.8)	21.8 (15.9)	29.8 (29.3)	26.8 (24.7)	12.8 (11.1)	9.5 (7.4)	0.9 (1.7)	0.4 (0.9)
Immigration status													

<i>Non-immigrant</i>	3.5 (3.7)	4.0 (3.8)	4.4 (2.6)	5.2 (2.6)	22.2 (15.0)	20.3 (14.0)	28.4 (25.9)	27.4 (23.7)	13.5 (10.2)	10.3 (8.0)	0.9 (1.3)	0.4 (0.8)
<i>Immigrant > 5 years</i>	3.1 (3.7)	3.6 (3.9)	4.4 (2.3)	5.1 (2.4)	21.5 (14.9)	18.9 (13.4)	24.9 (25.3)	23.4 (23.1)	9.4 (8.5)	7.6 (7.7)	0.5 (0.9)	0.2 (0.5)

Table 3: Unstandardized coefficients for distress, by sex and sociodemographic patterns (controlling for age), for each health behavior

	Fruit & Veg. (servings/day)		Screen sedentary behavior (hrs/wk)		Physical activity (freq./mo)		Cigarette use (cig./day)		Alcohol (units/wk)	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women
Education										
<i>Post-secondary</i>	-0.02	-0.05	0.57	0.32	-0.46	-0.48	-0.03	0.12	0.01	0.01
<i>Secondary</i>	-0.06	-0.05	0.69	0.60	-0.05	-0.23	-0.06	0.30	0.00	0.00
<i>< Secondary</i>	-0.01	-0.01	0.42	0.43	-0.36	-0.23	0.46	0.27	0.01	0.01
Income										
<i>Quintile 5 (high)</i>	-0.02	-0.03	0.36	0.11	-0.48	-0.38	-0.06	-0.06	0.03	0.01
<i>Quintile 3</i>	-0.03	-0.02	0.49	0.36	0.01	-0.19	0.03	0.06	0.01	0.01
<i>Quintile 1 (low)</i>	-0.01	-0.03	0.74	0.50	-0.10	-0.20	0.30	0.33	0.02	0.01
Ethnicity										
<i>Majority</i>	-0.04	-0.05	0.57	0.37	-0.48	-0.47	0.11	0.23	0.01	0.01
<i>Visible minority</i>	-0.02	-0.04	0.65	0.53	0.02	-0.18	0.08	0.07	0.01	0.00
<i>Aboriginal</i>	0.13	-0.09	0.75	0.49	-0.74	-0.84	0.48	-0.08	0.02	0.01
Immigration status										
<i>Non-immigrant</i>	-0.03	-0.05	0.61	0.43	-0.44	-0.37	0.13	0.14	0.01	0.01

<i>Immigrant >5 years</i>	-0.04	-0.05	0.57	0.25	-0.39	-0.62	0.05	0.77	0.00	0.00
<i>Recent immigrant</i>	0.05	-0.05	0.76	1.20	0.34	0.02	-0.42	-0.33	-0.05	0.01

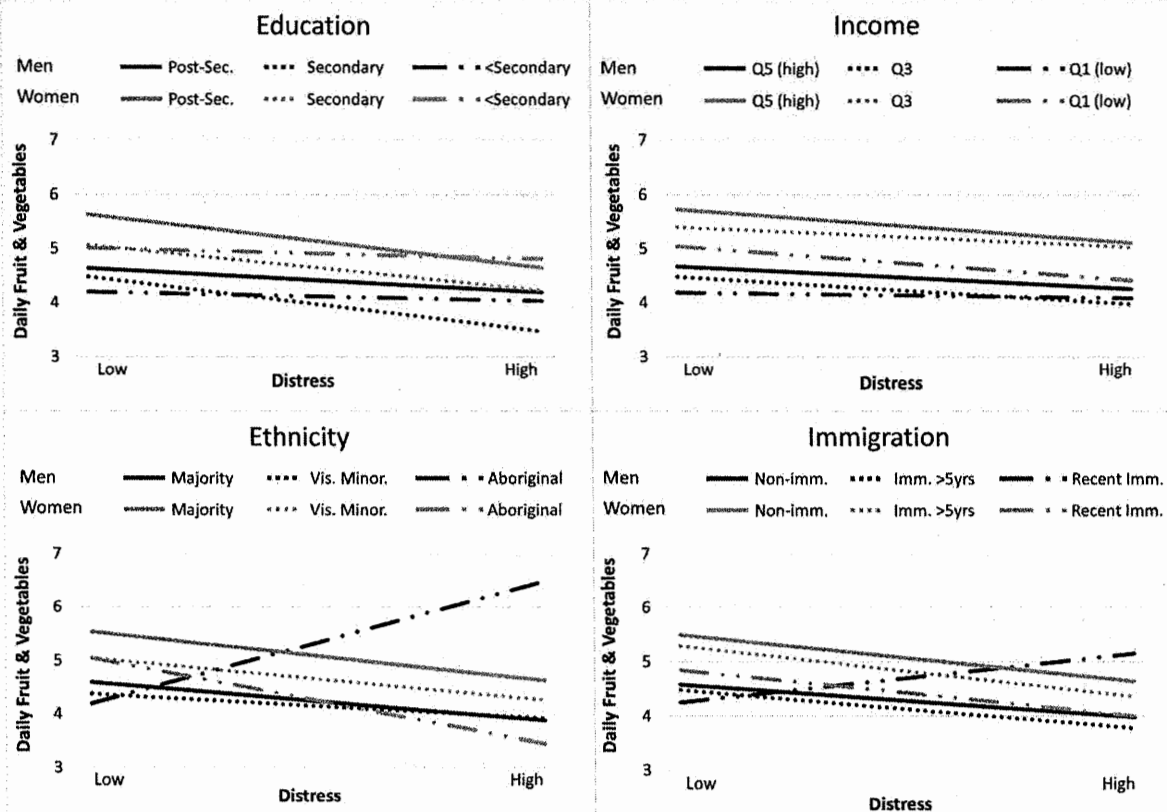
Figures

Figure 1: Relationships between distress and daily servings of fruit and vegetables.

Distress = K10 Score, ranging from 0 (low) to 10 (high)

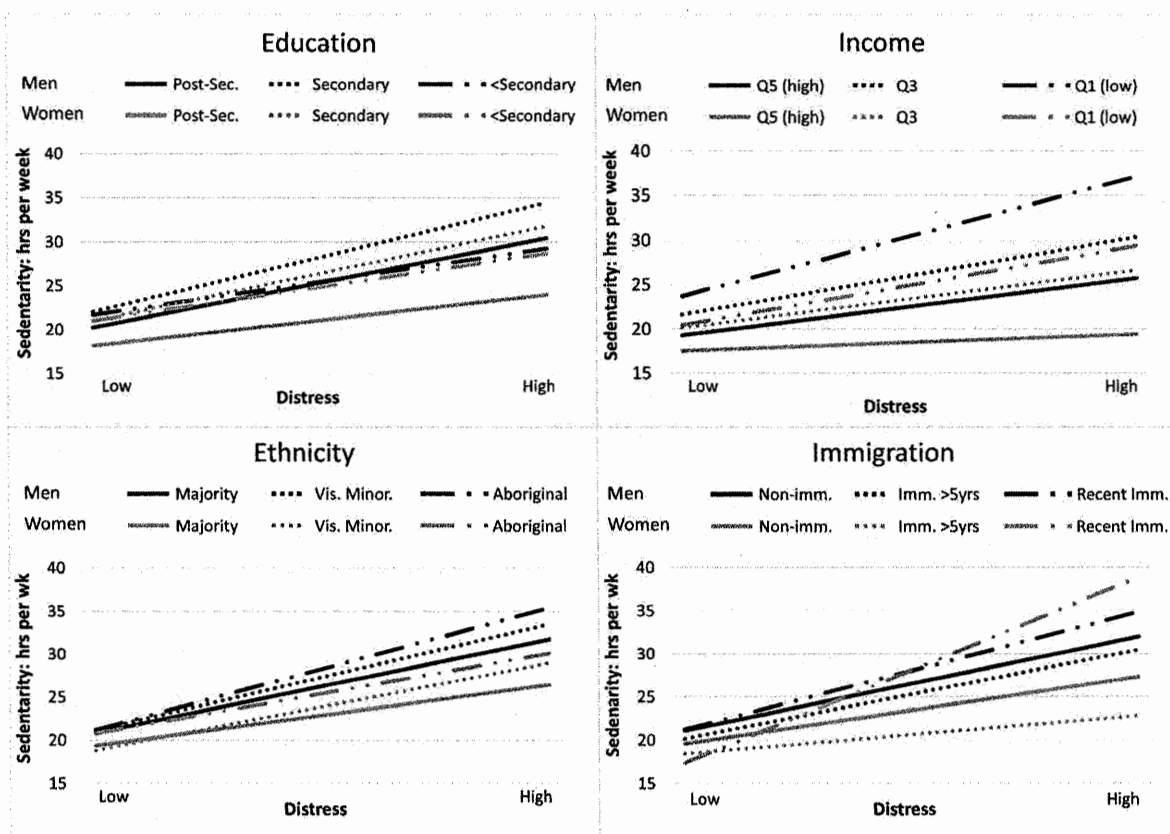


Figure 2: Relationships between distress and hours per week of leisure-time sedentary behavior. Distress = K10 Score, ranging from 0 (low) to 10 (high)

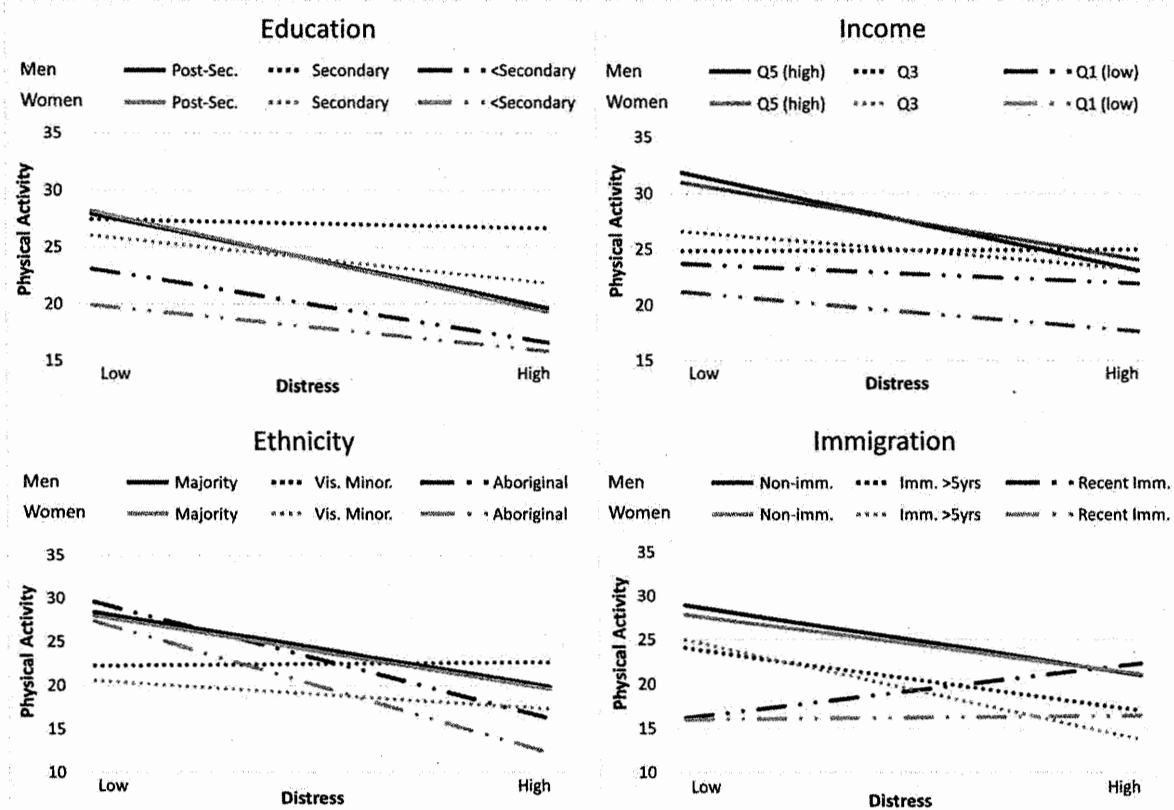


Figure 3: Relationships between distress and weekly frequency of physical activities >15 minutes. Distress = K10 Score, ranging from 0 (low) to 10 (high)

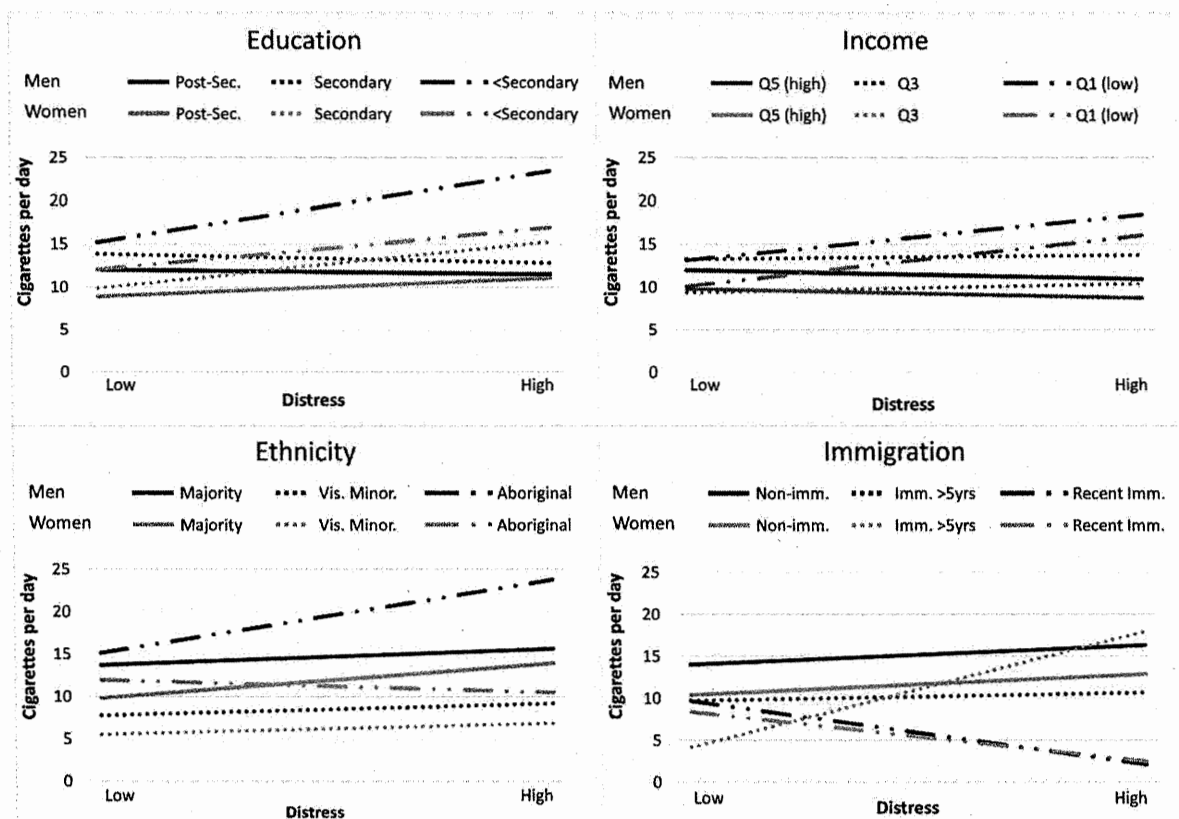


Figure 4: Relationships between distress and cigarettes per day. Distress = K10 Score, ranging from 0 (low) to 10 (high)

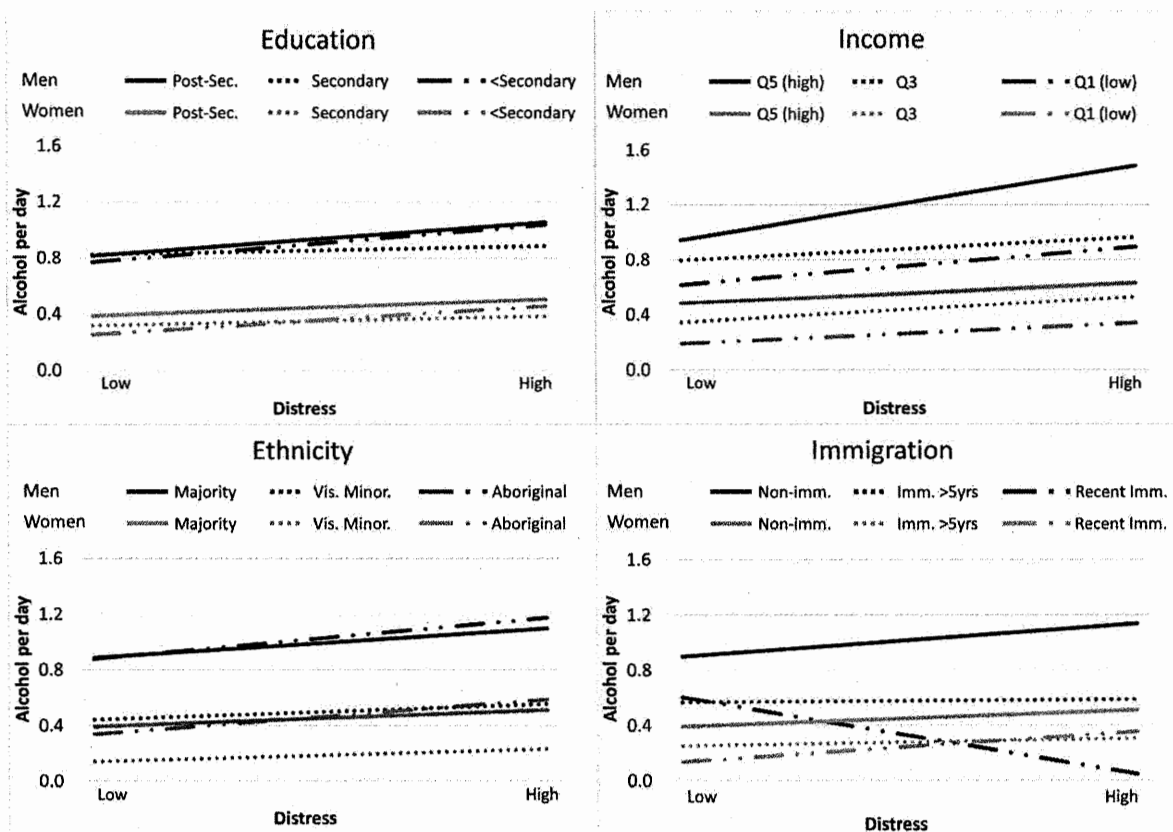


Figure 5: Relationships between distress and daily consumption of alcohol. Distress = K10 Score, ranging from 0 (low) to 10 (high)

CHAPITRE V

Article original en anglais

**Relations entre le stress perçu et les comportements liés à la santé pendant la grossesse :
différences selon le statut d'immigration**

Relationships between perceived stress and health behaviors during pregnancy: differences based on immigration status

ABSTRACT

OBJECTIVE: Past research shows relationships between perceived stress and health behaviors among pregnant women. These patterns might differ based on sociodemographic characteristics such as immigration status. We analyzed relationships between perceived stress and four health behaviors in a diverse sample of pregnant women, and differences based on immigration status.

METHODS: We recruited 81 pregnant women in Montreal, Canada, including 25 non-immigrants, 18 long-term immigrants (≥ 5 years), and 38 recent immigrants (< 5 years), for detailed studies of psychosocial health during pregnancy and health behaviors. Participants completed the Perceived Stress Questionnaire and Short Diet Questionnaire, and wore a Polar V800 watch for objective measurement of physical activity and sedentary behavior at three points during pregnancy (16-18, 24-26 and 32-24 weeks). We used general linear models to analyze relationships between perceived stress (predictor) and each health behavior.

RESULTS: Perceived stress was negatively associated with fruit and vegetable consumption, and positively associated with soft drink consumption and sitting time, at different points during pregnancy. Patterns differed based on immigration status. Relationships between perceived stress and health behaviors were stronger among non-immigrant than recent and long-term immigrant women. No relationship was found between perceived stress and steps per day.

CONCLUSION: Stress during pregnancy is associated with adverse maternal health. Relationships with health behaviors represents one underlying mechanistic pathway. More comprehensive interventions targeting both stress and health behaviors might need to be tailored based on women's sociodemographic characteristics.

KEYWORDS

psychosocial health, mental health, diet, physical activity, maternal and child health

INTRODUCTION

Psychosocial stress is recognized as an important predictor of maternal physical health during pregnancy. For example, greater stress is related to gestational diabetes (Lan-Yu *et al.*, 2017), hypertension (Landsbergis and Hatch, 1996), and preeclampsia (Schneider *et al.*, 2011), as well as with adverse birth outcomes such as preterm birth (Hobel *et al.*, 2008). One of the pathways through which psychosocial stress affects physical health is through health behaviors (Dunkel Schetter, 2011). For example, in the general population, greater symptoms of psychological distress, depression, and anxiety predict lower fruit and vegetable consumption (Ellis *et al.*, 2015; Kiviniemi *et al.*, 2011b), high fat diet (Ng and Jeffery, 2003), consumption of fast food and sweets (Laugero *et al.*, 2011; Steptoe *et al.*, 1998), and lower physical activity levels (Laugero *et al.*, 2011; Stetson *et al.*, 1997). Similar studies among pregnant women show correlations between pregnancy-specific stress, perceived stress, and state anxiety with smoking, less healthy eating patterns, and less exercise (Lobel, M. *et al.*, 2008). Others have observed relationships between perceived stress with cigarette smoking and inadequate physical activity during pregnancy (Rodriguez, A. *et al.*, 2000). Finally, studies of multiple measures of psychosocial health show relationships between state and trait anxiety and depression with less healthy nutrition and physical activity patterns (Omidvar *et al.*, 2018). These patterns could explain part of the relationship between psychosocial stress during pregnancy and adverse physical health outcomes.

Relationships between psychosocial stress and health behaviors might differ among immigrant women, who might experience different sources and levels of stress than non-immigrants such as lack of social support, language proficiency, financial difficulties, and experiences of discrimination (Lueck and Wilson, 2010; Zerkowitz *et al.*, 2008; Zerkowitz *et al.*, 2004). Some studies show that recent immigrant women display more positive health behaviors (Higginbottom *et al.*, 2011) and better outcomes on some psychosocial health and pregnancy outcome measures than non-immigrant pregnant women (Callister and Birkhead, 2002; Kingston *et al.*, 2011; Page, 2004).

However, others show more adverse birth outcomes among immigrant compared to non-immigrant women, with variations by acculturation or duration of residence (Hyman and Dussault, 1996), ethnicity (Malin and Gissler, 2009) and education status (Auger *et al.*, 2008). In general, positive patterns observed among recent immigrants become less pronounced over time, possibly due to the adoption of poor health behaviors with acculturation (Callister and Birkhead, 2002; Hyman and Dussault, 2000; Kingston *et al.*, 2011; Page, 2004). Pregnancy might present particularly important challenges to mental health among immigrant women because of sociocultural differences in prenatal care, challenges in accessing psychosocial support, and lack of social support (Harley and Eskenazi, 2006; Hyman and Dussault, 2000; Khanlou *et al.*, 2017; Kingston *et al.*, 2011). More studies are needed to clarify the extent to which this relates to health behaviors that might also affect maternal and child health.

We analyzed relationships between perceived stress during pregnancy among recent immigrant (less than 5 years), long-term immigrant (5 years or more), and non-immigrant women in the city of Montreal, Canada. These analyses are part of a longitudinal study of interactive relationships between maternal stress and health behaviors and infant development among socially disadvantaged women.

MATERIALS AND METHODS

This project was reviewed and approved by the Research Ethics Committee of the Hôpital du Sacré-Coeur, Montréal. All participants provided written informed consent.

Sample

We recruited 81 pregnant women through the Department of Obstetrics and Gynecology at the Hôpital du Sacré-Coeur and associated clinics from February 2017-December 2017. Recruitment was through informational flyers posted in waiting rooms

and distributed by obstetricians. Eligible women were in their first trimester, with singleton pregnancies. Exclusion criteria included multiple gestation, in vitro fertilization, plans to move away before delivery, cardiovascular conditions that could skew assessment of physiological measures of stress, and inability to complete questionnaires in English or French. Hôpital du Sacré-Coeur was chosen as the primary recruitment site because of the diversity in clientele, particularly to foster participation of socially disadvantaged women and immigrants.

Data collection

We collected data at three points during pregnancy: 16-18, 24-26, and 32-34 weeks. Each assessment consisted of 3 days of data collection, typically representing three weekdays. Researchers met participants at a place of their choosing (home, clinic, community center) to drop off the questionnaires and equipment, and returned after the third day to pick them up.

Questionnaires

Questionnaire packets included information on maternal sociodemographic characteristics (age, marital status, education, income, country of origin) and maternal and pregnancy characteristics (number of children, weeks of gestation, due date). Household income was assessed using 10 categories ranging from less than \$10,000 to more than \$250,000 per year. This was re-classified into three categories (less than \$20,000, \$20,000-\$50,000, and more than \$50,000) for descriptive statistics. Education was assessed using 7 categories, from "Secondary not completed" to "Post-doctorate", with an open-ended response for other responses. This was re-classified into three categories (secondary or less, college, university or higher) for descriptive statistics.

Perceived stress was assessed using the Perceived Stress Scale (Cohen *et al.*, 1983). The questionnaire includes 14 questions on the degree to which life situations during the past month were appraised as stressful, with responses ranging from 0 ("Never") to 4 ("Very often"). Response items are summed into a total score, with totals

ranging from 0 (very low perceived stress) to 56 (very high perceived stress). Scores in the current sample ranged from 5 to 46. Dietary patterns were assessed using the Short Diet Questionnaire (Shatenstein et Payette, 2015). Questions on alcohol intake, cigarette smoking, and consumption of soft drinks and energy drinks were added to the questionnaire. Three-day food diaries were completed at each assessment for comparison. Physical activity patterns were assessed using the International Physical Activity Questionnaire (Craig *et al.*, 2003) for comparison to objective measures. Questionnaires were in English and French.

Physical activity

We used the Polar V800 watch (Polar Canada, Lachine, QC) to provide objective estimates of physical activity over the course of three days at each assessment period. Women were instructed to wear the watch without removal for the full assessment period. Measures included average number of steps, time spent sitting, and caloric expenditure per day at each assessment period.

Analyses

Based on our past analyses of stress and health behaviors, we chose four key health behavior variables for analyses: fruit and vegetable consumption, soft drink consumption, sitting time, and steps per day. Reported alcohol intake and cigarette smoking, although associated with perceived stress in the general population, were both very low in the current sample and were thus not included in analyses.

We analyzed descriptive statistics and differences based on immigration status using one-way ANOVA and chi-squared analyses. We used univariate general linear models to analyze relationships between perceived stress (predictor) and each health behavior. We first tested associations between perceived stress and each health behavior in the full sample, including years of education as a covariate. We then analyzed associations between perceived stress and each health behavior within each subgroup, including years of education as a covariate and immigration status as a fixed

effect, with a perceived stress*immigration status interaction term. Analyses were conducted using SPSS version 22.0 (IBM Corp., Armonk NY).

Figures illustrate relationships between perceived stress scores, ranging from 10 (low) to 40 (high), and each health behavior at each assessment time for the full sample (Figure 1). Significant interactive relationships between perceived stress and immigration status with health behaviors are shown in Figures 2-3.

RESULTS

Descriptive statistics

Sample size and means (SD) or frequencies for sociodemographic, perceived stress, and health behavior variables for each group (non-immigrant, long-term immigrant, and recent immigrant) are shown in Table 1. There were no differences in maternal age, number of children, or household income among groups. Years of education differed significantly among groups ($p=0.005$), with higher levels of education among recent immigrants compared to the other two groups.

There were no differences in perceived stress, sitting time, or steps per day among groups. Fruit and vegetable consumption differed significantly among groups at 16-18 weeks pregnancy ($p<0.001$), and soft drink consumption differed significantly among groups at 32-34 weeks ($p=0.049$), with higher mean intake among non-immigrants compared to the other two groups. Intake of fruit and vegetable and soft drinks did not differ among groups at other time periods.

Relationships between perceived stress and health behaviors

Results of general linear models testing relationships between perceived stress and health behaviors are provided in Tables 2-5.

Fruit and vegetable consumption (Table 2)

In the full sample, perceived stress predicted less fruit and vegetable

consumption at Time 1 ($p=0.047$), with a small effect size (partial $\eta^2=0.06$) (Figure 1a). Relationships were not significant later in pregnancy. Further analyses indicated an interactive relationship between perceived stress and immigration status ($p=0.041$, partial $\eta^2=0.10$) at Time 1. At 16-18 weeks pregnancy, the relationship between perceived stress and fruit and vegetable consumption was modest among long-term and recent immigrants, but was particularly marked among non-immigrant women. Relationships were attenuated and not significant later in pregnancy. Relationships by immigration status at times 16-18 weeks and 32-34 weeks pregnancy are illustrated in Figure 2.

Soft drink consumption (Table 3)

In the full sample, perceived stress predicted greater soft drink consumption at Time 1 ($p=0.031$) and at Time 2 ($p=0.040$), with a small effect size at both time points (partial $\eta^2=0.07$). Relationships were not significant at 32-34 weeks pregnancy. Further analyses indicated an interactive relationship between perceived stress and immigration status at Time 1 ($p=0.028$, partial $\eta^2=0.11$) and at Time 2 ($p=0.007$, partial $\eta^2=0.16$). At both Time 1 and Time 2, the relationship between perceived stress and soft drink consumption was modest among long-term and recent immigrants, but was particularly marked among non-immigrant women. Relationships were attenuated and not significant by Time 3. Figure 3 illustrates patterns at Time 1 and Time 3.

Sedentary behavior (Table 4)

In the full sample, perceived stress predicted greater sitting time at Time 2 ($p=0.047$) with a small effect size (partial $\eta^2=0.07$), and at Time 3 ($p=0.001$) with a medium to large effect size (partial $\eta^2=0.22$). Relationships were not significant at Time 1 in the full sample, but there was a significant interactive relationship between perceived stress and immigration status at Time 1 ($p=0.020$, partial $\eta^2=0.15$). The positive relationship between perceived stress and sitting time was most marked among non-immigrant women, whereas relationships were negative among long-term and

recent immigrant women. Figure 4 illustrates patterns at Time 1 and Time 3.

Physical activity (Table 5)

There were no significant relationships between perceived stress and steps per day at any time point in the full sample. Further analyses showed no significant interactive relationships between perceived stress and immigration status.

DISCUSSION

This study examined relationships between perceived stress and four health behaviors. We chose the Perceived Stress Scale as our measure of stress because this questionnaire is widely used among both the general population and among pregnant women, which allows for comparison with other studies.

Past research on psychosocial health during pregnancy among immigrant women shows inconsistent results. Studies among Canadian pregnant women showed that immigrants reported less exposure to stressful life events than non-immigrants (Kingston *et al.*, 2011). However, recent immigrants have higher risk of depression than Canadian-born women (Kingston *et al.*, 2011; Miszkurka *et al.*, 2010). Lack of social support, language proficiency, financial difficulties, and experiences of discrimination are important sources of stress among immigrants (Lueck and Wilson, 2010; Zelkowitz *et al.*, 2008; Zelkowitz *et al.*, 2004), and pregnancy might exacerbate this risk due to challenges in accessing prenatal care, lack of familiarity with available support systems, and lack of social support (Harley and Eskenazi, 2006; Hyman and Dussault, 2000; Khanlou *et al.*, 2017; Kingston *et al.*, 2011). Further studies to identify the specific stressors faced by immigrant women, changes in stress exposure and stress management with acculturation, and mediating factors such as social support are necessary.

Given relationships between psychosocial stress and health behaviors, and increasing risk of both stress during pregnancy and adverse health behaviors with

duration of residence or time since immigration, we might expect variations in relationships between stress and health behaviors by immigration status.

Relationships between perceived stress and health behaviors

Fruit and vegetable consumption

Although pregnant women in Canada are typically advised to eat seven to eight servings of fruit and vegetables per day, only around half of women meet these guidelines (APrON et ENRICH Study Teams, 2017). Similar patterns are observed in other countries (Rodriguez-Bernal *et al.*, 2013). Our results show that intake was lower than recommended among immigrant women. Furthermore, whereas non-immigrant women had intakes consistent with recommendations at low levels of perceived stress, their expected intake decreased markedly with increasing perceived stress in early pregnancy.

Few studies have analyzed trends in relationships between perceived stress and fruit and vegetable intake among immigrant or pregnant women, but others have shown differences based on ethnicity. For example, studies from the Boston Puerto Rican Health Study showed that fruit and vegetable intake was greater among individuals with the lowest stress levels (Laugero *et al.*, 2011). Similarly, symptoms of psychological distress (Kiviniemi *et al.*, 2011a) and depression (Ellis *et al.*, 2015) predicted lower fruit and vegetable consumption among white and Hispanic adults in the U.S. (Kiviniemi *et al.*, 2011a). Relationships were modest, as in our study. The patterns observed are consistent with our studies among the Canadian general population, which showed modest negative relationships between psychological distress and fruit and vegetable consumption among women regardless of education, income, ethnicity, or immigration status (St-Pierre *et al.*, Under Review). However, results also highlight particularly marked relationships for non-immigrant women, who had higher fruit and vegetable consumption than the other groups overall, but who might also be at risk of reduced intake during stressful periods.

Soft drink consumption

There is comparatively little research on soft drink consumption specifically during pregnancy, but past studies suggest that high consumption of soft drinks during pregnancy might be associated with adverse pregnancy and birth outcomes such as low birthweight or small for gestational age (Kjollesdal and Holmboe-Ottesen, 2014). Sugar sweetened beverages might contribute to excessive weight gain and increase risk of preterm delivery (Petherick *et al.*, 2014), and the high caffeine content of some soft drinks might have adverse effects on fetal development (ACOG, 2010). Furthermore, some studies have identified long-term effects of consumption of artificially-sweetened soft drinks on long-term child development outcomes, although the effects of both caffeine and artificial sweeteners during pregnancy are not well known (Maslova *et al.*, 2013). Finally, soft drinks might displace other more nutritious dietary options. Most obstetricians thus recommend limiting soft drink consumption during pregnancy.

Our results showed that greater distress was associated with greater soft drink consumption at both 16-18 and 24-26 weeks pregnancy. A few studies in the past among general population have shown the same relationships. For example, cross-sectional studies among adults in Australia showed a positive association between high levels of soft drink consumption and psychological distress, suicidal ideation, and depression (Shi *et al.*, 2010). Similarly, a study among college freshmen reported associations between past week consumption of soda and perceived stress (Errisuriz *et al.*, 2016). Results of the current study suggest that these relationships are evident in early- to mid-pregnancy, as well. However, these relationships were most marked among non-immigrant women. Analyses from the Quebec Statistical Institute (Institut de la statistique du Québec) showed a greater consumption of sugar sweetened beverages among non-immigrants than immigrants (Institut de la statistique du Québec, 2017), consistent with our results. Perceived stress represents one risk factor for increased soft drink consumption during pregnancy, particularly for non-immigrant women.

Sedentary behavior

Past studies suggest that pregnant women spend at least 50% of waking hours in sedentary behavior, with estimates ranging to up to 76% of waking hours (Di Fabio *et al.*, 2015; Evenson and Wen, 2011; Fazzi *et al.*, 2017). Whereas most national committees do not provide recommendations on sedentarity for pregnant women, UK guidelines suggest avoiding a sedentary lifestyle during pregnancy (Evenson *et al.*, 2014), and others including those of the American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) highlight the importance of physical activity for all women and, specifically, of initiating regular physical activity among women who had been sedentary prior to or earlier in pregnancy (Entin and Munhall, 2006; Evenson *et al.*, 2014). Sedentary behavior during pregnancy is associated with adverse cardiometabolic profiles among women, and adverse infant outcome such as macrosomia that might have long-term health implications (Fazzi *et al.*, 2017). Thus, limiting sedentary behavior should be prioritized throughout pregnancy.

Our results show that greater distress was associated with greater sitting time in the full sample at both 24-26 and 32-34 weeks pregnancy. These patterns are consistent with results in the general population. For example, among Belgian adults, symptoms of psychological distress, anxiety, and depression predicted greater sitting time (Asztalos *et al.*, 2015), and among U.S. Latino adults, chronic and lifetime stressors predicted sedentary behavior (Vasquez *et al.*, 2016). Similar results have been observed for screen sedentary behavior. Studies among Australian women in socioeconomically disadvantaged neighborhoods showed that psychological distress predicted increased television viewing (Mouchacca *et al.*, 2013), and studies among Puerto Rican adults living in the U.S. showed that those with the highest perceived stress had greater television viewing time (Laugero *et al.*, 2011). Our own studies among Canadian adults showed positive relationships between psychological distress and sedentary behavior among all adults, with particularly marked relationships among recent immigrant women (St-Pierre *et al.*, Under Review). Relationships in the current

study were similar among all groups by the second evaluation (24-26 weeks pregnancy). However, analyses at Time 1 (16-18 weeks pregnancy) showed relationships only among non-immigrant women, who might benefit from interventions early in pregnancy. Relationships between perceived stress and sedentary behavior in early pregnancy might be masked in analyses that do not take immigration status into account.

Physical activity

As noted above, ACOG and other national committees emphasize the importance of initiating and maintaining regular physical activity during pregnancy (Entin and Munhall, 2006; Evenson *et al.*, 2014). Except among women with severe complications, a daily program of 20-30 minutes of moderate-intensity exercise is suggested throughout pregnancy (ACOG, 2015). However, studies from the US showed that women spend on average only 12 minutes per day in moderate physical activity (Evenson and Wen, 2011). In addition to cardiovascular and psychosocial health benefits, physical activity helps to promote safe weight gain during pregnancy, which reduces risk for gestational diabetes, preterm birth, and other adverse birth outcomes (Evenson *et al.*, 2014). Thus, promoting physical activity throughout pregnancy is a public health priority.

Relationships between perceived stress and steps per day were not significant at any time point in our study. Other population-wide studies of psychosocial health and physical activity have shown mixed relationships. For example, studies from the U.S. showed that perceived stress was associated with less leisure time physical activity (Laugero *et al.*, 2011; Ng and Jeffery, 2003). Similarly, psychological distress predicted decreased likelihood of participating in medium or high levels of leisure time physical activity among Australian women in socially disadvantaged neighborhoods (Mouchacca *et al.*, 2013). Our own studies among Canadian adults showed only modest negative relationships between psychological distress and physical activity, with more marked negative relationships among adults with greater education and income (St-

Pierre *et al.*, Under Review). Methodological differences likely underlie some inconsistencies in results. Whereas most past studies have used questionnaire measures of total or leisure time physical activity, the current study used objectively measured steps per day. In general, results of the current study suggest that perceived stress is not a risk factor for less physical activity during pregnancy, and that other risk factors play a more important role in the low levels of physical activity observed among pregnant women in many studies.

Stress and health behaviors during pregnancy: public health implications

A large body of research suggests that sociodemographic variation in psychosocial stress and health behavior patterns might underlie persistent health disparities and adverse health outcomes among individuals with low income, low education, recent immigrants, and visible minorities or Aboriginal peoples (APA, 2017; Kaplan *et al.*, 2013; Laugero *et al.*, 2011; Mikkonen and Raphael, 2010; Williams *et al.*, 2016). Our own studies among the general population show variations in relationships between psychological distress and health behaviors based on by immigration status (St-Pierre *et al.*, Under Review). Such relationships during pregnancy might impact not only the health of the pregnant woman, but that of her child, with long-term implications.

The strength of relationships between stress and health behaviors differs by timing during pregnancy and immigration status, and patterns might not be evident in analyses that do not consider these variables in analyses. Furthermore, interventions that are most effective for one group might need to be tailored for another. For example, combined interventions targeting sedentary behaviors and psychosocial stress could benefit all women, but interventions might need to begin earlier in pregnancy for non-immigrant women. Similarly, targeting psychosocial stress might be a promising route to improve fruit and vegetable intake among non-immigrant women in early pregnancy, but immigrant women might have different risk factors underlying their low intake, which requires future research. Given pregnant women's frequent interactions with the

healthcare system, pregnancy represents a key period for promoting healthy behaviors and psychosocial health. Identifying multiple mechanistic pathways and intervention routes could help to improve long-term health outcomes for the woman and for her infant. Where exposure to stressors cannot be changed, targeting health behaviors that mediate relationships between stress exposure and adverse maternal and child physical health outcomes might represent a promising intervention route. Similarly, where existing interventions to change health behaviors during pregnancy have failed, integrating stress management into the intervention program might have measurable benefits on both psychosocial health and health behaviors.

STRENGTHS AND LIMITATIONS

Major limitations of this study include the sample size, and the lack of detailed data on pregnancy complications for all women. Detailed data on illnesses, medications, and complications during pregnancy were not available for all women, and are thus not included in the present analyses. Complications and illnesses during pregnancy might mediate or moderate relationships between perceived stress and health behaviors, representing an area for further analyses. The current analyses are also limited to evaluations of perceived stress from self-report questionnaires. The full study includes objective biomarkers of stress, and future analyses will assess relationships between objective and subjective measures of stress during pregnancy and their relationships with health behaviors. Finally, questionnaires were available in only English and French, which could have limited participation of some women, particularly recent immigrants.

The prospective data collection is a study strength, as women's responses to questionnaire items were not biased by the health of their newborn or the outcome of the pregnancy. Furthermore, the assessment of perceived stress three times during pregnancy allowed us to highlight differences in relationships based on timing during pregnancy. Finally, the study is also strengthened by the diverse sample, including

immigrant women and women with low income who often face barriers in participating in research studies (Barnett *et al.*, 2012). Our choice of recruitment site and our data collection methods were tailored to favor participation of socially disadvantaged women, resulting in a sociodemographically diverse sample.

CONCLUSIONS

Relationships between perceived stress during pregnancy and health behaviors might underlie part of the relationship between stress during pregnancy and physical health outcomes. Variations in these patterns by immigrant status highlights the importance of diversifying samples in future studies, and of considering sociodemographic variation in analyses. Further research to identify the specific sources of stress faced by different groups of pregnant women during pregnancy could help public health officials to create more targeted interventions that could hold long-term benefits for maternal and child health.

Acknowledgments

This research grew out of our collaborations with members of the *Stress in Pregnancy International Research Alliance* (SPIRAL). We appreciate their guidance and support. We are deeply indebted to the women who participated in this study, and to the health professionals who helped by sharing information with eligible women.

Table 1: Sample size and means (SD) or frequencies for sociodemographic, perceived stress, and health behavior variables at each assessment period (#1, #2, #3), with p-values testing differences based on immigration status

	Non-Imm.	Long-term	Recent	p-value	Total
N	25	18	38		81
Age	29.7 (5.4)	32.9 (8.0)	31.8 (4.6)	0.167	31.4 (5.8)
Number of children	0.7 (1.1)	0.8 (1.3)	1.1 (1.0)	0.236	0.9 (1.1)
Years in Canada	---	15.6 (7.2)	2.4 (1.4)	<0.001	6.7 (7.5)
Household income, n (%)					
<\$20,000	6 (24.0)	5 (27.8)	12 (31.6)	0.095	23 (28.4)
\$20,000-\$50,000	10 (40.0)	8 (44.4)	23 (60.5)		41 (50.6)
>\$50,000	9 (36.0)	5 (27.8)	3 (7.9)		17 (21.0)
Education (%)					
Secondary	8 (32.0)	6 (33.3)	3 (7.9)	0.005	17 (21.0)
College	11 (44.0)	7 (38.9)	10 (26.3)		28 (34.6)
University	6 (24.0)	5 (27.8)	25 (65.8)		36 (44.4)
Perceived Stress, #1	22.2 (7.4)	22.8 (7.7)	26.3 (7.6)	0.080	24.2 (7.7)
Perceived Stress, #2	20.8 (8.1)	20.2 (6.8)	24.0 (5.9)	0.099	22.3 (6.9)
Perceived Stress, #3	19.7 (9.5)	21.9 (7.9)	23.4 (6.4)	0.229	21.8 (7.9)
Daily FVC, #1	4.9 (2.7)	2.8 (2.3)	2.5 (1.8)	<0.001	3.4 (2.4)
Daily FVC, #2	4.0 (2.8)	3.8 (3.2)	2.5 (1.2)	0.034	3.2 (2.3)
Daily FVC, #3	3.4 (2.4)	3.1 (1.9)	2.4 (1.5)	0.176	2.9 (1.9)
Soft drinks, #1	1.9 (3.9)	0.6 (0.6)	0.9 (2.5)	0.330	1.2 (2.9)
Soft drinks, #2	3.0 (6.5)	0.5 (0.7)	0.7 (1.1)	0.057	1.4 (3.8)
Soft drinks, #3	2.4 (3.3)	0.7 (0.8)	0.9 (1.5)	0.049	1.3 (2.3)
Sitting time, #1	530 (142)	487 (152)	543 (121)	0.665	526 (132)
Sitting time, #2	556 (108)	552 (111)	576 (131)	0.867	565 (117)
Sitting time, #3	561 (152)	607 (193)	584 (113)	0.806	580 (145)

Steps per day, #1	8162 (3670)	7086 (3908)	8265 (8102)	0.847	8011 (6099)
Steps per day, #2	8338 (4960)	7161 (2862)	7455 (3164)	0.658	7714 (3806)
Steps per day, #3	5411 (3114)	5534 (4440)	7375 (3133)	0.211	6213 (3478)

Table 2: Results of general linear models testing relationships between perceived stress and fruit and vegetable consumption

		<u>Model 1</u>		<u>Model 2</u>	
	β	p-value	η^2	p-value	η^2
Time 1 (16-18 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	-0.01	0.932	<0.01	0.924	<0.01
No. children	-0.12	0.742	<0.01	0.829	<0.01
Education	-0.13	0.750	<0.01	0.462	0.01
Household income	0.34	0.432	0.01	0.651	<0.01
Perceived stress	-0.08	0.047	0.06	0.234	0.02
Immigration status	----	----	----	0.002	0.17
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.041	0.10
Time 2 (24-26 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	0.03	0.619	<0.01	0.827	<0.01
No. children	-0.66	0.038	0.07	0.160	0.03
Education	0.16	0.658	0.00	0.067	0.06
Household income	0.09	0.830	0.00	0.968	<0.01
Perceived stress	-0.06	0.145	0.03	0.199	0.03
Immigration status	----	----	----	0.062	0.09
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.238	0.05
Time 3 (32-34 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	-0.02	0.768	<0.01	0.878	<0.01
No. children	-0.06	0.837	<0.01	0.929	<0.01
Education	-0.72	0.042	0.08	0.113	0.05
Household income	0.58	0.134	0.04	0.189	0.04
Perceived stress	-0.02	0.516	0.01	0.711	<0.01
Immigration status	----	----	----	0.845	0.01
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.849	0.01

Table 3: Results of general linear models testing relationships between perceived stress and soft drink consumption

		<u>Model 1</u>		<u>Model 2</u>	
	β	p-value	η^2	p-value	η^2
Time 1 (16-18 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	-0.01	0.941	<0.01	0.752	<0.01
No. children	0.31	0.454	0.01	0.657	<0.01
Education	-0.59	0.218	0.02	0.887	<0.01
Household income	-0.71	0.172	0.03	0.022	0.08
Perceived stress	0.11	0.031	0.07	0.025	0.08
Immigration status	----	----	----	0.159	0.06
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.028	0.11
Time 2 (24-26 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	0.01	0.978	<0.01	0.283	0.02
No. children	0.30	0.565	0.01	0.858	<0.01
Education	-0.78	0.202	0.03	0.700	<0.01
Household income	-0.37	0.599	0.00	0.062	0.06
Perceived stress	0.15	0.040	0.07	0.185	0.03
Immigration status	----	----	----	0.096	0.08
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.007	0.16
Time 3 (32-34 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	0.01	0.821	<0.01	0.646	<0.01
No. children	0.07	0.824	<0.01	0.933	<0.01
Education	-1.16	0.004	0.15	0.123	0.05
Household income	-0.74	0.086	0.06	0.042	0.09
Perceived stress	0.07	0.062	0.07	0.168	0.04
Immigration status	----	----	----	0.598	0.02
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.958	<0.01

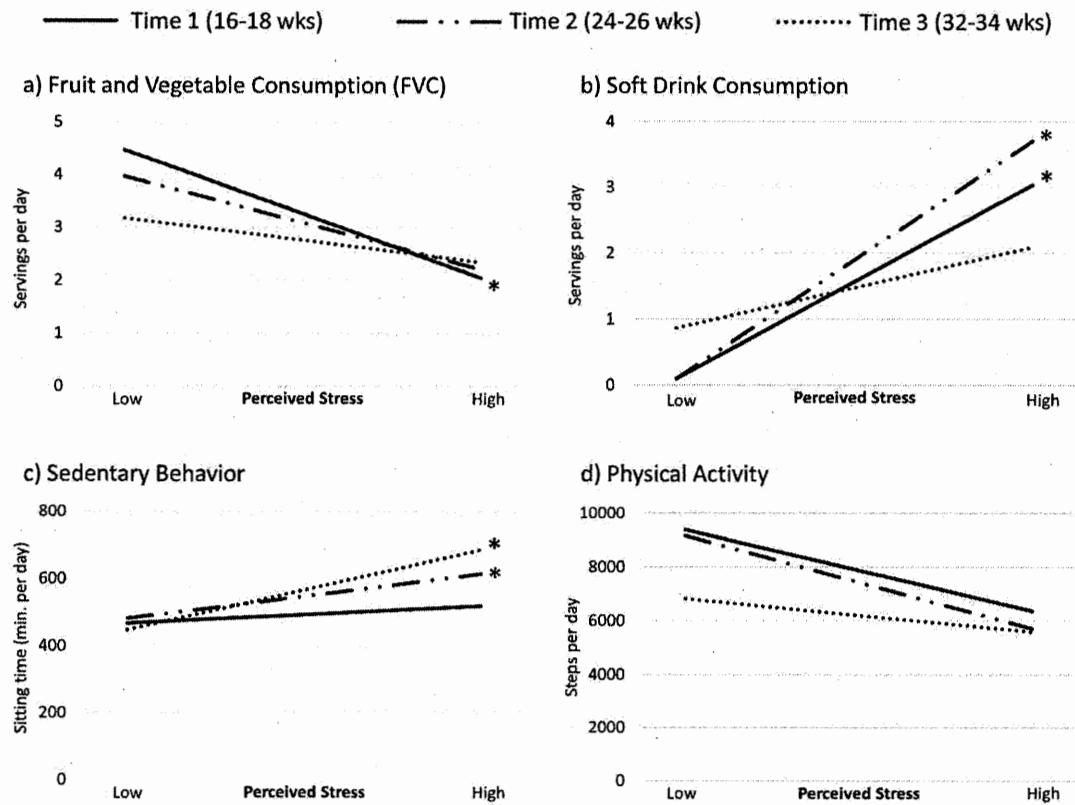
Table 4: Results of general linear models testing relationships between perceived stress and sitting time

		<u>Model 1</u>		<u>Model 2</u>	
	β	p-value	η^2	p-value	η^2
Time 1 (16-18 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	0.5	0.891	<0.01	0.469	0.01
No. children	1.2	0.951	<0.01	0.658	0.00
Education	13.0	0.392	0.01	0.152	0.04
Household income	-8.1	0.313	0.02	0.149	0.04
Perceived stress	1.9	0.451	0.01	0.523	0.01
Immigration status	----	----	----	0.088	0.10
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.020	0.15
Time 2 (24-26 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	0.8	0.784	0.00	0.669	<0.01
No. children	10.2	0.544	0.01	0.567	0.01
Education	11.2	0.375	0.01	0.482	0.01
Household income	-4.8	0.474	0.01	0.377	0.01
Perceived stress	4.4	0.047	0.07	0.080	0.06
Immigration status	----	----	----	0.861	0.01
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.889	<0.01
Time 3 (32-34 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	-3.4	0.396	0.02	0.442	0.01
No. children	29.4	0.235	0.03	0.224	0.03
Education	-7.9	0.610	0.01	0.975	0.00
Household income	1.2	0.885	0.00	0.566	0.01
Perceived stress	7.9	0.001	0.22	0.002	0.20
Immigration status	----	----	----	0.816	0.01
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.548	0.03

Table 5: Results of general linear models testing relationships between perceived stress and steps per day

		<u>Model 1</u>		<u>Model 2</u>	
	β	p-value	η^2	p-value	η^2
Time 1 (16-18 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	-128.3	0.461	0.01	0.596	0.01
No. children	1126.0	0.229	0.02	0.375	0.01
Education	-2068.5	0.048	0.06	0.006	0.13
Household income	696.2	0.568	0.01	0.450	0.01
Perceived stress	-121.8	0.244	0.02	0.226	0.03
Immigration status	----	----	----	0.223	0.05
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.383	0.03
Time 2 (24-26 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	99.5	0.334	0.02	0.354	0.02
No. children	894.2	0.102	0.05	0.126	0.05
Education	-1368.5	0.040	0.08	0.093	0.06
Household income	109.2	0.877	0.00	0.900	0.00
Perceived stress	-93.8	0.183	0.03	0.324	0.02
Immigration status	----	----	----	0.873	0.01
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.933	<0.01
Time 3 (32-34 weeks pregnancy)					
Age (yrs)	175.0	0.167	0.05	0.278	0.04
No. children	8.0	0.993	<0.01	0.931	<0.01
Education	621.3	0.389	0.02	0.942	<0.01
Household income	29.6	0.974	<0.01	0.516	0.01
Perceived stress	-48.5	0.464	0.01	0.704	<0.01
Immigration status	----	----	----	0.623	0.03
Perceived stress*Immigration	----	----	----	0.433	0.05

Figure 1: Relationships between perceived stress and health behaviors at each evaluation period in the full sample.



*Effect of perceived stress $p < 0.05$ in General Linear Models controlling for maternal age, number of children, education, and household income

Figure 2: Relationships between perceived stress and fruit and vegetable consumption by immigration status. Variations by immigration status were significant at Time 1.

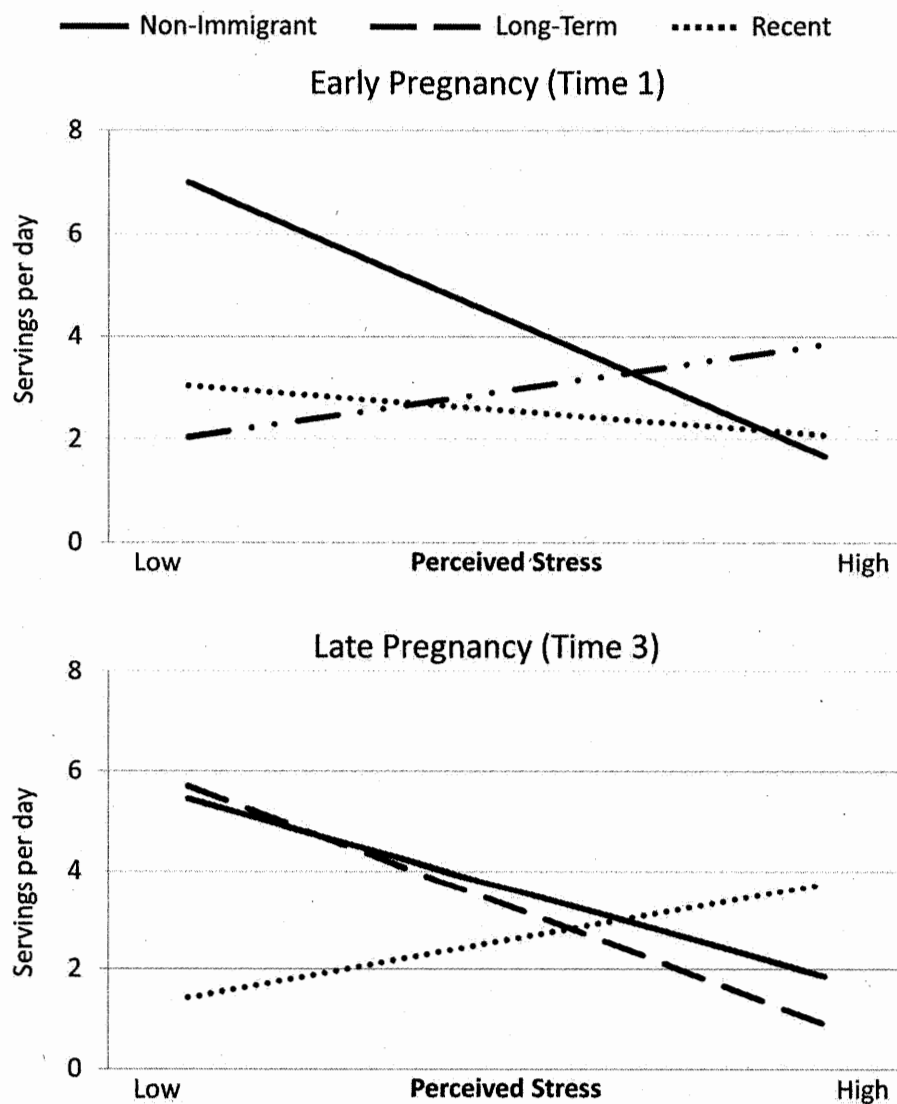


Figure 3: Relationships between perceived stress and soft drink consumption by immigration status. Variations by immigration status were significant at Time 1 and 2.

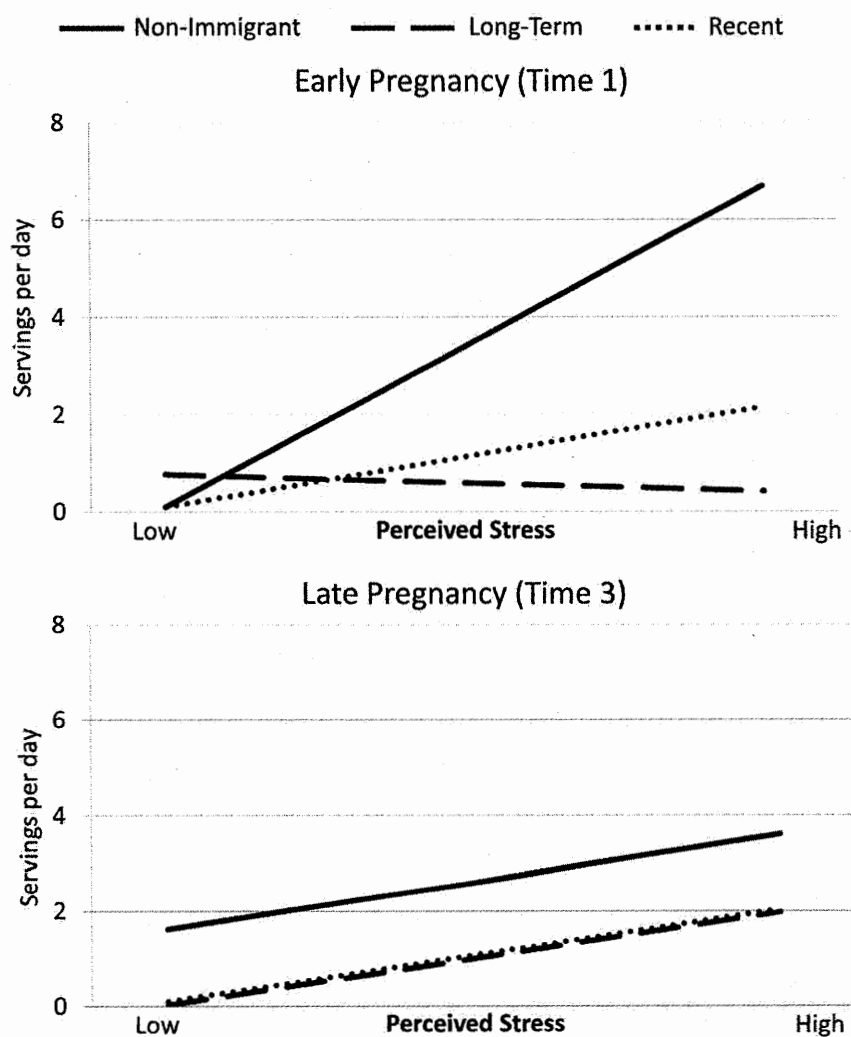
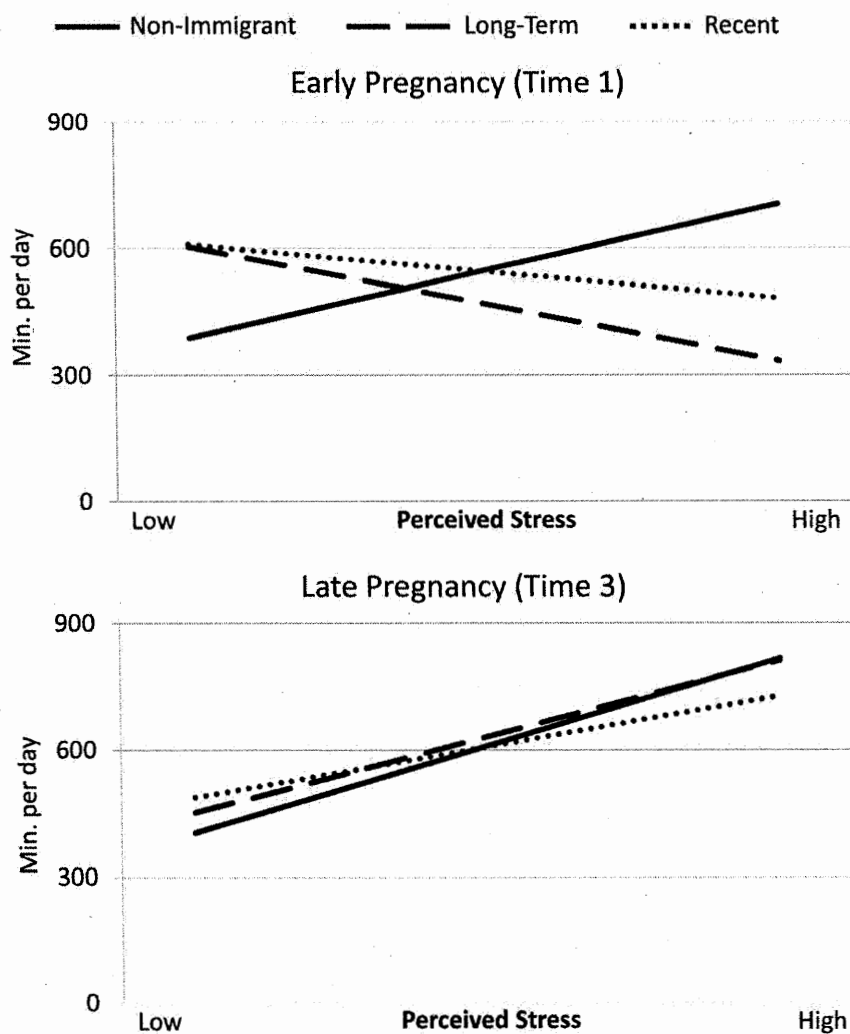


Figure 4: Relationships between perceived stress and sitting time by immigration status. Variations by immigration status were significant at Time 1.



CHAPITRE VI

DISCUSSION

Les relations entre le stress et les comportements liés à la santé sont bien établies (Errisuriz *et al.*, 2016; Groesz *et al.*, 2012; Ng et Jeffery, 2003). Cependant, la majorité des études mettent de côté de nombreux facteurs socioculturels susceptibles d'exacerber le niveau de stress. Par exemple, nous avons constaté que très peu d'études se sont attardées à analyser les relations entre le stress et les comportements liés à la santé selon le statut d'immigration et ces relations sont encore moins évidentes à trouver chez les femmes enceintes. Ces études visaient à analyser les relations entre le stress et les comportements liés à la santé auprès de la population générale et des femmes enceintes, selon de nombreux facteurs comme le statut d'immigration, le revenu, le niveau d'éducation et l'ethnicité. Les résultats de nos analyses ont bien démontré l'impact du stress sur les comportements liés à la santé. Les analyses auprès de la population générale ont montré que certains facteurs comme le revenu, le niveau d'éducation, le statut d'immigration et l'ethnicité peuvent avoir un impact sur les relations entre le stress et les comportements clefs liés à la santé. Notre recherche sur les femmes enceintes a quant à elle montré des variations dans les relations entre le stress perçu et les comportements liés à la santé selon le statut d'immigration. Même les relations les plus modestes entre le stress et les comportements liés à la santé peuvent être pertinentes du point de vue de la santé publique, en mettant en évidence les groupes à risque et en orientant des interventions combinées plus efficaces pour aider à réduire les disparités en matière de santé.

Certaines études à travers la littérature en sont venues à de semblables résultats. C'est

notamment le cas d'une étude effectuée auprès de femmes vivant dans un quartier socioéconomiquement défavorisé, qui a montré qu'un stress plus grand entraînait une diminution des activités physiques de loisir et une augmentation de la consommation de malbouffe (Mouchacca *et al.*, 2013). L'étude effectuée chez les femmes enceintes a montré qu'en général, les relations entre le stress et les comportements liés à la santé sont plus fortes parmi les non-immigrantes et que ces relations peuvent être différentes selon le stade de la grossesse. Bien que les non-immigrantes consomment une plus grande quantité de fruits et légumes lorsque le niveau de stress est bas, ces dernières sont plus enclines que les immigrantes récentes ou les immigrantes à long terme à diminuer leur consommation de fruits et légumes lorsque le niveau de stress perçu augmente et cette relation est plus marquée entre 16-18 semaines de grossesse. Nous avons également observé que peu importe le statut d'immigration, les relations entre le stress et la sédentarité sont plus fortes au cours du troisième trimestre. Cela dit, nos résultats démontrent que les femmes qui vivent du stress sont davantage susceptibles d'adopter un mode de vie sédentaire vers la fin de la grossesse. La pratique d'activité physique durant la grossesse peut contribuer à la prévention du diabète gestationnel, à une meilleure gestion du poids corporel et à l'amélioration de la santé mentale (Evenson et Wen, 2010). Nos résultats démontrent l'importance de promouvoir les bienfaits de la pratique d'activité physique auprès des femmes enceintes tout en portant une attention particulière chez les femmes qui sont susceptibles de vivre un stress plus élevé au cours du troisième trimestre.

Les résultats de nos recherches ont bien démontré l'impact du stress sur les comportements liés à la santé et nous ont permis de cibler des populations plus à risques face au stress psychosocial. Par exemple, les femmes non-immigrantes ont tendance à adopter des comportements plus malsains que les immigrantes récentes ou les immigrantes à long-terme avec l'augmentation du stress. Nous avons également observé que les immigrantes long-terme avaient des tendances qui se rapprochaient

davantage de celles des non-immigrantes que des immigrantes récentes. L'une des pistes envisageables pour expliquer ces mécanismes pourrait découler de l'acculturation, qui s'explique par une modification des valeurs, des attitudes et des comportements (Hyman et Dussault, 2000). De plus, il est nécessaire de comprendre les facteurs environnementaux plus larges susceptibles d'affecter le stress et les comportements liés à la santé. Par exemple, un faible niveau d'éducation et un faible revenu peuvent représenter des facteurs de risques liés une diminution de la consommation de fruits et de légumes ainsi qu'à un niveau de stress plus élevé. Ces facteurs peuvent être exacerbés par des obstacles environnementaux tels que la proximité des supermarchés ou des obstacles culturels tels que le manque de familiarité avec les aliments disponibles et abordables. Des recherches sur le stress, orientées vers des populations cibles seraient nécessaires afin de mieux comprendre les mécanismes qui expliquent ces comportements.

Ces études comportent des forces et des limites. Tout d'abord, l'échantillon de l'étude réalisée auprès de la population générale est large et diversifié, ce qui nous a permis d'analyser les relations entre plusieurs comportements clefs liés à la santé avec le stress psychosocial et de comparer les résultats basés sur le sexe et les différences socioculturelles. Toutefois, les résultats sont basés sur les réponses subjectives des participants et les questionnaires auto rapportés peuvent parfois être biaisés. Par exemple, les gens ont tendance à surestimer les comportements sains et à sous-estimer ceux jugés malsains.

Nous avons constaté un fort niveau de rétention des participantes pour l'étude chez les femmes enceintes. La prise de données qui a été effectuée trois fois durant la période de gestation nous permet de comparer les données selon le stade de la grossesse. Aussi, les chercheurs responsables de l'étude se sont déplacés au domicile des femmes, ce qui a rendu cette étude accessible à des femmes qui n'auraient pas pu se déplacer pour y participer. De plus, cette recherche qui comprend un échantillon socioéconomiquement

diversifié nous permet de comparer des groupes de femmes issus de différents milieux. Toutefois, cette recherche fait partie d'une vaste étude et nous n'avons pas complété toutes les analyses possibles, donc d'autres articles en lien avec celui-ci suivront. Pour finir, la taille de l'échantillon qui comprend 81 femmes est assez limitée.

Enfin, compte tenu du fait que des comportements néfastes peuvent avoir de lourdes répercussions sur la santé des femmes enceintes (Brantsæter *et al.*, 2009; Tobias *et al.*, 2011) et celles de la population en général (Chevance *et al.*, 2016; Wilmot *et al.*, 2012), des stratégies d'intervention visant à réduire ou à mieux gérer le stress devraient être mises en place par des professionnels œuvrant dans le domaine de la santé.

ANNEXE A

APPROBATION ÉTHIQUE

NO DE DOSSIER : MP-32-2017-1373

Titre : «L'alimentation, le stress et l'activité physique maternelle: effets interactifs sur le développement foetal»

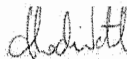
DATE DE L'ÉTUDE PAR LE COMITÉ : Le 3 octobre 2016 (séance plénière)

- **20 février 2017** (Modification au protocole, version non datée. Modification au formulaire d'information et de consentement, évaluation des hormones du stress et des biomarqueurs de l'état nutritionnel, version française, en date du 13 février 2017. Modification au formulaire d'information et de consentement, évaluation prénatale, version française, en date du 13 février 2017. Ajout des questionnaires suivants: IPAQ, version 2 française, en date du 11 septembre 2007 et Échelle multidimensionnelle du soutien social perçu, version française, non datée. Modification au questionnaire Short Dietary Questionnaire, ajout de deux questions, version française, non datée.)
- **20 février 2018** (renouvellement accepté rétroactivement au 21 novembre 2017 jusqu'au 21 novembre 2018)

MEMBRES DU COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE DU CIUSSS DU NORD-DE-L'ÎLE-DE-MONTRÉAL

AVIS FAVORABLE :

Mme Élodie Petit, personne spécialisée en éthique, présidente
Mme Isabelle Larouche, scientifique non-médecin, vice-présidente
Me Marie Boivin, juriste
Mme Christine Grou, personne spécialisée en éthique
Dr Yvan Pelletier, scientifique médecin
Dr Marcio Stürmer, scientifique médecin
Dre Jadranka Spahija, scientifique non-médecin
Mme Henriette Bourassa, membre non affilié représentant la collectivité
Mme Andrée Leboeuf, membre non affilié représentant la collectivité



Elodie Petit

N.B. : Le Comité d'éthique de la recherche du CIUSSS du Nord-de-l'Île-de-Montréal poursuit ses activités en accord avec *Les bonnes pratiques cliniques (Santé Canada)* et tous les règlements applicables

- La composition de ce comité d'éthique pour la recherche satisfait aux exigences pertinentes prévues dans le titre 5 de la partie C du Règlement sur les aliments et drogues;
- Le comité d'éthique pour la recherche exerce ses activités d'une manière conforme aux Bonnes pratiques cliniques;
- Le comité d'éthique de la recherche a examiné et approuvé le formulaire de consentement éclairé et le protocole pour l'essai qui sera mené par le chercheur qualifié susmentionné au lieu d'essai indiqué. L'approbation et les opinions du présent comité ont été consignées par écrit.
- FWA 00003146

Cette approbation est valable pour une période d'un an seulement. Une demande de renouvellement doit être faite après cette période.

ANNEXE B
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

**L'alimentation, le stress et l'activité physique maternelle :
effets interactifs sur le développement du
nourrisson et de l'enfant**

Formulaire d'information et de consentement



Si vous avez des questions, n'hésitez pas à contacter la personne qui vous a remis ce livret ou vous pouvez contacter la chercheuse:

Kelsey Needham Dancause, PhD
Téléphone: (514) 987-3000 ext. 5263
Courriel : needham-dancause.kelsey@uqam.ca

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

L'alimentation, le stress et l'activité physique maternelle :
effets interactifs sur le développement du nourrisson et de l'enfant

Chercheur responsable du projet :

Dre Kelsey Needham Dancause,
BAC en Psychologie, MA and PhD en Anthropologie biologique, Postdoc en Psychiatrie
Département des sciences de l'activité physique, Université du Québec à Montréal (UQAM)
SB-4660, 141, avenue du Président-Kennedy, Montréal, QC Canada H2X 1Y4
Téléphone : (514) 987-3000 poste 5263; adresse courriel : needham-dancause.kelsey@uqam.ca

Chercheur local responsable : Dre Sonia Gagnon, M.D., gynécologue, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Nord-de-l'Île-de-Montréal-Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

Isabelle Sinclair et Myriane St-Pierre : Étudiantes à la maîtrise au Département des sciences de l'activité physique (UQAM)

Ce projet de recherche reçoit l'appui financier du Fonds de recherche sur la santé du Québec.

PRÉAMBULE

Nous sollicitons votre participation à un projet de recherche. Cependant, avant d'accepter de participer à ce projet et de signer ce formulaire d'information et de consentement, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent. Ce formulaire peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles au chercheur responsable du projet ou aux autres membres du personnel affecté au projet de recherche et à leur demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

Une participation simultanée à plusieurs études pourrait vous être préjudiciable. Si vous participez déjà à d'autres études, veuillez en informer le chercheur.

BUT GÉNÉRAL DU PROJET

La santé de la femme pendant la grossesse affectera la santé de son enfant tout au long de sa vie. Une mauvaise alimentation, un faible niveau d'activité physique, et un niveau de stress élevé pendant la grossesse peuvent affecter la croissance fœtale, et peuvent également augmenter le risque de prématurité. Malheureusement, peu d'études s'intéressent à l'interaction entre le stress, l'activité physique, et l'alimentation pendant la grossesse. Le but de cette recherche est d'évaluer comment l'interaction entre le stress, l'alimentation et les habitudes concernant l'activité physique pendant la grossesse affectent la croissance fœtale. Nous allons donc recruter des femmes enceintes (180 femmes enceintes suivies majoritairement à l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, mais aussi au CUSM/MUHC) afin d'évaluer pendant la grossesse, leurs habitudes alimentaires, leur niveau de stress, leurs habitudes en ce qui concerne l'activité physique, ainsi que l'âge gestationnel et la taille de leur enfant à la naissance.

PROCÉDURE(S) OU TÂCHES DEMANDÉES AU PARTICIPANT

Vous serez invitée à participer à 3 périodes de collecte de données : à 16-18 semaines de grossesse, à 24-26 semaines et à 32-34 semaines. À chaque évaluation, nous vous demanderons de :

1. Remplir des questionnaires au sujet du niveau de stress que vous ressentez et de votre alimentation, activité physique, et soutien social pendant la grossesse. Il vous faudra environ 60 minutes pour répondre à toutes les questions.

2. Porter une montre et une sangle de poitrine pour 3 jours. Cet équipement enregistre votre rythme cardiaque et nous servira d'indicateur de votre niveau d'activité physique et de stress.

Nous vous demanderons si vous nous permettez d'accéder à vos dossiers médicaux liés à votre grossesse actuelle. Nous y collecterons des informations sur votre santé pendant la grossesse (tel que les maladies) ainsi que sur la santé et la taille de votre bébé à la naissance.

Dans le cadre de cette étude, nous souhaitons pouvoir suivre le développement de votre enfant jusqu'à l'âge de 2 ans. Bien que nous aimerions que vous et votre enfant participiez à chacune des phases de cette étude, vous avez la possibilité de ne pas participer à une phase de l'étude et vous pouvez mettre fin à votre participation à tout moment. Vous aurez à signer un nouveau formulaire de consentement à chacune des étapes du projet de recherche et pourrez à chaque fois décider si vous souhaitez poursuivre votre participation ou non.

AVANTAGES ET RISQUES/INCONVÉNIENTS

Cette étude pourrait contribuer à l'avancement des connaissances sur les effets du stress, de l'alimentation et de l'activité physique pendant la grossesse sur le développement du nourrisson.

Il n'y a pas de risque d'inconfort significatif associé à votre participation à cette recherche. Par contre, le principal inconvénient est le temps requis pour compléter les questionnaires (environ 60 minutes). Il est également possible que vous soyez mal à l'aise de répondre à certaines des questions ou que des questions vous remémorent des situations désagréables. Les questionnaires vous seront présentés avant la signature du présent formulaire de consentement. Vous avez le droit de refuser de répondre à une ou à toutes les questions, et vous pouvez arrêter votre participation à tout moment. Si vos réponses aux questionnaires suggèrent que vous ou vos enfants pourriez avoir besoin d'un traitement médical (par exemple, si nous suspectons que vous pourriez être à risque de dépression), nous aviserons votre obstétricien(ne) afin qu'il/elle puisse faire le suivi approprié et nous vous fournirons des informations sur les professionnels de santé que vous pourriez contacter. La montre et la sangle de poitrine peuvent être portées sans problème pendant la grossesse et ne présentent aucun danger pour vous ou votre bébé. Cependant, il est possible que vous ressentiez un inconfort à les porter la nuit. Vous pourrez retirer la sangle de poitrine et la montre à tout moment si vous vous sentez trop mal à l'aise.

ANONYMAT ET CONFIDENTIALITÉ

Les informations que nous allons recueillir seront confidentielles. Cela signifie qu'afin de préserver votre identité et la confidentialité de vos renseignements, vous ne serez identifié que par un code alphanumérique dans notre base de données. Tous les questionnaires et les bases de données seront conservés en lieu sûr, et les données seront utilisées seulement à des fins de recherche. Seuls les renseignements nécessaires pour répondre aux objectifs scientifiques de ce projet seront recueillis.

Ces renseignements peuvent comprendre les informations contenues dans votre dossier médical concernant votre état de santé passé et présent, vos habitudes de vie ainsi que les résultats des questionnaires et

procédures que vous aurez à subir durant ce projet. Votre dossier peut aussi comprendre d'autres renseignements tels que votre nom, votre sexe, votre date de naissance et votre origine ethnique. Ces données seront conservées pendant 25 ans par le chercheur responsable.

En acceptant de participer à ce projet vous nous autorisez à utiliser vos réponses dans les analyses qui seront présentées dans des articles, lors de conférences et autres présentations scientifiques. Nous ne présenterons jamais quoi que ce soit qui puisse permettre de vous identifier.

À des fins de protection, notamment afin de pouvoir communiquer avec vous rapidement, vos noms et prénoms, vos coordonnées et la date de début et de fin de votre participation au projet seront conservés pendant un an après la fin du projet dans un répertoire à part maintenu par le chercheur responsable.

À noter que la confidentialité sera assurée conformément aux lois et règlements en vigueur. Advenant que votre vie ou votre sécurité ou celle d'une autre personne soit en danger de façon imminente ou encore que la sécurité d'un enfant soit compromise, un bris de confidentialité pourrait s'avérer nécessaire.

PARTICIPATION VOLONTAIRE

Votre participation à ce projet est volontaire. Cela signifie que vous acceptez de participer au projet sans aucune contrainte ou pression extérieure, et que par ailleurs vous êtes libre de mettre fin à votre participation en tout temps au cours de cette recherche. Si vous vous retirez du projet ou êtes retirée du projet, l'information et le matériel déjà recueillis dans le cadre de ce projet seront néanmoins conservés, analysés ou utilisés pour assurer l'intégrité du projet. Votre accord à participer implique également que vous acceptez que l'équipe de recherche puisse utiliser aux fins de la présente recherche (articles, mémoires, thèses, conférences et communications scientifiques) les données recueillies à la condition qu'aucune information permettant de vous identifier ne soit divulguée. Votre choix de participer ou de ne pas participer à ce projet n'affectera en rien les soins de tout professionnel de la santé que vous recevez maintenant ou que vous pourriez recevoir dans l'avenir.

COMPENSATION FINANCIÈRE

Vous recevrez au terme de chaque évaluation une compensation pour votre temps :

Évaluation 1 (16-18 semaines de grossesse) : 150 \$

Évaluation 2 (24-26 semaines de grossesse) : 175 \$

Évaluation 3 (32-34 semaines de grossesse) : 200 \$

Si vous ne désirez pas porter la montre et la sangle de poitrine, mais acceptez quand même de compléter les questionnaires, vous recevrez alors une compensation financière de 45\$ pour chacune des évaluations.

CLAUSE DE RESPONSABILITÉ

Si vous deviez subir quelque préjudice que ce soit dû à votre participation au projet de recherche, vous recevrez tous les soins et services requis par votre état de santé, sans frais de votre part. En acceptant de participer à ce projet, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs, ou l'établissement de leur responsabilité civile et professionnelle.

PERSONNES-RESSOURCES

Pour des questions additionnelles sur le projet, sur votre participation et sur vos droits en tant que participant de recherche, ou pour vous retirer du projet, vous pouvez communiquer avec la chercheuse responsable du projet : Kelsey Dancause par téléphone : (514) 987-3000 ext. 5263 ou courriel : needham-dancause.kelsey@uqam.ca

Si vous voulez poser des questions à un professionnel ou à un chercheur qui n'est pas impliqué dans cette étude, vous pouvez communiquer avec Alain Steve Comtois, PhD, Faculté des sciences à l'UQAM, au (514) 987-3000 poste 1506 ou comtois.alain-steve@uqam.ca.

Si vous avez des questions à poser concernant vos droits en tant que participant ou si vous avez des plaintes ou commentaires à formuler, vous pouvez communiquer avec le commissariat aux plaintes et à la qualité des services du Centre intégré universitaire de santé et des services sociaux du Nord-de-l'Île-Montréal (CIUSSS du Nord-de-l'Île-de-Montréal) - Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal au (514) 338-2222, poste 2259.

ASPECTS ÉTHIQUES

Le comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement et au protocole de recherche.

REMERCIEMENTS

Votre collaboration est importante à la réalisation de notre projet et l'équipe de recherche tient à vous en remercier. Si vous souhaitez obtenir un résumé écrit des principaux résultats de cette recherche, veuillez ajouter vos coordonnées ci-dessous.

ÉVALUATION DU CORTISOL

PROCÉDURE(S) OU TÂCHES DEMANDÉES AU PARTICIPANT

Nous allons recueillir un petit échantillon de cheveux (environ ½ cm de diamètre) à l'arrière de votre tête. Nous allons utiliser des ciseaux pour couper vos cheveux, près de votre cuir chevelu à un endroit où ce ne sera pas apparent. Nous allons utiliser cet échantillon pour analyser votre taux de cortisol, une hormone de stress. Nous n'utiliserons pas cet échantillon pour d'autres analyses. Nous allons détruire tout le reste des cheveux lorsque nous aurons terminé nos analyses.

AVANTAGES ET RISQUES INCONVÉNIENTS

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances sur les effets du stress, de l'alimentation et de l'activité physique pendant la grossesse sur le développement du nourrisson.

Il n'y a pas de risque d'inconfort significatif associé à votre participation à ce volet de la recherche. Par contre, il est possible que vous ressentiez un certain inconfort à ce que quelqu'un peigne, sépare et coupe un petit échantillon de vos cheveux. Si vous le souhaitez, vous pouvez demander de recevoir les résultats de l'analyse de votre cortisol.

COMPENSATION FINANCIÈRE

Il n'y a pas de compensation financière supplémentaire pour cette partie de l'étude. La compensation financière est incluse dans le volet de l'évaluation prénatale.

L'alimentation, le stress et l'activité physique maternelle :
effets interactifs sur le développement du nourrisson et de l'enfant, Évaluation du cortisol

SIGNATURES

POUR LE PARTICIPANT

Je reconnais avoir lu le présent formulaire de consentement et je consens volontairement à participer à ce projet de recherche. Je reconnais aussi que le chercheur a répondu à mes questions de manière satisfaisante et que j'ai disposé de suffisamment de temps pour réfléchir à ma décision de participer. Je comprends que ma participation à cette recherche est totalement volontaire et que je peux y mettre fin en tout temps, sans pénalité d'aucune forme, ni justification à donner. Un exemplaire du présent formulaire d'information et de consentement m'a été remis.

Nom du participant : _____

Signature du participant : _____ Date : _____

POUR LE CHERCHEUR OU SON REPRÉSENTANT

Je certifie qu'on a expliqué au participant les termes du présent formulaire d'information et de consentement, que l'on a répondu aux questions que le participant avait à cet égard et qu'on lui a clairement indiqué qu'il demeure libre de mettre un terme à sa participation, et ce, sans préjudice. Je m'engage, avec l'équipe de recherche, à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre une copie signée au participant.

Nom du chercheur ou de son représentant : _____

Signature du chercheur : _____ Date : _____

ANNEXE C
QUESTIONNAIRE SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE

QUESTIONNAIRE SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse postale : _____

Téléphone : _____ Courriel : _____

1. Quel âge avez-vous? _____ (ans)

2. Êtes-vous :

☐ Célibataire ☐ Mariée ☐ Séparée

☐ En union de fait ☐ Divorcée ☐ Veuve

3. Habitez-vous actuellement avec le père biologique de l'enfant qui participe à cette étude?

☐ Oui ☐ Non

4. Combien d'enfants avez-vous? _____

5. Âge de chacun de vos enfants :

_____/_____/_____/_____/_____/_____/_____/_____

6. Combien de vos enfants vivent actuellement avec vous ? _____

7. Est-ce que d'autres personnes vivent avec vous?

☐ Oui ☐ Non

8. Si oui, spécifiez qui : _____

9. Quel est votre langue maternelle :

☐ Français ☐ Anglais ☐ Autre, spécifiez: _____

10. Quel est votre pays de naissance :

☐ Canada ☐ Autre, spécifiez: _____

11. Si vous êtes née à l'extérieur du Canada, depuis combien d'années vivez-vous au Canada ?

12. À quel(s) groupe(s) ethnique(s) considérez-vous appartenir? Cochez toutes les réponses qui s'appliquent.

- | | |
|---|--|
| ☐ Blanc / caucasien | ☐ Noir (ex., Haïtien, Africain, Jamaïcain, Somalien) |
| ☐ Latino / Hispanique | ☐ Asiatique (ex., Chinois, Japonais, Vietnamien) |
| ☐ Moyen Orient | ☐ Natif / Première nation / Métis |
| ☐ Îles du Pacifique | ☐ Autre, spécifiez: _____ |

13. Quel est le plus haut degré de scolarité que vous avez complété?

- | | | |
|---|---|-------------------------------------|
| ☐ Secondaire non-complété | ☐ Baccalauréat | ☐ Doctorat |
| ☐ Secondaire | ☐ Maîtrise | ☐ Post doctorat |
| ☐ Collégial | ☐ Autre, spécifiez: _____ | |

14. Quelle est votre occupation? _____

15. Quel est votre revenu familial annuel?

- | | | |
|---|---|---|
| ☐ Moins de 10 000\$ | ☐ 25 000 à 34 999\$ | ☐ 100 000 à 149 999\$ |
| ☐ 10 000 à 14 999\$ | ☐ 35 000 à 49 999\$ | ☐ 150 000 à 199 999\$ |
| ☐ 15 000 à 19 999\$ | ☐ 50 000 à 74 999\$ | ☐ 200 000 à 249 999\$ |
| ☐ 20 000 à 24 999\$ | ☐ 75 000 à 99 999\$ | ☐ Plus de 250 000\$ |

16. À combien de semaines de grossesse en êtes-vous : _____

17. Date prévue de votre accouchement (si connue): _____

ANNEXE D

QUESTIONNAIRE ÉCHELLE DE STRESS PERÇU

Échelle de stress perçu

Ce questionnaire porte sur votre vécu (réactions, émotions, pensées) durant le mois passé. Bien que certaines questions semblent similaires, elles sont en fait sensiblement différentes et vous permettent de nuancer et de préciser votre réponse. Il vous est demandé d'envisager chaque question séparément sans considérer les autres.

Répondez à chaque question spontanément et assez rapidement. Pour répondre, n'essayez pas de compter mais indiquez plutôt la réponse qui vous semble l'estimation la plus raisonnable. Encercler votre réponse.

	0 = Jamais					
Réponses:	1 = Presque jamais					
	2 = Parfois					
	3 = Assez souvent					
	4 = Très souvent					
		Jamais	Presque jamais	Parfois	Assez souvent	Très souvent
1. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous été contrariée par quelque chose d'inattendu ou imprévu?	0	1	2	3	4	
2. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous eu le sentiment de ne pas pouvoir contrôler les aspects importants de votre vie? ..	0	1	2	3	4	
3. Durant le mois passé, combien de fois vous êtes-vous sentie nerveuse et « stressée » ?	0	1	2	3	4	
4. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous réussi à régler de manière satisfaisante les problèmes et les ennuis de la vie de tous les jours?	0	1	2	3	4	
5. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous eu le sentiment de surmonter efficacement des changements importants qui survenaient dans votre vie?	0	1	2	3	4	
6. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous eu confiance en votre capacité à gérer vos problèmes personnels?	0	1	2	3	4	
7. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous eu le sentiment les choses allaient comme vous le vouliez?	0	1	2	3	4	
8. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous pensé que vous ne pourriez pas venir à bout de tout ce que vous aviez à faire? ...	0	1	2	3	4	
9. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous été capable de contrôler les irritations que vous éprouvez dans votre vie?	0	1	2	3	4	
10. Durant le mois passé, combien de fois avez vous eu le sentiment de vraiment « dominer la situation » ?	0	1	2	3	4	
11. Durant le mois passé, combien de fois vous êtes-vous mise en colère à cause de choses qui arrivaient et sur lesquelles vous n'aviez pas de contrôle?	0	1	2	3	4	
12. Durant le mois passé, combien de fois vous êtes-vous retrouvée en train de penser aux choses que vous aviez à faire?	0	1	2	3	4	
13. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous pu contrôler la manière dont vous passez votre temps?	0	1	2	3	4	
14. Durant le mois passé, combien de fois avez-vous eu le sentiment que les difficultés s'accumulaient tellement que vous ne pourriez pas les surmonter?	0	1	2	3	4	

ANNEXE E

QUESTIONNAIRE ÉCHELLE SUR L'EXPÉRIENCE DE LA GROSSESSE

Échelle sur l'expérience de la grossesse

Vous trouverez ci-dessous 10 énoncés que vous pourriez considérer réjouissants par rapport à votre grossesse et 10 énoncés que vous pourriez trouver moins intéressant. SVP encrer à quel point chaque énoncé vous affecte présentement.

Réponses: 0 = Pas du tout
1 = Un peu
2 = Assez
3 = Beaucoup

À quel point chacun des énoncés suivants vous ont fait sentir
heureuse, positive et enthousiaste?

	Pas du tout	Un peu	Assez	Beaucoup
1. Le bébé qui bouge.	0	1	2	3
2. Les discussions avec votre conjoint(e) à propos des noms pour le bébé	0	1	2	3
3. Les commentaires des autres à propos de votre grossesse / apparence . .	0	1	2	3
4. Aménager ou penser à l'aménagement de la chambre du bébé	0	1	2	3
5. Les sentiments liés au fait d'être enceinte en ce moment.	0	1	2	3
6. Les consultations avec votre obstétricien(ne) / sage-femme.	0	1	2	3
7. Les sentiments spirituels liés au fait d'être enceinte.	0	1	2	3
8. La courtoisie et l'aide venant des autres parce que vous êtes enceinte. .	0	1	2	3
9. Penser à l'apparence du bébé.	0	1	2	3
10. Les discussions avec votre conjoint(e) concernant la grossesse et l'accouchement.	0	1	2	3

À quel point les énoncés suivants vous ont fait sentir
malheureuse, négative ou contrariée?

	Pas du tout	Un peu	Assez	Beaucoup
1. Dormir suffisamment.	0	1	2	3
2. L'intimité physique.	0	1	2	3
3. Les inconforts normaux liés à la grossesse (brûlements d'estomac, incontinence)	0	1	2	3
4. Votre poids.	0	1	2	3
5. Les changements dans votre corps causés par la grossesse.	0	1	2	3
6. Les pensées quant à savoir si le bébé est normal.	0	1	2	3
7. Penser à votre accouchement et à la phase du travail.	0	1	2	3
8. La capacité à faire des tâches / corvées physique.	0	1	2	3
9. Les préoccupations à propos des symptômes physiques (douleurs, spotting ou petits saignements, etc.)	0	1	2	3
10. Les vêtements et les souliers qui ne vous font plus.	0	1	2	3

ANNEXE F

QUESTIONNAIRE INVENTAIRE D'ANXIÉTÉ ÉTAT-TRAIT

Inventaire d'anxiété État-Trait

Vous trouverez ci-dessous un certain nombre d'énoncés que les gens ont déjà utilisés pour se décrire. Lisez chaque énoncé, puis en encerclant le chiffre approprié à droite de l'énoncé, indiquez comment vous vous sentez maintenant, c'est-à-dire à ce moment précis. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Ne vous attardez pas trop longtemps sur un énoncé ou l'autre mais donnez la réponse qui vous semble décrire le mieux les sentiments que vous éprouvez présentement.

Réponses: 0 = Pas du tout
1 = Un peu
2 = Modérément
3 = Beaucoup

	Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup
1. Je me sens calme.	0	1	2	3
2. Je me sens en sécurité.	0	1	2	3
3. Je suis tendue.	0	1	2	3
4. Je me sens surmenée.	0	1	2	3
5. Je me sens tranquille.	0	1	2	3
6. Je me sens bouleversée.	0	1	2	3
7. Je suis préoccupée actuellement par des malheurs possibles.	0	1	2	3
8. Je me sens comblée.	0	1	2	3
9. Je me sens effrayée.	0	1	2	3
10. Je me sens à l'aise.	0	1	2	3
11. Je me sens sûre de moi.	0	1	2	3
12. Je me sens nerveuse.	0	1	2	3
13. Je suis affolée.	0	1	2	3
14. Je me sens indécise.	0	1	2	3
15. Je suis détendue.	0	1	2	3
16. Je me sens satisfaite.	0	1	2	3
17. Je suis préoccupée.	0	1	2	3
18. Je me sens tout mêlée.	0	1	2	3
19. Je sens que j'ai les nerfs solides.	0	1	2	3
20. Je me sens bien.	0	1	2	3

Inventaire d'anxiété État-Trait

Vous trouverez ci-dessous un certain nombre d'énoncés que les gens ont déjà utilisés pour se décrire. Lisez chaque énoncé, puis en encerclant le chiffre approprié à droite de l'énoncé, indiquez comment vous vous sentez en général. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Ne vous attardez pas trop longtemps sur un énoncé ou l'autre mais donnez la réponse qui vous semble décrire le mieux les sentiments que vous éprouvez en général.

Réponses:
 0 = Presque jamais
 1 = Quelques fois
 2 = Souvent
 3 = Presque toujours

	Presque jamais	Quelque fois	Souvent	Presque toujours
21. Je me sens bien.	0	1	2	3
22. Je me sens nerveuse et agitée.	0	1	2	3
23. Je me sens contente de moi-même.	0	1	2	3
24. Je voudrais être aussi heureuse que les autres semblent l'être.	0	1	2	3
25. J'ai l'impression d'être une ratée.	0	1	2	3
26. Je me sens reposée.	0	1	2	3
27. Je suis d'un grand calme.	0	1	2	3
28. Je sens que les difficultés s'accumulent au point où je n'arrive pas à les surmonter.	0	1	2	3
29. Je m'en fais trop pour des choses qui n'en valent pas vraiment la peine.	0	1	2	3
30. Je suis heureuse.	0	1	2	3
31. J'ai des pensées troublantes.	0	1	2	3
32. Je manque de confiance en moi.	0	1	2	3
33. Je me sens en sécurité.	0	1	2	3
34. Prendre des décisions m'est facile.	0	1	2	3
35. Je sens que je ne suis pas à la hauteur de la situation.	0	1	2	3
36. Je suis satisfaite.	0	1	2	3
37. Des idées sans importance me passent par la tête et me tracassent.	0	1	2	3
38. Je prends les désappointements tellement à cœur que je n'arrive pas à les chasser de mon esprit.	0	1	2	3
39. Je suis une personne qui a les nerfs solides.	0	1	2	3
40. Je deviens tendue ou bouleversée quand je songe à mes préoccupations et à mes intérêts récents.	0	1	2	3

ANNEXE G

QUESTIONNAIRE ÉCHELLE SUR LA DÉPRESSION « EDINBURGH »

Échelle sur la dépression « Edinburgh »

Vous allez avoir un bébé. Nous aimerions savoir comment vous vous sentez. Nous vous demandons de bien vouloir remplir ce questionnaire en notant la réponse qui vous semble le mieux décrire comment vous vous êtes sentie durant la semaine (c'est-à-dire sur les 7 jours qui viennent de s'écouler) et pas seulement au jour d'aujourd'hui. Voici un exemple :

Je me suis sentie heureuse:

☐ Oui, tout le temps	☒ Oui, la plupart du temps	☐ Non, pas très souvent	☐ Non, pas du tout
--	---	---	--

Ceci signifiera "je me suis sentie heureuse la plupart du temps durant la semaine qui vient de s'écouler".

PENDANT LA SEMAINE QUI VIENT DE S'ÉCOULER

1. J'ai pu rire et prendre les choses du bon côté:

☐ Aussi souvent que d'habitude	☐ Pas tout-à-fait autant	☐ Vraiment beaucoup moins souvent ces jours-ci	☐ Absolument pas
--	--	--	--------------------------------------

2. Je me suis sentie confiante et joyeuse, en pensant à l'avenir:

☐ Autant que d'habitude	☐ Plutôt moins que d'habitude	☐ Vraiment moins que d'habitude	☐ Presque pas
---	---	---	-----------------------------------

3. Je me suis reprochée, sans raisons, d'être responsable quand les choses allaient mal :

☐ Oui, la plupart du temps	☐ Oui, parfois	☐ Pas très souvent	☐ Non, jamais
--	------------------------------------	--	-----------------------------------

4. Je me suis sentie inquiète ou soucieuse sans motifs:

☐ Non, pas du tout	☐ Presque jamais	☐ Oui, parfois	☐ Oui, très souvent
--	--------------------------------------	------------------------------------	---

5. Je me suis sentie effrayée ou paniquée sans vraiment de raisons:

☐ Oui, vraiment souvent	☐ Oui, parfois	☐ Non, pas très souvent	☐ Non, pas du tout
---	------------------------------------	---	--

6. J'ai eu tendance à me sentir dépassée par les événements:

☐ Oui, la plupart du temps, je me suis sentie incapable de faire face aux situations	☐ Oui, parfois, je ne me suis pas sentie aussi capable de faire face que d'habitude	☐ Non, j'ai pu faire face à la plupart des situations	☐ Non, je me suis sentie aussi efficace que d'habitude
--	---	---	--

7. Je me suis sentie si malheureuse que j'ai eu des problèmes de sommeil:

☐ Oui, la plupart du temps	☐ Oui, très souvent	☐ Pas très souvent	☐ Non, pas du tout
--	---	--	--

8. Je me suis sentie triste ou peu heureuse:

☐ Oui, la plupart du temps	☐ Oui, très souvent	☐ Pas très souvent	☐ Non, pas du tout
--	---	--	--

9. Je me suis sentie si malheureuse que j'en ai pleuré:

☐ Oui, la plupart du temps	☐ Oui, très souvent	☐ Seulement de temps en temps	☐ Non, jamais
--	---	---	-----------------------------------

10. Il m'est arrivé de penser à me faire du mal:

☐ Oui, très souvent	☐ Parfois	☐ Presque jamais	☐ Jamais
---	-------------------------------	--------------------------------------	------------------------------

ANNEXE H

QUESTIONNAIRE « LIFE SCALE EXPERIENCE »

Événements qui on pu marquer les deux dernières années de votre vie

Vous trouverez ci-dessous des questions portant sur une série d'événements auxquels vous avez pu être confrontée depuis les deux dernières années de votre vie.

Mis à part la date où chacun des événements est arrivé, nous vous demandons aussi de préciser l'impact négatif ou positif que cet événement a eu sur vous en encerclant le chiffre approprié d'après l'échelle suivante:

Réponses: -2 = Extrêmement négatif
 -1 = Modérément négatif
 0 = Aucun impact
 +1 = Modérément positif
 +2 = Extrêmement positif

Par exemple, si, au cours des deux dernières années, vous avez changé de résidence, cet événement a pu avoir ou non un impact sur vous.

Si cet événement n'a pas eu d'impact sur vous, encerclez 0. Si cet événement vous a fait souffrir, encerclez -2 ou -1 selon l'intensité de la souffrance vécue (-2 étant l'intensité la plus grande). Si, d'autre part, cet événement vous a rendu heureuse, encerclez +2 ou +1 selon l'intensité de ce contentement (+2 étant l'intensité la plus grande).

Dans le cas où cet événement vous aurait rendu à la fois contente et souffrante, indiquez lequel des deux est le plus important pour vous. **N'encerclez qu'une seule réponse.**

Événement	Oui	Non	Si oui, année et mois	Ext. négatif	Mod. négatif	Aucun impact	Mod. positif	Ext. positif
1. Mariage	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
2. Emprisonnement	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
3. Être congédié de son emploi	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
4. Changement au travail, non relié au congé de maternité (nouvel emploi, nouvelles responsabilités, changement dans les conditions de travail)	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
5. Changement au niveau du travail du conjoint (il a perdu son emploi, en commence un nouveau, retraite...)	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
6. Changement majeur dans le statut financier (mieux ou pire)	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
7. Fausse couche ou autre interruption naturelle de la grossesse	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2

Événement	Oui	Non	Si oui, année et mois	Ext. négatif	Mod. négatif	Aucun impact	Mod. positif	Ext. positif
8. Mort d'un proche								
a) Conjoint	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
b) Mère	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
c) Père	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
d) Frère	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
e) Sœur	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
f) Enfant	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
g) Grand-mère	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
h) Grand-père	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
i) Autre membre de la parenté (spécifiez): _____	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
j) ami(e) proche	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
9. Maladie ou blessure sérieuse de:	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
a) Soi-même		O	_____	-2	-1	0	+1	+2
b) Autre membre de la parenté (spécifiez): _____	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
c) ami(e) proche	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
10. Séparation avec le conjoint (pour cause de conflit)	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
11. Réconciliation avec le conjoint	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
12. Changement majeur dans les conditions d'habitation (changement de résidence, construction d'une nouvelle maison, rénovation, conditions du quartier...)	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
13. Divorce	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
14. Conflit avec votre famille	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
15. Conflit avec la belle-famille	O	O	_____	-2	-1	0	+1	+2
S'il y a eu d'autres événements récents qui ont eu un impact sur votre vie, veuillez les inscrire								
_____			_____	-2	-1	0	+1	+2
_____			_____	-2	-1	0	+1	+2

ANNEXE I

QUESTIONNAIRE ÉCHELLE MULTIDIMENSIONNELLE DU SOUTIEN SOCIAL PERÇU

Échelle multidimensionnelle du soutien social perçu

Instructions:

SVP encircler la réponse la plus appropriée selon l'échelle suivante :

- Réponses:
- 1 = Très fortement en désaccord
 - 2 = Fortement en désaccord
 - 3 = En désaccord
 - 4 = Ni en accord ni en désaccord
 - 5 = En accord
 - 6 = Fortement en accord
 - 7 = Très fortement en accord

	Très fortement en désaccord			Ni en accord ni en désaccord			Très fortement en accord		
1. Il y a une personne importante près de moi quand j'en ai besoin	1	2	3	4	5	6	7		
2. Il y a une personne importante avec qui je peux partager mes joies et mes peines.	1	2	3	4	5	6	7		
3. Ma famille essaie vraiment de m'aider.	1	2	3	4	5	6	7		
4. Je reçois l'aide et le support émotionnels dont j'ai besoin auprès de ma famille.	1	2	3	4	5	6	7		
5. J'ai une personne importante qui est une source réelle de réconfort pour moi.	1	2	3	4	5	6	7		
6. Mes amis essaient vraiment de m'aider.	1	2	3	4	5	6	7		
7. Je peux compter sur mes amis quand les choses vont mal.	1	2	3	4	5	6	7		
8. Je peux parler de mes problèmes à ma famille.	1	2	3	4	5	6	7		
9. J'ai des amis avec qui je peux partager mes joies et mes peines.	1	2	3	4	5	6	7		
10. Il y a une personne importante dans ma vie qui se pré-occupe de mes émotions ou sentiments.	1	2	3	4	5	6	7		
11. Ma famille est prête à m'aider à prendre des décisions.	1	2	3	4	5	6	7		
12. Je peux parler de mes problèmes à mes amis.	1	2	3	4	5	6	7		

BIBLIOGRAPHIE

- ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists). (2010). ACOG Committee Opinion No. 462: Moderate caffeine consumption during pregnancy. *Obstet Gynecol*, 116(2 Pt 1), 467-468.
- ACOG (American College of Obstetricians and Gynecologists). (2015). *Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period*. (Vol. Committee Opinion #650).
- Adam, T.C. et Epel, E.S. (2007). Stress, eating and the reward system. *Physiol Behav*, 91(4), 449-458. doi: 10.1016/j.physbeh.2007.04.011
- Agic, B., Mann, R.E., Tuck, A., Ialomiteanu, A., Bondy, S., Simich, L. et Ilie, G. (2016). Alcohol use among immigrants in Ontario, Canada. *Drug Alcohol Rev*, 35(2), 196-205. doi: 10.1111/dar.12250
- Aldana, S.G., Sutton, L.D., Jacobson, B.H. et Quirk, M.G. (1996). Relationships between leisure time physical activity and perceived stress. *Perceptual and Motor skills*, 82(1), 315-321.
- Ananth, C.V., Savitz, D.A. et Luther, E.R. (1996). Maternal cigarette smoking as a risk factor for placental abruption, placenta previa, and uterine bleeding in pregnancy. *American Journal of Epidemiology*, 144(9), 881-889.
- Anderson, S., Currie, C.L. et Copeland, J.L. (2016a). Sedentary behavior among adults: The role of community belonging. *Prev Med Rep*, 4, 238-241. doi: 10.1016/j.pmedr.2016.06.014
- Anderson, S., Currie, C.L., Copeland, J.L. et Metz, G.A. (2016b). Community belonging and sedentary behavior among First Nations adults in Canada: The moderating role of income. *Am Indian Alsk Native Ment Health Res*, 23(5), 1-14. doi: 10.5820/aian.2305.2016.

- Anderson, S., Currie, C.L., Copeland, J.L. et Metz, G.A. (2016b). Community belonging and sedentary behavior among First Nations adults in Canada: The moderating role of income. *Am Indian Alsk Native Ment Health Res*, 23(5), 1-14. doi: 10.5820/aian.2305.2016.1
- Andrews, G. et Slade, T. (2001). Interpreting scores on the Kessler Psychological Distress Scale (K10). *Aust N Z J Public Health*, 25(6), 494-497.
- Annamalai, A., Singh, N. et O'Malley, S.S. (2015). Smoking Use and Cessation Among People with Serious Mental Illness. [Review]. *Yale J Biol Med*, 88(3), 271-277.
- APA (American Psychological Association). (2017). *Stress and health disparities: Contexts, Mechanisms, and Interventions Among Racial/Ethnic Minority and Low Socioeconomic Status Populations*. Washington DC : APA Working group on stress and health disparities.
- APrON and ENRICH Study Teams. (2017). Adherence to Canada's Food Guide Recommendations during Pregnancy: Nutritional Epidemiology and Public Health. *Curr Dev Nutr*, 1(7), e000356. doi: 10.3945/cdn.116.000356
- Asztalos, M., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I. et De Cocker, K. (2015). Cross-Sectional Associations Between Sitting Time and Several Aspects of Mental Health in Belgian Adults. *J Phys Act Health*, 12(8), 1112-1118. doi: 10.1123/jpah.2013-0513
- Athukorala, C., Rumbold, A.R., Willson, K.J. et Crowther, C.A. (2010). The risk of adverse pregnancy outcomes in women who are overweight or obese. *BMC pregnancy and childbirth*, 10(1), 56.
- Auerbach, M.V., Lobel, M. et Cannella, D.T. (2014). Psychosocial correlates of health-promoting and health-impairing behaviors in pregnancy. *Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology*, 35(3), 76-83.
- Auger, N., Luo, Z.C., Platt, R.W. et Daniel, M. (2008). Do mother's education and foreign born status interact to influence birth outcomes? Clarifying the epidemiological paradox and the healthy migrant effect. *J Epidemiol Community Health*, 62(5), 402-409. doi: 10.1136/jech.2007.0645

- Avison, W.R., Ali, J. et Walters, D. (2007). Family structure, stress, and psychological distress: a demonstration of the impact of differential exposure. *J Health Soc Behav*, 48(3), 301-317. doi: 10.1177/002214650704800307
- Azagba, S. et Sharaf, M.F. (2011). Disparities in the frequency of fruit and vegetable consumption by socio-demographic and lifestyle characteristics in Canada. *Nutrition Journal*, 10(1), 118. doi: 10.1186/1475-2891-10-118
- Barker, D. (2004). Developmental origins of adult health and disease. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 58(2), 114-115.
- Barnett, J., Aguilar, S., Brittner, M. et Bonuck, K. (2012). Recruiting and retaining low-income, multi-ethnic women into randomized controlled trials: successful strategies and staffing. *Contemp Clin Trials*, 33(5), 925-932.
- Brantsæter, A.L., Haugen, M. (2009). A dietary pattern characterized by high intake of vegetables, fruits, and vegetable oils is associated with reduced risk of preeclampsia in nulliparous pregnant Norwegian women. *The Journal of nutrition*, 139(6), 1162-1168.
- Bryan, S.N., Tremblay, M.S., Pérez, C.E., Ardern, C.I. et Katzmarzyk, P.T. (2006). Physical activity and ethnicity: evidence from the Canadian Community Health Survey. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*, 97(4), 271. doi: 10.17269/cjph.97.746
- Callister, L.C. et Birkhead, A. (2002). Acculturation and perinatal outcomes in Mexican immigrant childbearing women: an integrative review. *J Perinat Neonatal Nurs*, 16(3), 22-38.
- Cardwell, M.S. (2013). Stress: pregnancy considerations. *Obstetrical & gynecological survey*, 68(2), 119-129.
- Cartwright, M., Wardle, J., Steggles, N., Simon, A.E., Croker, H. et Jarvis, M.J. (2003). Stress and dietary practices in adolescents. *Health Psychol*, 22(4), 362-369.
- Caspersen, C.J., Powell, K.E. et Christenson, G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.

- Chevance, G., Foucaut, A.M. et Bernard, P. (2016). État des connaissances sur les comportements sédentaires. *La Presse Médicale*, 45(3), 313-318.
- Chrousos, G.P. et Gold, P.W. (1992). The concepts of stress and stress system disorders: overview of physical and behavioral homeostasis. [10.1001/jama.267.9.1244]. *JAMA*, 267, 1244-1252.
- Chu, S.Y., Callaghan, W.M., Kim, S.Y., Schmid, C.H., Lau, J., England, L.J. et Dietz, P.M. (2007). Maternal obesity and risk of gestational diabetes mellitus. *Diabetes care*, 30(8), 2070-2076.
- Clausen, T.D., Mathiesen, E.R., Hansen, T., Pedersen, O., Jensen, D.M., Lauenborg, J. et Damm, P. (2007). High prevalence of type 2 diabetes and pre-diabetes in adult offspring of women with gestational diabetes mellitus or type 1 diabetes—the role of intrauterine hyperglycemia. *Diabetes care*.
- Cohen, S., Kamarck, T. et Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of health and social behavior*, 385-396.
- Cohen, S., Schwartz, J.E., Bromet, E.J. et Parkinson, D.K. (1991). Mental health, stress, and poor health behaviors in two community samples. *Prev Med*, 20(2), 306-315.
- Conde-Agudelo, A., Althabe, F., Belizán, J.M. et Kafury-Goeta, A.C. (1999). Cigarette smoking during pregnancy and risk of preeclampsia: a systematic review. *American journal of obstetrics and gynecology*, 181(4), 1026-1035.
- Cox, J.L., Holden, J.M. et Sagovsky, R. (1987). Detection of postnatal depression. Development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. *The British Journal of Psychiatry*, 150(6), 782-786. doi: 10.1192/bjp.150.6.782
- Craig, C.L., Marshall, A.L., Sjostrom, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J.F. et Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1381-1395.
- Dancause, K.N., Laplante, D., Oremus, C., Fraser, S., Brunet, A. et King, S. (2011). Disaster-related prenatal maternal stress influences birth outcomes: Project Ice Storm *Early Human Development*, 87, 813-820.

- Dancause, K.N., Laplante, D.P., Fraser, S., Brunet, A., Ciampi, A., Schmitz, N. et King, S. (2012). Prenatal exposure to a natural disaster increases risk for obesity in 5-year-old children. [Article]. *Pediatric Research*, 71(1), 126-131. doi: 10.1038/pr.2011.18 *Scopus*.
- Dancause, K.N., Veru, F., Andersen, R.E., Laplante, D.P. et King, S. (2013). Prenatal stress due to a natural disaster predicts insulin secretion in adolescence. *Early human development*, 89(9), 773-776.
- Daniel, M., Cargo, M.D., Lifshay, J. et Green, L.W. (2004). Cigarette smoking, mental health and social support: data from a northwestern First Nation. *Can J Public Health*, 95(1), 45-49.
- Di Fabio, D.R., Blomme, C.K., Smith, K.M., Welk, G.J. et Campbell, C.G. (2015). Adherence to physical activity guidelines in mid-pregnancy does not reduce sedentary time: an observational study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 12, 27.
- Dimsdale, J.E. (2008). Psychological stress and cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol*, 51(13), 1237-1246. doi: 10.1016/j.jacc.2007.12.024
- DiPietro, J.A., Christensen, A.L. et Costigan, K.A. (2008). The pregnancy experience scale—brief version. *Journal of Psychosomatic Obstetrics & Gynecology*, 29(4), 262-267.
- Drapeau, A., A, M. et Beaulieu-Prévost, D. (2012). Epidemiology of Psychological Distress. Dans L'Abate, L. (dir.), *Mental Illnesses: Understanding, Prediction and Control* : InTechOpen.
- Dunkel Schetter, C. (2011). Psychological science on pregnancy: stress processes, biopsychosocial models, and emerging research issues. *Annu Rev Psychol*, 62, 531-558. doi: 10.1146/annurev.psych.031809.130727
- Elliott, B. et Jayatilaka, D. (2011). : Provincial Health Services Authority.
- Ellis, E.M., Orom, H., Giovino, G.A. et Kiviniemi, M.T. (2015). Relations between negative affect and health behaviors by race/ethnicity: Differential effects for symptoms of depression and anxiety. *Health Psychol*, 34(9), 966-969.

- England, L. et Zhang, J. (2007). Smoking and risk of preeclampsia: a systematic review. *Front Biosci*, 12, 2471-2483.
- Entin, P.L. et Munhall, K.M. (2006). Recommendations regarding exercise during pregnancy made by private/small group practice obstetricians in the USA. *J Sports Sci Med*, 5(3), 449-458.
- Entringer, S., Wüst, S., Kumsta, R., Layes, I.M., Nelson, E.L., Hellhammer, D.H. et Wadhwa, P.D. (2008). Prenatal psychosocial stress exposure is associated with insulin resistance in young adults. *American journal of obstetrics and gynecology*, 199(5), 498. e491-498. e497.
- Epel, E., Lapidus, R., McEwen, B. et Brownell, K. (2001). Stress may add bite to appetite in women: a laboratory study of stress-induced cortisol and eating behavior. *Psychoneuroendocrinology*, 26(1), 37-49.
- Eriksson, J.G. (2005). Early growth and adult health outcomes--lessons learned from the Helsinki Birth Cohort Study. *Matern Child Nutr*, 1(3), 149-154. Récupéré
- Errisuriz, V.L., Pasch, K.E. et Perry, C.L. (2016). Perceived stress and dietary choices: The moderating role of stress management. *Eating behaviors*, 22, 211-216.
- Ertel, K.A., Koenen, K.C., Rich-Edwards, J.W. et Gillman, M.W. (2010). Antenatal and postpartum depressive symptoms are differentially associated with early childhood weight and adiposity. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 24(2), 179-189.
- Evenson, K.R., Barakat, R., Brown, W.J., Dargent-Molina, P., Haruna, M., Mikkelsen, E.M., Mottola, M.F., Owe, K.M., Rousham, E.K. et Yeo, S. (2014). Guidelines for Physical Activity during Pregnancy: Comparisons From Around the World. *Am J Lifestyle Med*, 8(2), 102-121.
- Evenson, K.R. et Wen, F. (2010). National trends in self-reported physical activity and sedentary behaviors among pregnant women: NHANES 1999–2006. *Preventive medicine*, 50(3), 123-128.
- Evenson, K.R. et Wen, F. (2011). Prevalence and correlates of objectively measured physical activity and sedentary behavior among US pregnant women. *Prev*

Med, 53(1-2), 39-43. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.04.014

Falco, G., Pirro, P., Castellano, E., Anfossi, M., Borretta, G. et Gianotti, L. (2015). The Relationship between Stress and Diabetes Mellitus. *J Neurol Psychol*, 3(1), 7.

Fazzi, C., Saunders, D.H., Linton, K., Norman, J.E. et Reynolds, R.M. (2017). Sedentary behaviours during pregnancy: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 32. doi: 10.1186/s12966-017-0485-z

Feig, D.S., Hwee, J., Shah, B.R., Booth, G.L., Bierman, A.S. et Lipscombe, L.L. (2014). Trends in incidence of diabetes in pregnancy and serious perinatal outcomes: a large, population-based study in Ontario, Canada, 1996–2010. *Diabetes Care*, 37(6), 1590-1596.

Feig, D.S., Zinman, B., Wang, X. et Hux Md, J.E. (2008). Risk of development of diabetes mellitus after diagnosis of gestational diabetes. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal*, 179(3), 229-234. doi: 10.1503/cmaj.080012 PMC.

Galtier-Dereure, F., Boegner, C. et Bringer, J. (2000). Obesity and pregnancy: complications and cost1–3. *Am J Clin Nutr*, 71, 1242S-1248S.

Garabedian, C., Borson-Chazot, F., Moulin, P., Bournaud, C. et Crand, A. (2013). *Gynécologie-obstétrique-Endocrinologie-Nutrition: Concours ECN.* : Pradel.

George, S.A., Khan, S., Briggs, H. et Abelson, J.L. (2010). CRH-stimulated cortisol release and food intake in healthy, non-obese adults. *Psychoneuroendocrinology*, 35(4), 607-612.

Gillman, M.W., Rich-Edwards, J.W., Huh, S., Majzoub, J.A., Oken, E., Taveras, E.M. et Rifas-Shiman, S.L. (2006). Maternal corticotropin-releasing hormone levels during pregnancy and offspring adiposity. [Article]. *Obesity*, 14(9), 1647-1653. doi: 10.1038/oby.2006.189 Scopus

Gilmour, H. (2007). Physically active Canadians. *Health Rep*, 18(3), 45-65.

Gouvernement du Canada. (2007) *Santé mentale - Gestion du stress*.

- Gouvernement du Canada. (2012). *Household Food Insecurity In Canada in 2007-2008: Key Statistics and Graphics*.
- Gouvernement du Québec. (2018). Statistiques de santé et de bien être selon le sexe - Tout le Québec.
- Groesz, L.M., McCoy, S., Carl, J., Saslow, L., Stewart, J., Adler, N., Laraia, B. et Epel, E. (2012). What is eating you? Stress and the drive to eat. *Appetite*, 58(2), 717-721.
- Harley, K. et Eskenazi, B. (2006). Time in the United States, social support and health behaviors during pregnancy among women of Mexican descent. *Social science & medicine*, 62(12), 3048-3061.
- Herman, K.M. et Saunders, T.J. (2016). Sedentary behaviours among adults across Canada. *Can J Public Health*, 107(4-5), e438-e446. doi: 10.17269/cjph.107.5587
- Higginbottom, G.M., Vallianatos, H., Forgeron, J., Gibbons, D., Malhi, R. et Mamede, F. (2011). Food choices and practices during pregnancy of immigrant and Aboriginal women in Canada: a study protocol. *BMC Pregnancy Childbirth*, 11, 100.
- Hobel, C.J., Goldstein, A. et Barrett, E.S. (2008). Psychosocial stress and pregnancy outcome. *Clin Obstet Gynecol*, 51(2), 333-348.
- Hochoer, B. (2007). Fetal programming of cardiovascular diseases in later life - mechanisms beyond maternal undernutrition. *J Physiol*, 579(Pt 2), 287-288.
- Hyman, I. et Dussault, G. (1996). The effect of acculturation on low birthweight in immigrant women. *Can J Public Health*, 87(3), 158-162.
- Hyman, I. et Dussault, G. (2000). Negative consequences of acculturation on health behaviour, social support and stress among pregnant Southeast Asian immigrant women in Montreal: an exploratory study. *Can J Public Health*, 91(5), 357-360.
- INSPQ (Institut national de santé publique du Québec). (2015). *The Diet of Québec First Nations and Inuit Peoples*.

INSPQ (Institut national de santé publique du Québec). (2017) *Évolution du diabète gestationnel au Québec de 1989 à 2012*.

INSPQ (Institut de la statistique du Québec). (2017) *Qui sont les consommateurs réguliers de boissons sucrées?*

Janz, T. (2015). *Health at a glance: Current smoking trends*. : Statistics Canada.

Jones, A., Gulbis, A. et Baker, E.H. (2010). Differences in tobacco use between Canada and the United States. *Int J Public Health*, 55(3), 167-175. doi: 10.1007/s00038-009-0101-3

Kaplan, S.A., Madden, V.P., Mijanovich, T. et Purcaro, E. (2013). The perception of stress and its impact on health in poor communities. *J Community Health*, 38(1), 142-149. doi: 10.1007/s10900-012-9593-5

Karlamangla, A.S., Merkin, S.S., Crimmins, E.M. et Seeman, T.E. (2010). Socioeconomic and ethnic disparities in cardiovascular risk in the United States, 2001-2006. *Ann Epidemiol*, 20(8), 617-628. doi: 10.1016/j.annepidem.2010.05.003

Kelly, S.J. et Ismail, M. (2015). Stress and type 2 diabetes: a review of how stress contributes to the development of type 2 diabetes. [Review]. *Annu Rev Public Health*, 36, 441-462. doi: 10.1146/annurev-publhealth-031914-122921

Kessler, R.C., Andrews, G., Colpe, L.J., Hiripi, E., Mroczek, D.K., Normand, S.L., Walters, E.E. et Zaslavsky, A.M. (2002). Short screening scales to monitor population prevalences and trends in non-specific psychological distress. *Psychol Med*, 32(6), 959-976.

Khanlou, N., Haque, N., Skinner, A., Mantini, A. et Kurtz Landy, C. (2017). Scoping Review on Maternal Health among Immigrant and Refugee Women in Canada: Prenatal, Intrapartum, and Postnatal Care. [Review]. *J Pregnancy*, 2017, 8783294. doi: 10.1155/2017/8783294

Kingston, D. et Maternity Experiences Study Group of the Canadian Perinatal

Surveillance System, P.H.A.o.C. (2011). Comparison of maternity experiences of

- Canadian-born and recent and non-recent immigrant women: findings from the Canadian Maternity Experiences Survey. *J Obstet Gynaecol Can*, 33(11), 1105-1115. doi: 10.1016/S1701-2163(16)35078-2
- Kiviniemi, M.T., Orom, H. et Giovino, G.A. (2011a). Psychological distress and smoking behavior: the nature of the relation differs by race/ethnicity. *Nicotine Tob Res*, 13(2), 113-119. doi: 10.1093/ntr/ntq218
- Kiviniemi, M.T., Orom, H. et Giovino, G.A. (2011b). Race/ethnicity, psychological distress, and fruit/vegetable consumption. The nature of the distress-behavior relation differs by race/ethnicity. *Appetite*, 56(3), 737-740. doi: 10.1016/j.appet.2011.02.012
- Kjollesdal, M.K.R. et Holmboe-Ottesen, G. (2014). Dietary Patterns and Birth Weight—a Review. *AIMS Public Health*, 1(4), 211-225.
- Klonoff-Cohen, H.S., Cross, J.L. et Pieper, C.F. (1996). Job Stress and Preeclampsia. *Epidemiology*, 7(3), 245-249.
- Kumari, A.S. (2001). Pregnancy outcome in women with morbid obesity. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 73(2), 101-107.
- Kyrou, I. et Tsigos, C. (2009). Stress hormones: physiological stress and regulation of metabolism. *Current Opinion in Pharmacology*, 9(6), 787-793.
- Lan-Yu, L., Yan-Ling, Z. et Li, L. (2017). Risk factor of gestational diabetes among healthy Chinese women: an observational study. [Article]. *Biomedical Research (0970-938X)*, 28(5), 2126-2130. a9h.
- Landsbergis, P.A. et Hatch, M.C. (1996). Psychosocial work stress and pregnancy-induced hypertension. *Epidemiology*, 7(4), 346-351.
- Lange, S., Probst, C., Quere, M., Rehm, J. et Popova, S. (2015). Alcohol use, smoking and their co-occurrence during pregnancy among Canadian women, 2003 to 2011/12. *Addictive behaviors*, 50, 102-109.
- Lantz, P.M., House, J.S., Mero, R.P. et Williams, D.R. (2005). Stress, life events, and socioeconomic disparities in health: results from the Americans' Changing

- Lives Study. *J Health Soc Behav*, 46(3), 274-288. doi: 10.1177/002214650504600305
- Laugero, K.D., Falcon, L.M. et Tucker, K.L. (2011). Relationship between perceived stress and dietary and activity patterns in older adults participating in the Boston Puerto Rican Health Study. *Appetite*, 56(1), 194-204. doi: 10.1016/j.appet.2010.11.001
- Lindstrom, M., Hanson, B.S., Wirfalt, E. et Ostergren, P.O. (2001). Socioeconomic differences in the consumption of vegetables, fruit and fruit juices. The influence of psychosocial factors. *Eur J Public Health*, 11(1), 51-59.
- Lobel, M., Cannella, D.L., Graham, J.E., DeVincent, C., Schneider, J. et Meyer, B.A. (2008). Pregnancy-specific stress, prenatal health behaviors, and birth outcomes. *Health Psychol*, 27(5), 604-615. doi: 10.1037/a0013242
- Loprinzi, P.D. (2013). Association of physical activity and sedentary behavior with biological markers among US pregnant women. *Journal of Women's Health*, 22(11), 953-958.
- Lueck, K. et Wilson, M. (2010). Acculturative stress in Asian immigrants: The impact of social and linguistic factors. *International Journal of Intercultural Relations*, 34(1), 47-57.
- Magee, L.A. (2014). Diagnosis, Evaluation, and Management of the Hypertensive Disorders of Pregnancy: Executive Summary. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 36(5), 416-438. doi: 10.1016/S1701-2163(15)30588-0
- Malin, M. et Gissler, M. (2009). Maternal care and birth outcomes among ethnic minority women in Finland. *BMC Public Health*, 9, 84. doi: 10.1186/1471-2458-9-84
- Maslova, E., Strom, M., Olsen, S.F. et Halldorsson, T.I. (2013). Consumption of artificially-sweetened soft drinks in pregnancy and risk of child asthma and allergic rhinitis. *PLoS One*, 8(2), e57261. doi: 10.1371/journal.pone.0057261
- McMillen, I.C., MacLaughlin, S.M., Muhlhausler, B.S., Gentili, S., Duffield, J.L. et Morrison, J.L. (2008). Developmental origins of adult health and disease: the role of periconceptional and foetal nutrition. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, 102(2), 82-89

- Mensah, G.A. et Collins, P.Y. (2015). Understanding mental health for the prevention and control of cardiovascular diseases. *Glob Heart*, 10(3), 221-224. doi: 10.1016/j.gheart.2015.08.003
- MHMA (Mental Health in Multicultural Australia). (2005) *A guide to the K10 symptom scale*.
- Mikkonen, J. et Raphael, D. (2010). *Social determinants of health: The Canadian facts*. Toronto : York University School of Health Policy and Management.
- Moore, C.J. et Cunningham, S.A. (2012). Social position, psychological stress, and obesity: a systematic review. *J Acad Nutr Diet*, 112(4), 518-526. doi: 10.1016/j.jand.2011.12.001
- Mottola, M.F. (2011). Exercise and pregnancy: Canadian guidelines for health care professionals.
- Mouchacca, J., Abbott, G.R. et Ball, K. (2013). Associations between psychological stress, eating, physical activity, sedentary behaviours and body weight among women: a longitudinal study. *BMC public health*, 13(1), 828.
- Muktabhant, B., Lawrie, T.A., Lumbiganon, P. et Laopaiboon, M. (2015). Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy. *The Cochrane Library*.
- Mulder, E.J., De Medina, P.R., Huizink, A.C., Van den Bergh, B.R., Buitelaar, J.K. et Visser, G.H. (2002). Prenatal maternal stress: effects on pregnancy and the (unborn) child. *Early human development*, 70(1-2), 3-14.
- Ng, D.M. et Jeffery, R.W. (2003). Relationships between perceived stress and health behaviors in a sample of working adults. *Health Psychol*, 22(6), 638-642. doi: 10.1037/0278-6133.22.6.638
- Nj, S., Jolly, M., Jp, H., Wadsworth, J., Joffe, M., Rw, B., Regan, L. et Robinson, S. (2001). Maternal obesity and pregnancy outcome: a study of 287 213 pregnancies in London. *International Journal of Obesity*, 25(8), 1175. doi: 10.1038/sj.ijo.0801670

- Nyberg, S.T., Fransson, E.I., Heikkilä, K., Ahola, K., Alfredsson, L., Bjorner, et al. (2014). Job Strain as a Risk Factor for Type 2 Diabetes: A Pooled Analysis of 124,808 Men and Women. *Diabetes Care*, 37(8), 2268-2275. doi: 10.2337/dc13-2936
- Omidvar, S., Faramarzi, M., Hajian-Tilak, K. et Nasiri Amiri, F. (2018). Associations of psychosocial factors with pregnancy healthy life styles. *PLoS One*, 13(1), e0191723. doi: 10.1371/journal.pone.0191723
- Ozbay, F., Johnson, D.C., Dimoulas, E., Morgan, C.A., Charney, D. et Southwick, S. (2007). Social Support and Resilience to Stress: From Neurobiology to Clinical Practice. *Psychiatry (Edgmont)*, 4(5), 35-40. *PMC*.
- Page, R.L. (2004). Positive pregnancy outcomes in Mexican immigrants: what can we learn? *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*, 33(6), 783-790. doi: 10.1177/0884217504270595
- Pampel, F.C., Krueger, P.M. et Denney, J.T. (2010). Socioeconomic Disparities in Health Behaviors. *Annu Rev Sociol*, 36, 349-370. doi: 10.1146/annurev.soc.012809.102529
- Petherick, E.S., Goran, M.I. et Wright, J. (2014). Relationship between artificially sweetened and sugar-sweetened cola beverage consumption during pregnancy and preterm delivery in a multi-ethnic cohort: analysis of the Born in Bradford cohort study. *Eur J Clin Nutr*, 68(3), 404-407. doi: 10.1038/ejcn.2013.267
- PHAC (Public Health Agency of Canada). (2015). *The Chief Public Health Officer's Report on the State of Public Health in Canada 2015: Alcohol Consumption in Canada*.
- Powers, J.R., McDermott, L.J., Loxton, D.J. et Chojenta, C.L. (2013). A prospective study of prevalence and predictors of concurrent alcohol and tobacco use during pregnancy. *Maternal and Child Health Journal*, 17(1), 76-84.
- Prentice, A.M. (2006). The emerging epidemic of obesity in developing countries. *Int J Epidemiol*, 35(1), 93-99. doi: 10.1093/ije/dyi272
- Purves, D. (2011). *Neurosciences*. (4e éd.. éd.). Bruxelles : De Boeck.

- Radesky, J.S., Oken, E., Rifas-Shiman, S.L., Kleinman, K.P., Rich-Edwards, J.W. et Gillman, M.W. (2008). Diet during early pregnancy and development of gestational diabetes. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 22(1), 47-59.
- Ramsay, J.E. (2006). ABC of obesity: Obesity and reproduction. *BMJ: British Medical Journal*, 333(7579), 1159-1162.
- Region of Waterloo Public Health. (2016). *Leisure time physical activity, Waterloo Region & Ontario, 2009-2010, 2011-2012, 2013-2014*. Waterloo, ON:
- Rezende, K.B.d.C., Bornia, R.G., Esteves, A.P.V.d.S., Cunha, A.J.L.A.d. et Amim Junior, J. (2016). Preeclampsia: Prevalence and perinatal repercussions in a University Hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *Pregnancy Hypertension: An International Journal of Women's Cardiovascular Health*, 6(4), 253-255.
- Robinson, A.M., Benzies, K.M., Cairns, S.L., Fung, T. et Tough, S.C. (2016). Who is distressed? A comparison of psychosocial stress in pregnancy across seven ethnicities. *BMC pregnancy and childbirth*, 16(1), 215.
- Rodriguez-Bernal, C.L., Ramon, R., Quiles, J., Murcia, M., Navarrete-Munoz, E.M., Vioque, J., Ballester, F. et Rebagliato, M. (2013). Dietary intake in pregnant women in a Spanish Mediterranean area: as good as it is supposed to be? *Public Health Nutr*, 16(8), 1379-1389. doi: 10.1017/S1368980012003643
- Rodriguez, A., Bohlin, G. et Lindmark, G. (2000). Psychosocial predictors of smoking and exercise during pregnancy. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 18(3), 203-223.
- Rodriguez, P.I., Dean, J., Kirkpatrick, S., Berbary, L. et Scott, S. (2016). Exploring experiences of the food environment among immigrants living in the Region of Waterloo, Ontario. *Can J Public Health*, 107(Suppl. 1), eS53-eS59. doi: 10.17269/CJPH.107.5310
- Sarason, I.G., Johnson, J.H. et Siegel, J.M. (1978). Assessing the impact of life changes: development of the Life Experiences Survey. *Journal of consulting and clinical psychology*, 46(5), 932.
- Schneider, S., Freerksen, N., Maul, H., Roehrig, S., Fischer, B. et Hoeft, B. (2011). *Risk*

groups and maternal-neonatal complications of preeclampsia – Current results from the national German Perinatal Quality Registry Journal of Perinatal Medicine (Vol. 39, p. 257).

- Seiluri, T., Lahelma, E., Rahkonen, O. et Lallukka, T. (2011). Changes in socio-economic differences in food habits over time. *Public Health Nutr*, 14(11), 1919-1926. doi: 10.1017/S1368980011000681
- Selye, H. (1955). Stress and Disease. *Science*, 122(3171), 625-631. doi: 10.1126/science.122.3171.625
- Shamsi, U., Hatcher, J., Shamsi, A., Zuberi, N., Qadri, Z. et Saleem, S. (2010). A multicentre matched case control study of risk factors for preeclampsia in healthy women in Pakistan. *BMC women's health*, 10(1), 14.
- Shatenstein, B. et Payette, H. (2015). Evaluation of the Relative Validity of the Short Diet Questionnaire for Assessing Usual Consumption Frequencies of Selected Nutrients and Foods. *Nutrients*, 7(8), 6362-6374. doi: 10.3390/nu7085282
- Shi, Z., Taylor, A.W., Wittert, G., Goldney, R. et Gill, T.K. (2010). Soft drink consumption and mental health problems among adults in Australia. *Public health nutrition*, 13(7), 1073-1079.
- Slopen, N., Kontos, E.Z., Ryff, C.D., Ayanian, J.Z., Albert, M.A. et Williams, D.R. (2013). Psychosocial stress and cigarette smoking persistence, cessation, and relapse over 9-10 years: a prospective study of middle-aged adults in the United States. *Cancer Causes Control*, 24(10), 1849-1863. doi: 10.1007/s10552-013-0262-5
- Spielberger, C.D. et Gorsuch, R.L. (1983). *State-trait anxiety inventory for adults: Manual, instrument, and scoring guide.* : Mind Garden, Incorporated.
- Spruill, T.M. (2010). Chronic psychosocial stress and hypertension. *Curr Hypertens Rep*, 12(1), 10-16. doi: 10.1007/s11906-009-0084-8
- St-Pierre, M., Sinclair, I., Elgbeili, G., Bernard, P. et Dancause, K. (Under Review). Relationships between psychological distress and health behaviors among Canadian adults: Differences based on income, education, immigrant status,

and ethnicity. *Social Science & Medicine: Population Health*.

Statistics Canada. (2013). *Immigration and Ethnocultural Diversity in Canada: National Household Survey, 2011*. (Vol. Catalogue no. 99-010-X2011001).

Statistics Canada. (2016) *Canadian Community Health Survey - Annual Component (CCHS)*.

Steptoe, A., Lipsey, Z. et Wardle, J. (1998). Stress, hassles and variations in alcohol consumption, food choice and physical exercise: A diary study. *British Journal of Health Psychology*, 3, 51-63.

Steptoe, A., Wardle, J., Pollard, T.M., Canaan, L. et Davies, G.J. (1996). Stress, social support and health-related behavior: a study of smoking, alcohol consumption and physical exercise. *J Psychosom Res*, 41(2), 171-180.

Stetson, B.A., Rahn, J.M., Dubbert, P.M., Wilner, B.I. et Mercury, M.G. (1997). Prospective evaluation of the effects of stress on exercise adherence in community-residing women. *Health Psychol*, 16(6), 515-520.

Stults-Kolehmainen, M.A. et Sinha, R. (2014). The effects of stress on physical activity and exercise. *Sports Med*, 44(1), 81-121. doi: 10.1007/s40279-013-0090-5

Tenk, J., Mátrai, P., Hegyi, P., Rostás, I., Garami, A., Szabó, I., Hartmann, P., Pétervári, E., Czopf, L., Hussain, A., Simon, M., Szujó, S. et Balaskó, M. (2018). Perceived stress correlates with visceral obesity and lipid parameters of the metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 95, 63-73.

Thangaratinam, S., Rogozińska, E., Jolly, K., Glinkowski, S., Roseboom, T., Tomlinson, J., Kunz, R., Mol, B., Coomarasamy, A. et Khan, K. (2012). Effects of interventions in pregnancy on maternal weight and obstetric outcomes: meta-analysis of randomised evidence.

Tobias, D.K., Zhang, C., Van Dam, R.M., Bowers, K. et Hu, F.B. (2011). Physical activity before and during pregnancy and risk of gestational diabetes mellitus. *Diabetes care*, 34(1), 223-229.

Torres, S.J. et Nowson, C.A. (2007). Relationship between stress, eating behavior, and

obesity. *Nutrition*, 23(11–12), 887-894.

- Tremblay, M.S., Bryan, S.N., Pérez, C.E., Ardern, C.I. et Katzmarzyk, P.T. (2006). Physical activity and immigrant status: evidence from the Canadian Community Health Survey. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*, 97(4), 277. doi: 10.17269/cjph.97.745
- Tsatsoulis, A. et Fountoulakis, S. (2006). The protective role of exercise on stress system dysregulation and comorbidities. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1083, 196.
- Tsutsumi, A., Kayaba, K., Yoshimura, M., Sawada, M., Ishikawa, S., Sakai, K., Gotoh, T. et Nago, N. (2003). Association between job characteristics and health behaviors in Japanese rural workers. *Int J Behav Med*, 10(2), 125-142. Récupéré de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12763706>
- Vancampfort, D., Firth, J., Schuch, F.B., Rosenbaum, S., Mugisha, J., Hallgren, M., Probst, M., Ward, P.B., Gaughran, F., De Hert, M., Carvalho, A.F. et Stubbs, B. (2017). Sedentary behavior and physical activity levels in people with schizophrenia, bipolar disorder and major depressive disorder: a global systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry*, 16(3), 308-315.
- Vasquez, E., Strizich, G., Gallo, L., Marshall, S.J., Merchant, G.C., Murillo, R., Penedo, F.J., Salazar, C., Sotres-Alvarez, D., Shaw, B.A. et Isasi, C.R. (2016). The Role of Stress in Understanding Differences in Sedentary Behavior in Hispanic/Latino Adults: Results From the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos Sociocultural Ancillary Study. *J Phys Act Health*, 13(3), 310-317.
- Warburton, D.E., Nicol, C.W. et Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal*, 174(6), 801-809.
- WHO (World Health Organization). (2013). *Mental Health Action Plan 2013-2020*. Geneva : World Health Organization.
- Williams, D.R. et Mohammed, S.A. (2009). Discrimination and racial disparities in health: evidence and needed research. *J Behav Med*, 32(1), 20-47. doi: 10.1007/s10865-008-9185-0

- Williams, D.R., Priest, N. et Anderson, N.B. (2016). Understanding associations among race, socioeconomic status, and health: Patterns and prospects. *Health Psychol*, 35(4), 407-411. doi: 10.1037/hea0000242
- Willows, N.D., Veugelers, P., Raine, K. et Kuhle, S. (2009). Prevalence and sociodemographic risk factors related to household food security in Aboriginal peoples in Canada. *Public Health Nutr*, 12(8), 1150-1156
- Wilmot, E.G., Edwardson, C.L., Achana, F.A., Davies, M.J., Gorely, T., Gray, L.J., Khunti, K., Yates, T. et Biddle, S.J. (2012). *Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis* : Springer.
- Wilson, B.J., Watson, M.S., Prescott, G.J., Sunderland, S., Campbell, D.M., Hannaford, P. et Smith, W.C.S. (2003). Hypertensive diseases of pregnancy and risk of hypertension and stroke in later life: results from cohort study. *BMJ : British Medical Journal*, 326(7394), 845-845. PMC.
- Xiong, X., Zhang, J. et Fraser, W.D. (2009). Quitting smoking during early versus late pregnancy: the risk of preeclampsia and adverse birth outcomes. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 31(8), 702-707.
- Yu, Y., Zhang, S., Wang, G., Hong, X., Mallow, E.B., Walker, S.O., Pearson, C., Heffner, L., Zuckerman, B. et Wang, X. (2013). The combined association of psychosocial stress and chronic hypertension with preeclampsia. *American journal of obstetrics and gynecology*, 209(5), 438. e431-438. e412.
- Yusuf, S., Hawken, S., Ôunpuu, S., Dans, T., Avezum, A., Lanas, F., McQueen, M., Budaj, A., Pais, P. et Varigos, J. (2004). Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *The lancet*, 364(9438), 937-952.
- Zelkowitz, P., Saucier, J.-F., Wang, T., Katofsky, L., Valenzuela, M. et Westreich, R. (2008). Stability and change in depressive symptoms from pregnancy to two months postpartum in childbearing immigrant women. *Archives of Women's Mental Health*, 11(1), 1-11.
- Zelkowitz, P., Schinazi, J., Katofsky, L., Saucier, J.F., Valenzuela, M., Westreich, R. et Dayan, J. (2004). Factors associated with depression in pregnant immigrant

women. *Transcultural psychiatry*, 41(4), 445-464.

Zimet, G.D., Dahlem, N.W., Zimet, S.G. et Farley, G.K. (1988). The multidimensional scale of perceived social support. *Journal of personality assessment*, 52(1), 30-4