

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

PAR
ÉMELINE LARDON-LEMMER

LES RELATIONS ENTRE LE MODE DE CONCEPTION, LES DOULEURS LOMBO-
PELVIENNES LIÉES À LA GROSSESSE, L'ANXIÉTÉ ET LE NIVEAU D'ACTIVITÉ
PHYSIQUE CHEZ LES FEMMES ENCEINTES

MAI 2018

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

MAITRISE EN SCIENCES DE L'ACTIVITE PHYSIQUE

Ce mémoire a été dirigé par :

Stephanie-May Ruchat, Ph.D.
directeur de recherche, grade

Université du Québec à Trois-Rivières
Rattachement institutionnel

Martin Descarreaux, Ph.D.
codirecteur de recherche, grade

Université du Québec à Trois-Rivières
Rattachement institutionnel

Jury d'évaluation du mémoire :

Stephanie-May Ruchat, Ph.D.
Prénom et nom, grade

Université du Québec à Trois-Rivières
Rattachement institutionnel

Charles Tétreau, M.Sc.
Prénom et nom, grade

Université du Québec à Trois-Rivières
Rattachement institutionnel

André Bussières, Ph.D.
Prénom et nom, grade

Université du Québec à Trois-Rivières
Rattachement institutionnel

RÉSUMÉ

Contexte. Les douleurs lombo-pelviennes (DLP) liées à la grossesse sont une condition fréquente qui affecte de manière significative la qualité de vie des femmes, y compris les incapacités physiques et la pratique de l'activité physique (AP). L'étiologie des DLP n'est pas encore clairement établie, mais le mode de conception a été évoqué comme pouvant contribuer aux DLP. L'anxiété peut aussi être l'un des facteurs contributifs. Les principaux objectifs de cette étude étaient de déterminer la prévalence et la sévérité des DLP, et aussi de l'anxiété, au cours de la grossesse chez les femmes enceintes de manière spontanée (SP) ou suite à des traitements de fertilité (FT). Nous avons également examiné la relation possible entre la sévérité des DLP et les niveaux d'anxiété. L'objectif secondaire était de déterminer les incapacités physiques et les niveaux d'activité physique et de savoir si la sévérité des DLP était corrélée à ces facteurs.

Méthodes. Cette étude de cohorte prospective a inclus 59 femmes (33 SP et 26 FT) qui ont été évaluées au cours des 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} trimestres de grossesse. Les variables d'intérêt étaient la prévalence et la sévérité des DLP, les niveaux d'anxiété, les incapacités physiques et les niveaux d'activité physique.

Résultats. Le mode de conception n'a pas influencé nos variables d'intérêt. La prévalence et la sévérité des DLP ont augmenté au cours de la grossesse (effet du temps, $p < 0,0001$) alors que l'anxiété générale a diminué du début jusqu'à la mi-grossesse (effet du temps, $p = 0,03$). Les incapacités physiques ont augmenté tout au long de la

grossesse (effet du temps, $p <0,0001$) et les niveaux d'activité physique ont diminué (effet du temps, $p <0,0001$). La sévérité des DLP était positivement corrélée avec les incapacités physiques ($r = 0,51$ à $0,55$) et négativement corrélée avec les niveaux d'activité physique ($r = -0,39$ à $-0,41$).

Conclusion. Nos résultats suggèrent que des facteurs liés à la santé maternelle, tels que les DLP, l'anxiété et l'activité physique, ne sont pas différents entre les femmes enceintes suite à conception spontanée et celles enceintes suite à des traitements de fertilité. Les corrélations que nous avons trouvées entre l'augmentation de la sévérité des DLP et l'augmentation des incapacités physiques et la diminution des niveaux d'activité physique suggèrent que la diminution des DLP pourrait aider les femmes enceintes à effectuer leurs activités quotidiennes.

Mots-clés. Traitements de fertilité, douleurs lombo-pelviennes, anxiété, incapacités physiques, activité physique.

ABSTRACT

Background. Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPGP) is a frequent condition known to significantly affect women's quality of life, including physical limitations and physical activity practice. The etiology of PPGP is still not clearly established but the mode of conception has been suggested to contribute to PPGP. Anxiety may be one of the contributing factors. The primary objectives of this study were to determine the evolution of PPGP prevalence and severity, as well as anxiety, over the course of pregnancy in women who conceived spontaneously (SP) or after fertility treatments (FT). We also examined the possible relationship between PPGP severity and anxiety levels. The secondary objective was to determine the evolution of physical limitations and physical activity levels and whether the severity of PPGP was correlated to these factors.

Methods. This prospective cohort study included 59 women (33 SP and 26 FT) who were assessed during the 1st, 2nd and 3rd trimester of pregnancy. The outcomes of interest were PPGP prevalence and severity, anxiety levels, physical limitations and physical activity levels.

Results. The mode of conception did not influence our outcomes of interest. The prevalence and severity of PPGP increased over the course of pregnancy (time effect, $p<0.0001$) whereas trait anxiety decreased from early to mid-pregnancy (time effect, $p=0.03$). Physical limitations increased throughout pregnancy (time effect, $p<0.0001$) and physical activity levels decreased (time effect, $p<0.0001$). The severity of PPGP was positively correlated with physical limitations ($r=0.51$ to 0.55) but negatively with

physical activity levels ($r = -0.39$ to -0.41).

Conclusions. Our findings suggest that maternal health-related factors, such as PPGP, anxiety and physical activity, are not different in women who conceived spontaneously or after fertility treatments. The correlations found between increased PPGP severity and increased physical limitations and decreased physical activity levels suggests that decreasing PPGP might help pregnant women perform their daily activities.

Key words: pregnancy; fertility treatments; pelvic girdle pain; anxiety; physical limitation; physical activity.

Table des matières

RÉSUMÉ.....	i
ABSTRACT	iii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES FIGURES	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS	xi
REMERCIEMENTS	xiii
INTRODUCTION.....	1
1. LES DOULEURS LOMBO-PELVIENNES DURANT LA GROSSESSE	6
1.1. Définition des douleurs lombo-pelviennes.....	6
1.2. Prévalence des douleurs lombo-pelviennes chez les femmes enceintes	7
1.3. Outils de mesure des douleurs lombo-pelviennes.....	8
1.4. Étiologie et physiopathologie des douleurs lombo-pelviennes.....	10
1.5. Conséquences des douleurs lombo-pelviennes.....	12
2. LES DOULEURS LOMBO-PELVIENNES EN LIEN AVEC UNE GROSSESSE ISSUE DES TRAITEMENTS DE FERTILITÉ	15
2.1. L'infertilité : définition et traitements.....	15
2.2. Les traitements de fertilité et les douleurs lombo-pelviennes.....	17
2.2.1. Hypothèse hormonale	18

2.2.2.2. Hypothèse psychologique	20
2.2.2.1. Définition de l'anxiété.....	20
2.2.2.2. Prévalence de l'anxiété chez les femmes enceintes	22
2.2.2.3. Outils de mesures de l'anxiété	24
2.2.2.4. Lien entre l'anxiété et les douleurs lombo-pelviennes chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité	26
3. LES DOULEURS LOMBO-PELVIENNES : EFFET SUR LES INCAPACITÉS PHYSIQUES ET L'INACTIVITÉ PHYSIQUE.....	29
3.1. Douleurs lombo-pelviennes et les incapacités physiques	29
3.2. Recommandations d'activité physique prénatale.....	31
3.3. Outils de mesures de l'activité physique	32
3.4. Niveau d'activité physique chez les femmes enceintes	34
3.5. Facteurs pouvant affecter la pratique d'activité physique prénatale.....	35
3.5.1. Les douleurs lombo-pelviennes	35
3.5.2. Les incapacités physiques	40
3.5.3. Le type de conception	42
4. CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	45
4.1. Objectifs	46
4.2. Hypothèses	46

5. ARTICLE SCIENTIFIQUE	48
6. DISCUSSION.....	78
6.1. Rappel des objectifs et des hypothèses	78
6.2. Synthèse et retour sur les résultats principaux.....	79
6.3. Les forces et les faiblesses	87
6.4. Les perspectives cliniques.....	89
CONCLUSION.....	95
RÉFÉRENCES.....	96
ANNEXE A - Certificat d'approbation éthique.....	xvii
ANNEXE B - Lettre du rédacteur pour stipuler du statut de l'article	xviii

LISTE DES TABLEAUX

Table 1. Baseline characteristics of the 59 pregnant women included in study..... 70

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schéma de localisation des douleurs lombo-pelviennes	7
Figure 2. Un des exemples d'EVA qui est utilisée par les thérapeutes.....	9
Figure 3. Symptômes d'anxiété générale chez les femmes et les hommes en fonction des trimestres de grossesse.....	23
Figure 4. Schéma représentant le pourcentage de femmes pratiquant de l'activité physique soit de manière compétitive, à intensité modérée à forte, légère ou de l'activité sédentaire en prégrossesse et au 1 ^{er} , 2 ^{ème} et 3 ^{ème} trimestre de grossesse	35
Figure 5. Prevalence of PPGP in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy	71
Figure 6. Evolution of PPGP severity in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy	71
Figure 7. Evolution of anxiety levels (Trait anxiety) in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy	72
Figure 8. Evolution of anxiety levels (State anxiety) in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy	72
Figure 9. Evolution of physical limitations in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy	73
Figure 10. Evolution of physical activity levels (daily steps) in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy.....	73
Figure 11. Evolution of physical activity levels (Daily moderate-to-vigorous physical activity) in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy	74

Figure 12. Correlation between the severity of PPGP and physical limitations at TR2	74
Figure 13. Correlation between the severity of PPGP and physical activity (B-Daily steps) at TR2	75
Figure 14. Correlation between the severity of PPGP and physical activity (Daily moderate-to-vigorous physical activity) at TR2	75
Figure 15. Correlation between the severity of PPGP and physical limitations at TR3	76
Figure 16. Correlation between the severity of PPGP and physical activity (B-Daily steps) at TR3	76
Figure 17. Correlation between the severity of PPGP and physical activity (Daily moderate-to-vigorous physical activity) at TR3	77

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Abréviations	Définitions françaises ou anglaises
--------------	-------------------------------------

AP/PA	Activité physique/ physical activity
AVD	Activité vie domestique
AVQ	Activité vie quotidienne
DLP	Douleurs lombo-pelviennes
EVA/VAS	Echelle visuelle analogique/ visual analogic scale
FIV/IVF	Fécondation in vitro/ in vitro fecondation
TF/FT	Traitement de fertilité/ fertility treatment
GAD	General anxiety disorder
HADS	Hospital anxiety and depression scale
IASTA/STAI	Inventaire d'anxiété générale et d'anxiété situationnelle/ state trait anxiety inventory
IMC/BMI	Indice de masse corporelle/ body mass index
MVPA	Moderate-to-vigorous physical activity
ODQ	Owestry disability questionnary
OMS	Organisation mondiale de la santé
PGP	Pelvic girdle pain
PGQ	Pelvic girdle questionnaire
POQ	Pregnancy outcome questionnaire
PPAQ	Pregnancy physical activity questionnaire

PPGP	Pregnancy related pelvic girdle pain
PRAS	Pregnancy related anxiety scale
RMDQ	Rolland-Morris disability questionnaire
SP	Conception spontanée/ spontaneous conception

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier très chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette maîtrise.

Je voudrais remercier tout particulièrement Martin Descarreaux qui m'a proposé et m'a encouragé à me lancer dans cette aventure qu'est la maîtrise. C'est également mon codirecteur, et sans lui je n'aurais jamais réalisé un tel défi.

Je tiens également à remercier ma directrice de recherche, Stephanie-May Ruchat qui m'a beaucoup apporté tant sur le plan scientifique que sur le plan personnel. Durant ces 25 longs mois d'étude, j'ai toujours pu compter sur son soutien, sa compréhension, sa patience, et cela même dans mes plus grands moments de doute.

Je remercie aussi Mme Véronique Babineau, MD qui a permis la réalisation d'un tel projet de recherche en acceptant le recrutement dans sa clinique de gynécologie et dans son service de procréation médicalement assistée au Centre Hospitalier Régional de Trois-Rivières et également pour sa collaboration à l'article scientifique. Merci également aux personnels de la clinique de fertilité notamment Sophie Drouin, sans oublier toutes les participantes sans qui rien n'aurait pu être possible pour ce projet.

Un très grand merci à Audrey St-Laurent et Claudine Blanchette pour leur aide précieuse lors du recrutement, pour la collecte et la saisie des données. Avec Audrey, nous avons aussi collaboré sur plusieurs projets de rédaction, dont l'article scientifique, et pour cela merci aussi.

Mes camarades de recherche, Marie-Lou, Alex, Catherine et Isabelle ont été une aide solide et ont rendu très appréciable les journées de travail.

Enfin, je souhaite remercier du fond du cœur mon mari Arnaud Lardon pour sa présence à mes côtés, son écoute, sa patience, et ses conseils précieux dans mon travail de recherche.

Un merci chaleureux à mes enfants, Céleste et Briac pour leur patience et leur amour.

INTRODUCTION

Les douleurs lombo-pelviennes (DLP) concernent plus de la moitié des femmes enceintes (Mogren & Pohjanen, 2005) et représentent un problème important pour cette population. En effet, ces douleurs sont deux fois plus fréquentes chez les femmes enceintes que chez les femmes non enceintes du même âge (Gutke et al., 2014). Les DLP apparaissent entre la fin du premier trimestre et le premier mois après l'accouchement, cependant il semble exister un pic de douleur entre les 24^{ème} et 36^{ème} semaines de grossesse (Kanakaris, Roberts, & Giannoudis, 2011). Depuis 2008, les auteurs utilisent une définition commune aux DLP (Vleeming, Albert, Ostgaard, Sturesson, & Stuge, 2008). L'utilisation de cette définition a permis d'estimer plus précisément chez les femmes enceintes la prévalence des DLP qui varie de 16 à 25% (Kanakaris et al., 2011). Devant la fréquence de ces douleurs, il est important d'améliorer les connaissances concernant cette condition dans le but de mettre en place une prise en charge adéquate de celles-ci, et par conséquent d'en limiter les conséquences. En effet, ces douleurs peuvent affecter la qualité de vie et les activités quotidiennes des futures mères en causant une augmentation des incapacités fonctionnelles et une diminution de l'activité physique (AP). Elles représentent la principale cause d'arrêt de travail chez les femmes enceintes ce qui va entraîner un impact socio-économique non négligeable (Mogren, 2006a, 2006b; Mudd, Owe, Mottola, & Pivarnik, 2013; Wang et al., 2004).

Les nouvelles connaissances doivent principalement porter sur la mise en évidence des facteurs de risque. La grossesse, à cause des nombreux changements qu'elle entraîne, représente une période propice au développement de douleurs physiques et plus particulièrement des DLP. En effet, les modifications anatomiques (Ostgaard, Andersson, Schultz, & Miller, 1993), les changements posturaux (Dumas, Reid, Wolfe, Griffin, & McGrath, 1995), les changements hormonaux (Aldabe, Ribeiro, Milosavljevic, & Dawn Bussey, 2012; Dragoo, Padrez, Workman, & Lindsey, 2009; Kristiansson, Svardsudd, & von Schoultz, 1996b), les réactions ou adaptations psychologiques comme l'anxiété ou la dépression (Lee et al., 2007) sont susceptibles de contribuer à l'apparition des DLP dont l'étiologie n'est cependant pas encore clairement établie (Verstraete, Vanderstraeten, & Parewijck, 2013).

Un autre facteur qui pourrait être impliqué dans le développement des DLP est le type de conception, soit la conception spontanée ou la conception suite à des traitements de fertilité. Selon les connaissances actuelles, une seule étude a évoqué une possible relation entre le mode de conception, et plus particulièrement de la fécondation in vitro (FIV), et la prévalence des DLP, sans pour autant déterminer le lien causal entre ces phénomènes (Kristiansson, Nilsson-Wikmar, von Schoultz, Svardsudd, & Wramsby, 1998). Cette étude rapporte que le groupe de femmes enceintes suite à une FIV présente une prévalence de douleurs sacrées deux fois plus élevée au début et à la fin de la grossesse. Ces mêmes femmes rapportent aussi plus fréquemment des résultats positifs aux tests de provocation de la douleur pelvienne en fin de grossesse. Cependant, il

n'existe pas de différence dans le ressenti de l'intensité douloureuse entre les deux groupes.

Une des raisons qui pourraient expliquer une prévalence des DLP plus élevée chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité est le niveau d'anxiété. À ce jour, une étude transversale a comparé le niveau d'anxiété entre les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et celles enceintes par conception spontanée (Gourounti, Anagnostopoulos, & Lykeridou, 2013). Cette étude a montré un niveau d'anxiété plus élevé entre les 11^{ème} et 26^{ème} semaines de grossesse chez les femmes ayant eu recours à des traitements de fertilité (Gourounti et al., 2013). Il serait donc possible que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité présentent une plus grande prévalence et intensité de DLP ne raison d'une anxiété plus élevée.

Les DLP peuvent avoir des conséquences importantes sur les activités de la vie quotidienne des femmes enceintes. Par exemple, les femmes enceintes qui rapportent des DLP sont moins actives physiquement (Owe, Nystad, & Bo, 2009), ce qui les prive ainsi des bénéfices de l'AP pré natale sur leur santé et celle de leur futur bébé (Mudd et al., 2013). Depuis quelques années, la littérature indique que la pratique d'activité physique fait partie des habitudes de vie saine de la mère et que cette pratique contribue au bon déroulement de la vie maternelle et fœtale (Mudd et al., 2013). Malgré ces données, de nombreuses femmes enceintes ne respectent pas les recommandations d'AP en vigueur (Cohen, Plourde, & Koski, 2010; Evenson & Wen, 2010), qui sont de pratiquer l'AP à intensité modérée trois à quatre fois par semaine pendant 30 minutes

(Davies et al., 2003). Non seulement elles ne respectent pas ces recommandations, mais elles ont aussi tendance à réduire leur pratique d'AP (Hegaard et al., 2011).

Pour résumer, même s'il existe encore des points d'ombre en ce qui concerne l'étiologie des DLP, le mode de conception et l'anxiété pourraient être des facteurs jouant un rôle dans le développement des DLP durant la grossesse. Ces douleurs pourraient être l'une des causes de la diminution de l'AP et de l'augmentation des limitations physiques chez les femmes enceintes.

L'étude menée dans le cadre de cette maîtrise avait pour objectif principal de documenter la prévalence et la sévérité des DLP ainsi que le niveau d'anxiété au cours de la grossesse chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité ou par conception spontanée. L'objectif secondaire était de documenter la relation possible entre la sévérité des DLP et les niveaux d'anxiété. Nous pensions que la prévalence et de la sévérité des DLP allaient augmenter avec l'avancement de la grossesse, et de façon plus marquée chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité. Nous pensions également que plus les femmes enceintes seraient anxieuses plus la sévérité de leurs DLP sera élevée. L'objectif secondaire de l'étude était de déterminer le niveau d'AP et les limitations physiques au cours de la grossesse chez les femmes enceintes par conception spontanée ou suite à des traitements de fertilité et la relation possible entre la sévérité des DLP ces variables. Nous pensions que les incapacités allaient augmenter, et les niveaux d'AP diminuer, avec l'avancement de la grossesse, et de façon plus marquée

chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité. Nous pensions également qu'il existerait une corrélation entre la sévérité des DLP, les incapacités et le niveau d'AP.

1. LES DOULEURS LOMBO-PELVIENNES DURANT LA GROSSESSE

1.1. Définition des douleurs lombo-pelviennes

Depuis très longtemps, une attention particulière a été portée à la problématique des douleurs lombo-pelviennes (DLP) ou douleurs à la ceinture pelvienne. En effet Hippocrate, Vésale, Pineau, Hunter et Velpeau décrivaient déjà les DLP chez les femmes enceintes à leur époque respective (Katonis et al., 2011). Le terme de DLP est le plus souvent utilisé chez les femmes enceintes ou nouvellement mères. La définition des DLP varie selon les auteurs, ce qui peut rendre le lecteur parfois confus. Dans la littérature scientifique, on retrouve régulièrement les termes suivants lorsqu'il est question de DLP: faiblesse pelvienne, douleur de la ceinture pelvienne, douleur de bas du dos, douleur lombo-sacrée (Malmqvist et al., 2012).

Pour standardiser la nomenclature et faciliter la définition de ces douleurs, Vleeming et Ostgaard ont rédigé, en 2008, le guide européen de bonnes pratiques du diagnostic et des traitements des douleurs à la ceinture pelvienne ou DLP. Ils définissent les douleurs lombaires comme une douleur localisée entre les 12^{ème} côtes et les plis fessiers, et les DLP, comme une douleur ressentie au niveau de la symphyse pubienne et/ou entre les crêtes iliaques postérieures jusqu'aux plis fessiers, avec comme localisation principale les articulations sacro-iliaques (Figure 1). Cette douleur peut irradier à la face postéro latérale des cuisses, sans irradiation dans le pied (Vleeming et al., 2008).

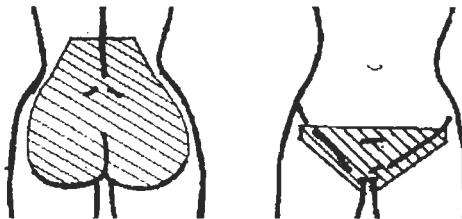


Figure 1. Schéma de localisation des douleurs lombo-pelviennes (Vleeming et al., 2008).

1.2. Prévalence des douleurs lombo-pelviennes chez les femmes enceintes

Les douleurs rachidiennes, et plus particulièrement les douleurs lombaires, sont très fréquentes dans la population générale, avec une prévalence à vie de près de 80% (Svensson, Andersson, Johansson, Wilhelmsson, & Vedin, 1988).

En ce qui concerne les DLP durant la grossesse, leur prévalence varie en fonction des études, de la définition employée, des outils de mesure utilisés et du trimestre de grossesse durant lequel les douleurs ont été évaluées. Les DLP semblent être particulièrement répandues chez les femmes enceintes, la prévalence est bien plus élevée que chez les femmes non enceintes. En effet, au même âge, alors que 26% des femmes non enceintes souffrent de DLP, 50% à 80% des femmes enceintes souffrent de ces douleurs (Gutke et al., 2014). Toutefois, à l'aide de la définition des DLP élaborée en 2008 par Vleeming et Otsgaard, des études prospectives décrivent objectivement les symptômes des DLP chez les femmes enceintes et rapportent une prévalence plus faible de ces douleurs, soit entre 16 et 25% (Kanakaris et al., 2011).

Il semble que la survenue du premier épisode de DLP a lieu au cours de la grossesse (Wang et al., 2004) et que les DLP apparaissent généralement entre la 18^{ème} et la 36^{ème} semaine, avec un pic à partir de la 24^{ème} semaine de grossesse (Vleeming et al., 2008). Point important, l'incidence et l'intensité des DLP augmentent avec le développement et l'évolution de la grossesse (Vleeming et al., 2008).

1.3. Outils de mesure des douleurs lombo-pelviennes

Le diagnostic des DLP se fait généralement après exclusion des causes lombaires et après l'exécution de tests cliniques spécifiques, comme le test de Gaenslen, le test de provocation douloureuse sur la symphyse pubienne, le test de la palpation douloureuse de la symphyse pubienne et le test de Patrick Faber (Vleeming et al., 2008). Une fois le diagnostic posé, l'intensité de la douleur peut être mesurée par l'échelle visuelle analogique (EVA) qui est une réglette avec deux faces, une pour le patient sans cotation numérique et l'autre face pour le thérapeute avec la cotation numérique (Figure 2). Cette échelle permet donc au patient d'auto évaluer sa douleur et le thérapeute peut coter la douleur selon la cotation numérique allant de 0 (pas de douleur) à 100 (douleur extrême).

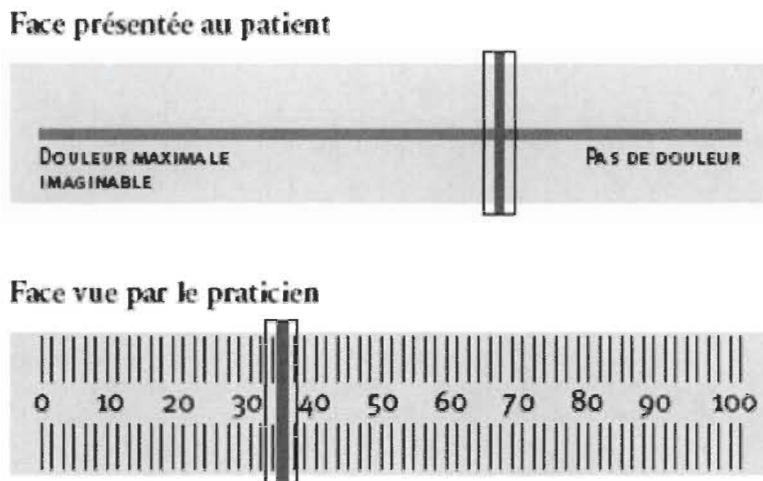


Figure 2. Un des exemples d’EVA qui est utilisée par les thérapeutes (Sriwatanakul et al., 1983).

Cette évaluation est validée et fiable lorsqu’elle est utilisée chez le même patient pour évaluer l’intensité de la douleur (Sriwatanakul et al., 1983), puisque la douleur est un phénomène subjectif propre à chaque individu.

Pour évaluer les limitations associées aux DLP chez les femmes enceintes, le Pelvic Girdle Pain Questionnaire (PGQ) est disponible. Il s’agit d’un outil qui a été développé spécialement pour les femmes enceintes et nouvelles mères et qui aide à évaluer les limitations physiques et les symptômes liés aux DLP dans les activités de la vie quotidienne durant la grossesse et suite à l’accouchement (Stuge, Garratt, Krogstad Jenssen, & Grotle, 2011).

1.4. Étiologie et physiopathologie des douleurs lombo-pelviennes

Malgré la forte prévalence des DLP chez les femmes enceintes, leur étiologie n'est pas encore clairement établie. Les nombreuses modifications se produisant au cours de la grossesse (hormonales, anatomiques, biomécaniques, posturales, et comportementales) pourraient contribuer à l'apparition de ces douleurs. Parmi les changements qui s'opèrent pendant la grossesse, il y a des changements anatomiques et posturaux. En effet, les femmes normo-pondérales (indice de masse corporelle 18,5-24,9 kg/m²) prennent en moyenne entre 11,5 et 16 kilogrammes, avec un gain de poids d'environ 2 kg au premier trimestre, 5,5 kg au deuxième trimestre et également 5,5 kg au dernier trimestre de grossesse (Rasmussen, Yaktine, Medicine, Reexamine, & Guidelines, 2009). L'expansion de l'utérus pendant la grossesse contribue à l'étirement des muscles abdominaux, diminuant ainsi la capacité de maintien de la sangle abdominale, ce qui peut contribuer à la survenue des DLP (Dumas et al., 1995). L'expansion de l'utérus peut également entraîner une stase veineuse au niveau du plancher pelvien et des vertèbres lombaires, ce qui comprime la veine cave et peut déclencher des douleurs lombaires nocturnes chez les femmes enceintes (Dumas et al., 1995). En association avec les changements anatomiques, on observe des changements posturaux avec notamment, l'augmentation de la lordose lombaire causant un stress mécanique plus important à la région lombaire. Rodacki et al. ont montré que les femmes enceintes qui ont des douleurs lombaires subissent plus de contraintes posturales pendant leur grossesse que les femmes enceintes qui n'ont pas de douleur lombaire (Rodacki, Fowler, Rodacki, & Birch, 2003). Aussi, le centre de masse des femmes enceintes se déplace

vers l'avant, imposant une adaptation de la répartition du poids du corps sur les vertèbres lombaires et sacrées. Ainsi de tels changements anatomiques et posturaux seraient mis en cause dans la survenue des DLP.

Les changements hormonaux, et notamment l'augmentation croissante du taux de relaxine au cours de la grossesse, augmentent la laxité ligamentaire nécessaire au passage du futur bébé. Cette laxité est en cause dans l'instabilité pelvienne et pourrait contribuer aux DLP (Aldabe et al., 2012; Kristiansson et al., 1996b). Cependant, le niveau de preuve concernant l'association entre le taux de relaxine et la sévérité des symptômes de DLP reste faible, car peu étudiée dans la littérature.

Les changements qui englobent l'aspect psychologique comme l'anxiété ou encore la dépression ne sont pas à négliger et pourraient aussi être impliqués dans l'apparition des DLP (Kovacs, Garcia, Royuela, Gonzalez, & Abraira, 2012). En effet, l'annonce d'une future maternité et d'une future parentalité est l'une des plus belles expériences qui soient, mais paradoxalement cela peut générer du stress et de l'anxiété chez les futurs parents et notamment la future mère. Même lorsque la grossesse se déroule bien, la femme peut être sujette au stress et à l'anxiété, ce qui peut perturber le bien-être de la femme enceinte en engendrant la détérioration de sa qualité de vie, mais également en favorisant la dépression (Lee et al., 2007). Ces réactions ou adaptations psychologiques qui se produisent pendant la grossesse sont susceptibles de contribuer à l'apparition des DLP (Verstraete et al., 2013).

D'autres facteurs semblent aussi contribuer au développement des DLP chez les femmes enceintes. Certains auteurs mentionnent que les femmes ayant souffert de DLP intenses

au cours de leur première grossesse auront un risque plus élevé de développer un nouvel épisode de douleur durant les grossesses subséquentes. Selon Mens, ces femmes auront 85% de risque d'éprouver à nouveau des DLP lors de futures grossesses (Mens, Vleeming, Stoeckart, Stam, & Snijders, 1996).

L'âge influencerait également l'apparition des DLP. En effet, Wang et al. montrent que la probabilité de ressentir des DLP varie selon l'âge : 90% des femmes enceintes de moins de 20 ans rapportent avoir des DLP, en comparaison avec 67% des femmes entre 20 et 30 ans, 61% des femmes entre 31 et 40 ans et 45% de celles de plus de 41 ans (Wang et al., 2004). Ainsi la fréquence des DLP décroîtrait avec l'âge.

Finalement, Wu et al. ont identifié dans leur revue systématique d'autres facteurs qui pourraient également contribuer à l'apparition des DLP comme les antécédents de lombalgie avant d'être enceinte, les antécédents de lombalgie durant la période de menstruation, les grossesses gémellaires, le fait d'être multipare, ou encore avoir un travail physiquement pénible et/ou d'avoir une mauvaise satisfaction au travail (Wu et al., 2004).

1.5. Conséquences des douleurs lombo-pelviennes

Nous savons que sans une prise en charge adéquate, les DLP peuvent persister, altérant les activités de la vie quotidienne des femmes et affectant ainsi leur qualité de vie, et ce même après leur accouchement (Mudd, Nechuta, Pivarnik, & Paneth, 2009).

Les DLP peuvent avoir de fortes conséquences fonctionnelles, ce sujet sera abordé en

détail dans le chapitre 3.1, mais aussi socio-économiques puisqu'elles constituent une des principales causes d'arrêt de travail chez les femmes enceintes (Gutke et al., 2014).

Très souvent, les femmes enceintes rapportent une perturbation de la marche (elles marcheront moins longtemps) et de leurs activités quotidiennes, les conduisant à adopter un mode de vie plus sédentaire (Olsson & Nilsson-Wikmar, 2004). Un tiers des femmes enceintes rapportent que leurs DLP augmentent au cours de la journée, un autre tiers décrit des douleurs nocturnes perturbant la qualité de sommeil (Olsson & Nilsson-Wikmar, 2004), entraînant ainsi des impacts sur la qualité de leur vie (Mogren & Pohjanen, 2005).

Généralement, six mois après l'accouchement, les DLP disparaissent, mais 40% des femmes rapportent encore la présence de ces douleurs 6 mois après leur accouchement (Mogren, 2006a), et 20% à 24 mois en post-partum (Noren, Ostgaard, Johansson, & Ostgaard, 2002). Les DLP qui persistent en post-partum indiquent un passage à la chronicité ce qui va altérer la qualité de vie de ces femmes (Wang et al., 2004). Toutes ces conséquences évoquées précédemment peuvent mener à l'isolement social de la femme enceinte notamment à cause des arrêts de travail, de la diminution ou de l'arrêt d'activité physique (Katonis et al., 2011).

Malgré leur fréquence, les causes n'ont pas encore été formellement identifiées. De nombreuses hypothèses sont émises, mais pour la plupart, elles nécessitent encore d'être validées scientifiquement. C'est pour cette raison qu'il est important d'améliorer les connaissances concernant les DLP des femmes enceintes dans le but d'optimiser la prise en charge et les actions de prévention spécifique pour cette population.

Selon nos connaissances, les changements hormonaux et les adaptations psychologiques qui se produisent durant la grossesse sont fréquemment rapportés lorsqu'il est question des DLP chez les femmes enceintes, comme nous allons l'aborder dans les chapitres suivants. La littérature semble aussi montrer que ces deux facteurs diffèrent en fonction du mode de conception (conception spontanée versus traitement de fertilité). Il se pourrait donc que le mode de conception soit un facteur impliqué dans le développement des DLP.

2. LES DOULEURS LOMBO-PELVIENNES EN LIEN AVEC UNE GROSSESSE ISSUE DES TRAITEMENTS DE FERTILITÉ

2.1. L'infertilité : définition et traitements

Durant les 20 dernières années, le nombre de couples infertiles n'a cessé d'augmenter. Aujourd'hui, environ 10% des couples canadiens sont considérés comme infertiles (Bushnik, Cook, Hughes, & Tough, 2012). L'infertilité est l'impossibilité de concevoir un enfant après au moins une année de rapports sexuels réguliers sans contraception. L'infertilité peut être d'origine masculine (30% des cas), féminine (40% des cas), ou la combinaison des deux (20% des cas) ; dans 10% des cas restants, la cause exacte de l'infertilité n'est pas déterminée. L'implication hormonale est souvent en lien avec la problématique de l'infertilité, comme les anomalies du sperme, les troubles de l'ovulation ou encore les anomalies anatomiques (Santé Canada, 2013).

Les couples infertiles consultent en cliniques de fertilité où des traitements de fertilité leur sont proposés permettant de les aider à réaliser leur envie de parentalité.

On définit par traitement de fertilité toutes les façons de concevoir un enfant avec une aide médicale et parfois en l'absence de relation sexuelle. De nombreuses techniques sont disponibles pour aider les couples infertiles dans leur désir de parentalité, comme la stimulation ovarienne, l'insémination artificielle, ou encore la FIV (Lessard & Parent, 2014).

La stimulation ovarienne consiste en la prise de différentes doses d'hormones pour que les ovaires produisent plusieurs ovules fécondables au cours d'un cycle menstruel. Ce procédé permet d'accroître les chances de conception naturelle, de réussite

d'insémination ou pour prélever des ovules matures et fécondables pour une future FIV.

Il s'agit dans la plupart des cas d'administrer à des doses élevées de la FSH (hormone folliculo-stimulante) qui favorise la maturation des follicules dans les ovaires pour obtenir le plus d'ovules possible.

L'insémination est l'implantation de spermatozoïdes dans l'utérus au moment de l'ovulation sans aucun rapport sexuel. L'insémination artificielle est faite en clinique de fertilité. L'insémination est généralement précédée d'une stimulation ovarienne, c'est ce qu'on appelle l'insémination intra-utérine ou IIU.

La FIV est un acte médicalisé très spécialisé généralement précédé par une stimulation ovarienne et qui consiste à réaliser la fécondation, c'est-à-dire la fusion entre l'ovule et le spermatozoïde, à l'extérieur du corps de la femme soit *in vitro*. Quelques jours après la fécondation, le ou les embryons sont implantés dans l'utérus. La FIV peut être faite par injection intracytoplasmique de spermatozoïde (ICSI). Il s'agit d'injecter un spermatozoïde à l'intérieur de l'ovule et c'est une procédure avec un fort taux de fécondation. Près de 75% des ovules sont fécondés avec cette technique, qui permet à de nombreux couples de devenir parents d'enfants biologiques au lieu d'avoir recours à l'insémination avec le sperme d'un donneur ou à l'adoption dans le cadre d'une infertilité masculine.

2.2. Les traitements de fertilité et les douleurs lombo-pelviennes

Peu d'écrits scientifiques traitent de cette problématique. Les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité auraient plus de DLP que les femmes enceintes suite à une conception spontanée. En effet d'après Kristiansson et al., la prévalence des douleurs sacrées chez les femmes enceintes après une FIV est deux fois plus élevée à la fin de la grossesse que chez les femmes enceintes de façon spontanée (Kristiansson et al., 1998). Cette étude longitudinale a comparé 31 femmes enceintes suite à des traitements de fertilité, plus spécifiquement après une FIV, et 200 femmes enceintes de manière spontanée. Les deux groupes ont rempli un questionnaire à 12, 24 et 34 semaines de gestation, et ont eu un examen physique à la dernière évaluation. Le groupe de femmes enceintes de manière spontanée a eu en plus un examen physique à la 12^{ème} semaine de grossesse. Le questionnaire que les femmes enceintes devaient remplir à chaque évaluation comportait l'EVA pour mesurer l'intensité de la douleur et un schéma de localisation des douleurs. Des informations relatives aux antécédents de lombalgies, au suivi obstétrical et aux habitudes tabagiques étaient également recueillies. Lors de l'examen physique, la colonne vertébrale et le bassin étaient examinés par le même médecin sans qu'il connaisse les résultats des questionnaires précédents. L'examen physique était standardisé en comprenant des tests de mobilité et de provocation de la douleur, ces derniers étaient considérés positifs s'ils induisaient une augmentation ou une diminution de la douleur au niveau de la colonne vertébrale lombaire ou au bassin. La prévalence des douleurs de mal de dos est passée de 40,7% lors de la première visite à 66,7% et 76% aux deuxièmes et troisièmes visites chez les femmes enceintes suite à la

FIV, tandis que chez les femmes enceintes par conception spontanée, la prévalence augmentait, mais plus modérément, passant de 19% lors de la première visite à 47,3% et 49,1% aux deuxièmes et troisièmes visites (Kristiansson et al., 1998). Les auteurs ont observé une prévalence des douleurs sacrées deux fois plus élevée chez les femmes enceintes suite à la FIV que suite à une conception spontanée en début et en fin de grossesse. Ils ont également constaté une présence plus élevée de résultats positifs aux tests de provocation de la douleur pelvienne en fin de grossesse chez les femmes enceintes suite à la FIV (Kristiansson et al., 1998).

Ces résultats démontrent donc que les femmes du groupe FIV sont plus nombreuses à rapporter des douleurs de manière générale que les femmes du groupe de conception spontanée. Cependant, il n'existe pas de différence dans le ressenti de l'intensité douloureuse entre les femmes enceintes par conception spontanée et suite à la FIV.

2.2.1. Hypothèse hormonale

Selon Kristiansson et al., les femmes enceintes suite à une FIV rapportent plus de douleurs, notamment lombaires, par rapport aux femmes enceintes par conception spontanée. Cette observation peut être expliquée par le fait que la concentration de relaxine, une hormone connue pour remanier les tissus conjonctifs pelviens chez de nombreux mammifères et causer une hyperlaxité articulaire et ligamentaire (Dragoo et al., 2009), est dix fois plus élevée chez les femmes enceintes suite à une FIV que chez celles enceintes par conception spontanée. Selon eux, cette forte concentration de

relaxine sérique serait associée à la présence de DLP et à la symphyse pubienne à la fin de la grossesse (Kristiansson et al., 1996b). Des données suggèrent qu'une stimulation ovarienne plus légère dans un protocole de FIV pourrait être associée à la réduction de la prévalence de DLP (Kristiansson et al., 1996b). Les auteurs concluent par leur constat que l'hyperrelaxémie est étroitement corrélée à une prévalence élevée des douleurs sacrées en fin de grossesse chez les femmes enceintes après une FIV.

A contrario, l'étude d'Aldabe et al. ne conclut pas de manière convaincante à une association entre la relaxine et les DLP (Aldabe et al., 2012). Cette revue systématique de la littérature qui a évalué le niveau de preuve sur l'association entre le niveau de relaxine et les DLP pendant la grossesse. Un total de 731 articles ont été identifiés, dont seulement six ont répondu aux critères d'inclusion et ont été retenus pour cette revue de la littérature. Parmi les six articles sélectionnés, cinq étaient des études cas-contrôle et la sixième était une étude de cohorte prospective. Plus de la moitié, soit quatre études, ont été classées comme étant de bonne qualité et les deux autres étaient de mauvaise qualité. Parmi les études de haute qualité, trois ont trouvé une association positive entre les DLP et le niveau de relaxine. Les auteurs de la revue de littérature ont conclu que le niveau de preuve de l'association entre le niveau de relaxine et les DLP était faible (Aldabe et al., 2012). Malgré cette conclusion, les auteurs ont une incertitude quant à l'interprétation des résultats qu'ils considèrent biaisés à cause de la manière d'évaluer les DLP et de contrôler les facteurs de risque. Ces mêmes auteurs conseillent d'effectuer de nouvelles recherches en standardisant l'évaluation des DLP (Aldabe et al., 2012).

Il est donc nécessaire de mener d'autres études pour identifier l'action précise de la relaxine chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et de conception spontanée. De plus, l'étude de Kristiansson est la seule à s'être intéressée aux DLP chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité en comparaison aux femmes enceintes par conception spontanée. Rien n'est paru depuis sur ce sujet.

Tout au long de sa grossesse, la future mère se prépare mentalement aux nouvelles responsabilités auxquelles elle devra faire face après la naissance de son enfant. Les sentiments ressentis durant la grossesse sont normaux, mais certaines femmes connaissent une véritable anxiété liée à la grossesse, entre autres les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité (Gourounti et al., 2013). En effet, les problèmes de fertilité ont des aspects émotionnels très stressants surtout avant, pendant, et après le protocole des traitements et jusqu'à six mois pendant la grossesse (Verhaak, Smeenk, van Minnen, Kremer, & Kraaimaat, 2005).

2.2.2. Hypothèse psychologique

2.2.2.1. Définition de l'anxiété

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)(WHO, 2016) définit l'anxiété comme étant un sentiment de danger imminent indéterminé s'accompagnant d'un état de malaise, d'agitation, de désarroi, voire d'anéantissement. Les symptômes de l'anxiété peuvent être liés à plusieurs types d'anxiété, comme l'anxiété générale, les troubles anxieux ou encore l'anxiété reliée à une situation spécifique, par exemple la grossesse. Les femmes

enceintes peuvent éprouver tous ces types d'anxiété, mais dans les études cette distinction n'est pas toujours bien faite. Ainsi, les études rapportent principalement deux types d'anxiété, l'anxiété générale et l'anxiété spécifique liée à la grossesse (Huizink, Mulder, Robles de Medina, Visser, & Buitelaar, 2004). L'anxiété générale doit être considérée comme étant un concept multidimensionnel totalement subjectif avec une nature complexe très souvent associé à la dépression (Brunton, Dryer, Saliba, & Kohlhoff, 2015).

L'anxiété spécifique liée à la grossesse est définie comme un concept multidimensionnel aux éléments bien identifiables, selon Brunton et al. (Brunton et al., 2015). En effet, des composantes clés apparaissent systématiquement dans le concept d'anxiété spécifique liée à la grossesse: il s'agit de la composante affective (la peur de l'inconnu, des complications lors du travail à l'accouchement ou encore le sentiment d'avoir un être vivant à l'intérieur du corps), la composante cognitive (le fait de se faire beaucoup de soucis sur différents aspects de la grossesse, de la naissance et de la période en post-partum) et la composante des symptômes somatiques (les symptômes physiques liés à l'anxiété par réaction du système nerveux autonome comme l'insomnie, la fatigue, l'hyperventilation, les palpitations). Ainsi l'anxiété spécifique liée à la grossesse est définie comme étant des craintes de la future mère sur sa propre santé, celle de son bébé, sur l'accouchement à venir et sur son rôle en tant que futur parent.

Il est important de bien différencier ces deux types d'anxiété périnatale, car cela permettra aux professionnels de la santé de mieux prendre en charge ce trouble et de

tenir compte de toutes les variations psychoaffectives (Bayrampour et al., 2016) chez la femme enceinte.

2.2.2.2. Prévalence de l'anxiété chez les femmes enceintes

La prévalence de l'anxiété générale chez les femmes enceintes varie selon la population étudiée et le stade de grossesse. Ces différences peuvent aussi être expliquées par les disparités qui existent entre les différents outils de mesures, et qui rendent cette estimation difficile (Brunton et al., 2015). Cependant, un consensus semble se dégager de la littérature mettant en évidence qu'une partie non négligeable des femmes enceintes sont touchées par l'anxiété (NICE, 2014).

Lee et al. montrent que 54% des femmes enceintes sont anxiées au moins une fois durant leur grossesse. Les auteurs montrent que 17,8% des femmes enceintes mentionnent être anxiées au cours des trois trimestres de grossesse, 15,4% sont anxiées lors de deux trimestres de grossesse et 20,8% sont anxiées seulement lors d'un trimestre de grossesse. La prévalence de l'anxiété prénatale peut être représentée par une courbe en forme de U, puisqu'au 1^{er} trimestre de grossesse la prévalence de l'anxiété atteint 36,3% au 2^{ème} trimestre la prévalence des femmes enceintes anxiées chute à 32,3% pour augmenter au 3^{ème} trimestre et représenter 35,8% (Lee et al., 2007). Les résultats rapportés par Teixeira et al., démontrent une tendance similaire. Les auteurs ont évalué le niveau d'anxiété de 300 femmes enceintes ainsi que celui de leurs conjoints durant la grossesse. Le questionnaire STAI-S a été utilisé pour évaluer le niveau d'anxiété situationnelle et le questionnaire Edinburgh Postnatal Depression Scale

(EPDS) a été utilisé pour évaluer l'intensité des symptômes dépressifs chez les futurs parents lors de chaque trimestre de grossesse (entre la 8^{ème} et 14^{ème} semaine de grossesse pour le 1^{er} trimestre, entre la 20^{ème} et 24^{ème} semaine de grossesse pour le 2nd trimestre et entre la 30^{ème} et 34^{ème} semaine de grossesse pour le 3^{ème} trimestre). Selon les auteurs, les femmes enceintes ont rapporté des niveaux d'anxiété (score au STAI-S) plus élevés au 1^{er} et au 3^{ème} trimestre et moins élevés au 2^{ème} trimestre de grossesse (Teixeira, Figueiredo, Conde, Pacheco, & Costa, 2009). Les niveaux d'anxiété (score au STAI-S) des conjoints étaient globalement moins élevés que ceux de leurs conjointes. Une courbe avec un tracé en U semble donc exister chez les femmes enceintes et leurs conjoints (**Figure 3**) (Lee et al., 2007; Teixeira et al., 2009).

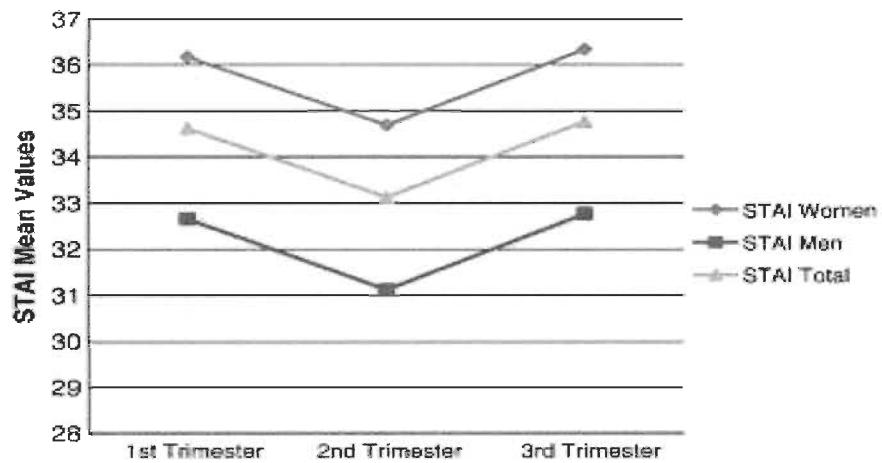


Figure 3. Symptômes d'anxiété générale chez les femmes et les hommes en fonction des trimestres de grossesse (Teixeira et al., 2009).

Concernant la prévalence de l'anxiété spécifique liée à la grossesse, elle est de 14,4% (Poikkeus et al., 2006). Cet écart de prévalence par rapport à l'anxiété générale serait dû à la sous-estimation et à la méconnaissance du concept d'anxiété spécifique liée à la grossesse qui semble être encore peu évoqué dans la littérature.

Néanmoins en 2015 l'étude de Madhavanprabhakaran et al., tente de déterminer la prévalence de l'anxiété spécifique liée à la grossesse et ses facteurs associés chez les femmes enceintes à chaque trimestre de grossesse (Madhavanprabhakaran, D'Souza, & Nairy, 2015). Les auteurs ont utilisé les questionnaires STAI pour l'anxiété générale et le PSAI pour évaluer l'anxiété spécifique liée à la grossesse. Les résultats ont révélé des niveaux d'anxiété générale et d'anxiété spécifique liée à la grossesse significativement plus élevés au 1^{er} ainsi qu'au 3^{ème} trimestre de grossesse (Madhavanprabhakaran et al., 2015). Ces données sont en accord avec les résultats des études précédemment citées (Lee et al., 2007; Teixeira et al., 2009).

2.2.2.3. Outils de mesures de l'anxiété

Il existe de nombreux questionnaires disponibles pour mesurer l'anxiété dans la population générale, au total près de 145 échelles de mesure d'anxiété sont actuellement utilisées (Pilkonis et al., 2011). Il s'agit de questionnaires qui peuvent aussi être utilisés pour explorer l'anxiété générale chez les femmes enceintes. Toutefois, ces questionnaires ne sont pas appropriés pour explorer l'anxiété liée à la grossesse (Huizink et al., 2004). Le questionnaire le plus souvent utilisé pour évaluer l'anxiété générale et les traits d'anxiété est l'Inventaire d'Anxiété Situationnelle et d'Anxiété générale

(IASTA) ou en anglais the State-Trait Anxiety Inventory (STAI). Il s'agit d'un outil validé (Spielberger, 1983). Ce questionnaire permettant de mesurer l'anxiété en tant que trait de personnalité (sentiments d'appréhension, de tension, de nervosité que le sujet ressent habituellement) avec le IASTA-T ou STAI-T, soit le T pour Trait, et en tant qu'état émotionnel lié à une situation particulière (sentiments d'appréhension, de tension, de nervosité que le sujet ressent à un moment précis) avec le IASTA-S ou STAI-S soit le S pour Situation. Cet outil est aussi disponible en français (Gauthier & Bouchard, 1990). Il existe aussi le Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), le General Anxiety Disorder (GAD), le Beck Anxiety Inventory (Fisher et al.; Rose & Devine, 2014) qui sont aussi des questionnaires validés. Le Pregnancy-Specific Anxiety Inventory (PSAI) est aussi un questionnaire standardisé pour mesurer le niveau d'anxiété spécifique liée à la grossesse utilisé dans une étude récente (Madhavanprabhakaran et al., 2015). D'après Bayrampour et al. (Bayrampour et al., 2016), seuls deux questionnaires sont adaptés pour évaluer l'anxiété spécifique liée à la grossesse, car ils tiennent compte des caractéristiques spécifiques de ce type d'anxiété: le Pregnancy-Related Anxiety Scale (PRAS) (Rini, Dunkel-Schetter, Wadhwa, & Sandman, 1999) et le deuxième est le Pregnancy Outcome Questionnaire (POQ) (Theut, Pedersen, Zaslow, & Rabinovich, 1988).

2.2.2.4. Lien entre l'anxiété et les douleurs lombo-pelviennes chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité

Un lien existerait entre la présence des troubles psychologiques comme l'anxiété chez les patients atteints de lombalgie (Zimney, Louw, & Puentedura, 2014). Il est important pour les professionnels de la santé de tenir compte de l'anxiété dans le pronostic des patients atteints de lombalgie.

Kovacs et al. ont étudié dans leur étude transversale plusieurs facteurs qui contribuent aux DLP dans une population de femmes enceintes. Ils ont pu mettre en évidence que les antécédents de lombalgie liés ou non à une grossesse antérieure ou en post-partum, les antécédents de chirurgie lombaire, et un niveau d'anxiété élevé pendant la grossesse sont les facteurs les plus fortement associés aux DLP (Kovacs et al., 2012).

Il semblerait que si la grossesse fait suite à des traitements de fertilité, les femmes présentent un niveau d'anxiété plus élevé. En effet, des enquêtes menées sur l'infertilité et les protocoles des traitements de fertilité rapportent que 20-40% des femmes ont des troubles de la fertilité connaissent des sentiments stressants comme la peur de l'accouchement, la dépression ou encore l'anxiété (Verhaak et al., 2005). Les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité sont donc plus sujettes à l'anxiété et pour être plus précis ont peur de faire une fausse couche (Hjelmstedt, Widstrom, Wramby, & Collins, 2004). L'anxiété contribue au fardeau émotionnel de l'infertilité puisqu'elle persiste après l'accouchement chez 20% des femmes ayant eu des troubles de la fertilité (Hjelmstedt et al., 2004).

Une revue de littérature publiée en 2015 fait état des aspects psychologiques et du

niveau d'anxiété chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et chez les femmes enceintes par conception spontanée (Gourounti, 2015). Cette revue a fait la synthèse de 20 études dont les devis étaient prospectifs ou transversaux. La moitié des études avait utilisé le IASTA pour évaluer l'anxiété générale et situationnelle, en plus de questions spécifiques liées à la grossesse. Les autres études ont utilisé des questionnaires mesurant l'anxiété spécifique liée à la santé du futur bébé, ou alors, avaient utilisé les mesures d'anxiété pour évaluer la détresse psychologique des participantes. Sept études ont révélé des différences d'anxiété générale et liée à la grossesse selon le mode de conception. Parmi ces études, celle de Gourounti et al. a montré que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité étaient plus anxieuses entre la 11 et 26^{ème} semaines de grossesse que celles enceintes par conception spontanée (Gourounti et al., 2013). D'après l'hypothèse des auteurs, la entre la fin du 1^{er} trimestre et le milieu du 2^{ème} trimestre où les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité sont plus anxieuses correspondrait à leur peur de faire une fausse couche et à l'inquiétude pour la santé du fœtus. Ou encore McMahon et al. ont constaté que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité avaient des niveaux d'anxiété spécifique à la grossesse plus élevés que les femmes enceintes de conception spontanée en fin de grossesse (McMahon et al., 2013).

Pour résumer, l'anxiété chez la femme enceinte est fréquente, de nombreuses études ne font pas la distinction entre l'anxiété générale pendant la grossesse et l'anxiété spécifique liée à la grossesse. Il ressort que l'anxiété est plus sévère au 1^{er} et au 3^{ème}

trimestre de grossesse, mais également qu'il s'agit d'un des facteurs de risque les plus associés aux douleurs lombaires. Cependant, d'autres études doivent être menées à l'avenir pour confirmer cette association.

En faisant le lien entre ce qui a été énoncé précédemment, les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité sont plus nombreuses à rapporter des DLP, notamment des douleurs sacrées en fin de grossesse ; elles rapportent également un niveau d'anxiété plus élevé au 1^{er} trimestre de grossesse par rapport aux femmes enceintes par conception spontanée. Il a été démontré qu'un haut niveau d'anxiété augmente la perception de la douleur (Tang & Gibson, 2005). Il serait possible que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité qui sont plus anxieuses, seraient plus réceptives et plus sensibles aux douleurs et plus particulièrement qu'elles présenteraient une plus grande prévalence et intensité de DLP. D'autres études doivent toutefois être menées pour confirmer ces liens ainsi que les conséquences des traitements de fertilité sur la qualité de vie et les habitudes de vie des femmes, notamment la pratique de l'activité physique.

La littérature documente depuis plusieurs années que les bonnes et les mauvaises habitudes de vie de la future maman peuvent influencer le déroulement de la grossesse. En effet tout comme l'anxiété, l'activité physique est un facteur faisant partie des habitudes de vie qui pourrait jouer un rôle dans le bon déroulement de la grossesse (Mudd et al., 2013).

3. LES DOULEURS LOMBO-PELVIENNES : EFFET SUR LES INCAPACITÉS PHYSIQUES ET L'INACTIVITÉ PHYSIQUE

3.1. Douleurs lombo-pelviennes et les incapacités physiques

Les troubles musculo-squelettiques, notamment les maux de dos, représentent la cause principale d'incapacité physique dans la population générale aux États-Unis (Dagenais, Caro, & Haldeman, 2008). Selon la définition de l'OMS, l'incapacité physique correspond à toute restriction dans les capacités à réaliser une activité d'une façon ou dans les limites considérées comme normales pour un être humain (WHO, 2008). Dans la population des femmes enceintes, l'apparition des incapacités physiques pourrait être renforcée par les nombreux changements du corps pendant la grossesse et le développement des DLP.

Une étude récente a fait état de l'impact des DLP sur la qualité de vie des femmes enceintes (Ng et al., 2017). Il s'agissait d'une étude transversale incluant 358 femmes enceintes. Les données ont été récoltées grâce à des questionnaires ; l'Oswestry Disability Questionnaire (ODQ) a été utilisé pour évaluer l'impact des douleurs lombaires et des DLP sur la qualité de vie, et une image schématisant le bas du dos, combinée à l'EVA ont permis d'évaluer la localisation et l'intensité des douleurs. Les auteurs ont montré que certaines postures, telles que les positions assises et debout, et la vie sexuelle étaient significativement affectées chez les femmes enceintes présentant des DLP. Cette étude a également rapporté que les incapacités physiques et le score du questionnaire d'incapacité ODQ étaient statistiquement corrélés à la sévérité des DLP chez les femmes enceintes (Ng et al., 2017).

Une étude de cohorte prospective menée en Norvège a étudié les associations entre les facteurs sociodémographiques, psychologiques et cliniques au début et à la 30^{ème} semaine de grossesse chez 268 femmes enceintes (Robinson, Veierod, Mengshoel, & Vollestad, 2010). Les participantes ont été recrutées dans quatre maternités aux alentours d’Oslo avant la 20^{ème} semaine de grossesse. Lors de l’inclusion à l’étude, elles ont rempli un questionnaire évaluant les variables sociodémographiques, ainsi que la localisation, l’intensité, les incapacités physiques et les croyances liées aux douleurs. Elles ont également subi un examen clinique qui comprenait des tests de provocation de la douleur réalisés par un physiothérapeute. Une deuxième évaluation a été faite à la 30^{ème} semaine de grossesse. Les participantes ont à nouveau rempli le questionnaire et un autre examen clinique a été fait. Les résultats ont montré que les DLP et les tests cliniques de provocation de la douleur réalisés au début de grossesse sont significativement associés aux incapacités fonctionnelles et aussi à la douleur ressentie à la 30^{ème} semaine de grossesse. Cette étude suggère donc qu’un examen clinique complet accompagné de tests de provocation de douleur faits en début de grossesse peut permettre d’identifier les femmes potentiellement à risque de développer d’importantes DLP en fin de grossesse (Robinson, Veierod, et al., 2010). Dans une autre étude, ce même chercheur a montré que les femmes qui souffrent de DLP avec plusieurs localisations douloureuses (ex : à la symphyse pubienne et au niveau sacro-iliaque) en fin de grossesse rapportent plus d’incapacités physiques que les femmes enceintes souffrant seulement d’une seule localisation douloureuse pelvienne. Cette étude a également mis en évidence que les incapacités physiques étaient plus sévères en fin de

grossesse chez les femmes enceintes qui rapportaient des DLP avec une localisation postérieure (sacro-iliaque). À l'inverse, les incapacités physiques étaient faibles et presque identiques entre les femmes qui présentaient une douleur seulement à la symphyse pubienne et les femmes enceintes sans DLP (Robinson, Mengshoel, Bjelland, & Vollestad, 2010). D'un point de vue clinique, la localisation postérieure de la douleur dans les DLP que rapportent les femmes enceintes devrait être un critère à rechercher pour un traitement préventif des incapacités physiques.

La littérature indique donc que l'intensité des DLP ainsi que la multitude des points de localisation de la douleur seraient des facteurs prédictifs d'incapacités physiques des femmes enceintes. L'augmentation des incapacités physiques et l'augmentation des DLP peuvent affecter la qualité de vie et les activités quotidiennes des futures mères causant ainsi une diminution de la pratique d'AP. Les femmes enceintes qui sont moins actives physiquement sont ainsi privées des bénéfices reconnus de l'exercice prénatal sur leur santé et celle de leur futur bébé (Mudd et al., 2013).

3.2. Recommandations d'activité physique prénatale

Les femmes enceintes qui sont actives pendant leurs grossesses maintiennent de bonnes capacités physiques, comme les fonctions cardio-vasculaires (Ruchat et al., 2012) et musculaires (Mudd et al., 2013). Elles réduisent aussi leur risque de complications maternelles et néonatales de grossesse, comme le gain de poids gestationnel excessif (Muktabhant, Lawrie, Lumbiganon, & Laopaiboon, 2015), le diabète gestationnel (Yu,

Xie, Shen, & Shu, 2018), la pré-éclampsie (Magro-Malosso, Saccone, Di Tommaso, Roman, & Berghella, 2017), la naissance prématurée (Di Mascio, Magro-Malosso, Saccone, Marhefka, & Berghella, 2016). Finalement, la sévérité des DLP et les incapacités fonctionnelles associées aux DLP sont diminuées lors de la pratique d'AP pré natale (Liddle & Pennick, 2015). C'est pourquoi plusieurs pays ont développé des recommandations en matière d'activité pour les femmes enceintes qui encouragent les femmes enceintes sans contre-indication et/ou complications obstétricales à pratiquer régulièrement de l'AP (Evenson, Barakat, et al., 2014). Cette AP peut être pratiquée de manière très variée tout en prenant les précautions nécessaires pour éviter les blessures musculo-squelettiques. Cela peut être une activité sportive quelconque, un programme d'entraînement spécifique avec préparateur physique, de la danse ou simplement de la marche ou du yoga.

3.3. Outils de mesures de l'activité physique

Il existe de nombreuses méthodes pour mesurer l'AP chez les femmes enceintes comme les questionnaires, l'accélérométrie, la calorimétrie directe (détermine la dépense énergétique en mesurant la quantité de chaleur dégagée par l'organisme) ou indirecte (détermine la dépense énergétique à partir de la consommation d'oxygène), l'eau doublement marquée (détermine la dépense énergétique après avoir ingéré un mélange d'eau marqué sur l'oxygène et l'hydrogène), le journal quotidien d'activité physique, le moniteur de rythme cardiaque, le podomètre. Ces différentes méthodes permettent

d'effectuer des mesures soit en laboratoire ou auprès des femmes enceintes dans leur vie quotidienne, et sont très hétérogènes en termes de coût, de reproductibilité et de validité. Seuls les questionnaires et l'accélérométrie seront plus détaillés dans cette sous-section. Plusieurs questionnaires existent pour mesurer l'AP chez les femmes enceintes, mais la plupart sont conçus pour la population générale. Il est possible d'évaluer l'AP de la vie quotidienne (AVQ) ou l'AP lors des activités sportives ; parfois les activités domestiques (AVD) ou la garde des enfants (activités très présentes pendant la grossesse des femmes) ne sont pas prises en considération dans certains questionnaires (Chandonnet, Saey, Almeras, & Marc, 2012). Le questionnaire le plus utilisé chez les femmes enceintes est le Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ) qui est semi-quantitatif, et permet d'évaluer le temps moyen passé par jour ou par semaine dans différentes activités physiques (vie domestique, déplacements, sports et travail) au cours du dernier trimestre de grossesse. Il est traduit et validé en plusieurs langues, dont le français (Chandonnet et al., 2012).

L'autre outil de mesure qui peut être utilisé pour évaluer le niveau de pratique d'AP est l'accéléromètre. Il s'agit d'une mesure objective du niveau d'AP de la population étudiée et cet outil est notamment utilisé dans une étude portant sur l'AP des femmes enceintes (Evenson & Wen, 2011). L'accéléromètre mesure les accélérations du corps humain qui peuvent être converties en une valeur quantitative appelée « count », il s'agit du nombre de mouvements par minute. Une différence doit être faite entre un pas couru et un pas marché, le pas couru demande plus d'énergie que le pas marché. Contrairement au podomètre qui ne différencie pas le nombre de pas marchés, des pas

courus, l'accéléromètre mesure un nombre de « count » plus élevés pour les pas courus par rapport aux pas marchés (Freedson, Melanson, & Sirard, 1998). L'accéléromètre se porte à la ceinture au niveau de la tête fémorale sur une des hanches, attaché sur une bande élastique.

3.4. Niveau d'activité physique chez les femmes enceintes

Malgré la mise en évidence des bénéfices de la pratique de l'AP régulière pendant la grossesse, presque une femme enceinte sur deux, au Québec, n'atteint pas le minimum de 150 minutes par semaine d'activité physique aérobie d'intensité modérée (Statistique Canada, 2013-2104). En plus de ne pas respecter les recommandations en vigueur, de nombreuses femmes enceintes auraient tendance à réduire leur pratique d'AP de manière considérable avec l'avancement de la grossesse. En effet, une étude rétrospective incluant 4718 femmes enceintes nullipares a documenté la pratique d'AP pendant les loisirs durant la période préconception et la grossesse (Hegaard et al., 2011). Les auteurs de l'étude ont catégorisé l'AP pendant les loisirs en quatre catégories : AP effectuée de manière compétitive, AP d'intensité modérée à vigoureuse, AP d'intensité légère, et l'activité sédentaire. Les résultats ont montré que le pourcentage de femmes sédentaires passait de 6% à 29% entre la période de prégrossesse et le 3^{ème} trimestre de grossesse (**Figure 4**) (Hegaard et al., 2011).

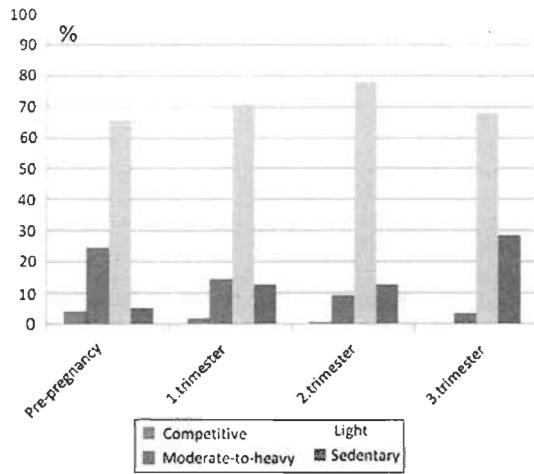


Figure 4. Schéma représentant le pourcentage de femmes pratiquant de l’activité physique soit de manière compétitive, à intensité modérée à forte, légère ou de l’activité sédentaire en prégrossesse et au 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} trimestre de grossesse (Hegaard et al., 2011).

3.5. Facteurs pouvant affecter la pratique d’activité physique prénatale

3.5.1. Les douleurs lombo-pelviennes

La survenue des DLP peut être l’une des raisons qui pourraient expliquer la diminution de la pratique d’AP chez les femmes enceintes. En effet, Evensson et al. ont examiné et ont tenté d’identifier les différents obstacles à la pratique de l’AP chez les femmes enceintes durant leur grossesse. Dans un groupe de discussion des femmes, certaines participantes ont mentionné qu’elles avaient évité de pratiquer l’AP à cause de problèmes musculo-squelettiques comme les DLP (Evenson, Moos, Carrier, & Siegar-Riz, 2009). Aussi, selon l’étude de cohorte longitudinale de Owe et al., dont l’objectif

était de décrire le niveau d'exercice avant la grossesse, et à 17 et 30 semaines de grossesse auprès de 34,508 femmes enceintes, et d'évaluer les facteurs associés à la pratique d'exercices réguliers (c'est-à-dire la pratique d'activités récréatives au moins trois fois par semaine), les femmes enceintes réduiraient leur pratique d'AP régulière à cause des DLP (Owe et al., 2009). Le Q1 est le questionnaire qui a permis d'obtenir des informations sur les caractéristiques maternelles, les problèmes de santé liés à la grossesse (ex: la présence de DLP) et les comportements d'AP, en pré-grossesse et à la 17^{ème} et à la 30^{ème} semaine de grossesse. Quant au Q3, il a récolté des informations sur la santé pendant la grossesse et sur le suivi des questions de Q1. Les résultats de cette étude ont révélé la diminution de la proportion de femmes régulièrement actives passant de 46,4% en pré-grossesse à 28% à la 17^{ème} semaine de grossesse et à 20,4% à la 30^{ème} semaine de grossesse. Les auteurs ont aussi montré que les femmes qui rapportent des DLP ainsi que des douleurs musculo-squelettiques, surtout à la 30^{ème} semaine de grossesse étaient moins susceptibles de pratiquer une AP de manière régulière (Owe et al., 2009).

Ces mêmes auteurs ont publié en 2015 d'autres résultats issus de la même étude portant sur l'association entre les niveaux d'AP en pré-grossesse (soit 3 mois avant la grossesse) et les DLP durant la grossesse (Owe et al., 2015). Les données concernant les DLP proviennent d'un questionnaire auto rapporté distribué lors de la 30^{ème} semaine de grossesse. Ce dernier questionnaire a interrogé les femmes enceintes sur la présence ou non de DLP et sur la localisation précise de celles-ci (un ou plusieurs sites de douleurs), en cotant les DLP selon leur intensité (soit légère ou sévère). Les analyses réalisées ont

mis en évidence que le risque de développer des DLP était associé à plusieurs facteurs : la présence de DLP était plus élevée chez les femmes d'âge inférieur à 25 ans, qui fumaient, qui présentaient un surpoids ou une obésité, qui avaient également des antécédents de lombalgie et de dépression en prégrossesse. Il y avait une association non linéaire de la pratique d'AP en prégrossesse et du risque de développer des DLP. Plus précisément, les femmes pratiquant une AP trois à cinq fois par semaine en prégrossesse avaient une diminution de 14% du risque de développer des DLP pendant la grossesse par rapport aux femmes n'ayant pas fait d'activité physique en pré-grossesse (Owe et al., 2015). La pratique de sport à fort impacts au sol, tels que la course à pied, le jogging, la course d'orientation, les jeux de balle et la danse aérobique avec des sauts étaient associés à un risque moins élevé de développer des DLP pendant la grossesse. Ainsi, l'inactivité physique pourrait potentiellement augmenter le risque de développer des DLP pendant la grossesse (Owe et al., 2015).

Finalement, les auteurs d'une étude transversale ont mis en évidence que l'inactivité physique était la stratégie préférentielle que les femmes enceintes taiwanaises adoptaient lorsqu'elles souffraient de DLP (Chang, Yang, Jensen, Lee, & Lai, 2011). Les auteurs ont mentionné que l'intensité des DLP était significativement associée au fait que les participantes se mettent au repos ou deviennent totalement inactives (Chang et al., 2011). Selon leur hypothèse, cela pourrait conduire à un déconditionnement physique et un gain de poids maternel supérieur à la moyenne. Malgré tout, cette étude comporte un biais interculturel non négligeable. En effet, le comportement inactif qu'adoptent les femmes enceintes de cette étude peut être expliqué par l'habitude culturelle qui existe en

Asie qui est le suivant ; les femmes sont censées éviter les activités physiques intenses lorsqu'elles sont enceintes (Chang et al., 2011).

Parallèlement aux études montrant un lien entre les DLP et la pratique d'AP, d'autres études ont une vision centrée sur la prévention des douleurs et s'intéressent aux traitements possibles des DLP par l'AP. Stafne et al., (Stafne, Salvesen, Romundstad, Stuge, & Morkved, 2012), ont réalisé un essai contrôlé randomisé d'un total de 855 femmes enceintes classées selon deux groupes ; le groupe d'intervention a reçu un programme d'entraînement respectant des recommandations américaines : The American of Obstetricians and Gynecologists (Artal & O'Toole, 2003). Le groupe témoin a reçu un traitement de soin prénatal standard et les informations habituelles données par les sages-femmes ou médecins. Les deux groupes ont reçu des informations et recommandations sur les exercices du plancher pelvien, l'alimentation et les DLP liées à la grossesse. Le programme d'entraînement reçu par les femmes faisant parties du groupe d'intervention consistait en un programme d'exercices de 12 semaines (entre la 20^{ème} et 36^{ème} semaine de grossesse) comportant des exercices de gymnastique et de renforcement musculaire (en utilisant le poids du corps comme résistance, exercices d'équilibre et étirement musculaire). Chaque séance hebdomadaire a été faite en petit groupe, d'une durée de 60 minutes, et était supervisée par un physiothérapeute. En plus, du programme d'entraînement, les participantes ont été encouragées à faire des exercices à domicile (d'endurance, de force et d'équilibre) de 45 minutes au moins deux fois par semaine. Ces données ont été recueillies dans un journal de bord. Les données concernant les DLP et les congés de maladie ont été récoltés grâce à des questionnaires

auto-rapportés. Les résultats ont démontré que l'AP pendant la grossesse n'influencait pas la fréquence des DLP, mais que l'AP permet aux femmes enceintes de mieux les supporter (Stafne et al., 2012). De plus, les femmes enceintes qui avaient bénéficié du programme d'AP avaient diminué leurs demandes de congés maladie dues aux DLP (Stafne et al., 2012).

L'étude de Kihlstrand et al. a également mis en évidence l'intérêt pour les femmes enceintes de pratiquer de l'AP surtout dans un contexte de DLP et de congés maladie. Il s'agit d'un essai contrôlé randomisé comptant 129 femmes enceintes randomisées selon deux groupes ; le groupe d'intervention a reçu un cours de gymnastique aquatique une fois par semaine à partir de la seconde moitié de la grossesse et le groupe témoin n'a reçu que les informations standards de grossesse délivrées par les sages-femmes et médecins. Au total les participantes du groupe d'intervention ont reçu entre 17 et 20 cours de gymnastique aquatique d'une heure chacun composé de 30 minutes d'exercices adaptés au stade de grossesse et 30 minutes de relaxation dans l'eau. Toutes les participantes ont également rempli à chaque évaluation, soit à la 18^{ème}, 34^{ème} semaine de grossesse et à la première semaine de post-partum, des questionnaires (concernant les DLP antérieures et actuelles, la parité, l'éducation, etc.) et un journal quotidien de cotation des DLP. À la dernière évaluation, le questionnaire renseigne sur les congés maladie durant la grossesse, le gain de poids, l'accouchement, le bébé. Ainsi les auteurs ont conclu que des exercices faits en milieu aquatique pendant la seconde partie de la grossesse permettent de réduire de manière significative l'intensité des DLP chez les femmes enceintes (Kihlstrand, Stenman, Nilsson, & Axelsson, 1999).

Comme l'expliquent Gjesland et al. (Gjestland, Bo, Owe, & Eberhard-Gran, 2013), il existe une association entre l'AP pratiquée de façon modérée une à deux fois par semaine en milieu de grossesse et la faible prévalence des DLP en fin de grossesse. Selon eux, l'AP provoquerait une diminution de l'inconfort lié aux DLP ressenties par les femmes enceintes, en améliorant l'autosatisfaction, ce qui créerait un phénomène physiologique de sécrétion d'endorphines, de noradrénaline et de sérotonine plus élevée que chez les femmes inactives (Gjestland et al., 2013).

3.5.2. Les incapacités physiques

Avec l'évolution de la grossesse, le corps des femmes enceintes subit des nombreuses modifications physiques comme le gain de poids qui en moyenne est de 11,5 à 16 kilogrammes chez les femmes normo-pondérales et l'élargissement du diamètre abdominal suite à l'expansion de l'utérus (Dumas et al., 1995; Rasmussen et al., 2009). Avec ces changements corporels, il semble que les femmes enceintes se sentent moins confortables dans leurs corps et elles rapportent des incapacités physiques (Ng et al., 2017). En effet la revue systématique de littérature de Coll et al., dont le but était d'identifier et de résumer les obstacles à la pratique d'AP de loisirs pendant la grossesse, a rapporté que les incapacités physiques étaient fréquemment observées durant le dernier trimestre de grossesse (Coll, Domingues, Goncalves, & Bertoldi, 2017). Les auteurs ont inclus 12 études quantitatives et 14 études qualitatives pour réaliser la revue de littératures. Les incapacités physiques et notamment la croissance du diamètre abdominal, le manque de souffle, les douleurs dorsales et pelviennes ont été décrites

comme des obstacles à la pratique d'AP de loisirs chez les femmes enceintes en fin de grossesse (Coll et al., 2017).

Tout comme pour les DLP, les données actuelles montrent une réduction des incapacités physiques chez des femmes enceintes ayant suivi un programme d'exercices pendant leurs grossesses. Sklempe et al., (Sklempe Kokic et al., 2017), ont mené un essai contrôlé randomisé de 45 femmes enceintes réparties en deux groupes. Le groupe expérimental a reçu comme intervention un programme individualisé, supervisé, d'exercices de gymnastique (soit six exercices effectués en trois séries de 10-15 répétitions), de résistance et de stabilisation de la région lombo-pelvienne deux fois par semaine associée à de la marche quotidienne d'une durée minimum de 30 minutes ainsi que les soins prénataux standards. Le groupe contrôle a seulement reçu les soins prénataux standards. Les auteurs ont évalué le niveau d'AP grâce au PPAQ et un journal de bord, les incapacités physiques grâce au Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ) et au PGQ, et l'intensité des DLP avec l'EVA et. Les résultats ont révélé une baisse du pourcentage de femmes rapportant des DLP dans le groupe expérimental par rapport au groupe contrôle. L'intensité des DLP était significativement plus faible chez les femmes du groupe expérimental lors de la dernière évaluation faite à la 36^{ème} semaine de grossesse. Le groupe expérimental présentait aussi des scores plus faibles au PGQ et au RMDQ par rapport aux femmes enceintes du groupe contrôle, suggérant une incapacité physique inférieure et moins de symptômes liés aux incapacités physiques. Ainsi un tel programme d'exercices pendant la grossesse a eu un effet spécifiquement

bénéfique sur la sévérité des DLP, sur les incapacités physiques et par la même occasion sur la qualité de vie des femmes enceintes du groupe expérimental (Sklempe Kokic et al., 2017).

3.5.3. Le type de conception

Les raisons qui pourraient expliquer la diminution de la pratique d'AP chez les femmes une fois enceintes seraient, en autres, la peur de nuire à la croissance du fœtus et la crainte de faire une fausse couche (Coll et al., 2017). Cette crainte semble particulièrement vraie dans un contexte de grossesse issue des traitements de fertilité (Coll et al., 2017).

À ce jour, deux publications rapportent des résultats sur l'association entre les traitements de fertilité et sur la pratique de l'AP. La première est une étude prospective qui a étudié les associations qui existent entre l'âge maternel, le mode de conception et les comportements de santé physique et mentale, ainsi que l'utilisation des services de santé pendant la grossesse (Fisher et al., 2013). Il s'agit d'une étude de cohorte de 592 femmes enceintes australiennes. Les données ont été récoltées via des entretiens téléphoniques et des questionnaires d'auto-évaluation reçus par voie postale lors de deux phases d'évaluations : en fin de grossesse après la 28^{ème} semaine et quatre mois en post-partum (Fisher et al., 2013). Ainsi le questionnaire distribué durant la grossesse récolte les informations sur les deux premiers trimestres de grossesse tandis que le questionnaire distribué après l'accouchement collecte des informations sur le 3^{ème} trimestre de grossesse. Ces questionnaires interrogent les participantes sur différentes

thématisques, soit les caractéristiques sociodémographiques, la santé reproductive, l'auto-évaluation de la santé physique, l'auto-évaluation de la santé mentale, l'auto-évaluation des comportements liés à sa santé et l'utilisation des services de santé. Les auteurs de l'étude ont utilisé des sections de questionnaires déjà existants et validés pour constituer leur propre outil de recherche. Il ressort de cette étude qu'il n'y a pas de différences significatives entre les femmes enceintes par traitements de fertilité et de conception spontanée en ce qui concerne la pratique régulière de l'AP pendant la grossesse. Indépendamment du mode de conception, l'étude fait ressortir que les femmes plus âgées étaient significativement moins disposées à pratiquer l'AP (au moins une fois par semaine) que les femmes d'âge moyen (Fisher et al., 2013).

La deuxième étude a utilisé des données provenant de deux études; une étude de cohorte de 1535 femmes enceintes répondant à deux entretiens téléphoniques et une étude qualitative composée de 13 groupes de discussion de 58 femmes chacun, spécifiquement classé selon la race des femmes, soit hispanique, afro-américaine ou blanche, et leur indice de masse corporelle (IMC) (Evenson et al., 2009). Les auteurs ont tenté identifier les différents obstacles à la pratique de l'AP chez les femmes enceintes durant leur grossesse. Dans le groupe de discussion des femmes blanches, une participante ayant eu des problèmes de fertilité a notamment mentionné qu'elle avait totalement cessé de pratiquer l'AP lorsqu'elle avait su qu'elle était enceinte par crainte de nuire à sa grossesse (Evenson et al., 2009). Ainsi le sentiment de peur et l'anxiété peuvent être prédominants dans certains groupes de discussion lorsque les risques de complications

liés à la grossesse ont été abordés chez les femmes enceintes comme pouvant être un obstacle possible à la pratique de l'AP (Evenson et al., 2009).

Un constat semblable a été fait par Hegaard et al. puisqu'ils ont montré que les femmes enceintes suites à des traitements de fertilité sont plus susceptibles de réduire leur pratique d'AP moyenne à forte. Selon ces auteurs, l'explication de cette réaction serait la peur de nuire à la santé de leur futur bébé (Hegaard et al., 2011).

Pour résumer, la pratique d'AP modérée chez les femmes enceintes est bénéfique pour leur propre santé et celle de leur futur enfant. Les données actuelles précisent qu'il existe un effet bénéfique de la pratique d'un programme d'exercice spécifique supervisé sur l'intensité des DLP en réduisant ces douleurs et le niveau d'incapacité des femmes enceintes. Malgré cette certitude, de nombreuses femmes réduisent leur pratique d'AP ou pire encore, elles adoptent un comportement inactif durant leur grossesse. Les incapacités physiques, les DLP ressenties durant la grossesse, ou encore le mode de conception (naturel ou suite à des traitements de fertilité) sont des facteurs qui pourraient contribuer à la réduction de la pratique d'AP pré natale.

Néanmoins, la plupart des études concernent la pratique d'AP et les incapacités physiques des femmes enceintes par conception spontanée, mais rare sont les données sur les grossesses issues des traitements de fertilité. L'objectif du projet de recherche présenté dans ce mémoire était donc, entre autres, d'améliorer nos connaissances sur le lien entre les DLP, les incapacités physiques, la pratique d'AP chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité.

4. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La grossesse, de par les nombreux changements qu'elle entraîne, représente une période propice au développement de douleurs physiques comme les DLP. Ces douleurs touchent plus de la moitié des femmes enceintes et peuvent affecter la qualité de vie et altérer les activités de la vie quotidienne de ces femmes. Malheureusement, l'étiologie de ces douleurs n'est pas encore clairement établie dans la littérature. Seule une étude datant de 1998 démontre que le mode de conception, notamment la FIV, pourrait affecter la prévalence et la sévérité des DLP. L'une des raisons qui pourraient expliquer l'augmentation de la prévalence des DLP chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité serait un niveau d'anxiété plus élevé.

Pour résumer, il semble que le mode de conception et l'anxiété pourraient influencer le développement des DLP durant la grossesse. La littérature mentionne également que ces DLP pourraient être une des causes de la diminution de l'AP et de l'augmentation des incapacités physiques chez les femmes enceintes, mais de nouvelles études devraient être menées pour confirmer ces liens.

Ainsi, ce projet de maîtrise vise à répondre aux deux questions de recherches suivantes :

1. Est-ce que la prévalence et la sévérité des DLP, et le niveau d'anxiété augmentent avec l'avancement de la grossesse, est ce plus marqué chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité ? Existe-t-il une corrélation entre la sévérité des DLP et le niveau d'anxiété chez les femmes enceintes ?

2. Est-ce que les incapacités physiques augmentent et les niveaux d'AP diminuent pendant la grossesse, cela est ce plus marqué chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité ? Existe-t-il une corrélation entre la sévérité des DLP et les incapacités physiques et les niveaux d'AP quotidien chez les femmes enceintes ?

4.1. Objectifs

Mon projet de maîtrise comporte deux objectifs :

1. Déterminer la prévalence et de la sévérité des DLP ainsi que du niveau d'anxiété chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et par conception spontanée ainsi que la relation possible entre la sévérité des DLP et le niveau d'anxiété chez ces femmes.
2. Déterminer le niveau de pratique d'AP et des incapacités physiques durant la grossesse chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et par conception spontanée, ainsi que la corrélation possible entre ces facteurs et la sévérité des DLP.

4.2. Hypothèses

1. Nous pensons que la prévalence, la sévérité des DLP et le niveau d'anxiété augmenteront tout au long de la grossesse et plus fortement chez les femmes

enceintes suite à des traitements de fertilité que chez les femmes enceintes de conception spontanée. Nous supposons également qu'il existerait une corrélation entre la sévérité des DLP et le niveau d'anxiété.

2. Nous émettons aussi l'hypothèse que les incapacités physiques augmenteront alors que le niveau d'AP diminuera au cours de la grossesse, plus particulièrement chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité. Nous pensons également que la sévérité des DLP sera positivement corrélée avec les incapacités physiques et négativement avec le niveau d'AP.

5. ARTICLE SCIENTIFIQUE

The effect of mode of conception on pregnancy-related pelvic girdle pain, anxiety and physical activity behaviors

Emeline Lardon^{1,2}, Audrey St-Laurent¹, Véronique Babineau³, Martin Descarreaux¹,
Stephanie-May Ruchat¹

¹ Departement of Human Kinetics, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, QC, Canada

² Institut Franco-Européen de Chiropraxie, Paris, France

³ Department of Obstetrics and Gynaecology, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Mauricie-et-du-Centre-du-Québec, affiliated to the University of Montreal, Trois-Rivières, QC, Canada

Short title: Type of conception and pregnancy-related pelvic girdle pain, anxiety and physical activity behaviors

Corresponding author:

Stephanie-May Ruchat, PhD,

Professor, Department of Human Kinetics

Université du Québec à Trois-Rivières

3351, Boul Des Forges, Trois-Rivières, QC G9A 5H7

E-mail : stephanie-may.ruchat@uqtr.ca

Abstract

Background. Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPGP) is a frequent condition known to significantly affect women's quality of life, including physical limitations and physical activity practice. The etiology of PPGP is still not clearly established but the mode of conception has been suggested to contribute to PPGP. Anxiety may be one of the contributing factors. The primary objectives of this study were to determine the evolution of PPGP prevalence and severity, as well as anxiety, over the course of pregnancy in women who conceived spontaneously (SP) or after fertility treatments (FT). We also examined the possible relationship between PPGP severity and anxiety levels. The secondary objective was to determine the evolution of physical limitations and physical activity levels and whether the severity of PPGP was correlated to these factors.

Methods. This prospective cohort study included 59 women (33 SP and 26 FT) who were assessed during the 1st, 2nd and 3rd trimester of pregnancy. The outcomes of interest were PPGP prevalence and severity, anxiety levels, physical limitations and physical activity levels.

Results. The mode of conception did not influence our outcomes of interest. The prevalence and severity of PPGP increased over the course of pregnancy (time effect, $p<0.0001$) whereas trait anxiety decreased from early to mid-pregnancy (time effect, $p=0.03$). Physical limitations increased throughout pregnancy (time effect, $p<0.0001$) and physical activity levels decreased (time effect, $p<0.0001$). The severity of PPGP was positively correlated with physical limitations ($r=0.51$ to 0.55) but negatively with

physical activity levels ($r = -0.39$ to -0.41).

Conclusions. Our findings suggest that maternal health-related factors, such as PPGP, anxiety and physical activity, are not different in women who conceived spontaneously or after fertility treatments. The correlations found between increased PPGP severity and increased physical limitations and decreased physical activity levels suggests that decreasing PPGP might help pregnant women perform their daily activities.

Key words: pregnancy; fertility treatments; pelvic girdle pain; anxiety; physical limitation; physical activity.

Introduction

Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPGP) is defined by pain “experienced between the posterior iliac crest and the gluteal fold, particularly in the vicinity of the sacroiliac joint. The pain may radiate in the posterior thigh and can also occur in conjunction with/or separately in the symphysis” (Vleeming et al., 2008). Using this definition, large prospective studies with objectively measured symptoms reported a PPGP prevalence between 16% and 25% (Kanakaris et al., 2011). The onset of PPGP varies considerably, between the end of the first trimester to the first month post-delivery, with a peak of symptoms generally occurring between the 24th and 36th weeks of pregnancy (Kanakaris et al., 2011). Pelvic girdle pain (PGP) is a debilitating condition during pregnancy that is known to affect women’s quality of life. For instance, sleep, physical functioning, social life and hobbies are affected (Gutke, Ostgaard, & Oberg, 2006; Olsson & Nilsson-Wikmar, 2004). Importantly, PPGP represents the main cause of sick leave (Mogren, 2006b; Moore, Dumas, & Reid, 1990) and has therefore significant socioeconomic impact. Pregnant women experiencing PGP are also less likely to be physically active (Owe et al., 2009), thereby preventing them to benefit from the numerous positive health effects of prenatal exercise (Mudd et al., 2013).

Several factors are believed to be involved in PPGP development (Kanakaris et al., 2011; Vleeming et al., 2008). One factor of interest is the mode of conception, in other words, naturally (spontaneous conception, SP) or after fertility treatments (FT). To our knowledge, only one study investigated the influence of the conception mode on the prevalence of PPGP (Kristiansson et al., 1998). The authors reported increasing

prevalence and severity of PPGP over the course of pregnancy in both women who conceived spontaneously and in those who underwent *in vitro* fertilization (IVF) treatment. However, IVF women had a two times higher prevalence rate of sacral pain in early and late pregnancy, as well as a higher prevalence of positive results on pelvic pain provocation tests in late pregnancy (Kristiansson et al., 1998). No difference in pain intensity was found between the two groups (Kristiansson et al., 1998).

One of the reasons that might explain higher PPGP prevalence in women who conceived after IVF is higher anxiety levels. As reported by a cross-sectional study including 1185 pregnant women, higher levels of general anxiety was among the most notable factors associated with a higher likelihood of reporting PPGP (Kovacs et al., 2012). As women who conceived following FT have been found to be more anxious than those who conceived spontaneously (Gourounti, 2015), our hypothesis is that higher anxiety levels in women who conceived after FT contribute to higher PPGP prevalence and severity in this population of pregnant women. Additional research is also necessary to examine the effect of PPGP on physical limitations and physical activity behaviors.

The primary objectives of this prospective cohort study were to determine the evolution of PPGP prevalence and severity, as well as anxiety, over the course of pregnancy in FT and SP women, and to examine the possible relationship between PPGP severity and anxiety levels. The secondary objective was to determine the evolution of physical limitations and physical activity behaviors throughout pregnancy in FT and SP women and whether the severity of PPGP was correlated to these factors. Our primary hypotheses are that PPGP prevalence and severity, as well as anxiety levels will increase

over the course of pregnancy but more strongly in FT women compared to SP women, and that PPGP severity will be positively correlated with anxiety. As a result, our secondary hypotheses are that physical limitations will increase whereas physical activity behaviors will decrease over the course of pregnancy but more significantly in FT women, and that the severity of PPGP will be positively correlated with physical limitations but negatively with physical activity behaviors.

Materials and methods

Study sample and design

Between October 2015 and September 2016, 33 women who achieved a spontaneous pregnancy (SP group) and 26 women who achieved pregnancy following fertility treatments (FT group) were recruited through physicians' referrals, posters and newspaper advertisements in the local and surrounding communities. Women under 14 weeks of gestation, with a singleton pregnancy and able to understand, speak and write French were considered eligible to participate in the study. The study was approved by the local Research Ethics Committee (CER-2015-003) and all participants provided their written informed consent.

Outcome measures and measurement tools

Women were followed from the 1st trimester of pregnancy until delivery through three evaluations (1st trimester [TR1]: 10–16 weeks, 2nd trimester [TR2]: 24–28 weeks and 3rd trimester [TR3]: 32–36 weeks of gestation). In each trimester, women were asked if they

have had PPGP over the last 7 days or were having PPGP presently. If a woman had had or was having PPGP, she was asked to evaluate pain intensity using a visual analog pain scale (VAS). This scale is a self-reported measurement tool used by health professionals allowing the patient to rate pain from 0 (no pain) to 10 (extreme pain) (Ostelo et al., 2008). We used a picture to localize the woman's pain to make sure that it was located in the lumbo-pelvic region. In TR2 and TR3, women completed the Pelvic Girdle Questionnaire (PGQ), (Stuge et al., 2011). The PGQ is a condition-specific measure developed for pregnant and postpartum women. It consists of 20 activity items and five symptom items on a four-point response scale and assess physical limitations and symptoms associated with PGP. A higher score indicates greater physical limitations and symptoms. The PGQ is reliable and valid for both pregnant and postpartum women with PGP (Stuge et al., 2011). For this study, the French-Canadian version of the PGQ was used (Girard, Marchand, Stuge, Ruchat, & Descarreux, 2016).

The levels of anxiety was assessed during TR1, TR2 and TR3 using the French-Canadian version (Gauthier & Bouchard, 1990) of the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) (Spielberger, 1983). It is a self-reported questionnaire assessing the presence and severity of current symptoms of anxiety (state anxiety scale) and a generalized propensity to be anxious (trait anxiety scale). Each scale is based on 20 items on a four-point response scale. The range of score for each scale is 20-80, the higher score indicating greater anxiety levels.

Finally, physical activity levels were objectively measured at each trimester of pregnancy using the ActiGraph GT3X (ActiGraph, Pensacola, FL), a triaxial

accelerometer measuring data in a 60-s epoch. The women were instructed to wear the monitor over the hip on an elastic belt for seven consecutive days from wake-up time to bedtime. They were allowed to remove the accelerometer when sleeping, showering or engaging in water activities. According to the method used in the Canadian Health Measures Survey, valid data were defined as \geq four days of monitoring for \geq 10 hours of wear time per day (Colley et al., 2011). Pregnant women were encouraged to maintain their usual activities. Data were processed using the Actilife software version 6.13.2 (ActiGraph, LLC, FL, USA). The accelerometer data obtained were averaged across valid wear days. To derive the activity frequency, intensity and duration of the measured activity in counts per minute per day, the Freedson equation was used: sedentary (<100 counts), light (100–1951 counts), moderate (1952–5724), vigorous (5725–9498), and very vigorous (>9498) (Freedson et al., 1998), as previously used in pregnant women (Harrison, Thompson, Teede, & Lombard, 2011). Non-wear time was defined as a period of zero counts for \geq 60 consecutive minutes, admitting a maximum of two consecutive minutes between 1 and 100 counts/min. When a third observation was between 1 and 100 counts or one observation was more than 100 counts, the non-wear period was ended. Bouts of moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) was defined as a minimum of 10 consecutive minutes above 1952 counts and ended with more than two consecutive records below this threshold.

Statistical analysis

Means and standard deviations, as well as percentages, were computerized for variables of interest. Student t-test was used to compare socio-demographic and anthropometric characteristics between SP and FT women. For categorical variables, the χ^2 square test was used. Analysis of variance (ANOVA) for repeated measures was used to assess the evolution of the severity of PPGP, anxiety levels, physical limitations and physical activity behaviors throughout pregnancy in SP and FT women. To test whether the severity of PPGP was correlated to the levels of anxiety, physical limitations and physical activity behaviors at each trimester of pregnancy, Pearson's correlation analyses were used. Finally, exploratory logistic regression analyses were conducted to identify potential predictors of PPGP in TR3. Statistical analyses were performed by using the SAS software (version 9.4) and the level of significance was set to $p\text{-value} \leq 0.05$.

Results

Between October 2015 and May 2016, the study was presented to 117 eligible pregnant women among which 62 women accepted to participate. Three women (1 in SP group and 2 in FT group) were excluded due to several missing data, leaving 59 women (33 SP and 26 FT) for the statistical analyses.

The characteristics of pregnant women are presented in **Table 1**. No significant difference in socio-demographic and pre-pregnancy anthropometric characteristics was found between the groups ($p>0.05$). Women were on average in their early thirties and

approximately half of them were nulliparous. More than half were of normal weight pre-pregnancy (BMI 18.5-24.9 kg/m²) and had a university degree. Women's PGP history, related or not to a previous pregnancy, was also similar between the groups, with approximately 50% of the women reporting a history of PGP (**Table 1**). Finally, the prevalence and severity of PPGP, anxiety and physical activity levels were not different between SP and FT pregnant women at study entry (**Table 1**). Data showed that on average, women considered PPGP as uncomfortable (4/10) and were slightly anxious (35/80). Moreover, based on daily steps and physical activity recommendations (Evenson, Mottola, Owe, Rousham, & Brown, 2014; Tudor-Locke & Bassett, 2004), our population was considered inactive.

The prevalence of PPGP was similar in both groups during each trimester of pregnancy (TR1: $\chi^2 = 2.19$, $p=0.33$; TR2: $\chi^2 = 2.13$, $p=0.33$; TR3: $\chi^2 = 0.01$, $p=0.92$); the pooled prevalence of PPGP increased from 42% during TR1 to 65% during TR2 to 68% during TR3 ($\chi^2 = 8.45$; $p=0.01$) (**Figure 6**). Among women presenting PPGP at one time point during pregnancy ($n=44$, 26 SP and 18 FT), pain severity significantly increased over the course of pregnancy in both groups (time effect, $p<0.0001$. **Figure 7**), with pain severity being significantly higher during TR2 and TR3 compared to TR1. Trait anxiety decreased over the course of pregnancy in both groups (time effect, $p<0.03$. **Figure 8**), with lower levels during TR2 compared to TR1, whereas state anxiety did not significantly change (**Figure 9**). Finally, physical limitations associated with PPGP increased (time effect, $p<0.0001$. **Figure 10**) whereas daily steps decreased over the course of pregnancy in both groups (time effect, $p<0.0001$. **Figure 11**). The only time

by group interaction effect was found for daily MVPA which decreased only in SP women (time effect, $p<0.0001$; time*group interaction effect, $p=0.04$. **Figure 12**).

Since changes in the severity of PPGP, levels of anxiety, physical limitations and physical activity behaviors were similar between the groups, result from SP and FT women were pooled in the correlation analyses. Among women who presented PPGP, no correlation was found during TR1 between the severity of PPGP and anxiety or physical activity levels. During TR2, the severity of PPGP was positively correlated with physical limitations ($r=0.51$, $p=0.001$, **Figure 13**) but negatively with daily steps ($r=-0.39$, $p=0.03$, **Figure 14**). No correlation was found with daily MVPA (**Figure 15**). During TR3, we found a positive correlation between the severity of PPGP and physical limitations ($r=0.55$, $p=0.0002$, **Figure 16**) but a negative correlation with daily MVPA ($r=-0.41$, $p=0.02$, **Figure 17**). No correlation was found with daily steps (**Figure 18**). Finally, exploratory logistic analyses revealed that among the potential predictors of PPGP during TR3 (mode of conception, parity, pre-pregnancy BMI, PPGP, anxiety and physical activity levels during TR1, and weight gain until TR3), PPGP during TR1 was the only significant predictor (odds ratio: 7.33, 95% confidence interval 1.82–29.48, $p=0.005$).

Discussion

To the best of our knowledge, this is the first cohort study assessing the course of PPGP prevalence and severity in pregnant women who conceived naturally and after fertility treatments, and possible relationship with anxiety levels and physical activity behaviors.

Overall, our primary results showed no effect of the mode of conception on PPGP prevalence and severity, or anxiety levels. As expected, the prevalence and severity of PPGP increased over the course of pregnancy, whereas anxiety levels decreased from early to mid-pregnancy and were not correlated to the severity of PPGP.

Only one study examined the evolution of the prevalence and severity of PPGP according to the mode of conception. This study was conducted in 31 women who conceived after IVF and 200 women who conceived spontaneously and assessed PPGP at 12, 24 and 34 weeks of pregnancy (Kristiansson et al., 1998). The authors found an increase in PPGP prevalence and severity over the course of pregnancy in all women, as we and other authors did (Kristiansson, Svardsudd, & von Schoultz, 1996a). However, they reported a two times higher rate of PPGP in early and late pregnancy in IVF women compared to SP women but similar severity of PPGP (Kristiansson et al., 1998). The authors postulated that supraphysiological relaxin hormone concentration during pregnancy achieved by IVF could explain higher PPGP prevalence in IVF women (Kristiansson et al., 1996b). During pregnancy, relaxin concentration increases 10-fold and some studies have found back pain to correlate with increased levels of relaxin (MacLennan, Nicolson, Green, & Bath, 1986). As passive stabilizers of the pelvis and lower spine soften and become laxer, pain may result in the sacroiliac joint but also over the entire lower back. Several reasons may explain why we did not report difference in PPGP between FT and SP women. First, our sample did not only include women who achieved a pregnancy following IVF. Seven women achieved a pregnancy after ovarian stimulation (OS), 12 after OS + intrauterine insemination (IUI) and only seven after

IVF. Since different ovarian stimulation protocols are used for OS, IUI or IVF treatment and will give rise to various increases in relaxin (Bell et al., 1989; Kristiansson et al., 1996b), it is likely that PPGP prevalence will be different in women achieving a pregnancy after OS, IUI or IVF. Second, previous studies were conducted 20 years ago when dosages of ovarian stimulation were much higher than today. It is therefore possible that the lower ovarian stimulation dosage used today has a less significant effect on relaxin concentrations and associated PPGP.

Whereas the systematic review of Gourounti revealed higher pregnancy-specific anxiety levels in women who conceived after fertility treatments compared to those who conceived naturally (Gourounti, 2015), we did not find any difference. Noteworthy, the majority of studies included in Gourounti's review were conducted in the context of IVF, whereas the majority of our sample conceived after OS or IUI. Our hypothesis is that IUI may generate less anxiety than IVF treatments and thereby explaining our results. Furthermore, the questionnaire used in our study evaluated general anxiety and not pregnancy-specific anxiety. These differences may explain the heterogeneous results across the two studies. Similarly to previous studies (Lee et al., 2007; Teixeira et al., 2009), we found a U-shaped curve, with a significant decrease in anxiety from TR1 to TR2 and a non-significant trend toward an increase from TR2 to TR3. Whereas some studies reported higher anxiety scores in pregnant women with PGP (Elden, Gutke, Kjellby-Wendt, Fagevik-Olsen, & Ostgaard, 2016; Kovacs et al., 2012), we found no correlation between anxiety levels and PPGP severity, suggesting that in our sample, anxiety and PPGP were two independent phenomena.

Likewise, we found no effect of conception mode on physical limitations and physical activity behaviors, except for MVPA during TR3. As previously reported (Cramp & Bray, 2009; Evenson & Wen, 2011; Robinson, Veierod, et al., 2010; Rousham, Clarke, & Gross, 2006), our study showed that with advancing pregnancy, physical limitations increased (Chang et al., 2014; Cramp & Bray, 2009; Robinson, Veierod, et al., 2010) whereas physical activity behaviors decreased (Downs, LeMasurier, & DiNallo, 2009; Evenson & Wen, 2011; Rousham et al., 2006). Our data further confirmed that the greater PPGP severity the greater physical limitation and lower physical activity levels in mid- and late pregnancy. These results are in accordance with previous studies reporting decreased physical activity levels as physical limitations and low back pain increase with advancing pregnancy (Cramp & Bray, 2009; Poston et al., 2013). Finally, that fact that MVPA decreased only in SP women needs further investigation.

Despite the high prevalence of PPGP, little is known about the risk factors for PPGP. Clinical management would benefit from an early identification of women at risk of developing PPGP later in pregnancy. Exploratory univariate logistic regression analyses were carried out and revealed that the presence of PPGP during TR1 was a significant predictor of PPGP in TR3. This finding is in accordance with Robinson et al. (Robinson, Veierod, et al., 2010) who reported an association between pain and positive pain provocation test in early pregnancy and disability and pain intensity in late pregnancy.

Limitations

The current study has a few limitations that should be acknowledged. First, as previously mentioned, our sample was heterogeneous with regards to fertility treatments

used to achieve a pregnancy, with the majority of women having conceived after OS or IUI. This may have limited our ability to find higher PPGP prevalence and anxiety levels in women who conceived after fertility treatments. Third, general anxiety was assessed whereas the type of anxiety that may be influenced by the mode of conception may be more specific to pregnancy. We had missing physical activity data, suggesting that several women did not wear the accelerometer for at least 10 hours per day for four days. Some women with PPGP reported discomfort when wearing the accelerometer, suggesting that we may have under-evaluated physical activity levels of women. Finally, more than half of the women we recruited had a university degree. This suggests a possible recruitment bias and limits the generalizability of our results to a wider population of pregnant women. However, the strength of our study is its longitudinal design that allowed us to examine the evolution of several maternal health-related factors that are known to change over the course of pregnancy. Moreover, our study clarifies the relationship between PPGP severity and physical activity behaviors using accelerometers, which is an objective measurement tool frequently used in pregnant women to assess physical activity levels or sedentary behaviors (Harrison et al., 2011).

In conclusion, our findings suggest that maternal health-related factors, such as PPGP, anxiety and physical activity behaviors, are not different in women who conceived after fertility treatments and those who conceived spontaneously. The lack of correlation between PPGP severity and anxiety levels suggests that they are two independent phenomena. The increase in PPGP severity and physical limitations, and decrease in

physical activity behaviors with advancing gestation, and the fact that the more severe PPGP the greater physical limitations and physical inactivity in mid- and late pregnancy underlie the importance of PPGP management to allow pregnant women performing their daily activities.

Acknowledgments

The authors would like to acknowledge and thank Sophie Drouin, the coordinator of the fertility clinic, as well as the medical team who assisted with the recruitment, and all the women who participated to the project.

Author Contributions

Conceptualization: SMR, MD, VB

Data curation: EL, AStL

Formal analysis: SMR, MD, EL

Funding acquisition: SMR

Investigation: EL, AStL

Methodology: SMR, MD

Project administration: EL, AStL

Resources: SMR, MD

Supervision: SMR, MD

Writing – original draft: EL, SMR

Writing – review & editing: MD, AStL, VB

References

1. Vleeming A, Albert HB, Ostgaard HC, Sturesson B, Stuge B. European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *Eur Spine J.* 2008;17(6):794-819.
2. Kanakaris NK, Roberts CS, Giannoudis PV. Pregnancy-related pelvic girdle pain: an update. *BMC Med.* 2011;9:15.
3. Olsson C, Nilsson-Wikmar L. Health-related quality of life and physical ability among pregnant women with and without back pain in late pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2004;83(4):351-357.
4. Gutke A, Ostgaard HC, Oberg B. Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: a cohort study of the consequences in terms of health and functioning. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(5):E149-155.
5. Mogren I. Perceived health, sick leave, psychosocial situation, and sexual life in women with low-back pain and pelvic pain during pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2006;85(6):647-656.
6. Moore K, Dumas GA, Reid JG. Postural changes associated with pregnancy and their relationship with low-back pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1990;5(3):169-174.
7. Owe KM, Nystad W, Bo K. Correlates of regular exercise during pregnancy: the Norwegian Mother and Child Cohort Study. *Scand J Med Sci Sports.* 2009;19(5):637-645.

8. Mudd LM, Owe KM, Mottola MF, Pivarnik JM. Health benefits of physical activity during pregnancy: an international perspective. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45(2):268-277.
9. Kristiansson P, Nilsson-Wikmar L, von Schoultz B, Svardsudd K, Wramsby H. Back pain in in-vitro fertilized and spontaneous pregnancies. *Hum Reprod.* 1998;13(11):3233-3238.
10. Kovacs FM, Garcia E, Royuela A, Gonzalez L, Abraira V. Prevalence and factors associated with low back pain and pelvic girdle pain during pregnancy: a multicenter study conducted in the Spanish National Health Service. *Spine (Phila Pa 1976).* 2012;37(17):1516-1533.
11. Gourounti K. Psychological stress and adjustment in pregnancy following assisted reproductive technology and spontaneous conception: A systematic review. *Women Health.* 2015:1-21.
12. Ostelo RW, Deyo RA, Stratford P, Waddell G, Croft P, Von Korff M, et al. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008;33(1):90-94.
13. Stuge B, Garratt A, Krogstad Jenssen H, Grotle M. The pelvic girdle questionnaire: a condition-specific instrument for assessing activity limitations and symptoms in people with pelvic girdle pain. *Phys Ther.* 2011;91(7):1096-1108.

14. Girard MP, Marchand AA, Stuge B, Ruchat SM, Descarreaux M. Cross-cultural Adaptation of the Pelvic Girdle Questionnaire for the French-Canadian Population. *J Manipulative Physiol Ther.* 2016;39(7):494-499.
15. Gauthier J, Bouchard S. Adaptation canadienne-française de la forme révisée du State-Trait Anxiety Inventory de Spielberg. *Canadian Journal of Behavioral Sciences.* 1990;25 (4):559-589.
16. Spielberger CD. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (Form Y):* Palo Alto: Consulting Psychologist Press; 1983.
17. Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Craig CL, Clarke J, Tremblay MS. Activité physique des adultes au Canada: résultats d'accélérométrie de l'Enquête Cannadienne sur les mesures de la santé de 2007-2009. *Statistique Canada Rapports sur la santé.* 2011.
18. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(5):777-781.
19. Harrison CL, Thompson RG, Teede HJ, Lombard CB. Measuring physical activity during pregnancy. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:19.
20. Tudor-Locke C, Bassett DR, Jr. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med.* 2004;34(1):1-8.
21. Evenson KR, Mottola MF, Owe KM, Rousham EK, Brown WJ. Summary of international guidelines for physical activity after pregnancy. *Obstet Gynecol Surv.* 2014;69(7):407-414.
22. Kristiansson P, Svardsudd K, von Schoultz B. Back pain during pregnancy: a prospective study. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21(6):702-709.

23. Kristiansson P, Svardsudd K, von Schoultz B. Serum relaxin, symphyseal pain, and back pain during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1996;175(5):1342-1347.
24. MacLennan AH, Nicolson R, Green RC, Bath M. Serum relaxin and pelvic pain of pregnancy. *Lancet.* 1986;2(8501):243-245.
25. Bell RJ, Sutton B, Eddie LW, Healy DL, Johnston PD, Tregear GW. Relaxin levels in antenatal patients following in vitro fertilization. *Fertility and sterility.* 1989;52(1):85-87.
26. Lee AM, Lam SK, Sze Mun Lau SM, Chong CS, Chui HW, Fong DY. Prevalence, course, and risk factors for antenatal anxiety and depression. *Obstet Gynecol.* 2007;110(5):1102-1112.
27. Teixeira C, Figueiredo B, Conde A, Pacheco A, Costa R. Anxiety and depression during pregnancy in women and men. *J Affect Disord.* 2009;119(1-3):142-148.
28. Elden H, Gutke A, Kjellby-Wendt G, Fagevik-Olsen M, Ostgaard HC. Predictors and consequences of long-term pregnancy-related pelvic girdle pain: a longitudinal follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016;17:276.
29. Evenson KR, Wen F. Prevalence and correlates of objectively measured physical activity and sedentary behavior among US pregnant women. *Prev Med.* 2011;53(1-2):39-43.
30. Rousham EK, Clarke PE, Gross H. Significant changes in physical activity among pregnant women in the UK as assessed by accelerometry and self-reported activity. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(3):393-400.

31. Cramp AG, Bray SR. A prospective examination of exercise and barrier self-efficacy to engage in leisure-time physical activity during pregnancy. *Ann Behav Med.* 2009;37(3):325-334.
32. Robinson HS, Veierod MB, Mengshoel AM, Vollestad NK. Pelvic girdle pain--associations between risk factors in early pregnancy and disability or pain intensity in late pregnancy: a prospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:91.
33. Chang HY, Lai YH, Jensen MP, Shun SC, Hsiao FH, Lee CN, et al. Factors associated with low back pain changes during the third trimester of pregnancy. *J Adv Nurs.* 2014;70(5):1054-1064.
34. Downs DS, LeMasurier GC, DiNallo JM. Baby steps: pedometer-determined and self-reported leisure-time exercise behaviors of pregnant women. *J Phys Act Health.* 2009;6(1):63-72.
35. Poston L, Briley AL, Barr S, Bell R, Croker H, Coxon K, et al. Developing a complex intervention for diet and activity behaviour change in obese pregnant women (the UPBEAT trial); assessment of behavioural change and process evaluation in a pilot randomised controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2013;13:148.

Table 1. Baseline characteristics of the 59 pregnant women included in study.

Variables	FT (n=26) Means ±SD	SP (n=33) Means ±SD	P values
Fertility treatments	OS=7 IUI=12 IVF=7	-	
Age (years)	32.2 ± 3.6	30.9 ± 4.2	0.23
Parity	0.4 ± 0.6	0.6 ± 0.6	0.36
0 (n)	57.7% (15)	45.5% (15)	0.35
≥1 (n)	42.3% (11)	54.6% (18)	
Pre-pregnancy BMI (kg/cm ²)	26.3 ± 7.3	25.2 ± 6.6	0.54
Underweight <18.4	0% (0)	3.1% (1)	0.81
Normal weight (18.5-24.9)	60.0 (15)	62.5% (20)	
Overweight (25.0-29.9)	20.0 (5)	18.8% (6)	
Obese ≥30.0	20.0% (5)	15.6% (5)	
Education levels			
Non-university degree	42.3% (11)	33.3% (11)	0.48
University degree	57.7% (15)	66.7% (22)	
PGP history (Poston et al.) ¹	46.2% (12)	54.6% (18)	0.52
Prevalence of PGP over the last week (Poston et al.)	34.6% (9)	48.5% (16)	0.33
Severity of PGP over the last week	2.9 ± 1.9	4.1 ± 2.3	0.18
State anxiety	37.4 ± 11.6	34.2 ± 9.1	0.28
Trait anxiety	39.8 ± 10.0	37.1 ± 9.4	0.26
Daily steps	5328 ± 1551	5569 ± 1552	0.80
Daily MVPA (min)	16.3 ± 10.0	17.4 ± 13.2	0.97

FT: fertility treatment; SP: spontaneous conception; OS: ovarian stimulation; IUI: intrauterine insemination; IVF: *in vitro* fertilization; BMI: body mass index; PGP: pelvic girdle pain; MVPA: moderate-to-vigorous physical activity

¹ PGP history includes history of pregnancy-related PGP and PGP not related to pregnancy

Missing data: pre-pregnancy BMI: 1 FT, 1 SP; state and trait anxiety: 1 SP; accelerometer data: 4 SP; 6 FT

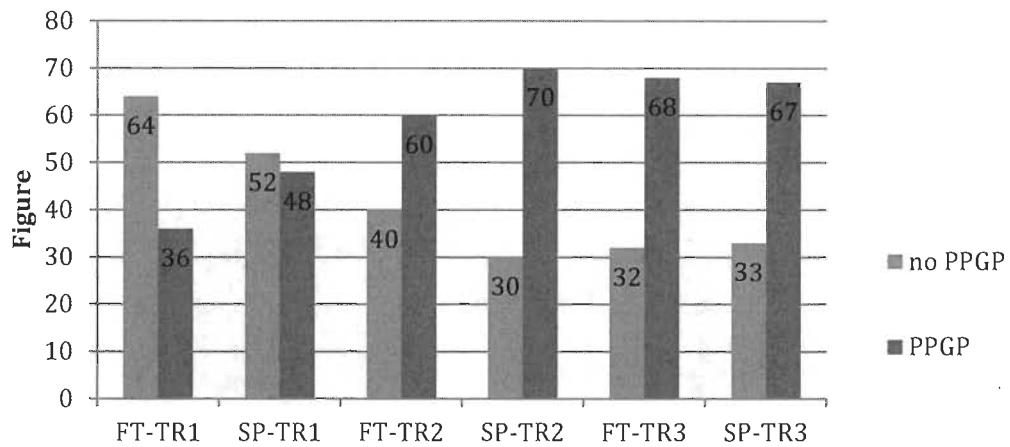


Figure 5. Prevalence of PPGP in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy

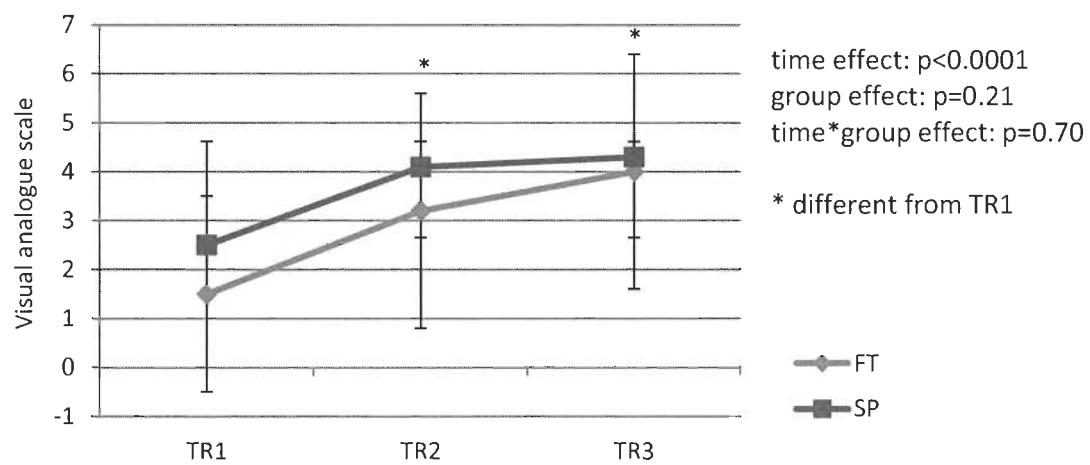


Figure 6. Evolution of PPGP severity in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy

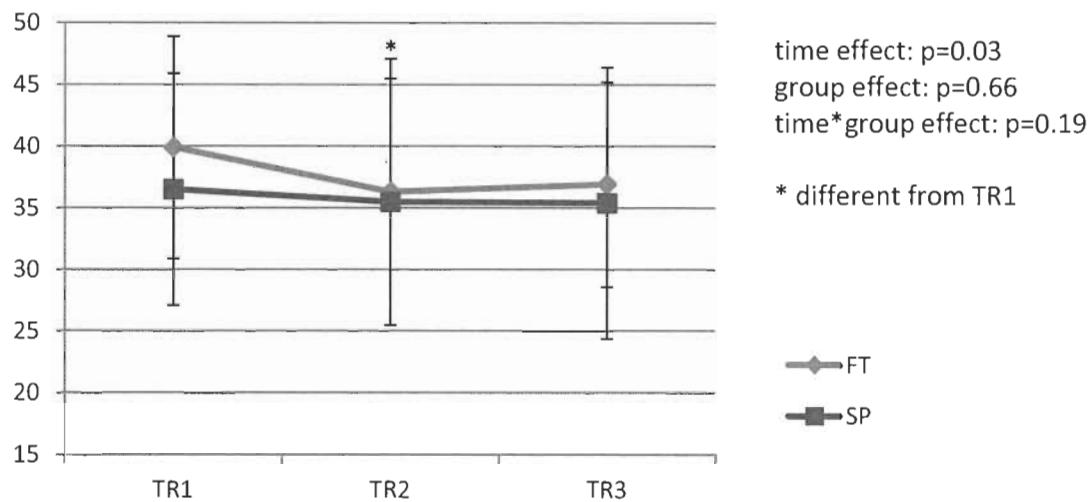


Figure 7. Evolution of anxiety levels (Trait anxiety) in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy

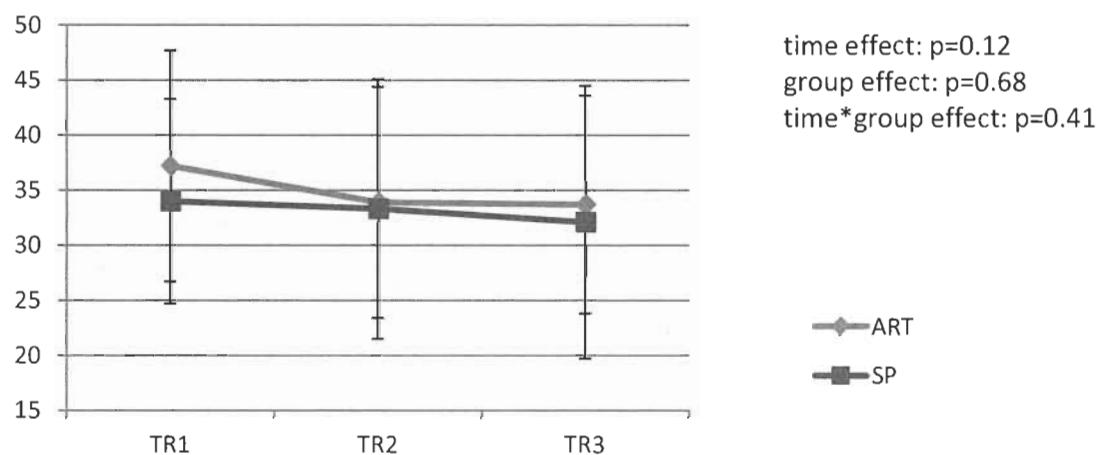


Figure 8. Evolution of anxiety levels (State anxiety) in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy

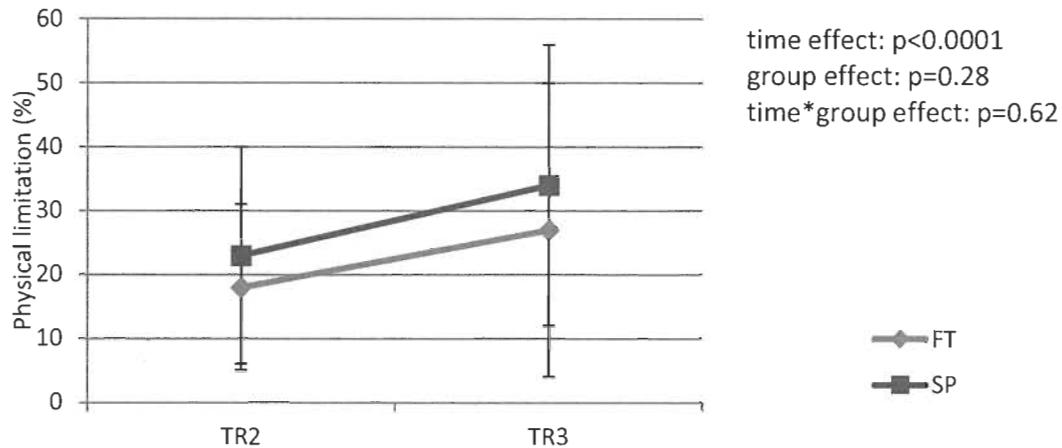


Figure 9. Evolution of physical limitations in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy

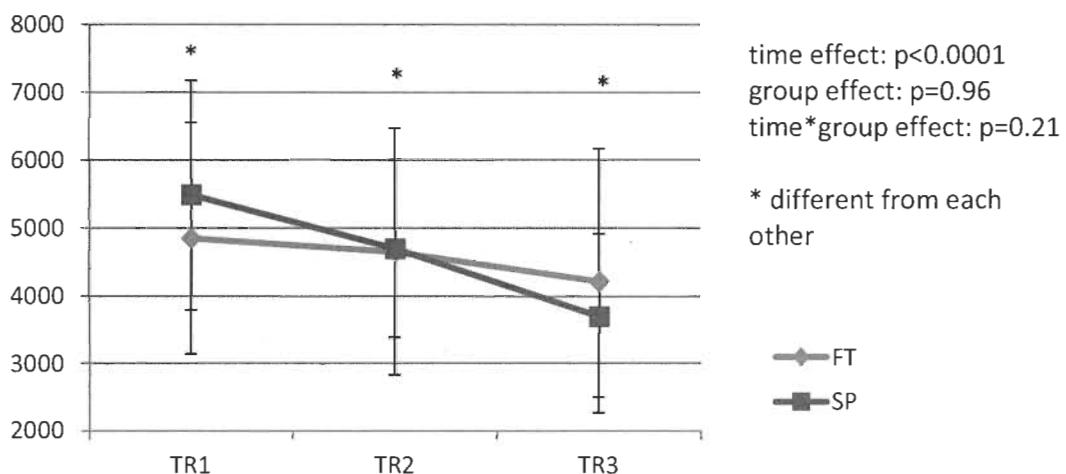


Figure 10. Evolution of physical activity levels (daily steps) in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy

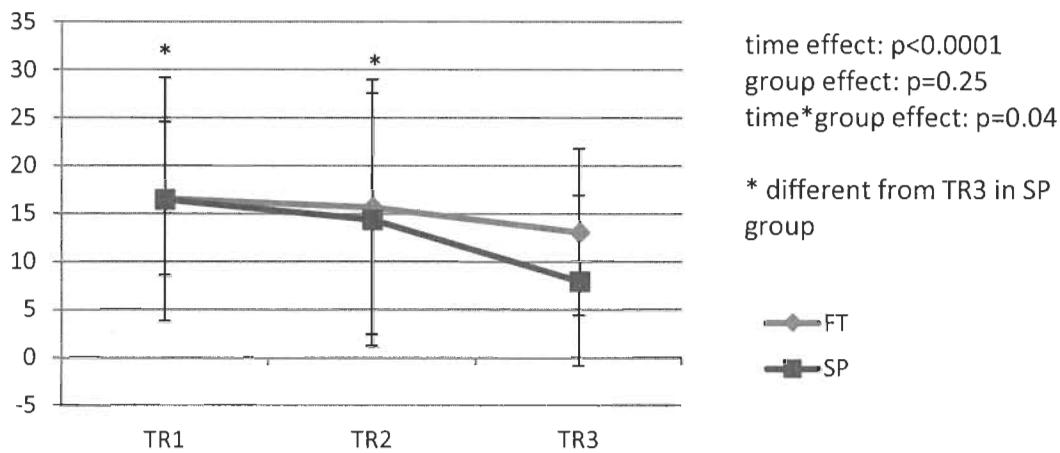


Figure 11. Evolution of physical activity levels (Daily moderate-to-vigorous physical activity) in FT and SP pregnant women over the course of pregnancy

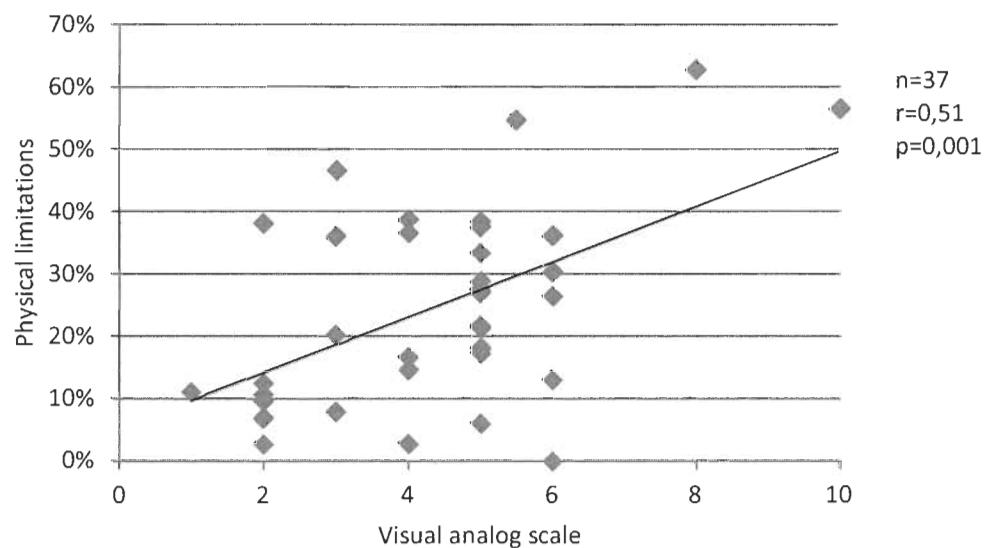


Figure 12. Correlation between the severity of PPGP and physical limitations at TR2

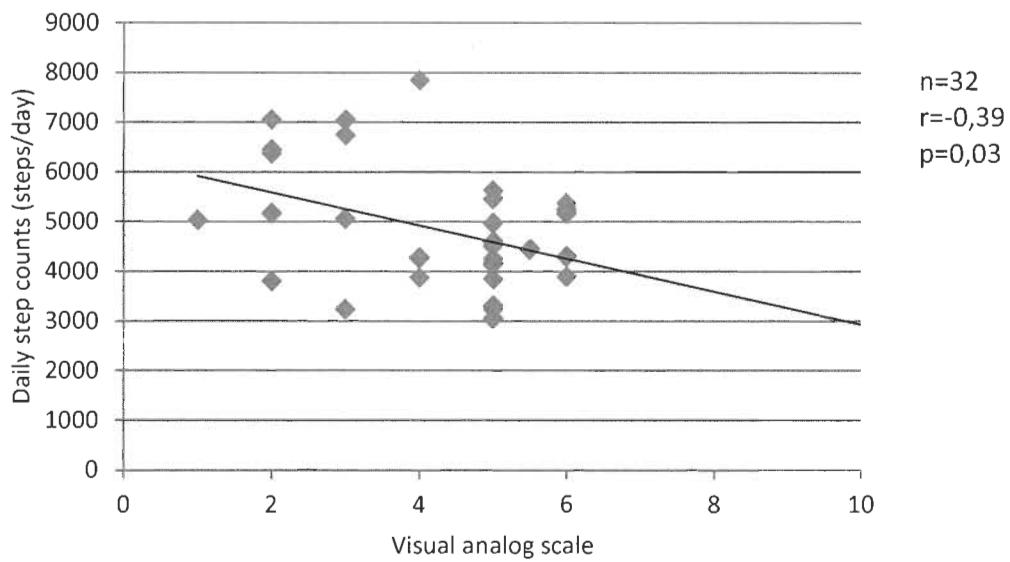


Figure 13. Correlation between the severity of PPGP and physical activity (B-Daily steps) at TR2

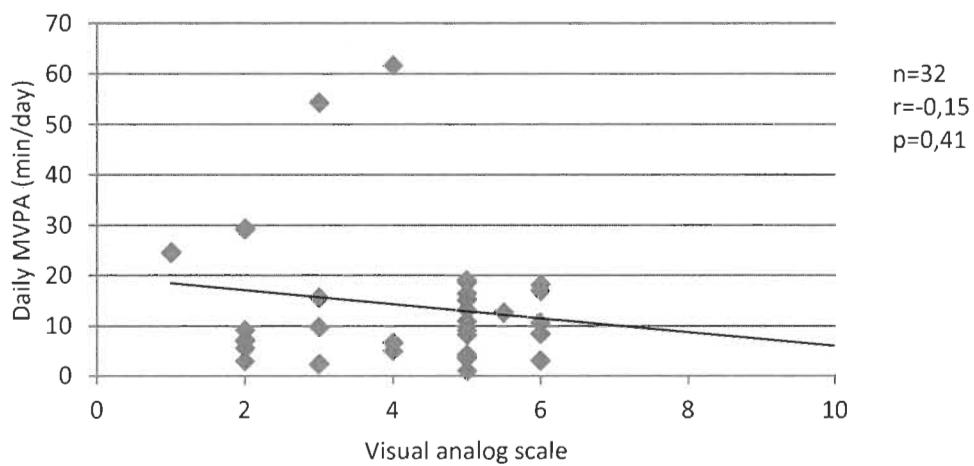


Figure 14. Correlation between the severity of PPGP and physical activity (Daily moderate-to-vigorous physical activity) at TR2

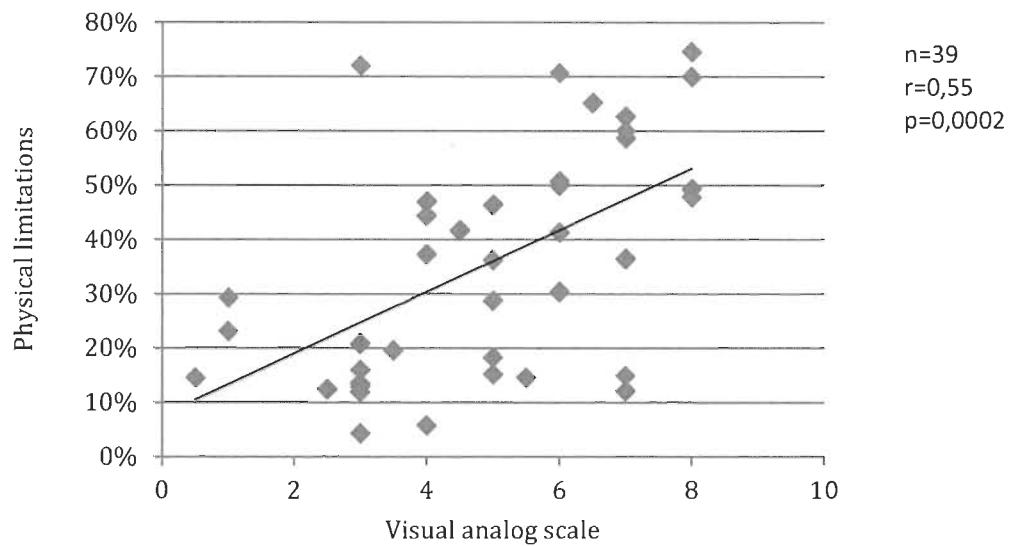


Figure 15. Correlation between the severity of PPGP and physical limitations at TR3

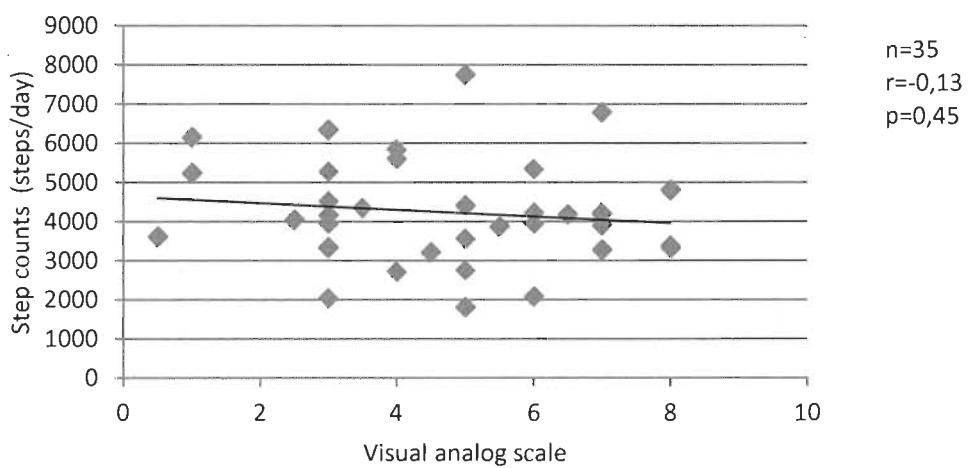


Figure 16. Correlation between the severity of PPGP and physical activity (B-Daily steps) at TR3

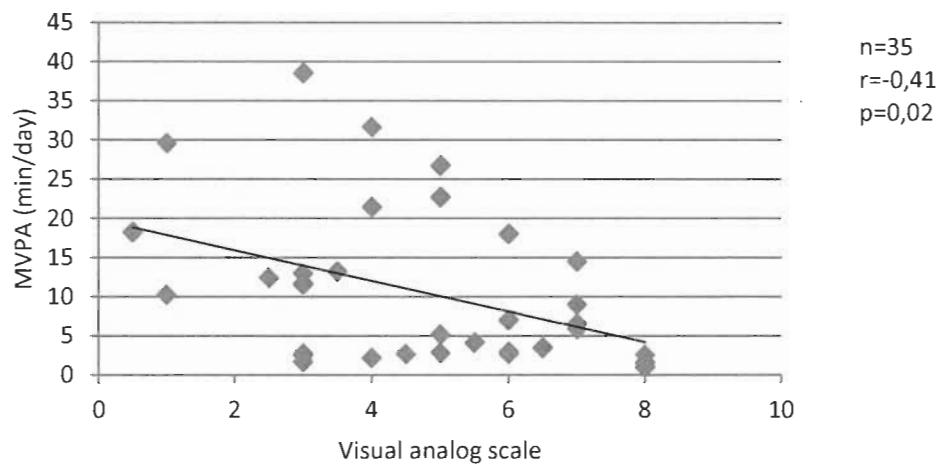


Figure 17. Correlation between the severity of PPGP and physical activity (Daily moderate-to-vigorous physical activity) at TR3

6. DISCUSSION

6.1. Rappel des objectifs et des hypothèses

Cette étude est la première étude de cohorte à évaluer tout au long de la grossesse la prévalence et la sévérité des DLP, le niveau d'anxiété, les incapacités physiques et le niveau d'AP chez des femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et suite à une conception spontanée. L'objectif principal de ce projet était de documenter dans ces deux groupes la prévalence et la sévérité des DLP, le niveau d'anxiété ainsi que le lien qui pourrait exister entre ces deux dernières variables. L'objectif secondaire était de déterminer dans ces deux groupes de femmes les incapacités physiques, le niveau d'AP durant la grossesse, ainsi que la corrélation entre ces facteurs et la sévérité des DLP.

Après avoir effectué une revue de la littérature (Evenson et al., 2009; Gourounti, 2015; Gourounti et al., 2013; Gourounti, Anagnostopoulos, & Sandall, 2014; Kristiansson et al., 1998), nous avons émis l'hypothèse que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité présenteraient une prévalence et une sévérité de leurs DLP plus élevée que les femmes enceintes par conception spontanée, possiblement en raison d'un niveau d'anxiété plus élevé. Par ailleurs, en raison de DLP plus sévères, nous pensons que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité auraient un niveau d'incapacités physiques plus élevé et un niveau d'AP plus bas que les femmes enceintes par conception spontanée. En considérant les adaptations psychologiques des femmes enceintes, les cliniciens pourraient avoir un impact bénéfique sur la sévérité des DLP, ce qui pourrait améliorer les comportements d'AP des femmes enceintes.

6.2. Synthèse et retour sur les résultats principaux

Notre étude révèle que la prévalence et la sévérité des DLP ne sont pas différentes entre les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et suite à une conception spontanée. À notre connaissance, une seule étude a comparé la prévalence des DLP entre les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité, plus spécifiquement après une FIV, et celles enceintes par conception spontanée (Kristiansson et al., 1998). Cette étude a montré que la prévalence des douleurs sacrées était 2 fois plus élevée à la fin de la grossesse chez les femmes enceintes après la FIV. Les auteurs ont aussi mis en lumière une présence plus élevée de résultats positifs aux tests de provocation de la douleur pelvienne en fin de grossesse chez ces femmes. La prévalence des douleurs de mal de dos est passée de 40,7% à la 1^{ère} visite au 1^{er} trimestre de grossesse, à 66,7% et 76% à la 2^{ème} et 3^{ème} visite au 2^e et 3^e trimestre chez les femmes enceintes suite à la FIV, tandis que chez celles enceintes de manière spontanée, la prévalence augmentait, mais plus modérément passant de 19% à 47,3% et à 49,1%, respectivement. Ces résultats sont différents des nôtres et peuvent être expliqués par plusieurs raisons.

Premièrement, ils peuvent être expliqués par le fait que notre échantillon de femmes enceintes suite aux traitements de fertilité était hétérogène (sept femmes enceintes après stimulation ovarienne [SO], 12 femmes enceintes après insémination intra-utérine [IIU], 7 femmes enceintes par FIV). Ainsi, les femmes n'ont pas toutes reçu le même traitement hormonal avant leur grossesse, puisque différents protocoles de stimulation ovarienne sont utilisés pour la SO, l'IIU ou la FIV (Kristiansson et al., 1996b; MacLennan et al., 1986). Ces différents protocoles peuvent modifier le niveau de

concentration des hormones endogènes, notamment le taux de relaxine. À ce sujet, il a été constaté que la concentration de relaxine sérique était 10 fois plus élevée chez les femmes enceintes suite à une FIV que chez les femmes spontanément enceintes (Kristiansson et al., 1996b). Selon l'hypothèse de Kristiansson et al., des niveaux élevés de relaxine chez les femmes enceintes après FIV seraient associés à une douleur pelvienne en fin de grossesse.

Cela pourrait être expliqué par les mécanismes sous-jacents possibles se produisant sous l'effet de la relaxine. Même si l'effet de cette hormone sur le corps humain est encore mal compris, elle serait responsable du remaniement des tissus conjonctifs et ainsi elle aurait un effet sur la laxité ligamentaire animale qui pourrait prédisposer les articulations à des lésions non traumatiques (Dragoo et al., 2009). Certaines études comme celle de Harvey et al. ont constaté que les femmes enceintes qui présentent des niveaux élevés de relaxine pouvaient être sujettes à l'instabilité pelvienne et également souffrir de dysfonctionnement pelvien (Harvey, Johnston, & Davies, 2008), ce qui pourrait les prédisposer aux douleurs de la région pelvienne (MacLennan et al., 1986). À l'inverse, la revue systématique de Aldabe et al. ne révèle pas d'association positive claire entre la relaxine et les DLP (Aldabe et al., 2012).

Deuxièmement, la différence entre les résultats de notre étude et celle menée par Kristiansson et al., peut s'expliquer par le fait que dans les années 90, les doses hormonales lors des SO étaient beaucoup plus élevées qu'aujourd'hui. Ainsi, on peut supposer que le dosage actuel des SO ait un effet moindre sur la concentration de relaxine sérique et donc que les femmes enceintes suite aux SO subiraient moins l'effet

des mécanismes remodelant les tissus conjonctifs du bassin, et présenteraient ainsi moins de dysfonctionnement pelvien et moins de douleurs pelviennes en fin de grossesse.

Notre étude révèle une augmentation de la sévérité des DLP pendant la grossesse, indépendamment du type de conception. Des observations similaires ont été rapportées dans des études précédentes. Kristiansson et al. montrent dans leur étude une augmentation de la sévérité des DLP à chaque trimestre autant chez les femmes enceintes suite à la FIV que chez celles enceintes suite à une conception spontanée (Kristiansson et al., 1998). Dans une étude longitudinale incluant 179 femmes enceintes qui ont été évaluées trois fois au cours de la grossesse, soit à la 28^{ème}, 32^{ème} et 36^{ème} (+/- 2 semaines) semaine de grossesse à l'aide de questionnaires auto-rapportés, Chang et al. ont également montré une augmentation de la sévérité des DLP (Chang et al., 2014). Cette augmentation de la gravité des DLP peut s'expliquer par le changement des facteurs posturaux, mécaniques et hormonaux, tels que l'augmentation de la lordose lombaire, l'augmentation du stress mécanique sur les vertèbres lombaires (Rodacki et al., 2003), le gain de poids gestationnel (Rasmussen et al., 2009), ou l'augmentation de la taille de l'utérus (Dumas et al., 1995), et enfin une augmentation de la sécrétion d'œstrogènes, de progestérone et de relaxine pendant la grossesse (Kristiansson et al., 1996b).

Tout comme les changements posturaux, mécaniques et hormonaux qui se produisent lors de la grossesse, le changement, ou plutôt l'adaptation psychologique telle que le

niveau d'anxiété des femmes enceintes pourrait peut-être expliquer l'augmentation de la prévalence et de la sévérité des DLP. Cela a déjà été mentionné dans le chapitre 2, l'hypothèse psychologique émise voulait que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité aient un niveau d'anxiété plus élevé et ainsi une prévalence et une sévérité des DLP plus importantes que les femmes enceintes suite à une conception spontanée.

Malgré cette hypothèse, notre étude ne révèle pas de différence en ce qui concerne le niveau d'anxiété chez ces deux populations de femmes enceintes. Ce résultat va à l'encontre de ce qu'a conclu la revue systématique de Gourounti (Gourounti, 2015). Dans la revue systématique, six études n'ont pas trouvé pas de différence d'anxiété générale ou liée à la grossesse selon le mode de conception. Finalement, trois études ont montré que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité avaient des niveaux d'anxiété générale inférieurs aux femmes enceintes de conception spontanée.

Plusieurs raisons peuvent expliquer cette différence de résultats. La majorité des études qui ont été incluses dans la revue systématique de Gourounti ont été menées sur des femmes enceintes suite à une FIV, alors que la majorité de notre échantillon de femmes enceintes suite à des traitements de fertilité est constitué de femmes ayant subi une SO ou une IIU. Notre hypothèse est que la SO ou l'IIU entraînera un niveau d'anxiété plus bas que la FIV, expliquant ainsi nos résultats. De plus, le questionnaire utilisé dans notre étude évalue l'anxiété générale et non l'anxiété spécifique liée à la grossesse.

Ainsi ces différences peuvent expliquer les résultats discordants entre notre étude et celle de Gourounti.

Notre étude montre toutefois que le niveau d'anxiété au 1er trimestre est plus élevé par rapport 2^{ème} trimestre, mais similaire au 3^{ème} trimestre. Les résultats de l'étude de Teixeira et al. se rapprochent de ceux de la nôtre. Selon les auteurs, une courbe avec un tracé en U semble exister chez les femmes enceintes, avec un score d'anxiété significativement plus élevé au 1^{er} trimestre et 3^{ème} trimestre par rapport au 2^{ème} trimestre. Les auteurs ont fait des analyses qui ont permis de montrer une interaction significative entre la parité et les trimestres de grossesse en ce qui concerne le niveau d'anxiété. Les scores d'anxiété étaient plus élevés au 1^{er} trimestre de grossesse chez les femmes primipares par rapport au 3^{ème} trimestre de grossesse. Selon les auteurs cela peut être expliqué parce que la parentalité représenterait un bouleversement et un défi de taille chez les femmes qui vivent leur 1^{ère} grossesse. À l'inverse les auteurs ont montré que les femmes multipares avaient des valeurs plus élevées d'anxiété au 3^{ème} trimestre, selon eux cela serait dû à l'expérience des accouchements antérieurs qui se sont mal déroulés et aux changements de style de vie que l'arrivée d'un autre enfant pourrait engendrer.

Pour respecter notre objectif principal, nous avons aussi voulu savoir s'il existait une relation entre la sévérité des DLP et le niveau d'anxiété chez ces femmes. En effet, nous pensions que les femmes avec un niveau d'anxiété élevé rapporteraient une plus grande sévérité des DLP. Ainsi nous avons cherché l'existence d'une corrélation entre la sévérité des DLP et le niveau d'anxiété dans tout notre échantillon de femmes enceintes sans tenir compte du mode de conception. Notre étude ne révèle cependant aucune

corrélation entre la sévérité de DLP et le niveau d'anxiété chez les femmes enceintes pendant la grossesse. Cela suggère que la sévérité des DLP et le niveau d'anxiété des femmes enceintes sont deux phénomènes probablement indépendants l'un de l'autre. Le manque de corrélation peut en partie être expliqué par le fait que les femmes enceintes savent que les DLP peuvent se produire pendant la grossesse en raison de la modification de leur corps. Cette condition est également considérée comme étant normale par les gynécologues. Dans la littérature, aucune étude n'a étudié une telle corrélation.

Dans un deuxième temps pour répondre à notre objectif secondaire nous avons voulu explorer les incapacités physiques, comme conséquence des DLP, et leur association avec la sévérité des DLP. En effet, les DLP peuvent affecter la qualité de vie, et plus particulièrement la pratique de l'AP et les capacités physiques des femmes enceintes. Ainsi ces femmes seraient moins susceptibles d'être physiquement actives. Nous avons constaté une augmentation des incapacités physiques durant la grossesse, ainsi qu'une forte association entre la sévérité des DLP et les incapacités physiques des femmes enceintes au 2^{ème} et au 3^{ème} trimestre. Cela suggère que plus la sévérité des DLP est importante plus les incapacités physiques des femmes enceintes augmentent.

Notre étude révèle justement une diminution de la pratique d'AP, notamment du nombre de pas par jour entre le 1^{er} et le 2^{ème} trimestre et également entre le 2^{ème} et le 3^{ème} trimestre de grossesse. Nos résultats confirment ceux de l'étude qui suit.

L'étude de Domingues et al. est une étude rétrospective qui a évalué 4471 mères après

leur accouchement à l'aide d'un questionnaire renseignant sur la pratique d'AP lors des loisirs en période de prégrossesse et à chaque trimestre de grossesse. L'information recueillie portait sur le type, la fréquence et la durée des sessions d'AP de loisirs rapportées par chaque mère lors de l'évaluation. Les auteurs ont montré un déclin progressif du nombre de femmes enceintes pratiquant de l'AP lors des loisirs passant de 10,4% au 1^{er} trimestre à 6,5% au 3^{ème} trimestre (Domingues & Barros, 2007). Ces données sont dans l'ensemble similaires aux nôtres. Le devis rétrospectif et le questionnaire utilisé (non validé) peuvent être des faiblesses à cette étude, car le questionnaire n'est pas standardisé et le devis ne permet pas le suivi ni l'évaluation d'une population dans le temps.

Notre étude a aussi montré une diminution de la pratique d'AP au 3^{ème} trimestre de grossesse, et plus spécifiquement, la pratique d'AP d'intensité modérée à vigoureuse (APMV). Toutefois, cette diminution est significative uniquement chez les femmes enceintes par conception spontanée. Nous pourrions supposer que cela pourrait être dû au fait que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité ont plus de craintes et sont plus sensibilisées à la santé de leur futur bébé et donc auraient plus de motivation à pratiquer l'APMV jusqu'à l'accouchement par rapport aux femmes enceintes de conception spontanée. Nous retrouvons ici un effet du mode de conception sur la pratique APMV au 3^{ème} trimestre. Malgré tout, on constate que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité diminuent tout de même leur pratique d'APMV et leur nombre de pas par jour dû fait de l'évolution de la grossesse et des changements qui en découlent.

Hegaard et al. ont également rapporté des résultats similaires aux nôtres puisqu'ils ont révélé une diminution de l'APMV pendant la grossesse passant de 15% au 1^{er} trimestre à 4% au 3^{ème} trimestre (Hegaard et al., 2011). Les auteurs ont également montré que la prévalence de la sédentarité (soit une activité physique faible ou nulle avec une dépense énergétique proche de zéro) augmente pendant la grossesse, passant de 13% au 1^{er} trimestre à 29% au 3^{ème} trimestre de grossesse (Hegaard et al., 2011). Ce constat est en accord avec nos résultats qui mettent en évidence le fait que la pratique d'AP des femmes enceintes diminue au cours de la grossesse. Hegaard et al. ont également montré que certaines femmes enceintes sédentaires en prégrossesse ont augmenté leur niveau d'AP durant la grossesse. Cela est intéressant d'un point de vue clinique puisqu'avec un relais d'informations et de la prévention, il est possible de faire évoluer positivement les comportements en matière d'AP.

Nous avons mentionné un peu plus haut qu'il existait un effet du mode de conception sur la pratique APMV au 3^{ème} trimestre dans notre étude, c'est-à-dire que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité diminuent moins leur APMV que les femmes enceintes par conception spontanée. À l'inverse, Hegaard et al. ont montré que les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité sont plus susceptibles de réduire leur pratique d'APMV. Selon les auteurs, l'explication de cette réaction serait la peur de nuire à la santé de leur futur bébé (Hegaard et al., 2011).

Quant à l'étude prospective de Fisher et al., celle-ci a fait ressortir qu'il n'y avait pas de différence significative entre les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et/ou par conception spontanée en ce qui concerne la pratique régulière de l'AP pendant

la grossesse (Fisher et al., 2013).

Pour résumer, nous devons retenir que le nombre de pas par jour ainsi que la pratique de l'APMV des femmes enceintes diminue tout au long de la grossesse. Nos résultats révèlent une diminution du niveau d'APMV, plus particulièrement au 3^{ème} trimestre de grossesse ; cette diminution est significativement plus marquée de l'APMV chez les femmes enceintes par conception spontanée. Ce résultat doit toutefois être interprété avec prudence en raison du niveau de significativité statistique ($p=0.04$) et devra être confirmé par d'autres études.

6.3. Les forces et les faiblesses

L'étude menée dans le cadre de ce mémoire a permis de recruter des femmes enceintes d'octobre 2015 à mai 2016. Le devis longitudinal est un des points forts de notre étude, car il permet l'évaluation répétée des participantes tout au long de la grossesse. Notre étude a évalué des femmes enceintes à chaque trimestre de grossesse, ce qui nous a permis d'étudier le changement des caractéristiques mesurées durant cette période. La deuxième force de notre étude repose sur le fait que tous les outils utilisés pour mesurer nos variables d'intérêt, à savoir ; l'accéléromètre Actigraph GT3X (Guerin, Ferraro, Adamo, & Prud'homme, 2018), l'EVA (Sriwatanakul et al., 1983), le IASTA (Spielberger, 1983) et le PGQ (Stuge et al., 2011), qui sont des outils fiables et valides. La première faiblesse de notre étude est le biais de sélection de la population étudiée ; en

effet la sélection a été faite sur la base du volontarisme de nos participantes. En regardant les caractéristiques de notre échantillon, nous pouvons par exemple remarquer que la majorité des participantes ont un niveau d'étude universitaire cela peut représenter un biais de recrutement. La conséquence directe de ce biais de recrutement est la possibilité de recruter des femmes qui ne représentent pas bien la population générale des femmes enceintes et ainsi obtenir des résultats peu généralisables. Nous pourrions donc supposer que les participantes peuvent également avoir un intérêt particulier et personnel à participer à notre étude soit parce qu'elles sont déjà sensibilisées à ce genre de programme de recherche, soit parce qu'elles souffrent de DLP ou encore parce qu'elles sont directement concernées par la problématique de l'infertilité.

La deuxième faiblesse concerne la petite taille de l'échantillon (59 femmes enceintes dont 26 suite à des traitements de fertilité et 33 femmes suite à une conception spontanée). Il s'agit d'un petit échantillon, or la puissance statistique d'un test est liée à la taille des effectifs des échantillons. Ainsi plus la taille des échantillons est faible, plus la puissance statistique diminue et plus le risque bêta (de ne pas rejeter H_0) augmente.

La troisième faiblesse concerne la localisation des DLP. Nous n'avons pas tenu compte dans les caractéristiques étudiées des localisations précises des DLP. En effet, nous n'avons pas classifié en sous-catégories en fonction de la localisation principalement douloureuse. Par exemple, les femmes enceintes rapportant des DLP peuvent décrire une localisation particulièrement douloureuse comme les articulations sacro-iliaques ou la symphyse pubienne. Cette information est importante, car elle semble avoir un impact

sur le quotidien des femmes enceintes. Une étude a montré que les femmes qui rapportent en fin de grossesse des douleurs à plusieurs localisations de la ceinture pelvienne (ex : les deux articulations sacro-iliaques, les crêtes iliaques), rapporteront plus d'incapacités physiques que celles rapportant seulement un point douloureux pelvien (Robinson, Mengshoel, et al., 2010). Ainsi le pronostic des DLP pourrait être différent en fonction de la classification de ces douleurs.

6.4. Les perspectives cliniques

Malgré la forte prévalence des DLP chez les femmes enceintes, les connaissances concernant leurs facteurs de risque restent limitées. D'un point de vue clinique, il est essentiel de mieux comprendre les différents facteurs qui peuvent prédire la présence des DLP. Avec une meilleure compréhension des facteurs prédictifs, les cliniciens pourraient améliorer la prise en charge de leurs patients, mais aussi mettre en œuvre des stratégies de prévention de la douleur. Des analyses exploratoires ont été menées pour tenter de déterminer des facteurs prédictifs des DLP au 3^{ème} trimestre. Parmi les variables suivantes (le mode de conception, la parité, l'indice de masse corporelle en prégrossesse, la présence de DLP au 1^{er} trimestre, le niveau d'anxiété et le niveau d'AP au 1^{er} trimestre, le gain de poids pendant les 34 semaines de grossesse) seule la présence de DLP au 1^{er} trimestre est ressortie comme étant un facteur prédictif significatif. L'étude de Robinson et al. a rapporté des résultats similaires. Les auteurs ont montré que les femmes enceintes qui avaient eu des antécédents de DLP étaient plus susceptibles de

développer des DLP pendant la grossesse (Robinson, Veierod, et al., 2010). Ils ont également montré une association entre les tests de provocation de la douleur positifs en début de grossesse et les incapacités physiques et la sévérité de la douleur en fin de grossesse (Robinson, Veierod, et al., 2010).

Nous devons retenir qu'un examen clinique avec des tests de provocation de la douleur réalisé en début de grossesse peut identifier les femmes à risque de développer des DLP plus sévères en fin de grossesse (Robinson, Veierod, et al., 2010). Cette étude apporte une perspective intéressante aux diagnostics et aux pronostics des DLP que tous professionnels de santé travaillant au contact des femmes enceintes devraient connaître. En effet, les femmes qui ont des DLP au 1^{er} trimestre de grossesse doivent être traitées et recevoir un traitement préventif dans le but de diminuer les DLP au 3^{ème} trimestre.

Dans une autre étude, Robinson et al. ont montré que les femmes enceintes qui rapportées en fin de grossesse des douleurs à différents endroits de la ceinture pelvienne (ex : les deux articulations sacro-iliaques, crêtes iliaques), sont des femmes qui rapportaient plus d'incapacités physiques que celles qui présentaient seulement un point douloureux pelvien (Robinson, Mengshoel, et al., 2010). Ils ont également constaté que les incapacités physiques sont quasiment les mêmes chez les femmes enceintes qui décrivaient une douleur de localisation antérieure (seulement à la symphyse pubienne) et chez les femmes enceintes sans DLP (Robinson, Mengshoel, et al., 2010). En revanche, les incapacités physiques étaient perçues comme plus invalidantes en fin de grossesse par les femmes qui présentaient un ou des points douloureux pelviens à localisation postérieure (articulation sacro-iliaque) (Robinson, Mengshoel, et al., 2010). Ainsi le

pronostic des DLP pourrait être différent en fonction de la classification de ces douleurs. D'un point de vue clinique, cette notion introduite par Robinson et al. est importante. Les cliniciens devraient porter une attention toute particulière à la recherche de points douloureux pelviens postérieurs chez les femmes enceintes qui rapportent des DLP en fin de grossesse. Cela dans le but de prévenir la présence des incapacités physiques et d'évaluer le pronostic des DLP.

Notre étude révèle clairement qu'une sévérité des DLP plus élevée est associée au fait que les femmes sont moins actives. Nous savons pourtant que la pratique d'AP pendant la grossesse est bénéfique pour la santé des femmes et des futurs enfants (Mudd et al., 2013). Il est donc important que les femmes enceintes qui ne présentent pas de contre-indication à la pratique de l'AP soient suffisamment actives durant leur grossesse. Pour ce faire il faudrait atténuer prévenir l'apparition ou la sévérité des DLP, et aussi informer les futures mères des effets bénéfiques de l'AP pour leur santé et celle du fœtus. Ainsi une prise en charge adaptée des DLP est essentielle. Les objectifs d'une telle prise en charge sont de soulager la douleur, d'améliorer la mobilité fonctionnelle, de prévenir la récurrence et la chronicité des douleurs.

À ce sujet, c'est en 2015 qu'une revue Cochrane a recensé les preuves existantes permettant d'évaluer les effets des interventions utilisées pour prévenir et traiter les DLP. Cette revue inclut 34 essais contrôlés randomisés qui ont évalué l'impact d'un traitement ou des traitements combinés pour prévenir ou réduire l'incidence ou la gravité des DLP, les incapacités fonctionnelles associées ou encore les congés de maladie. Les auteurs ont conclu qu'il existait des preuves de faible qualité quant à

l'efficacité de l'exercice sur la réduction des DLP. Néanmoins, les auteurs ont constaté des preuves de qualité moyenne en ce qui concerne l'efficacité de la mise en place d'un programme d'exercices de huit à douze semaines. En effet, un tel programme réduirait le nombre de femmes qui signalent des DLP et réduirait également de manière significative les congés maladie liés aux DLP (Liddle & Pennick, 2015). D'autres études ont également étudié les effets de programmes spécifiques d'exercices sur l'intensité des DLP chez les femmes enceintes. Notamment, Kihlstrand et al. ont démontré que des exercices faits en milieu aquatique pendant la seconde partie de la grossesse permettent de réduire de manière significative l'intensité des DLP chez les femmes enceintes (Kihlstrand et al., 1999). Une étude norvégienne est également en faveur d'une diminution de la sévérité DLP grâce à l'AP. Comme l'expliquent Gjesland et al., il existe une association entre l'AP pratiquée de façon modérée une à deux fois par semaine en milieu de grossesse et la faible incidence des DLP en fin de grossesse. Selon les auteurs, l'AP engendrerait moins d'inconforts liés aux DLP ressenties par les femmes enceintes, en améliorant l'autosatisfaction, ce qui créerait une réaction physiologique de sécrétion d'endorphines, de noradrénaline et de sérotonine plus élevée que chez les femmes inactives (Gjestland et al., 2013).

Ces résultats sont également confirmés par l'étude de Stafne et al. (Stafne et al., 2012). En effet les auteurs ont montré que les femmes enceintes bénéficiant d'un programme d'AP spécifique étaient aussi nombreuses à avoir des DLP, mais que les douleurs étaient moins fortes, par rapport aux femmes enceintes qui n'avaient pas bénéficié du programme d'AP. Ces femmes enceintes avaient aussi diminué leur demande de congés

maladie due aux DLP (Stafne et al., 2012).

Dans une étude récente, les auteurs ont montré qu'il existait une réduction du niveau des incapacités physiques ainsi que de l'intensité des DLP chez des femmes enceintes ayant suivi un programme d'AP individualisé, supervisé comprenant des exercices de gymnastique (soit 6 exercices effectués en 3 séries de 10-15 répétitions), de résistance et de stabilisation de la région lombo-pelvienne deux fois par semaine associée à de la marche quotidienne pendant leurs grossesses (Sklempe Kokic et al., 2017).

Cependant il existe des informations contradictoires. L'essai contrôlé randomisé (programme de reconditionnement physique en groupe, deux fois par semaine pendant 12 semaines) mené par Haakstad et al. n'a montré aucune différence significative au niveau de la présence des DLP à la fin du programme de remise en forme ou en post-partum (Haakstad & Bo, 2015).

Ces différents résultats suggèrent qu'il faut préconiser des exercices à visée thérapeutique individualisée pour les femmes enceintes souffrant de DLP, pour espérer réduire la sévérité de DLP chez ces femmes.

D'après les recommandations NICE (NICE, 2016), nous savons que dans la population générale des lombalgiques chroniques, il est essentiel d'informer et de conseiller ces patients du mieux possible sur la lombalgie et sa prise en charge. Il est également impératif d'encourager les patients à poursuivre leurs AP quotidiennes. Une prise en charge multidisciplinaire est essentielle, basée sur la thérapie manuelle en association avec un programme d'exercices individualisé et la physiothérapie. Ces recommandations sont aussi valables pour les femmes enceintes qui présentent des DLP.

Les données scientifiques actuelles nous indiquent qu'un programme de traitement multimodal individualisé, que des exercices de stabilisation pelvienne réalisés de manière régulière, que la physiothérapie ainsi que les manipulations et/ou mobilisations vertébrales locales sont recommandés et ont montré leur efficacité chez les femmes enceintes qui rapportent des DLP pendant leur grossesse (Liddle & Pennick, 2015; Vermani, Mittal, & Weeks, 2010; Vleeming et al., 2008). En revanche, recommander et effectuer un traitement unique basé seulement sur l'apport de conseil ou le port de ceinture lombaire ou le recours aux massages n'ont pas montré d'efficacité (Liddle & Pennick, 2015).

CONCLUSION

En conclusion, ce projet de recherche a permis de constater que les facteurs liés à la santé maternelle comme les DLP, l'anxiété ainsi que la pratique d'AP et les incapacités physiques ne sont pas différents chez les femmes enceintes suite à des traitements de fertilité et chez des femmes enceintes par conception spontanée. L'absence de corrélation entre la sévérité des DLP et le niveau d'anxiété chez les femmes enceintes suggère très probablement qu'il s'agit de deux phénomènes totalement indépendants l'un de l'autre. Notre étude démontre clairement que plus la sévérité des DLP est élevée, plus les femmes enceintes ont des incapacités physiques et moins elles sont actives. En sachant l'importance et les effets bénéfiques qu'apporte la pratique d'AP durant la grossesse chez les futures mamans et les bébés, il est essentiel d'effectuer une prise en charge adaptée des DLP chez les femmes enceintes. Cette prise en charge pourra être basée sur la mise en place de protocole de soin spécifique composé de conseils, thérapie manuelle et d'un programme d'exercices individualisé. Néanmoins pour répondre plus largement à la problématique de prévention des DLP des femmes enceintes, il est nécessaire de continuer les recherches et les publications en ce qui concerne les étiologies, les facteurs de risque et la prise en charge des DLP chez les femmes enceintes.

RÉFÉRENCES

- Aldabe, D., Ribeiro, D. C., Milosavljevic, S., & Dawn Bussey, M. (2012). Pregnancy-related pelvic girdle pain and its relationship with relaxin levels during pregnancy: a systematic review. *Eur Spine J*, 21(9), 1769-1776. doi:10.1007/s00586-012-2162-x
- Artal, R., & O'Toole, M. (2003). Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med*, 37(1), 6-12; discussion 12.
- Bayrampour, H., Ali, E., McNeil, D. A., Benzies, K., MacQueen, G., & Tough, S. (2016). Pregnancy-related anxiety: A concept analysis. *Int J Nurs Stud*, 55, 115-130. doi:10.1016/j.ijnurstu.2015.10.023
- Bell, R. J., Sutton, B., Eddie, L. W., Healy, D. L., Johnston, P. D., & Tregear, G. W. (1989). Relaxin levels in antenatal patients following in vitro fertilization. *Fertil Steril*, 52(1), 85-87.
- Brunton, R. J., Dryer, R., Saliba, A., & Kohlhoff, J. (2015). Pregnancy anxiety: A systematic review of current scales. *J Affect Disord*, 176, 24-34. doi:10.1016/j.jad.2015.01.039
- Bushnik, T., Cook, J., Hughes, E., & Tough, S. (2012). Seeking medical help to conceive. *Health Rep*, 23(4), 7-13.
- Canada, S. (2013). Fertilité. Repéré à <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/fertilité/fertilité.html>.

Canada, S. (2013-2104). *Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes*.

Retrieved from

Chandonnet, N., Saey, D., Almeras, N., & Marc, I. (2012). French Pregnancy Physical Activity Questionnaire compared with an accelerometer cut point to classify physical activity among pregnant obese women. *PLoS One*, 7(6), e38818.

doi:10.1371/journal.pone.0038818

Chang, H. Y., Lai, Y. H., Jensen, M. P., Shun, S. C., Hsiao, F. H., Lee, C. N., & Yang, Y. L. (2014). Factors associated with low back pain changes during the third trimester of pregnancy. *J Adv Nurs*, 70(5), 1054-1064. doi:10.1111/jan.12258

Chang, H. Y., Yang, Y. L., Jensen, M. P., Lee, C. N., & Lai, Y. H. (2011). The experience of and coping with lumbopelvic pain among pregnant women in Taiwan. *Pain Med*, 12(6), 846-853. doi:10.1111/j.1526-4637.2011.01151.x

Cohen, T. R., Plourde, H., & Koski, K. G. (2010). Are Canadian women achieving a fit pregnancy? A pilot study. *Can J Public Health*, 101(1), 87-91.

Coll, C. V., Domingues, M. R., Goncalves, H., & Bertoldi, A. D. (2017). Perceived barriers to leisure-time physical activity during pregnancy: A literature review of quantitative and qualitative evidence. *J Sci Med Sport*, 20(1), 17-25. doi:10.1016/j.jsams.2016.06.007

Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J., & Tremblay, M. S. (2011). Activité physique des adultes au Canada: résultats d'accélérométrie de l'Enquête Cannadienne sur les mesures de la santé de 2007-2009. *Statistique Canada Rapports sur la santé*.

- Cramp, A. G., & Bray, S. R. (2009). A prospective examination of exercise and barrier self-efficacy to engage in leisure-time physical activity during pregnancy. *Ann Behav Med*, 37(3), 325-334. doi:10.1007/s12160-009-9102-y
- Dagenais, S., Caro, J., & Haldeman, S. (2008). A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine J*, 8(1), 8-20. doi:10.1016/j.spinee.2007.10.005
- Davies, G. A., Wolfe, L. A., Mottola, M. F., MacKinnon, C., Arsenault, M. Y., Bartellas, E., . . . Trudeau, F. (2003). Exercise in pregnancy and the postpartum period. *J Obstet Gynaecol Can*, 25(6), 516-529.
- Di Mascio, D., Magro-Malosso, E. R., Saccone, G., Marhefka, G. D., & Berghella, V. (2016). Exercise during pregnancy in normal-weight women and risk of preterm birth: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol*, 215(5), 561-571. doi:10.1016/j.ajog.2016.06.014
- Domingues, M. R., & Barros, A. J. (2007). Leisure-time physical activity during pregnancy in the 2004 Pelotas Birth Cohort Study. *Rev Saude Publica*, 41(2), 173-180.
- Downs, D. S., LeMasurier, G. C., & DiNallo, J. M. (2009). Baby steps: pedometer-determined and self-reported leisure-time exercise behaviors of pregnant women. *J Phys Act Health*, 6(1), 63-72.
- Dragoo, J. L., Padrez, K., Workman, R., & Lindsey, D. P. (2009). The effect of relaxin on the female anterior cruciate ligament: Analysis of mechanical properties in an animal model. *Knee*, 16(1), 69-72. doi:10.1016/j.knee.2008.09.005

- Dumas, G. A., Reid, J. G., Wolfe, L. A., Griffin, M. P., & McGrath, M. J. (1995). Exercise, posture, and back pain during pregnancy. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 10(2), 104-109.
- Elden, H., Gutke, A., Kjellby-Wendt, G., Fagevik-Olsen, M., & Ostgaard, H. C. (2016). Predictors and consequences of long-term pregnancy-related pelvic girdle pain: a longitudinal follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord*, 17, 276. doi:10.1186/s12891-016-1154-0
- Evenson, K. R., Barakat, R., Brown, W. J., Dargent-Molina, P., Haruna, M., Mikkelsen, E. M., . . . Yeo, S. (2014). Guidelines for Physical Activity during Pregnancy: Comparisons From Around the World. *Am J Lifestyle Med*, 8(2), 102-121. doi:10.1177/1559827613498204
- Evenson, K. R., Moos, M. K., Carrier, K., & Siega-Riz, A. M. (2009). Perceived barriers to physical activity among pregnant women. *Matern Child Health J*, 13(3), 364-375. doi:10.1007/s10995-008-0359-8
- Evenson, K. R., Mottola, M. F., Owe, K. M., Rousham, E. K., & Brown, W. J. (2014). Summary of international guidelines for physical activity after pregnancy. *Obstet Gynecol Surv*, 69(7), 407-414. doi:10.1097/OGX.0000000000000077
- Evenson, K. R., & Wen, F. (2010). National trends in self-reported physical activity and sedentary behaviors among pregnant women: NHANES 1999-2006. *Prev Med*, 50(3), 123-128. doi:10.1016/j.ypmed.2009.12.015

- Evenson, K. R., & 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
- Fisher, J., Wynter, K., Hammarberg, K., McBain, J., Gibson, F., Boivin, J., & McMahon, C. (2013). Age, mode of conception, health service use and pregnancy health: a prospective cohort study of Australian women. *BMC Pregnancy Childbirth*, 13, 88. doi:10.1186/1471-2393-13-88
- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 30(5), 777-781.
- Gauthier, J., & Bouchard, S. (1990). Adaptation canadienne-française de la forme révisée du State-Trait Anxiety Inventory de Spielberg. *Canadian Journal of Behavioral Sciences*, 25 (4), 559-589.
- Girard, M. P., Marchand, A. A., Stuge, B., Ruchat, S. M., & Descarreaux, M. (2016). Cross-cultural Adaptation of the Pelvic Girdle Questionnaire for the French-Canadian Population. *J Manipulative Physiol Ther*, 39(7), 494-499. doi:10.1016/j.jmpt.2016.06.002
- Gjestland, K., Bo, K., Owe, K. M., & Eberhard-Gran, M. (2013). Do pregnant women follow exercise guidelines? Prevalence data among 3482 women, and prediction of low-back pain, pelvic girdle pain and depression. *Br J Sports Med*, 47(8), 515-520. doi:10.1136/bjsports-2012-091344

Gourounti, K. (2015). Psychological stress and adjustment in pregnancy following assisted reproductive technology and spontaneous conception: A systematic review. *Women Health*, 1-21. doi:10.1080/03630242.2015.1074642

Gourounti, K., Anagnostopoulos, F., & Lykeridou, K. (2013). Coping strategies as psychological risk factor for antenatal anxiety, worries, and depression among Greek women. *Arch Womens Ment Health*, 16(5), 353-361. doi:10.1007/s00737-013-0338-y

Gourounti, K., Anagnostopoulos, F., & Sandall, J. (2014). Poor marital support associate with anxiety and worries during pregnancy in Greek pregnant women. *Midwifery*, 30(6), 628-635. doi:10.1016/j.midw.2013.10.008

Guerin, E., Ferraro, Z. M., Adamo, K. B., & Prud'homme, D. (2018). The Need to Objectively Measure Physical Activity During Pregnancy: Considerations for Clinical Research and Public Health Impact. *Matern Child Health J*.

Gutke, A., Olsson, C. B., Vollestad, N., Oberg, B., Wikmar, L. N., & Robinson, H. S. (2014). Association between lumbopelvic pain, disability and sick leave during pregnancy - a comparison of three Scandinavian cohorts. *J Rehabil Med*, 46(5), 468-474. doi:10.2340/16501977-1801

Gutke, A., Ostgaard, H. C., & Oberg, B. (2006). Pelvic girdle pain and lumbar pain in pregnancy: a cohort study of the consequences in terms of health and functioning. *Spine (Phila Pa 1976)*, 31(5), E149-155. doi:10.1097/01.brs.0000201259.63363.e1

- Haakstad, L. A., & Bo, K. (2015). Effect of a regular exercise programme on pelvic girdle and low back pain in previously inactive pregnant women: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med*, 47(3), 229-234. doi:10.2340/16501977-1906
- Harrison, C. L., Thompson, R. G., Teede, H. J., & Lombard, C. B. (2011). Measuring physical activity during pregnancy. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8, 19. doi:10.1186/1479-5868-8-19
- Harvey, M. A., Johnston, S. L., & Davies, G. A. (2008). Mid-trimester serum relaxin concentrations and post-partum pelvic floor dysfunction. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 87(12), 1315-1321. doi:10.1080/00016340802460321
- Hegaard, H. K., Damm, P., Hedegaard, M., Henriksen, T. B., Ottesen, B., Dykes, A. K., & Kjaergaard, H. (2011). Sports and leisure time physical activity during pregnancy in nulliparous women. *Matern Child Health J*, 15(6), 806-813. doi:10.1007/s10995-010-0647-y
- Hjelmstedt, A., Widstrom, A. M., Wramsbys, H., & Collins, A. (2004). Emotional adaptation following successful in vitro fertilization. *Fertil Steril*, 81(5), 1254-1264. doi:10.1016/j.fertnstert.2003.09.061
- Huizink, A. C., Mulder, E. J., Robles de Medina, P. G., Visser, G. H., & Buitelaar, J. K. (2004). Is pregnancy anxiety a distinctive syndrome? *Early Hum Dev*, 79(2), 81-91. doi:10.1016/j.earlhumdev.2004.04.014
- Kanakaris, N. K., Roberts, C. S., & Giannoudis, P. V. (2011). Pregnancy-related pelvic girdle pain: an update. *BMC Med*, 9, 15. doi:10.1186/1741-7015-9-15

- Katonis, P., Kampouoglou, A., Aggelopoulos, A., Kakavelakis, K., Lykoudis, S., Makrigiannakis, A., & Alpantaki, K. (2011). Pregnancy-related low back pain. *Hippokratia*, 15(3), 205-210.
- Kihlstrand, M., Stenman, B., Nilsson, S., & Axelsson, O. (1999). Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 78(3), 180-185.
- Kovacs, F. M., Garcia, E., Royuela, A., Gonzalez, L., & Abraira, V. (2012). Prevalence and factors associated with low back pain and pelvic girdle pain during pregnancy: a multicenter study conducted in the Spanish National Health Service. *Spine (Phila Pa 1976)*, 37(17), 1516-1533. doi:10.1097/BRS.0b013e31824dcb74
- Kristiansson, P., Nilsson-Wikmar, L., von Schoultz, B., Svardsudd, K., & Wramsby, H. (1998). Back pain in in-vitro fertilized and spontaneous pregnancies. *Hum Reprod*, 13(11), 3233-3238.
- Kristiansson, P., Svardsudd, K., & von Schoultz, B. (1996a). Back pain during pregnancy: a prospective study. *Spine (Phila Pa 1976)*, 21(6), 702-709.
- Kristiansson, P., Svardsudd, K., & von Schoultz, B. (1996b). Serum relaxin, symphyseal pain, and back pain during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*, 175(5), 1342-1347.
- Lee, A. M., Lam, S. K., Sze Mun Lau, S. M., Chong, C. S., Chui, H. W., & Fong, D. Y. (2007). Prevalence, course, and risk factors for antenatal anxiety and depression. *Obstet Gynecol*, 110(5), 1102-1112. doi:10.1097/01.aog.0000287065.59491.70
- Lessard, C., & Parent, N. (2014). *Les techniques de procréation assistée*.

Liddle, S. D., & Pennick, V. (2015). Interventions for preventing and treating low-back and pelvic pain during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*, 9, CD001139. doi:10.1002/14651858.CD001139.pub4

MacLennan, A. H., Nicolson, R., Green, R. C., & Bath, M. (1986). Serum relaxin and pelvic pain of pregnancy. *Lancet*, 2(8501), 243-245.

Madhavanprabhakaran, G. K., D'Souza, M. S., & Nairy, K. S. (2015). Prevalence of pregnancy anxiety and associated factors. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 3, 1-7.

Magro-Malosso, E. R., Saccone, G., Di Tommaso, M., Roman, A., & Berghella, V. (2017). Exercise during pregnancy and risk of gestational hypertensive disorders: a systematic review and meta-analysis. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 96(8), 921-931. doi:10.1111/aogs.13151

Malmqvist, S., Kjaermann, I., Andersen, K., Okland, I., Bronnick, K., & Larsen, J. P. (2012). Prevalence of low back and pelvic pain during pregnancy in a Norwegian population. *J Manipulative Physiol Ther*, 35(4), 272-278. doi:10.1016/j.jmpt.2012.04.004

McMahon, C. A., Boivin, J., Gibson, F. L., Hammarberg, K., Wynter, K., Saunders, D., & Fisher, J. (2013). Pregnancy-specific anxiety, ART conception and infant temperament at 4 months post-partum. *Hum Reprod*, 28(4), 997-1005. doi:10.1093/humrep/det029

- Mens, J. M., Vleeming, A., Stoeckart, R., Stam, H. J., & Snijders, C. J. (1996). Understanding peripartum pelvic pain. Implications of a patient survey. *Spine (Phila Pa 1976)*, 21(11), 1363-1369; discussion 1369-1370.
- Mogren, I. M. (2006a). BMI, pain and hyper-mobility are determinants of long-term outcome for women with low back pain and pelvic pain during pregnancy. *Eur Spine J*, 15(7), 1093-1102. doi:10.1007/s00586-005-0004-9
- Mogren, I. M. (2006b). Perceived health, sick leave, psychosocial situation, and sexual life in women with low-back pain and pelvic pain during pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 85(6), 647-656. doi:10.1080/00016340600607297
- Mogren, I. M., & Pohjanen, A. I. (2005). Low back pain and pelvic pain during pregnancy: prevalence and risk factors. *Spine (Phila Pa 1976)*, 30(8), 983-991.
- Moore, K., Dumas, G. A., & Reid, J. G. (1990). Postural changes associated with pregnancy and their relationship with low-back pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 5(3), 169-174. doi:10.1016/0268-0033(90)90020-7
- Mudd, L. M., Nechuta, S., Pivarnik, J. M., & Paneth, N. (2009). Factors associated with women's perceptions of physical activity safety during pregnancy. *Prev Med*, 49(2-3), 194-199. doi:10.1016/j.ypmed.2009.06.004
- Mudd, L. M., Owe, K. M., Mottola, M. F., & Pivarnik, J. M. (2013). Health benefits of physical activity during pregnancy: an international perspective. *Med Sci Sports Exerc*, 45(2), 268-277. doi:10.1249/MSS.0b013e31826cebc

- Muktabhant, B., Lawrie, T. A., Lumbiganon, P., & Laopaiboon, M. (2015). Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*(6), Cd007145. doi:10.1002/14651858.CD007145.pub3
- Ng, B. K., Kipli, M., Abdul Karim, A. K., Shohaimi, S., Abdul Ghani, N. A., & Lim, P. S. (2017). Back pain in pregnancy among office workers: risk factors and its impact on quality of life. *Horm Mol Biol Clin Investig*. doi:10.1515/hmbci-2017-0037
- NICE. (2014). Antenatal and Postnatal Mental Health, Clinical Management and Service Guidance, Draft for Consultation. *NICE*.
- NICE. (2016). Guidelines Low Back Pain and Sciatica.
- Noren, L., Ostgaard, S., Johansson, G., & Ostgaard, H. C. (2002). Lumbar back and posterior pelvic pain during pregnancy: a 3-year follow-up. *Eur Spine J*, 11(3), 267-271. doi:10.1007/s00586-001-0357-7
- Olsson, C., & Nilsson-Wikmar, L. (2004). Health-related quality of life and physical ability among pregnant women with and without back pain in late pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 83(4), 351-357.
- Ostelo, R. W., Deyo, R. A., Stratford, P., Waddell, G., Croft, P., Von Korff, M., . . . de Vet, H. C. (2008). Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine (Phila Pa 1976)*, 33(1), 90-94. doi:10.1097/BRS.0b013e31815e3a10

- Ostgaard, H. C., Andersson, G. B., Schultz, A. B., & Miller, J. A. (1993). Influence of some biomechanical factors on low-back pain in pregnancy. *Spine (Phila Pa 1976)*, 18(1), 61-65.
- Owe, K. M., Bjelland, E. K., Stuge, B., Orsini, N., Eberhard-Gran, M., & Vangen, S. (2015). Exercise level before pregnancy and engaging in high-impact sports reduce the risk of pelvic girdle pain: a population-based cohort study of 39 184 women. *Br J Sports Med*. doi:10.1136/bjsports-2015-094921
- Owe, K. M., Nystad, W., & Bo, K. (2009). Correlates of regular exercise during pregnancy: the Norwegian Mother and Child Cohort Study. *Scand J Med Sci Sports*, 19(5), 637-645. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00840.x
- Pilkonis, P. A., Choi, S. W., Reise, S. P., Stover, A. M., Riley, W. T., & Cella, D. (2011). Item banks for measuring emotional distress from the Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS(R)): depression, anxiety, and anger. *Assessment*, 18(3), 263-283. doi:10.1177/1073191111411667
- Poikkeus, P., Saisto, T., Unkila-Kallio, L., Punamaki, R. L., Repokari, L., Vilska, S., . . . Tulppala, M. (2006). Fear of childbirth and pregnancy-related anxiety in women conceiving with assisted reproduction. *Obstet Gynecol*, 108(1), 70-76. doi:10.1097/01.AOG.0000222902.37120.2f
- Poston, L., Briley, A. L., Barr, S., Bell, R., Croker, H., Coxon, K., . . . Sandall, J. (2013). Developing a complex intervention for diet and activity behaviour change in obese pregnant women (the UPBEAT trial); assessment of behavioural change

- and process evaluation in a pilot randomised controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth*, 13, 148. doi:10.1186/1471-2393-13-148
- Rasmussen, K. M., Yaktine, A. L., Medicine, I. o., Reexamine, N. R. C. C. t., & Guidelines, I. O. M. P. W. (2009). The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. In K. M. Rasmussen & A. L. Yaktine (Eds.), *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington (DC): National Academies Press (US) National Academy of Sciences.
- Rini, C. K., Dunkel-Schetter, C., Wadhwa, P. D., & Sandman, C. A. (1999). Psychological adaptation and birth outcomes: the role of personal resources, stress, and sociocultural context in pregnancy. *Health Psychol*, 18(4), 333-345.
- Robinson, H. S., Mengshoel, A. M., Bjelland, E. K., & Vollestad, N. K. (2010). Pelvic girdle pain, clinical tests and disability in late pregnancy. *Man Ther*, 15(3), 280-285. doi:10.1016/j.math.2010.01.006
- Robinson, H. S., Veierod, M. B., Mengshoel, A. M., & Vollestad, N. K. (2010). Pelvic girdle pain--associations between risk factors in early pregnancy and disability or pain intensity in late pregnancy: a prospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*, 11, 91. doi:10.1186/1471-2474-11-91
- Rodacki, C. L., Fowler, N. E., Rodacki, A. L., & Birch, K. (2003). Stature loss and recovery in pregnant women with and without low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*, 84(4), 507-512. doi:10.1053/apmr.2003.50119

- Rose, M., & Devine, J. (2014). Assessment of patient-reported symptoms of anxiety. *Dialogues Clin Neurosci, 16*(2), 197-211.
- Rousham, E. K., Clarke, P. E., & Gross, H. (2006). Significant changes in physical activity among pregnant women in the UK as assessed by accelerometry and self-reported activity. *Eur J Clin Nutr, 60*(3), 393-400.
- Ruchat, S. M., Davenport, M. H., Giroux, I., Hillier, M., Batada, A., Sopper, M. M., . . . Mottola, M. (2012). Walking program of low or vigorous intensity during pregnancy confers an aerobic benefit. *Int J Sports Med, 33*(8), 661-666. doi:10.1055/s-0032-1304635
- Sklempe Kokic, I., Ivanisevic, M., Uremovic, M., Kokic, T., Pisot, R., & Simunic, B. (2017). Effect of therapeutic exercises on pregnancy-related low back pain and pelvic girdle pain: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *J Rehabil Med, 49*(3), 251-257. doi:10.2340/16501977-2196
- Spielberger, C. D. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (Form Y)*: Palo Alto: Consulting Psychologist Press.
- Sriwatanakul, K., Kelvie, W., Lasagna, L., Calimlim, J. F., Weis, O. F., & Mehta, G. (1983). Studies with different types of visual analog scales for measurement of pain. *Clin Pharmacol Ther, 34*(2), 234-239.
- Stafne, S. N., Salvesen, K. A., Romundstad, P. R., Stuge, B., & Morkved, S. (2012). Does regular exercise during pregnancy influence lumbopelvic pain? A randomized controlled trial. *Acta Obstet Gynecol Scand, 91*(5), 552-559. doi:10.1111/j.1600-0412.2012.01382.x

Stuge, B., Garratt, A., Krogstad Jenssen, H., & Grotle, M. (2011). The pelvic girdle questionnaire: a condition-specific instrument for assessing activity limitations and symptoms in people with pelvic girdle pain. *Phys Ther*, 91(7), 1096-1108. doi:10.2522/ptj.20100357

Svensson, H. O., Andersson, G. B., Johansson, S., Wilhelmsson, C., & Vedin, A. (1988). A retrospective study of low-back pain in 38- to 64-year-old women. Frequency of occurrence and impact on medical services. *Spine (Phila Pa 1976)*, 13(5), 548-552.

Tang, J., & Gibson, S. J. (2005). A psychophysical evaluation of the relationship between trait anxiety, pain perception, and induced state anxiety. *J Pain*, 6(9), 612-619. doi:10.1016/j.jpain.2005.03.009

Teixeira, C., Figueiredo, B., Conde, A., Pacheco, A., & Costa, R. (2009). Anxiety and depression during pregnancy in women and men. *J Affect Disord*, 119(1-3), 142-148. doi:10.1016/j.jad.2009.03.005

Theut, S. K., Pedersen, F. A., Zaslow, M. J., & Rabinovich, B. A. (1988). Pregnancy subsequent to perinatal loss: parental anxiety and depression. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 27(3), 289-292. doi:10.1097/00004583-198805000-00004

Tudor-Locke, C., & Bassett, D. R., Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med*, 34(1), 1-8.

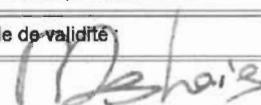
Verhaak, C. M., Smeenk, J. M., van Minnen, A., Kremer, J. A., & Kraaimaat, F. W. (2005). A longitudinal, prospective study on emotional adjustment before, during

- and after consecutive fertility treatment cycles. *Hum Reprod*, 20(8), 2253-2260. doi:10.1093/humrep/dei015
- Vermani, E., Mittal, R., & Weeks, A. (2010). Pelvic girdle pain and low back pain in pregnancy: a review. *Pain Pract*, 10(1), 60-71. doi:10.1111/j.1533-2500.2009.00327.x
- Verstraete, E. H., Vanderstraeten, G., & Parewijck, W. (2013). Pelvic Girdle Pain during or after Pregnancy: a review of recent evidence and a clinical care path proposal. *Facts Views Vis Obgyn*, 5(1), 33-43.
- Vleeming, A., Albert, H. B., Ostgaard, H. C., Sturesson, B., & Stuge, B. (2008). European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *Eur Spine J*, 17(6), 794-819. doi:10.1007/s00586-008-0602-4
- Wang, S. M., Dezinno, P., Maranets, I., Berman, M. R., Caldwell-Andrews, A. A., & Kain, Z. N. (2004). Low back pain during pregnancy: prevalence, risk factors, and outcomes. *Obstet Gynecol*, 104(1), 65-70. doi:10.1097/01.AOG.0000129403.54061.0e
- WHO. (2008). International statistical classification of diseases. Mental Disorders, (2016).
- Wu, W. H., Meijer, O. G., Uegaki, K., Mens, J. M., van Dieen, J. H., Wuisman, P. I., & Ostgaard, H. C. (2004). Pregnancy-related pelvic girdle pain (PPP), I: Terminology, clinical presentation, and prevalence. *Eur Spine J*, 13(7), 575-589. doi:10.1007/s00586-003-0615-y

Yu, Y., Xie, R., Shen, C., & Shu, L. (2018). Effect of exercise during pregnancy to prevent gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 31(12), 1632-1637.
doi:10.1080/14767058.2017.1319929

Zimney, K., Louw, A., & Puentedura, E. J. (2014). Use of Therapeutic Neuroscience Education to address psychosocial factors associated with acute low back pain: a case report. *Physiother Theory Pract*, 30(3), 202-209.
doi:10.3109/09593985.2013.856508

ANNEXE A - Certificat d'approbation éthique

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec Québec	BUREAU INTÉGRÉ DE L'ÉTHIQUE Téléphone : 819-372-3133 poste 32303 ciusssmcq_bureau_integre_de_lethique@ssss.gouv.qc.ca	No d'approbation éthique CIUSSSMCQ : CÉR-2015-003-02
Certificat d'approbation éthique		
Description du projet de recherche :		
Titre du projet :	Effets de la procréation médicalement assistée sur les habitudes de vie, la qualité de vie et la santé maternelle et fœtale	
Numéro du projet :	CÉR-2015-003	
Chercheur :	Stéphanie-May Ruchat	
Documents approuvés par le CÉR à utiliser pour la présente étude :		Date de la version
Protocole	2017-06-13	
Formulaire d'information et de consentement, version française	2017-07-07	
Questionnaire de fréquence alimentaire auto-administré via Internet	Non-datée	
Questionnaire sur les activités physiques et les comportements sédentaires (QAP)	Non-datée	
Questionnaire d'évaluation personnelle IASTA (Forme Y-1)	Non-datée	
Questions sur l'anxiété spécifiques à la grossesse	2017-05-16	
Questionnaire sur la qualité du sommeil, PSQI – Canada/Français, Version finale	2005-10-03	
Questionnaire : The PelvicGirdle Questionnaire, Physical Therapy, Volume 91, No 7	2011-07-01	
Questionnaire sur les douleurs à la ceinture pelvienne	2015-05-21	
Questionnaire de suivi 6 semaines post-partum	Non-datée	
Formulaire EVA : Échelle visuelle analogique	Non-datée	
Affiche d'invitation à participer au projet d'étude	2017-06-13	
Dépliant Kino Québec : Active pour la vie	2012	
Guide alimentaire canadien	2011	
Dépliant alcool et santé La grossesse et l'alcool en questions	2008	
Approbation éthique :		
Étude initiale du projet par notre CÉR :	2015-04-23	
Certificat actuel :		
Raison d'émission :	Renouvellement annuel, ajout et modifications de documents à l'étude	
Date d'étude par notre CÉR :	2017-07-07	
Période de validité :	Du 2017-05-28 au 2018-05-28	
 Bernard Deshaies Président du comité d'éthique de la recherche multiclientèle		Comité d'éthique de la recherche CIUSSSMCQ 2017-07-07 Date 12 Initiales
À noter que le présent document est acheminé de manière électronique seulement et agit à titre de version officielle.		

ANNEXE B - Lettre du rédacteur pour stipuler du statut de l'article

BMJ Open Manuscript ID bmjopen-2018-022508 21-Feb-2018

Dear Dr. Ruchat:

Your manuscript entitled "The relationship between the mode of conception and pregnancy-related pelvic girdle pain, anxiety and physical activity behaviors: a cohort study" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in BMJ Open. Your manuscript ID is bmjopen-2018-022508.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc.manuscriptcentral.com/bmjopen> and edit your user information as appropriate. Please check that all author names are correctly entered as this will be the name displayed in any PubMed search.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/bmjopen>.

Authors should be aware that this journal is an open access publication and levies an article publishing charge (APC) that will be payable should the manuscript be accepted. Waivers and discounts are offered in certain circumstances. View the journal's author guidelines for further information.

Please note, a number of institutions have taken out Open Access Memberships with BMJ, which either covers the cost of open access publishing for authors at participating institutes, or allows authors to receive a discount on the article-processing charge.

Please visit our open access page to see a full list of participating institutions, find out if you are eligible and how to obtain your discount code -

<http://journals.bmj.com/site/authors/openaccess.xhtml#open-accessinstitutional-memberships>.

We are constantly trying to find ways of improving the peer review system and continually monitor processes and methods by including article submissions and reviews in our research. If you do not wish your paper or review entered into our peer review research programme, please let us know by emailing editorial.bmjopen@bmjgroup.com as soon as possible.

Any individuals listed as co-authors on this manuscript are copied into this submission confirmation email. If you believe that you have received this email in error, please contact the Editorial Office.

Thank you for submitting your manuscript to BMJ Open.

Sincerely,

BMJ Open Editorial Office

Certificat d'approbation éthique

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Mauricie-et-du-Centre-du-Québec Québec	BUREAU INTÉGRÉ DE L'ÉTHIQUE Téléphone : 819-372-3133 poste 32303 ciusssmcq_bureau_integre_de_lethique@usss.gouv.qc.ca	No d'approbation éthique CIUSSSMCQ : CÉR-2015-003-02
Certificat d'approbation éthique		
Description du projet de recherche :		
Titre du projet :	Effets de la procréation médicalement assistée sur les habitudes de vie, la qualité de vie et la santé maternelle et fœtale	
Numéro du projet :	CÉR-2015-003	
Chercheur :	Stéphanie-May Ruchat	
Documents approuvés par le CÉR à utiliser pour la présente étude :		
Protocole	Date de la version 2017-06-13	
Formulaire d'information et de consentement, version française	Date de la version 2017-07-07	
Questionnaire de fréquence alimentaire auto-administré via Internet	Date de la version Non-datée	
Questionnaire sur les activités physiques et les comportements sédentaires (QAP)	Date de la version Non-datée	
Questionnaire d'évaluation personnelle IASTA (Forme Y-1)	Date de la version Non-datée	
Questions sur l'anxiété spécifiques à la grossesse	Date de la version 2017-05-16	
Questionnaire sur la qualité du sommeil, PSQI - Canada/Français, Version finale	Date de la version 2005-10-03	
Questionnaire : The PelvicGirdle Questionnaire, Physical Therapy, Volume 91, No 7	Date de la version 2011-07-01	
Questionnaire sur les douleurs à la ceinture pélvienne	Date de la version 2015-05-21	
Questionnaire de suivi 6 semaines post-partum	Date de la version Non-datée	
Formulaire EVA : Échelle visuelle analogique	Date de la version Non-datée	
Affiche d'invitation à participer au projet d'étude	Date de la version 2017-06-13	
Dépliant Kino Québec : Active pour la vie	Date de la version 2012	
Guide alimentaire canadien	Date de la version 2011	
Dépliant alcool et santé La grossesse et l'alcool en questions	Date de la version 2008	
Approbation éthique :		
Étude initiale du projet par notre CÉR :	2015-04-23	
Certificat actuel :		
Raison d'émission :	Renouvellement annuel, ajout et modifications de documents à l'étude	
Date d'étude par notre CÉR :	2017-07-07	
Période de validité :	Du 2017-05-28 au 2018-05-28	
 Bernard Deshaies Président du comité d'éthique de la recherche multicentrale		
À noter que le présent document est acheminé de manière électronique seulement et agit à titre de version officielle.		
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> Comité d'éthique de la recherche multicentrale 2017-07-07 Date Initials </div> <div style="text-align: center;"> CIUSSSMCQ </div>		

**CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES ÉTRES HUMAINS**

En vertu du mandat qui lui a été confié par l'Université, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains a analysé et approuvé pour certification éthique le protocole de recherche suivant :

Titre : **Effets de la procréation médicalement assistée sur le habitudes de vie, la qualité de vie et la santé maternelle et foetale**

Chercheurs : Stéphanie-May Ruchat
Département des sciences de l'activité physique

Organismes :

N° DU CERTIFICAT : **CER-15-214-07.10**

PÉRIODE DE VALIDITÉ : **Du 23 juin 2015 au 23 juin 2016**

En acceptant le certificat éthique, le chercheur s'engage :

- à aviser le CER par écrit de tout changement apporté à leur protocole de recherche avant leur entrée en vigueur;
- à procéder au renouvellement annuel du certificat tant et aussi longtemps que la recherche ne sera pas terminé;
- à aviser par écrit le CER de l'abandon ou de l'interruption prématuré de la recherche;
- à faire parvenir par écrit au CER un rapport final dans le mois suivant la fin de la recherche.

Maude Hébert

Présidente du comité

Fanny Longpré

Secrétaire du comité