

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  
ÉLIZABETH LEDOUX

L'IMPACT DU VIEILLISSEMENT SUR LES ATTITUDES COGNITIVO-  
COMPORTEMENTALES ET LES CAPACITÉS FONCTIONNELLES ASSOCIÉES AUX  
DOULEURS LOMBAIRES CHRONIQUES

NOVEMBRE 2010

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.

## RÉSUMÉ

Tout en engendrant des conséquences socioéconomiques importantes, la douleur lombaire entraîne souvent, chez l'adulte autant que chez la personne âgée, une détérioration significative de la qualité de vie. Plusieurs chercheurs tentent d'identifier les facteurs de risque de la douleur lombaire afin d'en diminuer les conséquences et prévenir son passage à la chronicité. Certains éléments, dont les attitudes cognitivo-comportementales (ACC), le déconditionnement physique et l'âge avancé sont reconnus comme étant des facteurs de risque importants de la douleur lombaire chronique (DLc). Cependant, même si de récentes études démontrent une prévalence élevée de douleur lombaire chronique chez les personnes âgées (65 ans et plus), peu de recherches se sont attardées sur les impacts de ces différents facteurs de risque au sein de cette population. Par conséquent, l'objectif principal de ce projet de maîtrise est de déterminer, au sein de la population âgée (65 ans et plus), l'impact de certaines attitudes cognitivo-comportementales associées à la douleur lombaire sur la force et l'endurance des muscles du tronc chez des participants sains et des participants avec DLc. Un second objectif est d'établir des valeurs normatives qui permettront de mieux utiliser les tests de performances de force et d'endurance des muscles du tronc en milieu clinique.

Soixante et une personnes âgées (64-89 ans) ont participé au projet ; vingt-neuf avec douleurs lombaires chroniques. L'expérimentation n'exigeait des participants qu'une seule séance expérimentale d'environ deux heures au laboratoire de neuromécanique et contrôle moteur de l'Université du Québec à Trois-Rivières. À son arrivée, le participant devait compléter des questionnaires permettant d'évaluer l'appréhension

face au mouvement, la réaction catastrophique face à la douleur, les symptômes dépressifs, l'intensité de la douleur, l'anticipation de performance aux tests d'endurance des muscles du tronc, l'incapacité fonctionnelle et la participation aux activités sportives et de loisirs. Ensuite, les tests de performances physiques (endurance et force maximale du tronc dans trois positions) étaient alors exécutés.

Les données recueillies révèlent que les personnes âgées avec douleurs lombaires chroniques présentent des valeurs de forces maximales isométriques et d'endurance inférieures aux sujets âgés sains. Ceux-ci démontrent également des résultats supérieurs aux questionnaires d'appréhension face au mouvement, de réactions catastrophiques face à la douleur, de symptômes dépressifs, d'intensité de la douleur et d'incapacités fonctionnelles. De leur côté, les participants sains anticipent une performance supérieure aux tests d'endurance des muscles du tronc et participent davantage aux activités sportives et de loisirs.

Des analyses statistiques révèlent des relations significatives entre divers aspects chez les personnes âgées avec douleurs lombaires chroniques. Entre autres, (1) plus le niveau de participation aux activités de loisirs diminue, plus la durée aux tests en endurance tend à diminuer. Aussi, (2) plus le niveau de pensées catastrophiques face à la douleur augmente, plus celui de l'anticipation de performance au test en endurance en extension semble diminuer. (3) Il apparaît également que plus le niveau d'incapacités fonctionnelles augmente, plus la force maximale déployée en extension et l'anticipation de performance au test en endurance évalué bilatéralement tendent à diminuer. (4) Finalement, chez les personnes sans DLc, une association significative apparaît entre l'appréhension du participant face au mouvement et la durée au test

d'endurance en extension. Les résultats de la présente étude mettent en lumière le rôle déterminant des facteurs psychosociaux dans le développement des douleurs lombaires chez la population âgée. Un traitement efficace de la DLC devrait favoriser la multidisciplinarité et inclure l'évaluation des ACC, de l'autonomie fonctionnelle ainsi que des capacités physiques.

## ABSTRACT

Low back pain (LBP) in the general population is as a leading cause of life-quality reducing and shows important socioeconomic consequences. Various researches are attempted to identify predictive factors to diminish the impact of LBP and prevent the passage into chronicity (cLBP). Association between psychosocial factors, physical outcomes and age represents well-studied risks factors for LBP's progression into chronicity. However, while recent studies reported high level of LBP prevalence in elderly population (65+ years), the relation between psychosocial factors and physical LBP outcomes has not been investigated extensively in that age group. The objectives of the present master project were to evaluate the impact of aging on the relation between specific psychosocial factors and physical outcomes and to compare data between elderly with and without cLBP. It intends to expose a relationship between psychosocial predictors and isometric trunk endurance and exertion results in order to provide clinical standardized tools and data for efficient early detection of cLBP among elderly patients and efficient classification of cLBP severity.

Sixty-one community-dwelling elderly individuals, aged 61 to 89 years, volunteered to participate in this study; twenty-nine with cLBP. Experimentations were conducted on a one time session in a laboratory setting and lasted about two hours. Participants first completed measures of fear of movement, catastrophizing, depression, pain severity and perceived disability. They were then asked to perform maximal isometric trunk exertions (MITEx) and three maximal isometric trunk endurances (MITEn) (a modified Sorensen test) on a 30° Roman chair, in prone as well as left and right side positions. Dependant variables included LBP's duration and origin, limited daily activities' duration

caused by LBP, pain severity, disability, depression, fear of movement, catastrophizing and pain anticipation at a modified Sorensen test.

We found that elderly with cLBP showed reduced endurance time and trunk muscle strength compared to healthy elderly. Elderly with cLBP also demonstrated higher levels of fear of movement, pain catastrophizing, depression, disability and pain intensity. In elderly with cLBP, significant relation between level of leisure and endurance times, pain catastrophizing and maximal exertion in side-bridge as well as association between level of disability and maximal exertion in prone position were observed. In participants without cLBP, lower endurance times were associated with a high level of fear avoidance.

This study highlights the importance of psychological factor in the evolution of low back pain for in elderly population. Evaluation and treatment of cLBP in older population should involve psychosocial factor and physical outcome evaluations.

## REMERCIEMENTS

Merci à toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de mon projet de maîtrise.

Je tiens à remercier mon directeur de recherche, le Professeur Martin Descarreaux, de m'avoir pris sous son aile et accordé tout ce temps pour l'avancement de mes travaux. Je suis particulièrement reconnaissante pour la patience et la confiance qu'il m'a accordées. Sa passion contagieuse pour la recherche, ses commentaires pertinents et son encadrement constant m'auront encouragé à poursuivre mes recherches et à continuer dans la bonne direction. Dans ma carrière future, je me souviendrai de ses bons conseils au sujet d'un travail efficace et d'un raisonnement scientifique et tenterai de m'en approcher le plus possible. Merci de m'avoir permis de réaliser ce projet en me procurant et m'indiquant où trouver les ressources nécessaires.

Merci à toute l'équipe de recherche en adaptation/réadaptation neuromusculaire (GRAN) pour votre précieux soutien à la réalisation de ce projet, mes collègues de laboratoire Jean-Daniel Dubois, Jean-Philippe Pialasse et Annick Champagne pour vos précieux conseils et assistance, mes amies et collègues à la maîtrise Julie O'Shaughnessy et Sana Driss pour vos encouragements et votre présence inestimable tout au long de mes études de cycles supérieurs.

Je ne remercierai jamais assez ma famille pour ses encouragements et sa compréhension qui m'auront, une fois de plus, permis de passer à travers une étape exigeante mais importante de mon cheminement académique et professionnel. Merci Dina pour ton aide à la rédaction et ton intérêt envers mes travaux, Pierre-Marc pour

ton assistance lors de mes expérimentations pilotes, Pascal pour ta participation et le support informatique, Androu pour ton soutien moral et ta présence (PS...). Je remercie tout spécialement mon père qui, par son attitude et sa générosité, m'aura donné la force de continuer.

Enfin, grâce aux participants du projet et à vous tous, je serai en mesure de mener à terme un projet de maîtrise avec la satisfaction d'un travail bien accompli. Encore merci !

## TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I	2
Introduction	2
CHAPITRE II	4
Cadre théorique	4
Épidémiologie de la douleur lombaire	4
Facteurs de risques de la douleur lombaire chronique	8
CHAPITRE III	24
Problématique	24
Problématique de recherche	24
Objectifs spécifiques et hypothèses de recherche	25
CHAPITRE IV	27
ARTICLE: THE IMPACT OF PSYCHOSOCIAL FACTORS ON PREDICTIVE PHYSICAL TESTING IN AN ELDERLY POPULATION WITH AND WITHOUT LOW BACK PAIN	27
ABSTRACT	29
BACKGROUND	31
Psychosocial factors	32
Physical outcomes	35
METHODS	36
Participants	36
Experimental protocol	37
Physical outcome variables	39
Clinical and psychosocial outcomes measures	39
Data and statistical analyses	42

RESULTS	43
Linear regression	48
DISCUSSION	51
Study limitations	52
Clinical implications and recommendations	53
Future investigations	54
CONCLUSION	54
CHAPITRE V	56
Discussion	56
Objectifs principaux	56
Résultats principaux	57
Interprétation des résultats pour la population âgée	58
Aspects cognitifs et physiologiques reconnus du vieillissement	59
Population adulte et douleur lombaire	61
Limites du projet	62
Intérêts et recommandations cliniques	63
Études futures	64
CHAPITRE VI	65
Conclusion	65
RÉFÉRENCES	67

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

DL : Douleur Lominaire

DLc: Douleur Lominaire chronique

ACC : Attitudes Cognitivo-Comportementales

MAE : Modèle de la notion d'Appréhension de la douleur et du comportement d'Évitement

CIVMt : Contraction Isométrique Volontaire et Maximale des muscles du tronc

EIVMt : Endurance Isométrique Volontaire et Maximale des muscles du tronc

LBP: Low Back Pain

cLBP: chronic Low Back Pain

MITEx: Maximal Isometric Trunk Exertion

MITEen: Maximal Isometric Trunk Endurance

## CHAPITRE I

### Introduction

La douleur lombaire (DL) se définit comme une douleur lombo-sacrée localisée entre les 12<sup>èmes</sup> côtes et le pli inférieur du fessier et ce, avec possibilité d'irradiation ne dépassant pas le genou (Krismer and van Tulder 2007; Dionne, Dunn et al. 2008). La zone hachurée de la Figure 1 illustre la région typiquement associée aux DL.

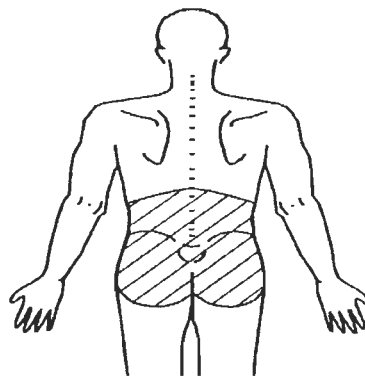


Figure 1. Région des douleurs lombaires.

On estime qu'entre 50 et 80% des individus expérimenteront une DL au moins une fois au cours de leur vie (Rubin 2007). Pour une majorité, la douleur est désignée comme aiguë puisqu'elle s'estompe au bout de quelques jours à quelques semaines tandis que, dans environ 10% des cas, la douleur passe à l'état chronique. La DL est qualifiée de chronique si elle est présente pour au moins trois mois (Freburger, Holmes et al. 2009), est accompagnée de certaines attitudes cognitivo-comportementales (ACC)

(Dionne, Dunn et al. 2008) et qu'elle limite l'individu dans ses activités quotidiennes (Freburger, Holmes et al. 2009). La douleur lombaire chronique (DLc) se présente généralement de façon constante, récurrente, intermittente ou cyclique. Ces douleurs jouent un rôle majeur dans la détérioration de la qualité de vie de la population atteinte et engendre des conséquences socioéconomiques importantes (Freburger, Holmes et al. 2009; Karahan, Kav et al. 2009).

## **CHAPITRE II**

### **Cadre théorique**

#### **Épidémiologie de la douleur lombaire**

##### **Prévalence**

Un nombre important d'études de nature épidémiologique est consacré aux sujets ayant des DL puisque cette condition représente une des affections musculo-squelettiques les plus répandues dans la population générale (Chan LH 2008; Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009; Hoy, March et al. 2010). Par exemple, en France, une étude indique une prévalence annuelle (au moins un épisode dans la dernière année) de plus de 50% et une prévalence annuelle de 17% pour les épisodes qui persistent plus de 30 jours (Gourmelen, Chastang et al. 2007). Aux États-Unis, entre 70 et 85% des individus expérimentent au moins une DL au cours de leur vie (Andersson 1999) tandis qu'au Canada, la prévalence à vie s'élève à 80% (Schultz SE 2003).

De plus, dans 10% des cas, les incapacités physiques associées aux DL persistent plus de trois mois et entraînent un état chronique (DLc) ainsi que d'importantes conséquences sur la qualité de vie (Linton 1998; Woby, Watson et al. 2004; Karahan, Kav et al. 2009). Pendant plusieurs années, les chercheurs ont cru que la population particulièrement vulnérable à développer des DLc était celle des adultes en âge de travailler (McKeon, Albert et al. 2006). Cependant, l'âge avancé est de plus en plus reconnu comme étant un facteur de risque important dans la progression de la DL. En effet, la prévalence des DLc chez la population âgée de 65 ans et plus peut atteindre

des taux annuels de 40 à 50% (Woolf and Pfleger 2003; Cecchi, Debolini et al. 2006). La DLc chez la population âgée semble aussi importante sinon davantage que chez la population adulte (Cecchi, Debolini et al. 2006). Par exemple, la figure 2 montre les résultats d'une étude menée dans différents pays industrialisés et expose une augmentation de la prévalence des DL avec l'âge (Woolf and Pfleger 2003).

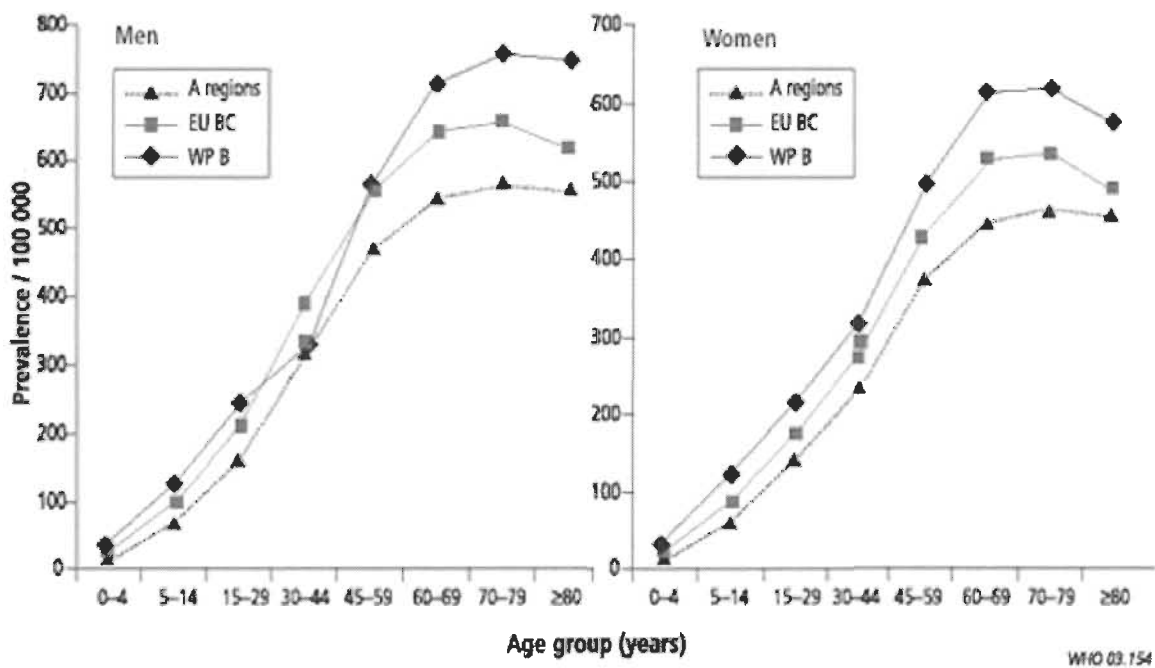


Figure 2. Prévalence des DL selon l'âge, le genre et la région, 2000. (A : Amérique du Nord, EU BC : Europe, WP B : Australie).

La figure 3 représente les résultats d'une étude menée auprès d'une population danoise (34 674 participants) et reflète la similarité dans la prévalence des cas de DL chez les populations adultes et âgées (Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009).

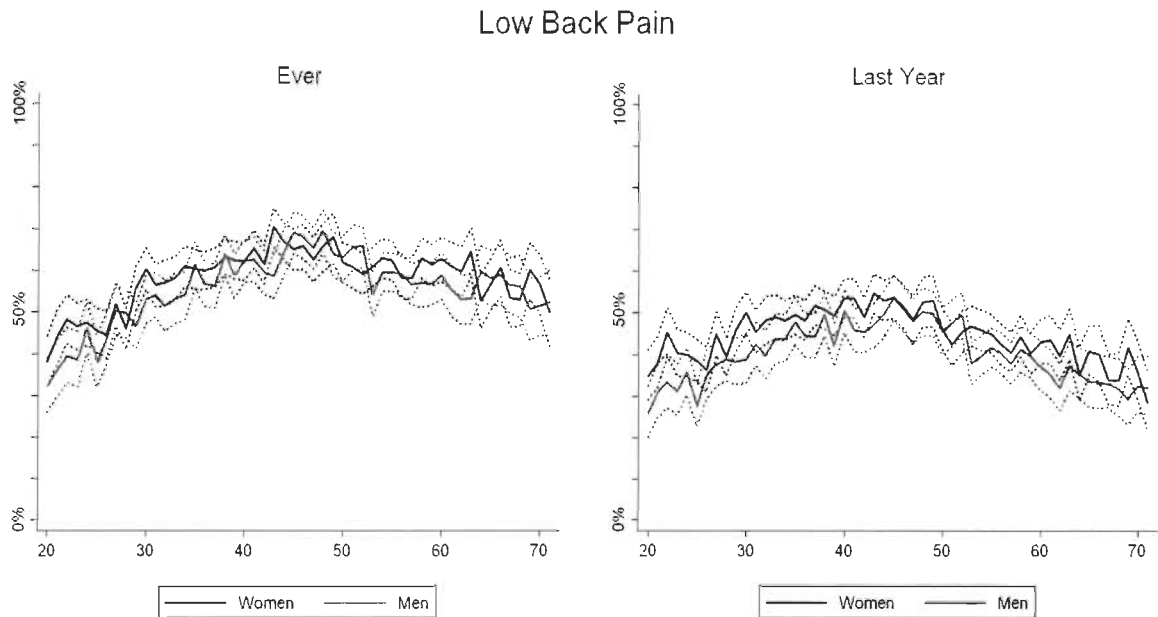


Figure 3. Proportion de la population danoise âgée entre 20 et 71 ans qui rapporte avoir expérimenté des douleurs lombaires au cours de leur vie « ever » et au cours de la dernière année « last year » séparée en genre.

Effectivement, la prévalence de cas reportés de DL au cours de la vie (Figure 3, panneau gauche) tend à plafonner vers l'âge de 45 ans. Cette prévalence demeure relativement élevée chez les personnes âgées (approximativement 60% jusqu'à l'âge de 71 ans). La prévalence de cas reportés de DL au cours de la dernière année (voir Figure 3, panneau de droite) plafonne elle aussi vers l'âge de 45 ans et se maintient à près de 55% jusqu'à l'âge de 71 ans (Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009).

Parallèlement, au Canada, la DLc chez la population âgée semble être la quatrième douleur chronique la plus importante (Bressler, Keyes et al. 1999). Au Québec, la moyenne annuelle du nombre de trouble musculo-squelettiques entre 2000 et 2002 était de 49 882 cas où plus de la moitié concernent le bas du dos (Stock S 2003).

Enfin, une revue de littérature au sujet de la prévalence de la DLc chez différents groupes d'âge, indique une augmentation de la sévérité de la douleur avec l'âge (Dionne, Dunn et al. 2006).

### **Impacts socioéconomiques**

En plus de représenter un problème de santé majeur dans les pays industrialisés (Freburger, Holmes et al. 2009), la DL occupe le premier rang des maladies en ce qui concerne les coûts socioéconomiques (Maniadakis and Gray 2000) et engendrerait des coûts plus importants que le sida, le cancer ou les maladies du cœur (Epping-Jordan, Wahlgren et al. 1998). La DLc est une des lésions musculo-squelettiques les plus courantes chez la population prise en charge par des professionnels de la santé. En effet, 88% des individus ayant une DLc consultent plus d'une fois ces professionnels pour des épisodes de DL d'une durée de plus de neuf mois (Karahan, Kav et al. 2009). Uniquement au Québec, les DL représentaient 35% de l'ensemble des lésions indemnisées par la Commission de la Santé et de la Sécurité au Travail (CSST) pour les années 2000-2002, représentant près de 3 millions de jours d'indemnisation par an (Stock S 2003).

Un second problème économique majeur associé aux DLc est le taux d'absentéisme au travail découlant directement des douleurs et des incapacités physiques. Ces douleurs constituent la première cause d'absentéisme au travail dans les pays industrialisés (Wynne-Jones, Dunn et al. 2008). Selon la CSST, les travailleurs du Québec ayant une DL (par exemple, une entorse au dos) ont dû s'absenter de leur travail pour une période moyenne de 52,7 jours au cours de l'année 2009. Lorsqu'ils subissent une lésion plus grave (par exemple, une fracture ou une hernie discale), les

travailleurs s'absentent pour plus de 158 jours en moyenne. De plus, ce phénomène ne cesse de croître (Guo Tanaka et al. 1999). Entre 2006 et 2009, la durée moyenne d'absentéisme au travail a augmenté de plus de 3 jours (CSST 2009).

Finalement, comme l'âge avancé est reconnu comme un facteur de risque important de la DL, une augmentation considérable des coûts associés aux troubles musculo-squelettiques est attendue puisque le nombre d'individus âgés devrait doubler en 2020 en raison du vieillissement de la population (Dionne, Dunn et al. 2006).

Considérant ces faits, les différents facteurs de risques associés au développement des DL deviennent d'un intérêt particulièrement important pour les chercheurs et la société en général.

### **Facteurs de risques de la DLc**

Plusieurs facteurs de risques influencent le passage de la DL aiguë à la DLc. Par exemple, l'âge avancé, l'incapacité fonctionnelle précoce, l'affaiblissement des muscles du tronc ainsi que l'adoption de croyances et comportements d'évitement face à la douleur sont des facteurs de risques de plus en plus reconnus de la DLc. Des études ont récemment mis en lumière que l'exposition à des facteurs de stress combinée à des croyances que l'activité physique est nuisible pour le mal de dos contribuent à la détresse émotionnelle d'une personne et augmentent l'inactivité de cette dernière (Elfving, Andersson et al. 2007; Samwel, Kraaimaat et al. 2007; Sullivan, Thibault et al. 2009). Dans cette situation, une personne ayant une DL évite toute activité physique, et conséquemment ceci maintient ou accroît ces incapacités physiques. Des données récentes révèlent qu'une perception négative augmente les peurs par rapport à l'emploi et toute activité physique, l'individu craignant de s'y blesser à nouveau (Dionne, Dunn

et al. 2006; Elfving, Andersson et al. 2007; Samwel, Kraaimaat et al. 2007; Sullivan, Thibault et al. 2009).

Plusieurs études montrent que les Attitudes Cognitivo-Comportementales (ACC) contribuent davantage à la diminution de l'autonomie fonctionnelle d'un individu atteint de DLc que l'intensité de la douleur (Poiraudreau, Rannou et al. 2006). Parallèlement, selon une autre investigation « La crainte de la douleur limite davantage le patient atteint de DL dans ses mouvements que la douleur elle-même » (Crombez, Vlaeyen et al. 1999). Ces perceptions sont généralement exagérées et peuvent affaiblir les capacités physiques de l'individu puisque ce dernier tentera d'éviter le mouvement (Turner, Franklin et al. 2004). Dans le même ordre d'idées, selon Poiraudreau, « la prévention du passage à la chronicité des lombalgies passe par la réduction des facteurs de risques et l'éducation thérapeutique » (Poiraudreau and Revel 2000). Un traitement efficace de la DL devrait donc inclure l'évaluation des ACC, de l'autonomie fonctionnelle ainsi que des capacités physiques.

À ce jour, peu d'études se sont attardées à l'ensemble de ces aspects pouvant être mesurées à l'aide de questionnaires et d'épreuves physiques standardisées. Par exemple, le Modèle d'Appréhension de la douleur et du comportement d'Évitement (MAE) développé par Vlaeyen (Figure 4), est maintenant couramment utilisé comme base théorique de l'étude de la chronicisation de la DL (Vlaeyen and Linton 2000; Leeuw, Goossens et al. 2007). Ce modèle illustre la relation entre l'appréhension-évitement et l'incapacité fonctionnelle. Ainsi, plus l'individu craint la douleur, plus il se limite dans ses mouvements quotidiens (George, Fritz et al. 2006). Cependant, ces études, habituellement de nature corrélationnelle, incluent rarement la mesure des

capacités physiques évaluées dans un contexte standardisé et ne se fit qu'au jugement du participant et aux questionnaires subjectifs portant sur les notions d'appréhension-évitement et d'incapacités fonctionnelles. Malgré tout, les mesures décrites dans la prochaine section sont fréquemment utilisées lors du dépistage et de l'évaluation des individus à risque de développer un état chronique de DL.

### **La DLc et le statut fonctionnel**

Le niveau d'incapacité fonctionnelle permet de prédire l'évolution ou la chronicisation des DL. Effectivement, l'autonomie fonctionnelle ainsi que le niveau d'activité physique diminuent avec la DLc (Elfving, Andersson et al. 2007). Des résultats élevés au questionnaire d'autolimitation de l'activité physique d'Eifel et faibles au questionnaire de Baecke (Baecke et al. 1982) évaluant la participation aux activités physiques indiquent qu'une diminution d'autonomie fonctionnelle accompagne la DLc.

Le questionnaire de « Eifel » (version anglaise : Oswestry Disability Index de Fairbank) évalue le niveau de difficulté à accomplir les tâches quotidiennes associées à la DL (Fairbank, Couper et al. 1980). Le participant doit cocher, parmi les 24 énoncés, ceux qui s'appliquent à sa perception de capacité physique. Par exemple, le premier énoncé est « Je reste pratiquement tout le temps à la maison à cause de mon dos ». Un résultat élevé indique un niveau de difficulté supérieur à accomplir les tâches quotidiennes (Elfving, Andersson et al. 2007).

Le questionnaire de Baecke (Baecke JAH 1982) évalue le niveau d'engagement aux activités physiques de loisir et sportives au quotidien. La version française (Baecke-f) est constituée de quatre questions pour l'indice d'activité de loisir (4 à 20 points) et de

deux pour celui d'activité physique sportive (0 à 9.68 points). Le participant indique l'intensité, la durée et la proportion habituelle de participation aux activités sportives. Un faible niveau d'engagement aux activités de loisir et physique semble être associé à des ACC négatives et au déconditionnement physique (Geisser, Haig et al. 2004).

Parallèlement, la DLc entraîne une intensification de l'expérience douloureuse et une diminution des capacités fonctionnelles (George, Fritz et al. 2006). Selon certains chercheurs, les taux d'individus éprouvant des DL et se percevant aptes à accomplir les tâches habituelles sont faibles comparativement aux individus ayant des DL aiguës et DLc qui ne pensent pas pouvoir réussir leur tâches adéquatement en raison de DL (Wynne-Jones, Dunn et al. 2008). De plus, les résultats au questionnaire sur la notion d'appréhension-évitement sont supérieurs chez les individus ayant des DLc comparativement à ceux ayant des DL aiguës. Selon plusieurs études, l'individu craignant la douleur évite les mouvements, ce qui diminue ses capacités fonctionnelles et renforce la DL (Crombez, Vlaeyen et al. 1999; Brox, Storheim et al. 2005; Sieben, Portegijs et al. 2005; Thomas, France et al. 2008).

### **La DLc et les ACC**

De plus en plus, les chercheurs reconnaissent l'importance des ACC dans la diminution de l'autonomie fonctionnelle et l'augmentation des douleurs chez les individus avec DLc. Les individus ayant ce type de douleurs s'engagent de façon moins importante dans l'activité physique craignant que le mouvement augmente la douleur. Par exemple, 70% des individus ayant des DLc adoptent un mode de vie sédentaire et rapportent que la cause majeure de cette inactivité est la DL (Elfving, Andersson et al. 2007). L'individu atteint de DL adopte généralement des attitudes négatives et évite

l'activité physique, craignant que le mouvement intensifie la douleur (Brox, Storheim et al. 2005)

Les ACC qualifiées de négatives sont associées à l'apparition et au développement des DLc (Pincus, Burton et al. 2002), influencent la condition physique et psychologique de l'individu atteint de DLc (Brox, Storheim et al. 2005), renforcent la chronicité de la DL (Krause and Ragland 1994) et nuisent à la réadaptation de l'individu (Samwel, Kraaimaat et al. 2007)

Selon plusieurs études, des ACC comme la peur du mouvement, la dépression et les réactions catastrophiques à la douleur influencent l'évolution de la DL chez les adultes (Vlaeyen and Linton 2000; Brox, Storheim et al. 2005; Linton, Boersma et al. 2005; Thomas, France et al. 2008). Des résultats supérieurs aux questionnaires évaluant les niveaux de « kinésiophobie » et de « réactions catastrophiques à la douleur » chez les individus ayant des DLc illustrent ce phénomène (Elfving, Andersson et al. 2007). Dans la population adulte, la relation entre ces ACC et la douleur physique associée à la DL a été peu étudiée dans le cadre d'études expérimentales. Cependant, on sait que lorsque qu'une anticipation de douleur est créée (induite expérimentalement), la performance des participants avec DL à des tests de flexion de la jambe tend à diminuer, tandis que le niveau d'appréhension-évitement tend à augmenter (Pfungsten, Leibing et al. 2001). Parallèlement, lorsque le niveau de peur est intentionnellement augmenté (induit expérimentalement), le niveau de douleur du participant tend également à augmenter (Vlaeyen and Crombez 1999). Par conséquent, il semble qu'une évaluation efficace des ACC pourrait à la fois prédire et limiter le développement de la DL.

## **Notion d'appréhension-évitement par le MAE et les stratégies d'adaptation**

Le MAE indique qu'une peur du mouvement peut engendrer une autolimitation dans les actions d'un individu ayant déjà expérimenté une douleur (Lethem, Slade et al. 1983). Une anticipation de douleur avant l'exécution d'un exercice entraîne souvent une rigidité musculaire. Ce comportement d'évitement pourrait être un moyen de protection (Waters, Keefe et al. 2004) et selon plusieurs chercheurs, une cause importante de chronicisation de la DL. La peur associée à la douleur est reconnue comme un modulateur important du développement de la DL (Kori, Miller et al. 1990; Waddell, Newton et al. 1993; Vlaeyen and Linton 2000). Le rôle des questionnaires évaluant le niveau de peur du mouvement dans le traitement de la DLc devient de plus en plus évident puisque ces derniers semblent prédire l'intensité de douleur et le niveau d'incapacité physique des sujets ayant des DL (Kovacs, Noguera et al. 2008). Par exemple, l'Échelle de Kinésiophobie de Tampa, ou « TSK », évalue le niveau de « kinésiophobie » de l'individu craignant que le mouvement ou la mise en charge n'entraînent une douleur ou une blessure (Houben, Leeuw et al. 2005). Cette échelle est constituée de 17 énoncés expliquant différents sentiments négatifs quant aux conséquences de l'action physique sur la douleur. Le répondant doit encrer un numéro entre 1 et 4 correspondant le mieux à son sentiment vis-à-vis chaque énoncé où 1 correspond à « fortement en désaccord » avec l'énoncé et 4 à « fortement en accord » avec l'énoncé. Une augmentation du résultat signifie une hausse du niveau de « kinésiophobie ». Un individu est considéré « kinésiophobe » dès que le résultat atteint 40 sur 68 points (Vlaeyen, Kole-Snijders et al. 1995).

Des résultats élevés aux questionnaires évaluant ces comportements d'évitement suggèrent que le rétablissement des individus avec DL sera lent ou inexistant et qu'ils verront plutôt leur état s'aggraver avec le temps (Vlaeyen, Kole-Snijders et al. 1995; Crombez, Vlaeyen et al. 1999; Elfving, Andersson et al. 2007). Selon plusieurs chercheurs, la crainte de la douleur augmente davantage le niveau d'incapacité fonctionnelle que la douleur réellement ressentie par l'individu avec DL (Waddell, Newton et al. 1993; Vlaeyen and Linton 2000). Ils proposent que cette peur de la douleur entraîne l'évitement de certains mouvements de la vie quotidienne, l'affaiblissement des capacités physiques, notamment des muscles extenseurs lombaires et donc, l'amplification de la douleur lombaire (Waddell, Newton et al. 1993; Vlaeyen and Linton 2000). Le MAE présenté à la figure 4 illustre le phénomène de chronicité de la douleur tel que conceptualisé par Lethem (Lethem, Slade et al. 1983).

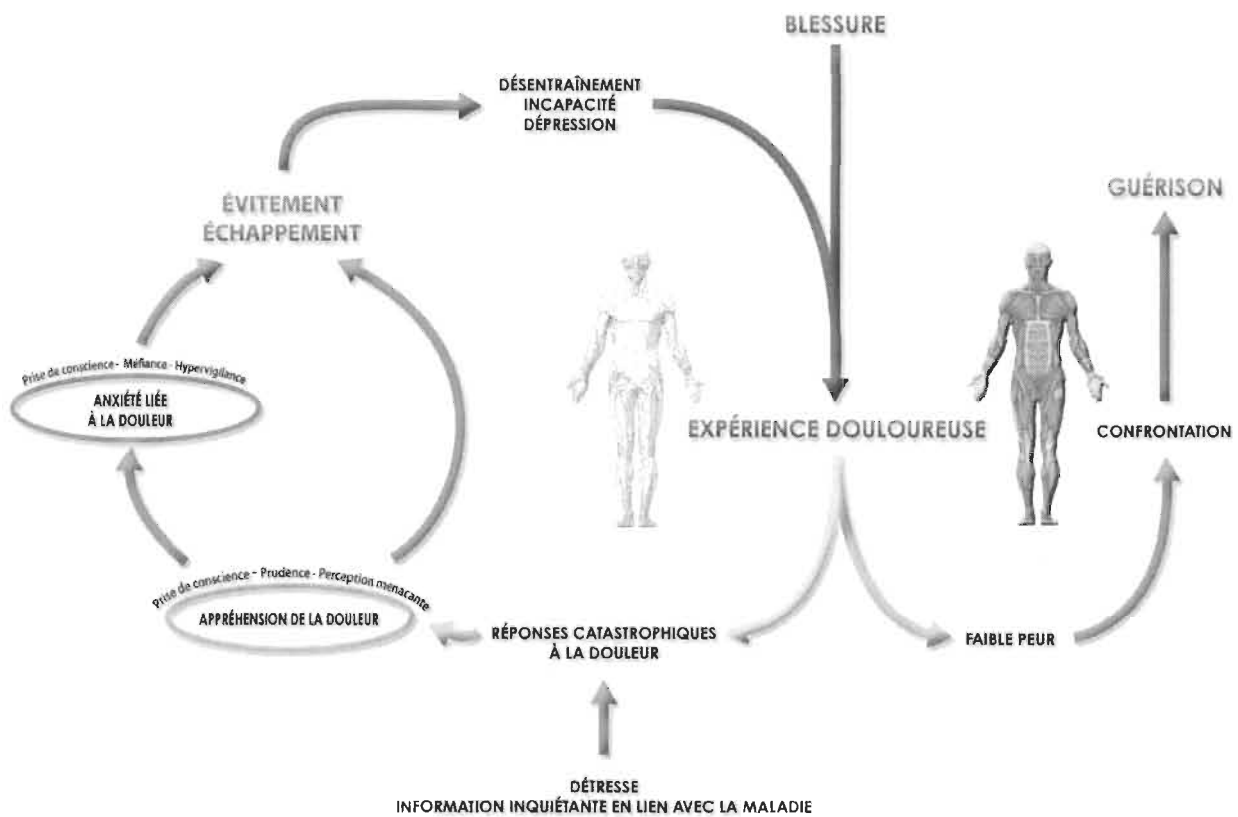


Figure 4. Modèle de la notion d'appréhension-évitement (Vlaeyen and Linton 2000).

Le premier MAE expose deux comportements face à la douleur. Le premier se caractérise par la confrontation et l'évitement (Lethem, Slade et al. 1983) où l'individu choisissant d'affronter la douleur voit sa perception et sa sensation de douleur diminuer. Par ailleurs, l'individu adoptant un comportement d'évitement par crainte de douleur se limite dans ses activités quotidiennes (Wideman, Adams et al. 2009). Sa perception et sa sensation de douleur ainsi que son niveau d'incapacités physiques augmentent, contribuant à la chronicisation de la DL (Wideman, Adams et al. 2009).

Chez les individus ayant des DLc, les niveaux de peur et de réactions catastrophiques face à la douleur prédisent le niveau d'incapacités physiques et fonctionnelles à long terme (Elfving, Andersson et al. 2007). Le MAE met donc l'emphasis sur cet état de « kinésiophobie » où l'individu interprète la douleur d'une façon exagérée, ce qui entraîne davantage de limitations dans les mouvements (Sullivan, Thorn et al. 2001; Hirsh, George et al. 2007). Une réaction catastrophique à la douleur influence le niveau de « kinésiophobie » ainsi que celui de la peur d'une seconde blessure. L'anticipation exagérée de douleur intensifie les expériences douloureuses, renforce le comportement d'évitement et contribue donc au développement de la DL (Vlaeyen and Linton 2000; Wideman, Adams et al. 2009). Le questionnaire des réactions catastrophiques face à la douleur ou « PCS » (Sullivan, Bishop et al. 1995) évalue l'exagération des pensées qu'adoptent les individus face à la douleur (Meyer, Tschopp et al. 2009). Il comprend 13 énoncés où le répondant doit encercler un chiffre entre 0 et 4 correspondant à ses pensées et sentiments lors d'épisodes douloureux; 0 indique qu'il ne pense « pas du tout » comme l'énoncé et 4, qu'il pense « tout le temps » comme l'énoncé (Sullivan, Thorn et al. 2001). La RCD d'un individu atteint de DL face à

la santé de son dos est exprimée par un résultat élevé au questionnaire évaluant les RCD. Ce résultat élevé prédit généralement une diminution des capacités fonctionnelles d'un individu atteint de DL sur une période d'au moins 12 semaines, nuisant ainsi à la phase de réadaptation (Sullivan, Thorn et al. 2001; Elfving, Andersson et al. 2007; Chan LH 2008).

La présence de différentes ACC négatives contribue également au développement de la DL en influençant l'autolimitation physique, l'intensité de la douleur et le niveau d'incapacité fonctionnelle de l'individu atteint de DL (George, Fritz et al. 2006). Par exemple, la dépression joue un rôle important dans le cycle de chronicité de la DL en entraînant des comportements d'évitement chez l'individu atteint de DLc. Les symptômes dépressifs sont d'ailleurs communs chez les individus ayant des DLc (Poole, White et al. 2009). Les sentiments dépressifs actuels sont fréquemment évalués par l'Inventaire de Dépression de Beck (Poole, White et al. 2009). Les 21 énoncés de ce questionnaire se présentent sous la forme de quatre propositions parmi lesquelles le sujet doit faire un choix. L'expérience douloureuse de l'individu adoptant des pensées dépressives renforce généralement la perception d'une vie « misérable », ce qui diminue la tolérance à la douleur et augmente les craintes face au mouvement (Poole, White et al. 2009). L'individu atteint de DL et présentant un niveau élevé de dépression se décourage facilement et voit ses expériences douloureuses s'allonger et s'intensifier (Brox, Storheim et al. 2005).

À l'inverse des divers comportements décrits dans les paragraphes précédents, les croyances réalistes face à la douleur et au mouvement n'engendrent pas de réactions catastrophiques ni de comportements d'évitement face à la douleur, ce qui favorise la

réadaptation de l'individu atteint de DL. Par ailleurs, l'individu présentant des ACC associées à la DLc augmentent les risques de passage d'une DL aiguë à une DLc. Un niveau élevé de crainte face au mouvement est associé au maintien et au développement de la DL et par conséquent, au déconditionnement physique (Huijnen, Verbunt et al. 2010).

### **La DLc et le déconditionnement physique**

Un niveau élevé de « kinésiophobie » est de plus en plus associé à la DLc, empêchant souvent l'exécution optimale de certains mouvements, notamment ceux exigeant une endurance et une force maximale des muscles du tronc (Huijnen, Verbunt et al. 2010). Les DLc limitent les individus dans l'accomplissement des tâches quotidiennes, et donc, diminuent la qualité de vie (Thomas, France et al. 2008).

Une chute de la force maximale des muscles abdominaux et de la satisfaction face à la qualité de vie accompagne également la DLc (Thomas, France et al. 2008). Lors d'un test évaluant l'endurance des muscles abdominaux, les participants sains exécutent presque deux fois plus de redressements et rapportent un niveau de satisfaction quant à leur bien-être deux fois plus élevée que les participants ayant des DLc (Brox, Storheim et al. 2005; Thomas, France et al. 2008).

De plus, une variation du niveau d'activité musculaire et des capacités physiques à un test de force maximale des muscles abdominaux (Figure 5) entre des individus présentant différents niveaux de « kinésiophobie » a également été démontrée (Figure 6) dans une étude récente (Thomas, France et al. 2008). Dans cette étude, les participants devaient exécuter une série de Contractions Isométriques Volontaires et

Maximales des muscles du tronc (CIVMt) en différentes positions (Thomas, France et al. 2008). Il existe une relation directe entre les résultats aux questionnaires évaluant des ACC et aux tests physiques en CIVMt ; plus l'individu craint le mouvement et la douleur, plus faibles sont les résultats aux CIVMt. En outre, les participants sains présentent une activité musculaire maximale de 49.5% supérieure aux participants ayant des DL. Les participants ayant des DL anticipent davantage la douleur et évitent donc l'utilisation de certains muscles pour un exercice en CIVMt. Selon l'étude, le niveau de peur vis-à-vis le mouvement a des répercussions physiologiques sur l'individu atteint de DLc; ce dernier anticipe la douleur de façon exagérée et donc, évite l'action ou adopte différents patrons de mouvements (Thomas, France et al. 2008).

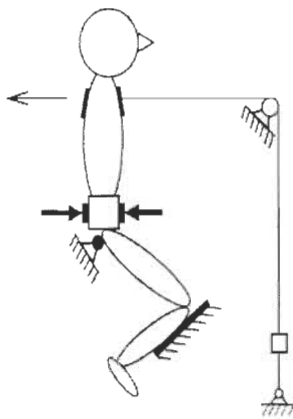


Figure 5. Appareillage des CIVMt

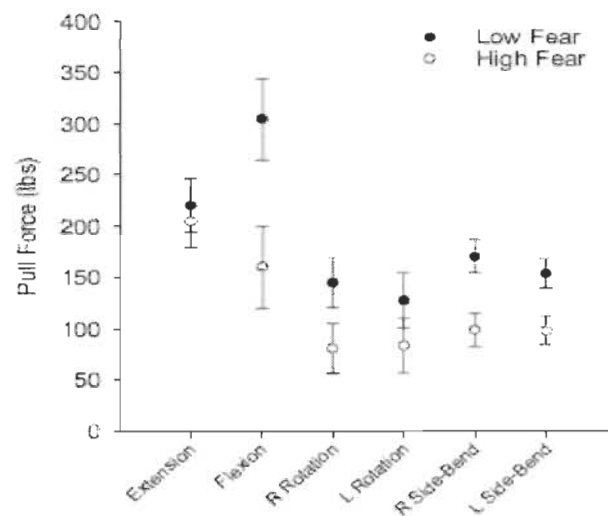


Figure 6. CIVMt des deux groupes  
(Atteint ou non de kinésiophobie)

Une relation directe existe entre la DLc et la diminution des capacités physiques en endurance musculaire des muscles abdominaux et extenseurs lombaires (Brox, Storheim et al. 2005; Thomas, France et al. 2008). Il semble que l'endurance et la force maximale des muscles du tronc (notamment les extenseurs lombaires) et des grands fessiers diminuent elles aussi avec la DLc (Kankaanpaa, Taimela et al. 1998). Dans une étude visant à mesurer la CIVMt et l'Endurance Isométrique Volontaire et Maximale des muscles du tronc (EIVMt), on a montré une association entre l'affaiblissement des muscles du tronc et le développement des DL. En effet, les résultats révèlent une CIVMt ainsi qu'une EIVMt inférieures chez les sujets ayant des DLc comparativement aux sujets sains (Kankaanpaa, Taimela et al. 1998).

Une étude indique que le renforcement des muscles du tronc accélère la phase de réadaptation et diminue l'intensité de douleur chez les individus ayant des DLc (Chok, Lee et al. 1999). Une évaluation pré et post intervention du test Sorensen montre que les sujets ayant effectué l'entraînement maintiennent la position plus longtemps et ressentent moins de douleur que ceux n'ayant pas fait l'entraînement. L'endurance des muscles du tronc est donc importante dans le développement de la DLc et permet d'améliorer l'autonomie fonctionnelle des sujets ayant des DLc (Chok, Lee et al. 1999). L'utilisation du test de Biering-Sorensen est fréquente pour l'évaluation de l'endurance et de la force des muscles du tronc où les sujets sains tendent à maintenir la position statique plus longtemps que les sujets ayant des DLc (Brox, Storheim et al. 2005). L'affaiblissement des muscles du tronc est donc associé à la DLc ainsi qu'à l'incapacité fonctionnelle (Brox, Storheim et al. 2005).

Chez la population âgée, un déconditionnement (endurance et force) des muscles du tronc, notamment des muscles extenseurs lombaires, a été montré. En effet, les résultats aux tests de l'EIVMt tendent à diminuer et ceux aux tests de CIVMt diminuent significativement chez les sujets âgés comparativement aux sujets adultes (Champagne, Descarreaux et al. 2009).

### **La DLc et le vieillissement**

Le vieillissement (60 ans et plus) est effectivement associé à l'élévation du facteur de risque de chronicité de la DL. De récentes études exposent une prévalence élevée de la DL chez la population âgée (Figures 1 et 2). Toutefois, bien que la DLc cause effectivement des incapacités fonctionnelles importantes et occupe le troisième rang dans les causes de limitation des mouvements quotidiens chez cette population (Basler, Luckmann et al. 2008), ces études se sont très peu attardées à la relation entre les ACC et les facteurs physiques.

Plusieurs changements psychologiques et physiques qui accompagnent le vieillissement pourraient expliquer la prévalence élevée de DL chez la population âgée. Par exemple, il est reconnu que le vieillissement normal de l'individu est accompagné d'une dégénérescence des disques lombaires (Kauppila 2009), d'un affaiblissement musculaire des extenseurs lombaires (Allum, Carpenter et al. 2002) ainsi que d'un accroissement de la rigidité tissulaire (Benoist 2003). Une recherche menée auprès de différents groupes d'âge illustre l'impact du vieillissement sur la force musculaire. Dès l'âge de 50 ans, une diminution de force de 64% est observée. De plus, la force optimale des individus adultes est deux fois supérieure à celle des sujets âgés (Sinaki,

Nwaogwugwu et al. 2001). Il est bien démontré que l'affaiblissement musculaire croît avec l'âge et engendre des incapacités fonctionnelles.

L'accroissement de la rigidité musculaire avec l'âge réduit également les habiletés de l'individu à maintenir un état d'équilibre et une démarche stable (Allum, Carpenter et al. 2002), augmentant ainsi les risques de chutes (Tinetti EM 1993; Fletcher and Hirdes 2004). En situation d'instabilité, les personnes âgées adoptent des stratégies musculaires différentes des adultes de 20 à 50 ans (Allum, Carpenter et al. 2002; Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009).

Plusieurs études illustrent également l'importante variation des ACC chez la population âgée. Par exemple, la démence et la détérioration intellectuelle sont, depuis longtemps, associées à la vieillesse (Robertson, Rockwood et al. 1989). Le déclin intellectuel affecte environ 10% de la population âgée et est associé au déconditionnement physique de l'individu âgé.

Il est effectivement important de considérer les facteurs neurophysiologiques qui accompagnent la vieillesse puisqu'ils augmentent les risques de chutes et de décès prématurés chez cette population diminuant ainsi la qualité de vie (Thomas, France et al. 2008).

Des études démontrent aussi que 20-55% de la population âgée a peur du mouvement (Fletcher and Hirdes 2004) et que 20-60% de ce groupe d'âge anticipe une chute (Arfken, Lach et al. 1994; Allum, Carpenter et al. 2002; Murphy, Williams et al. 2002). Chez les personnes âgées, la peur de chuter représente un facteur de risque précoce de fragilité physique et psychologique et contribue au développement des DLc (Zijlstra

2007). Cette crainte correspond à « une inquiétude, plus ou moins marquée, du sujet face au risque de tomber qui limite la performance dans les activités de la vie quotidienne ou d'un symptôme essentiel, ressemblant à une véritable phobie, comme dans le syndrome post chute ou syndrome de désadaptation psychomotrice dans sa forme aiguë ».

L'impact des ACC adoptées par les personnes âgées et le déconditionnement sont maintenant reconnus (Kovacs, Noguera et al. 2008). Des chercheurs ont étudié les perceptions et les craintes associées au développement de la DL en regroupant les individus selon l'intensité de la douleur. Tous les participants âgés de cette étude présentaient des niveaux élevés de « kinésiophobie » et de réaction catastrophique face à la douleur. L'absence de différence entre les ACC des groupes montre que la peur du mouvement et la perception erronée de l'état physique sont des attitudes adoptées par la population âgée en général (Kovacs, Noguera et al. 2008).

Une diminution du niveau de peur face à la chute réduit donc les risques de chuter et augmente le niveau d'engagement à l'activité physique chez les personnes âgées (Reid, Otis et al. 2003). Un traitement efficace chez l'individu âgé viserait donc à réduire les ACC négatives, notamment la crainte de chuter, et promouvoir l'adoption d'un mode de vie actif avec des interventions psychologiques (Reid, Otis et al. 2003; Zijlstra 2007). L'évaluation efficace des ACC et des capacités physiques chez la population âgée serait donc une première étape pour un éventuel programme de dépistage des individus à risque de développer une DL et/ou de réhabilitation pour la population âgée avec DLc.

## **CHAPITRE III**

### **Problématique**

#### **Problématique de recherche**

Les comportements d'évitement causés par l'appréhension de douleur, la peur du mouvement, les réactions catastrophiques à la douleur et les symptômes dépressifs influencent le développement de la DL chez la population adulte. Les chercheurs reconnaissent que l'évitement de certains mouvements contribue à l'affaiblissement des muscles du tronc et donc, au passage de la DL aiguë à la DLc (Brox, Storheim et al. 2005).

Chez la population âgée, l'impact de ces ACC sur le renforcement de la DL est également montré (Sinaki, Nwaogwugwu et al. 2001). De plus, le vieillissement s'accompagne de déficits intellectuels et d'un déconditionnement physique, notamment des muscles du tronc, pouvant nuire au rétablissement (Allum, Carpenter et al. 2002). Les peurs de chuter et de s'engager dans des activités physiques croient également avec la vieillesse et engendrent une diminution de l'autonomie fonctionnelle influençant ainsi la qualité de vie (Thomas, France et al. 2008).

Les répercussions de ces changements avec l'âge sont l'augmentation des risques de chutes, de blessures et même de décès. La majorité des blessures se localisent au dos; les épisodes douloureux s'allongent et s'intensifient avec l'âge (Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009). Ces blessures entraînent des incapacités fonctionnelles supplémentaires, l'adoption d'ACC négatives face à la douleur et l'affaiblissement des muscles du tronc (Zijlstra 2007).

Une évaluation efficace des incapacités liées à la DL requiert la connaissance de normes spécifiques à la population ciblée ainsi que l'évaluation des facteurs physiques et psychologiques contribuant à ces incapacités.

À notre connaissance, aucune étude ne s'est attardée à la relation entre l'âge et les facteurs de risques majeurs soient: les ACC associées à la DL, le statut fonctionnel, le niveau d'activité physique et les capacités physiques mesurées à l'intérieur d'un environnement contrôlé.

Il serait donc utile de s'assurer de l'association entre les ACC et les capacités physiques dans le développement de la DLc chez la population âgée.

Puisque des changements physiques et cognitifs surviennent avec l'âge et contribuent au développement de la DLc, l'étude présentée dans ce mémoire tentera d'élaborer un protocole standardisé qui permettra l'évaluation des facteurs de risque associés au développement de la DLc chez les personnes âgées.

### **Objectifs spécifiques et hypothèses de recherche**

- 1) Est-ce que chez les personnes âgées, saines et avec DLc, les niveaux des ACC et le statut fonctionnel sont associés aux capacités physiques des tests de capacités fonctionnelles?
- 2) Est-ce que les relations proposées entre les ACC et la DLc chez l'adulte sain et avec DLc diffèrent chez la personne âgée saine et avec DLc?



## **CHAPITRE IV**

### **ARTICLE: THE IMPACT OF PSYCHOSOCIAL FACTORS ON PREDICTIVE PHYSICAL TESTING IN AN ELDERLY POPULATION WITH AND WITHOUT LOW BACK PAIN**

**The impact of psychosocial factors on predictive physical outcomes in an elderly  
population with and without LOW BACK PAIN**

Élizabeth Ledoux<sup>\*1</sup>, Martin Descarreaux<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département des sciences de l'activité physique and <sup>2</sup>Département de chiropratique,  
Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, Québec, Canada

Email: Élizabeth Ledoux\* [elizabeth.ledoux@uqtr.ca](mailto:elizabeth.ledoux@uqtr.ca); Martin Descarreaux  
[martin.descarreaux@uqtr.ca](mailto:martin.descarreaux@uqtr.ca)

\*Corresponding author

Élizabeth Ledoux/ Martin Descarreaux

Address : Université du Québec à Trois-Rivières, Département de chiropratique

3351, boul.des Forges, CP 5001873, Trois-Rivières (Qué), G9A 5H7

Tel: (819) 376-5011 poste 3977

Email: [Elizabeth.ledoux@uqtr.ca](mailto:Elizabeth.ledoux@uqtr.ca)

## **ABSTRACT**

### **Background**

Low back pain (LBP), a leading cause of quality of life reduction in the general population, has significant socio-economic consequences. The association between psychosocial factors and physical outcomes represents well-studied risks for LBP progression to chronicity (cLBP) in adult subjects. However, while recent investigations have reported high LBP prevalence in the elderly (65+ years), the relationship between psychosocial factors and physical LBP outcomes has not been evaluated extensively in that age group. The objectives of the present study were to assess the impact of aging on correlations between specific psychosocial factors and physical outcomes and to compare data on the elderly with and without cLBP.

### **Methods**

Sixty-one community-dwelling elderly individuals with and without cLBP, aged 61 to 89 years, volunteered to participate in this study. They reported measurements of fear of movement, catastrophizing, depression, pain severity and perceived disability. They were also asked to perform three maximal isometric trunk exertion (MITEx) and three maximal isometric trunk endurance (MITEn) tasks in the prone as well as left- and right-sided positions. Data on psychosocial values and physical outcomes were collected, and dependent variables included LBP duration and origin, limited daily activity duration caused by LBP, pain severity, disability, depression, fear of movement, catastrophizing and pain anticipation in a modified Sorensen test.

## **Results**

We found that elderly subjects with LBP showed reduced endurance time and trunk muscle strength compared to healthy elderly controls. Elderly with LBP also demonstrated higher levels of fear of movement, pain catastrophizing, depression, disability and pain intensity. In elderly with LBP, we observed a significant relationship between leisure level and endurance times, pain catastrophizing and MITEx in side-bridge as well as between disability level and MITEx in the prone position. In participants without cLBP, lower endurance times were associated with a high level of fear avoidance.

## **Conclusions**

This study highlights the importance of psychological factors in the evolution of LBP in the elderly. Evaluation and treatment of cLBP in older populations should involve psychosocial factors and physical outcomes assessments.

## BACKGROUND

Recent studies indicate that chronic low back pain (cLBP) and related disability prevalence remain high in industrialized societies (Bjorck-van Dijken C 2008; Freburger, Holmes et al. 2009) and LBP has been described as the most common type of pain in the general population (Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009). In fact, 50% to 80% of the population will experience at least 1 episode of back pain at some point in their lifetime (Rubin 2007; Schmidt, Raspe et al. 2007). One investigation concluded that “The high dependence of health care service utilization on providers rather than clinical factors indicates an unsystematic and probably inadequate management of LBP” (Chenot, Leonhardt et al. 2008). Even if only a relatively small percentage (about 7%) of individuals with LBP go on to develop a chronic state (Valat, Goupille et al. 2000), adults with cLBP tend to be heavy users of the healthcare system, accounting for the vast majority of total costs associated with back pain, such as medical expenditures and lost workdays (Ricci, Stewart et al. 2006). In the United States alone, an estimated 149 million workdays per year are lost because of LBP (Guo, Tanaka et al. 1999). Results of an investigation conducted on 210 adults with LBP confirm that fear-avoidance beliefs about work are strongly related to work loss due to LBP (Waddell, Newton et al. 1993). For quite some time, researchers have believed that adults in the workforce were the most vulnerable to cLBP and, consequently, a great deal of research was conducted in adults and working populations (McKeon, Albert et al. 2006). However, in aging populations (65 years and older), cLBP is also highly prevalent and may reach annual levels as significant as 40-50% (Bressler, Keyes et al. 1999; Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009), and several epidemiological studies

conducted in different parts of the world in the last decade have confirmed this trend (Cecchi, Debolini et al. 2006; Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009). For instance, it is estimated that half of the elderly population will report disabling LBP in the last 4 weeks, making it a leading cause of decreased physical activity (Meyer, Cooper et al. 2007). A survey in Italy disclosed that 31.5% of persons aged 65 years and older experienced LBP 'quite often' or 'almost always' within the last year (Cecchi, Debolini et al. 2006). In elder Canadians, cLBP ranks fourth among the most significant causes of chronic pain (Bressler, Keyes et al. 1999; Dionne, Dunn et al. 2006). According to another investigation, lifetime LBP and 1-year prevalence peak at age 45-50 years and decrease only slightly with age, remaining fairly high in aging populations (Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009). Furthermore, a systematic review of LBP prevalence in different age groups found an increase of severe LBP prevalence with advancing age (Dionne, Dunn et al. 2006). Moreover, several back pain researchers have expressed their hope of future investigations into predictive physical outcomes in older populations (McGill, Childs et al. 1999; Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009).

### **Psychosocial factors**

According to several studies, psychological factors, such as pain-related fear (Burton, Tillotson et al. 1995; Crombez, Vlaeyen et al. 1999; Hasenbring, Hallner et al. 2009; Sullivan, Thibault et al. 2009; Wideman, Adams et al. 2009), pain and perceived disability (Vlaeyen and Linton 2000; Sieben, Portegijs et al. 2005; Thomas, France et al. 2008), depression (Middleton and Pollard 2005; Meyer, Cooper et al. 2007; Mok and Lee 2008; Waxman, Tripp et al. 2008; Tucer, Yalcin et al. 2009) and pain catastrophizing state (Richardson, Ness et al. 2010; Burton, Tillotson et al. 1995; Linton

and Ryberg 2000; Meyer, Tschopp et al. 2009; Wideman, Adams et al. 2009; Thomas, Pers et al. 2010) seem to affect the clinical evolution and prognosis in adult patients with LBP. One experimental investigation concluded that “Pain-related fear is associated with increased disability, in theory, because of avoidance behavior and disuse” (Thomas, France et al. 2008). Another study conducted with 178 cLBP patients shows that fear avoidance behaviour significantly predicted long-term reduction in disability when fear-avoidance behavior and lumbar muscle endurance were measured at week 0, 6 and 12 (Chan LH 2008). In addition, an investigation conducted on 103 adults with cLBP demonstrated a strong relation between fear of movement/(re)injury and fear and escape/avoidance when exposed to a simple movement such as lifting a bag and holding on to it as long as possible (Vlaeyen, Kole-Snijders et al. 1995). A recent study demonstrated that self-efficacy for pain decreased with chronicity while emotional distress increased in comparison to sub-acute LBP populations (Brox, Storheim et al. 2005). That study also suggested that psychosocial factors, such as fear-avoidance beliefs, may be present in early stages of the condition. Moreover, since psychosocial factors are strongly linked to disability and altered quality of life in adult cLBP patients, future rehabilitation programs could be optimized by taking them into account (Thomas, Pers et al. 2010).

In adults, the relationship between these psychological factors and pain-related physical impairments has been investigated in a small number of prospective experiments. For example, when pain anticipation is induced in LBP subjects, participant’s performance in the leg-flexion test tends to significantly decline while levels of fear-avoidance and pain intensity rise (Pfingsten, Leibing et al. 2001). Another study also showed fear of pain as a robust predictor of pain-related disability when

associating fear of movement with greater repetition-induced summation of pain (Sullivan, Thibault et al. 2009). Higher initial levels of pain catastrophizing have also been related to subsequent activity intolerance and pain disability in healthy adult populations (Sullivan, Thibault et al. 2009). Again, recent research suggests that fear-avoidance beliefs are strongly correlated with pain intensity, physical impairment (change in lumbar flexion), and disability (Oswestry Disability Index) in adult patients with cLBP (George, Fritz et al. 2006). Experimental data also illustrate the link between psychosocial factors and motor behaviors evolving from the presence of pain. An earlier study revealed that a painful experience can also be modulated by the meaning or value attributed to a specific stimulus; participants were led to think that a cold metal bar applied to the neck was hot and rated it as more painful than other participants who were led to think that the same bar was cold (Arntz and Claassens 2004). Finally, fear-induced increases of paraspinal muscle myoelectric activity predict greater pain during physical performance tests in patients with cLBP (Vlaeyen and Crombez 1999).

While recent studies have reported high LBP prevalence in elderly populations (65+ years) (Cecchi, Debolini et al. 2006; Hartvigsen, Frederiksen et al. 2006), the relationship between psychosocial factors and physical LBP outcomes was not investigated as extensively in that age group. Only a few studies found an association between depressive symptoms and LBP in elderly populations (Meyer, Cooper et al. 2007). Linkage between fear-avoidance and LBP chronicity progression (Van Haastregt, Zijlstra et al. 2007; Kovacs, Noguera et al. 2008), pain catastrophizing and physical impairment related to LBP (Kovacs, Noguera et al. 2008) has also been reported in the elderly. Various psychosocial and physical changes that occur with age could explain the high LBP prevalence in older adults. For example, previous studies

demonstrated that increased fear of movement, fear of falling, trunk roll stiffness and activity restrictions are common problems among older people (Arfken, Lach et al. 1994; Allum, Carpenter et al. 2002) that may have negative physical consequences, such as greater disability and LBP risk, thus reducing quality of life. In fact, about 20 to 60% of older people living in the community are afraid to fall (Murphy, Williams et al. 2002) and 20 to 55% report activity restrictions due to fear of movement/falling (Fletcher and Hirdes 2004).

### **Physical outcomes**

Lack of strength and endurance of trunk muscles has been identified as a predictor of first-time low back trouble in men (Biering-Sorensen 1984). Physical performance, such as abdominal and back muscle endurance, has been studied extensively in adult populations (Biering-Sorensen 1984; Moffroid 1997; Kankaanpaa, Taimela et al. 1998; Brox, Storheim et al. 2005). However, the physical performance of elderly patients with cLBP has been studied only sporadically (Basler, Luckmann et al. 2008).

cLBP prevalence is fairly high in aging populations, and current treatment strategies have failed to efficiently identify aged people at risk of developing cLBP. It is, therefore, becoming imperative to investigate cLBP factors in the elderly (Dionne, Dunn et al. 2006). Moreover, the proportion of aged people in the general population is expected to increase in coming years in numerous industrialized countries. For example, statistics are predicting that about 25% of the population will be 65 years or older by 2031 (Statistics Canada, 2010).

Since ageing has been associated with various physical changes, such as neuromuscular system modifications and particular deconditioning of the

musculoskeletal system (Kauppila 2009), it is important to understand its impact on functional trunk capacity in elderly healthy and LBP populations.

Thus, this study's main objective was to determine the physical and psychosocial predictors of functional trunk capacity in a group of healthy elderly versus elderly with cLBP.

## **METHODS**

### **Participants**

Sixty-one community-dwelling elderly individuals (mean age 70 years with a range of 61-89 years) volunteered to participate in this experiment. They were recruited from a laboratory registry and from researchers' families as well as through local and university communities via advertisements in various fitness centers and visits of nursing homes. Twenty-nine participants with nonspecific cLBP (Von Korff and Saunders 1996) and 32 without cLBP gave their informed written consent to participate in the study according to the Université du Québec à Trois-Rivières' Ethics Committee guidelines. Background data on gender, age, weight, height, dominant side and injury were also collected. Demographic characteristics of the 2 groups are presented in Table 1.

Participants were excluded if they had spinal surgery in the past, were pregnant or breast feeding, or taking any medications known to impair physical effort/effort perception or were suffering from any medical conditions that could make physical effort precarious, such as severe hypertension and arthritis of the axial skeleton, lower body injury, trunk neuromuscular illness, osteoporosis, radiculopathy and collagenosis.

## EXPERIMENTAL PROTOCOL

The experiments, conducted in 1 time session in a laboratory setting, lasted about 2 hours. During the first 30 minutes, participants were first asked to sign a consent form, followed by the completion of 7 questionnaires listed in Table 2. They were then instructed to perform maximal isometric trunk exertion (MITEx) and standardized maximal isometric trunk endurance (MITEn) tasks on a 30° Roman chair (cable-free), with arms crossed and upper body straight, the iliac crest aligned with the chair's limit. Participants executed each test in the prone (Figure 7 (a) cable-free) as well as left-and right-sided (Figure 7 (b) cable-free) positions.

During the MITEx test (Figure 7), a cable was installed on each participant's shoulder area which was fixed to a platform with an attached load cell (Model LSB350, Futek Advanced Sensor Technology Inc, Irvine, CA, USA) measuring peak force. Participants were instructed to slowly lift their body until the rope was completely straight and then perform a maximal exertion, within 5 seconds. They were allowed five trials for the same position to rise above a curve shown on a screen installed at eye level to improve their scores. They were not aware that the curve was automatically increased by 10% above their real score. Two minutes were allowed for rest between trials.

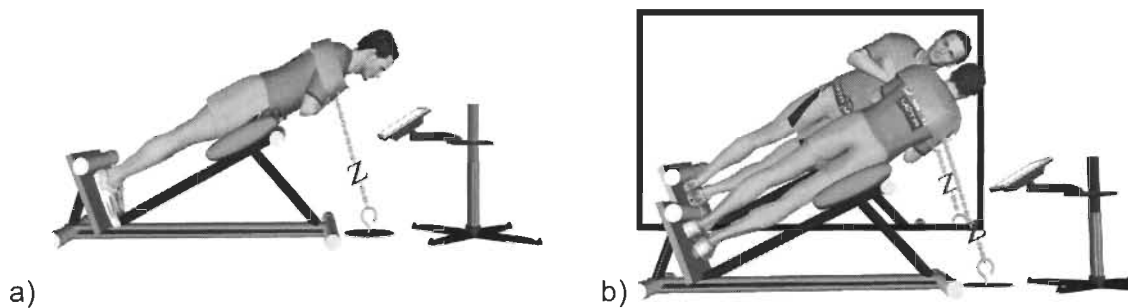


Figure 7. Experimental setting in the MITEx protocol for participants in prone (a) and side-bridge positions (b). (Except a cable-free, similar setting in the MITEn protocol for the participant).

In MITEn testing, a tool was built specially for the experiment and installed so that it was touching the participant's neck to help keep the upper body straight. Participants were instructed to hold the position as long as they could. The test ended after the investigator warned participants three times to reach the tool in case they were no longer touching it, or when they could not hold the test position and stopped by themselves. Participants had five minutes to rest prior to performing each back endurance test: prone and the two side-bridge positions. Feedback and encouragement were provided in the entire MITEx test were similar for all participants, and were given after five minutes of holding in the MITEn test. In order to avoid sequence effects, the testing order was counterbalanced throughout the subjects.

### **Physical outcome variables**

Time in seconds (s) to exhaustion was the primary variable in MITEn tasks whereas peak force expressed in Newtons (N) was the main outcomes in all MITEx tests. Ratios of endurance scores in seconds as proposed by McGill, Childs et al. (1999) were also calculated to evaluate endurance balance around the torso. These ratios were analyzed by dividing the endurance time of each side bridge by the prone position (PP), and the endurance time of the side bridge on the right side (RS) by the side-bridge performed on the left-side (LS).

### **Clinical and psychosocial outcomes measures**

#### **Pain severity**

A French version of the Graphic Rating Scale (GRS) (Johnson 2005; Mannion, Balagué et al. 2007) served to measure the current pain severity of participants with cLBP prior to and after testing. Participants circled a number between 0 and 10 to indicate their level of actual pain, with 0 corresponding to “no pain”, and 10, to “extreme pain”. They were asked to rate their pain before (GRS-1) and after (GRS-2) the experimental task. Earlier research has found the GRS to be a reliable measure of pain severity (Brox, Storheim et al. 2005).

#### **Fear of movement/re-injury**

Pain-related fear of movement and re-injury was evaluated by the Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) (Kori, Miller et al. 1990). This self-report scale consists of 17 items about fears related to physical activity. Items are scored on a 4-point scale with a range of 17 to 68. Participants have to circle a number between 1 (strongly disagree) and 4

(strongly agree) for each presented statement. Thus, higher scores indicate higher fear-avoidance beliefs with scores of 40 and over representing “kinesiophobia”, which reflects the belief that physical activity may result in (re)injury or increased pain. The TSK has been demonstrated to be reliable and associated with several measures of avoidance and disability (Leeuw, Goossens et al. 2007; Samwel, Kraaimaat et al. 2007; Huijnen, Verbunt et al. 2010)

### **Catastrophizing**

The pain-related exaggerated, negative thoughts and behaviors of participants were assessed by the Pain Catastrophizing Scale (PCS) (Sullivan, Bishop et al. 1995; Hirsh, George et al. 2007), a self-administered questionnaire that consists of 13 items on the extent of an individual's maladaptive responses to pain. PCS scores range from 0 to 52 points. It has been shown to be a reliable and significant predictor of many pain-related outcomes (Sullivan, Thorn et al. 2001), such as disability (Crombez, Vlaeyen et al. 1999), pain severity (Sullivan, Ward et al. 2005), how people cope with pain (Sullivan, Rodgers et al. 2002) and pain-related fear (Thomas, Pers et al. 2010).

### **Depression**

The severity of actual depressive symptoms was evaluated by the Beck Depression Inventory (BDI) (Beck, Ward et al. 1961), which consists of 13 items describing various clinical symptoms of depression graded by severity (mood, degrees of pessimism, feelings of failure or guilt, etc.). For each item, respondents circle 1 statement out of 4 that most accurately describes their feelings at the moment. Alternative statements within each item appear in increasing order of disturbance or distress, the first

statement being the least associated with depression (0 point), and the fourth, the most strongly associated with depression (3 points). The absence of depressive symptoms is indicated by a 0 score while the presence of severe depressive symptoms will score 30 to 63 (Poole, White et al. 2009). The BDI has been demonstrated to be a valid and reliable measure of depression in individuals with musculoskeletal conditions and in chronic pain patients (Beck and Steer 1984; Wesley, Gatchel et al. 1999; Sertpoyraz, Eyigor et al. 2009).

### **Physical activity level**

The Baecke Physical Activity Questionnaire (Baecke 1982) evaluated physical activity (daily participation in sporting and leisure activities). It consists of 5 questions focusing on two aspects of physical activity: sports (1) and leisure (4). In the sports activity section, respondents report the type of sport played and its frequency (0 to 9.68 points maximum). In the leisure activity section, respondents are asked to circle the frequency of a practiced sport, television watched, walking engagements from “never” to “very often” and the extent of active locomotion behavior in everyday life (4 to 20 points maximum). A reduced physical activity level in daily life is associated with the “disuse syndrome”, which refers to physiological and psychological effects, such as physical deconditioning and disturbed trunk muscle coordination (Geisser, Haig et al. 2004; Jacob, Baras et al. 2004).

## **Disability**

Levels of difficulty in executing daily life tasks and activities associated with back pain were evaluated by the ODI (Fairbank, Couper et al. 1980). Twenty-four statements about back pain-related disabilities in completing daily physical activities are presented. Respondents indicate what corresponds to their situation. An elevated score indicates a high level of disability caused by back problems. The ODI has been shown to be valid and reliable in measuring disability level (Davidson and Keating 2002).

## **Data and statistical analyses**

Between groups differences in baseline characteristics and physical performances were analyzed by t-test for independent groups. To investigate the contribution of physical activity levels, pain catastrophizing, disability, kinesiophobia and pain on physical tasks (force and endurance), linear regression analyses were conducted for each group (pain being excluded from control group analysis). These analyses were completed for each of the 6 trunk physical performance indicators. Statistical significance for all analyses was set at  $p < 0.05$  (2-tailed).

## RESULTS

No statistical difference was noted in baseline characteristics between the 2 groups: elderly with and without cLBP comparing mean age ( $69\pm7$  yr vs  $67\pm6$  yr), weight ( $71.91\pm10.83$  kg vs  $71.54\pm11.73$  kg), height ( $1.68\pm0.09$  m vs  $1.7\pm0.09$  m), body mass index ( $25.93\pm3.38$  kg/m<sup>2</sup> vs  $25.24\pm3.35$  kg/m<sup>2</sup>), gender (15 males and 14 females vs 20 males and 12 females), and dominant side (24 right and 5 left vs 24 right and 8 left) (Table 1).

	Elderly with LBP	Elderly without LBP
Characteristics	Mean (SD)	Mean (SD)
Age (years)	69 (7)	67.25 (5.13)
Weight (kg)	72.91 (10.83)	71.15 (11.67)
Height (m)	1.68 (0.09)	1.69 (0.1)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	25.93 (3.38)	25.3 (3.05)
Gender (male/female)	15/14	20/12
Dominant side (right/left)	24/5	24/8
Injury duration (6 to <12 months)	9	NA
Injury duration ( $\geq 12$ months)	20	NA
Injury origin (accident)	11	NA
Injury origin (unknown)	18	NA

Table 1. Mean anthropometric data with standard deviation in study participants.

When subjective psychosocial outcomes were compared between the 2 groups, significant group differences were observed for the TSK, the PCS, the BDI, the Baecke and the ODI. Subjective psychosocial outcome scores are presented in Table 2. In addition, when endurance and force outcomes were compared between the 2 groups, significantly lower performances were discerned for the trunk endurance test in the prone, right- and left-sided positions as well as for MITEx in the 3 positions. Physical outcome scores are presented in Table 3 and illustrated in Figures 8 and 9.

Participants with cLBP displayed significantly lower endurance time for trunk extension in the prone (mean $\pm$ SD: 91.53 $\pm$ 57.64 s vs 221.61  $\pm$ 108.6 s), left-side (mean $\pm$ SD: 61.17 $\pm$ 44.59 s vs 120.7 $\pm$ 51.87 s) and right-side (mean $\pm$ SD: 58.01 $\pm$ 51.68 s vs 113.68 $\pm$ 44.26 s) positions (see Figure 8). Participants with cLBP showed significantly lower mean MITEx during trunk extension in the prone (182.31 $\pm$ 99.12 N vs 304.94  $\pm$ 96.12 N), left-side (147.81 $\pm$ 92.37 N vs 264.26 $\pm$ 102.28 N) and right-side (175.07 $\pm$ 99.22 N vs 250.88 $\pm$  88.47 N) positions (see Figure 9). Mean and standard deviation for the MITEn test (s) in the PP, RS and LS positions as well as endurance ratios are presented in Table 3.

	<b>Elderly with cLBP</b>	<b>Elderly without cLBP</b>	
Variables	Mean (SD)	Mean (SD)	<i>p</i> value
GRS-1-LBP/10	3.76 (2.08)	NA	NA
GRS-2-LBP/10	6.98 (4.38)	NA	NA
TSK/68	44.5 (9.23)	24.16 (9.33)	<0.001
PCS/52	24.8 (14.7)	1.88 (3.65)	<0.001
BDI/39	5.59 (2.28)	2.58 (1.83)	<0.001
Baecke-sport/10	3.04 (9.87)	6.62 (2.78)	<0.001
Baecke-leisure/20	9.87 (2.93)	12.13 (3.01)	0.002
ODI/100	35.35 (13.42)	1.44 (2.79)	<0.001

Table 2. Psychosocial factors mean and standard deviation.

Note: GRS: Graphic Rating Scale; TSK, Tampa Scale of Kinesiophobia; PCS, Pain Catastrophizing Scale; BDI, Beck Depression Inventory; Baecke Physical Activity Questionnaire; ODI, Oswestry Disability Inventory.

Variables	Elderly with cLBP	Elderly without cLBP	<i>p</i> value
	Mean (SD)	Mean (SD)	
Maximal Isometric Trunk Endurance			
Prone position (s)	91.53 (57.64)	221.61 (108.6)	<0.001
Right side (s)	58.01 (51.68)	113.68 (44.26)	<0.001
Left side (s)	61.17 (44.59)	120.7 (51.87)	0.002
RS/PP	0.67 (0.33)	0.55 (0.71)	0.156
LS/PP	1.07 (1.77)	0.6 (0.23)	0.327
RS/LS	0.95 (0.61)	0.97 (0.24)	0.081
Maximal Isometric Trunk Exertion			
PP (N)	182.31 (99.12)	304.94 (96.12)	<0.001
RS (N)	175.07 (99.22)	250.88 (88.47)	0.001
LS (N)	147.87 (92.37)	264.26 (102.28)	<0.001

Table 3. Physical outcomes mean and standard deviation.

Note: PP, prone position; RS, right side; LS, left side.

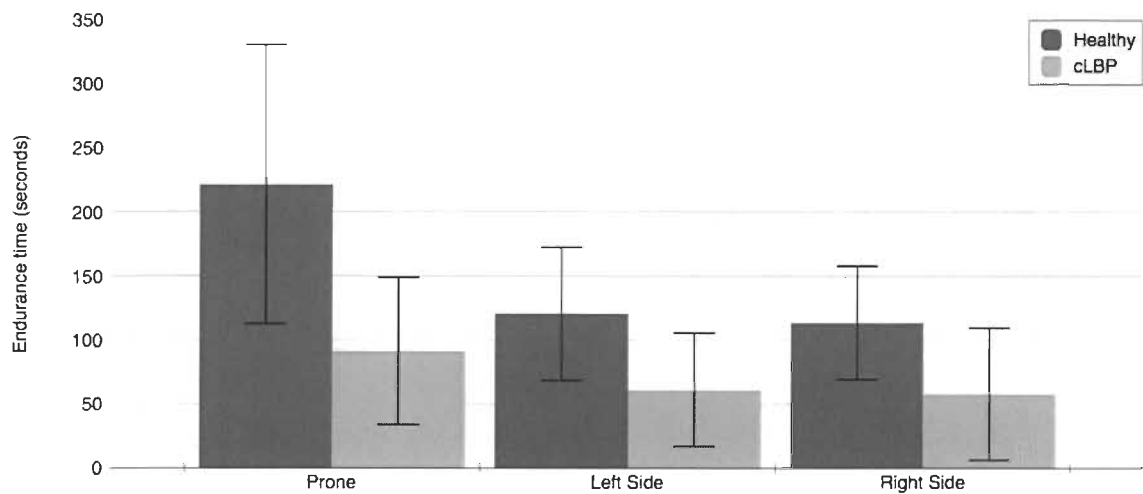


Figure 8. Trunk muscle endurance time (second) mean and standard deviation of an elderly population with and without (healthy) cLBP in the prone, left- and right-side positions.

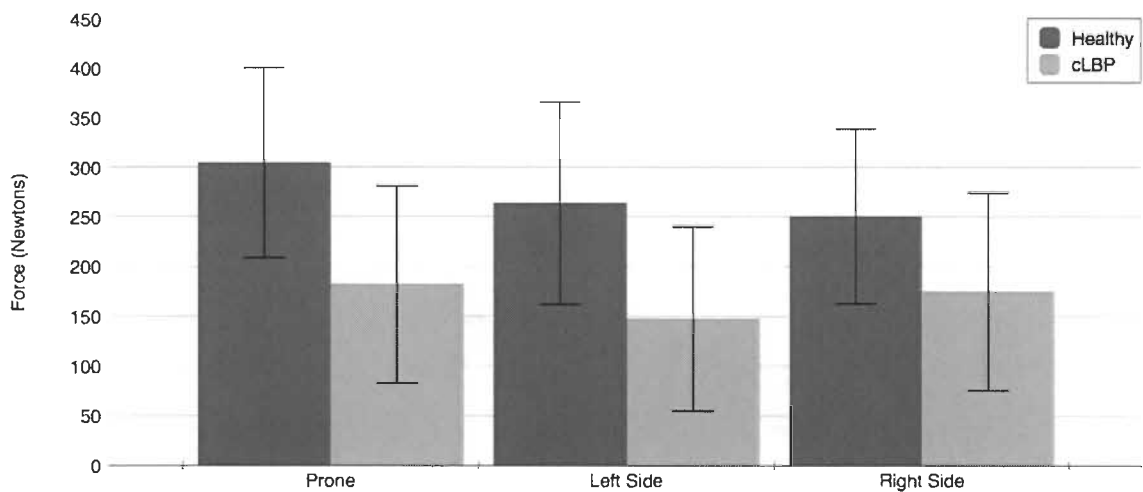


Figure 9. Trunk muscle force (Newton) mean and standard deviation of an elderly population with and without (healthy) cLBP in the prone, left- and right-side positions.

### **Linear regression**

Exploratory correlation analyses were first conducted to assess correlation patterns between clinical variables and physical performances for both groups. Multiple linear regression analyses were then undertaken to examine the relationship between clinical outcomes identified as potential predictors of physical performance variables (force and endurance). In the group of elderly without cLBP, kinesiophobia was the only variable associated with physical performances (see Table 5). In fact, higher kinesiophobia scores were linked with poorer performances in the trunk extension endurance test. In the group of elderly with cLBP, the higher scores in the Baecke-leisure component of the Baecke questionnaire were found to be associated with better trunk endurance performances (see Table 6). Conversely, greater pain catastrophizing and disability were respectively linked with poorer performances in trunk extension endurance and MITEx (right side only).

<b>Endurance tests (MITEn)</b>	Predictors	Multiple regression		
		Beta-value	SE of Beta-value	p value
Prone position	Baecke-leisure			
	PCS	0.21	.18	.28
	TSK	-.44	.18	0.02
	ODI	-	-	
Right side	Baecke-leisure	.18	.17	.31
	PCS	-	-	
	TSK	-.33	.17	.06
	ODI	-	-	
Left side	Baecke-leisure	-	-	
	PCS	-	-	
	TSK	-.22	.18	.22
	ODI	-	-	

<b>Force tests (MITEx)</b>	Predictors	Multiple regression		
		Beta-value	SE of Beta-value	p value
Prone position	Baecke-leisure	-.27	.17	.13
	PCS	-.26	.17	.15
	TSK	-	-	
	ODI	-	-	
Right side	Baecke-leisure	-.31	.17	.08
	PCS	-	-	
	TSK	-	-	
	ODI	-	-	
Left side	Baecke-leisure	-.2	.17	.27
	PCS	-	-	
	TSK	-	-	
	ODI	-	-	

Table 5. Multiple linear regression analyses of physical outcomes in the group without cLBP. Note: SE= standard error

<b>Endurance tests</b> <b>MITEn</b>	Predictors	Multiple regression		
		Beta-value	SE of Beta-value	p value
Prone position	Baecke-leisure	.60	.17	.001
	PCS	-	-	
	TSK	-	-	
	ODI	-	-	
	VAS	0.19	.17	.274
Right side	Baecke-leisure	.40	.17	.034
	PCS	-	-	
	TSK	-.24	.17	.185
	ODI	-	-	
	VAS	-	-	
Left side	Baecke-leisure	.38	.17	.041
	PCS			
	TSK			
	ODI			
	VAS	-.28	.17	.122

<b>Force tests</b> <b>MITEx</b>	Predictors	Multiple regression		
		Beta-value	SE of Beta-value	p value
Prone position	Baecke-leisure	-	-	
	PCS	-.26	.21	.219
	TSK	-.17	.16	.219
	ODI	-.44	.19	.031
	VAS			
Right side	Baecke-leisure	-	-	
	PCS	-	-	
	TSK	-	-	
	ODI	-	-	
	VAS	-	-	
Left side	Baecke-leisure	-	-	
	PCS	-.36	.21	.096
	TSK	-	-	
	ODI	-	-	
	VAS	-.23	.21	.286

Table 6. Multiple linear regression analyses of physical outcomes in the group with cLBP. Note: SE= standard error.

## DISCUSSION

The main objective of this study was to provide evidence implicating specific psychosocial factors in back disability in an elderly population. It attempted to evaluate the impact of aging on specific risk factors for cLBP and physical outcomes by comparing the elderly with and without cLBP to provide clinical tools and data for the early detection and classification of cLBP severity.

Elderly with cLBP showed a trend towards poorer trunk condition, such as reduced endurance time and trunk muscle strength compared to elderly without cLBP.

Moreover, elderly with cLBP appeared to present higher levels of predictive psychosocial factors, such as fear of movement, pain catastrophizing, pain anticipation and depression. They also seemed to be less engaged in daily leisure activities and more disabled physically than participants without cLBP.

Significant correlations were found between Baecke-leisure scores and trunk muscle endurance for both sides and extension positions in the group with cLBP, with inverse correlations in the group without cLBP. PCS scores correlated inversely with the MITEx test on the right-side position in the group with cLBP. Finally, ODI scores correlated inversely with the MITEx test in the extension position in the group with cLBP. Evaluation of trunk muscle condition with the Sorensen test has been studied extensively in youth and adult populations (Biering-Sørensen 1984; Brox, Storheim et al. 2005; Pitcher MJ 2007). An investigation in 625 adolescents with a modified Biering-Sorensen test of static muscular endurance to assess endurance of the back extensors found that the mean isometric holding time for adolescents with LBP was significantly

lower than for adolescents without LBP (Johnson EO 2009). Another study, examining low back muscle fatigue with a Sorensen back endurance test, showed that decreased isometric back extensor endurance is correlated with current or previous nonspecific LBP in 63 middle-aged subjects (Latimer J 1999).

However, the evaluation of trunk muscle condition in an elderly population with the Sorensen test has been studied in only a few cases (Basler, Luckmann et al. 2008). For instance, an investigation comparing endurance and MITEx of lumbo-pelvic extensor muscles (paraspinal T10 and L5, gluteus maximus and biceps femoris muscles) with a modified Sorensen test in 16 elderly and 20 young adults concluded that elderly subjects showed a trend towards decreased endurance time (Basler, Luckmann et al. 2008).

### **Study limitations**

The limitations of our experimental design were minimized since physical outcome measures (MITEn and MITEx) involved a highly standardized protocol conducted by the same assessors. Moreover, psychosocial questionnaires were completed without any influence from an external assessor.

Since most participants were recruited from fitness centers, it is possible that their physical condition was above par for their age group. Unfortunately, no data on trunk muscle force and endurance are available at this time for other elderly population. Also, according to the moderate ODI scores and low GRS results, participants of the cLBP group may not be representative of the entire population of elderly with cLBP. Thus, the results of this study cannot be generalized to the entire elderly population.

Also, different inclusion criteria in other investigations for the selection of cLBP participants, such as higher pain levels and disability scores, might have led to conclusions different from that of the current investigation. The present results may have been different if other LBP criteria would have been applied.

Futures studies should assess neuromuscular mechanisms during endurance and MITEx tests using surface electromyography (EMG). The differences in physical outcomes of healthy and cLBP participants could, therefore, be associated with different recruitment strategies to maintain position (use of hip extensor muscles, paraspinal muscles and hamstrings). However, several investigations have evaluated the contribution of the above-mentioned muscles to trunk extension movements via EMG recordings. A study shows that the “hip extensor muscles tended to fatigue simultaneously with the paraspinal muscles” during a modified Sørensen test (Champagne, Descarreaux et al. 2009). Since we already know about recruitment strategies in extension movements, we wanted to investigate the predictive and qualitative aspects of cLPB progression in the elderly, such as psychosocial factors and performance results of the trunk muscles (Champagne, Descarreaux et al. 2009).

### **Clinical implications and recommendations**

In this study, trunk muscle endurance was found to be positively linked with daily leisure activities in elderly participants with cLBP. Moreover, trunk muscle strength was associated with catastrophizing thoughts and disability for participants in the cLBP group. Clinically, this has important implications and might lead healthcare providers to recognize such psychosocial and behavioral factors and help promote efforts to reduce

their impact early in the intervention, which might yield greater effectiveness of treatment and potentially decrease the long-term burden of cLBP in elderly participants.

### **Future investigations**

Participants of the present project had relatively similar types and histories of cLBP. It was the objective of this study to establish predictive physical outcomes in older subjects with cLBP; however, the performance of older individuals with various types and histories of cLBP may be different. Our hope is that, in similar studies, others will establish data on older participants with different classifications and histories of cLBP.

## **CONCLUSION**

Our results, together with recently-published investigations, suggest that certain psychosocial factors, such as pain-related fear, pain and perceived disability, depression and pain catastrophizing state, are major modulators of trunk muscle endurance and strength in an elderly population with cLBP. A pilot study already shows the feasibility and efficacy of providing cognitive-behavioral therapy to older persons with cLBP (Reid, Otis et al. 2003). Interactions between psychosocial factors and trunk muscle condition need to be studied further. The results of such investigations could greatly impact cLBP prevention, management and rehabilitation programs for the elderly.

Findings of many investigations confirm the influence of the cognitive, affective and behavioural model in LBP and disability (Waddell, Newton et al. 1993; Woby, Watson et al. 2004). Thus, cLBP prevention or treatment should aim to address as many related

dimensions as possible, including physical, psychosocial and behavioral aspects, to enhance therapeutic success.

### **Competing interests**

The authors declare that they have no competing interests.

### **Authors' contributions**

Martin Descarreaux contributed to trial design and protocol development, had overall responsibility for conduct of the trial, deciding the statistical analysis, interpreting the data and preparing the manuscript. Elizabeth Ledoux contributed to trial design and protocol development, was responsible for day-to-day trial management and patient recruitment, and contributed to statistical analysis, data interpretation and manuscript preparation. Both authors had full access to all data (including statistical reports and tables) in the study and take full responsibility for data integrity and the accuracy of data analysis.

### **Acknowledgments**

Other contributors were: Danik Lafond, Professor, Université du Québec à Trois-Rivières, Canada, who designed the experimental protocol, and Annie Nolin, student, Université du Québec à Trois-Rivières, Canada, who assisted during the experimental sessions and undertook phone screenings. This project was funded by the Chaire de recherche en chiropratique Fondation de Recherche Chiropratique du Québec (FRCQ)-Système Platinum and the Groupe du Recherche sur les Affections Neuro-musculo-squelettiques.

## CHAPITRE V

### Discussion

#### Objectifs principaux

Les études antérieures ont montré que les comportements d'évitement causés par l'appréhension de douleur, la peur du mouvement, les réactions catastrophiques à la douleur et les symptômes dépressifs influencent le développement de la douleur lombaire chez la population adulte. Les chercheurs reconnaissent que les comportements d'évitement envers certains mouvements contribuent à l'affaiblissement des muscles du tronc contribuant ainsi au passage de la douleur lombaire aiguë à la DLc (Brox, Storheim et al. 2005). À notre connaissance, aucune recherche ne s'est attardée à la relation entre l'âge et les facteurs de risques physiques et psychosociaux associés à la DLc tels que certaines ACC, le statut fonctionnel, le niveau d'activité physique et les capacités physiques mesurées.

L'objectif principal de ce projet de maîtrise était donc de déterminer l'impact des ACC associées à la douleur lombaire sur la force et l'endurance des muscles du tronc chez des participants âgés et plus sains et des participants âgés avec DLc. Ce projet visait également la proposition de valeurs normatives qui permettront une efficacité supérieure dans l'utilisation et l'interprétation des questionnaires sur les ACC ainsi qu'avec les tests physiques de Biering-Sorensen modifiés (chaise romaine inclinée à 45°) en force et en endurance des muscles du tronc chez les personnes âgées atteintes de DLc.

Enfin, l'objectif à long terme de ce genre d'étude vise l'identification des ACC permettant de prédire la force et l'endurance des muscles du tronc aux tests de Biering-Sorensen modifiés chez des sujets âgés et ainsi dissocier les individus sains des individus avec DLc. Une évaluation efficace de la condition des muscles du tronc chez la population âgée pourrait ainsi permettre aux cliniciens de détecter rapidement les individus à risques de développer ou d'aggraver des douleurs lombaires. Ces derniers seraient en mesure d'aider à la prévention des douleurs tout en dirigeant les patients vers le traitement le mieux adapté à leur condition.

### **Résultats principaux**

Cette étude a permis de comparer les niveaux de force et d'endurance des muscles du tronc entre les participants âgés sains et les participants âgés avec DLc. La durée d'endurance et la force maximale des muscles du tronc chez les participants âgés aux prises avec des DLc sont considérablement réduites comparativement à celles observées chez les participants âgés sans DLc.

Ce projet expose également l'association entre certaines caractéristiques psychosociales qui caractérisent la DLc (peur et évitement du mouvement, réaction catastrophique, symptôme dépressif, anticipation d'incapacité physique, anticipation de douleur) et la performance physique chez les personnes âgées des deux groupes de sujets étudiés. Les participants de l'étude ayant des DLc présentent effectivement des niveaux supérieurs de peur face au mouvement (échelle sur la « kinésiophobie de Tampa), de pensées catastrophiques (échelle sur les pensées catastrophiques « PCS »), de symptômes dépressifs (questionnaire de Beck sur la dépression), d'incapacités fonctionnelles (questionnaire sur les incapacités physiques d'Oswestry) et

d'intensité à la douleur (échelle graphique visuelle) durant des tests physiques sollicitant les muscles du tronc en endurance et en force maximale. Les participants avec DLc semblent également moins s'engager dans les activités de loisir (questionnaire sur le niveau d'activité physique de Baecke) comparativement aux participants sans DLc.

Les modèles de régression linéaires multiples indiquent la présence de relations significatives (modérées à fortes) pour la population âgée avec DLc. Entre autres, des niveaux élevés de participation aux activités de loisir (questionnaire sur le niveau d'activités de loisir de Baecke) chez les sujets avec DLc semblent être associés à de meilleures performances au test de Sorensen en endurance des muscles du tronc en extension et flexion latérale isométriques. Également, un niveau élevé de réactions catastrophiques (questionnaire sur les réactions catastrophiques chez les sujets avec DLc) semble être associé à de plus faibles niveaux d'endurance isométrique des muscles du tronc en flexion latérale sur le côté droit. Finalement, un niveau élevé de peur face au mouvement (échelle sur la « Kinésiophobie » de Tampa) paraît être associé à des niveaux d'endurance faibles au test de Sorensen en extension.

Chez les sujets sains, une anticipation élevée des capacités fonctionnelles (questionnaire sur le niveau de capacités physique d'Oswestry) semble être associée à une diminution de la force des muscles du tronc.

## **Interprétation des résultats pour la population âgée**

### **Attitudes cognitivo-comportementales**

En ce qui concerne les relations entre les ACC associées à la présence ou non de DLc chez des participants âgés, les résultats de ce projet sont similaires à d'autres recherches publiées au cours des dernières années. Par exemple, chez la population âgée de 65 ans et plus, plusieurs études utilisant les mêmes questionnaires (TSK et ODI) indiquent également une augmentation des niveaux de peur face au mouvement et d'incapacités fonctionnelles avec la DLc (Basler, Luckmann et al. 2008; Kovacs, Noguera et al. 2008). Parallèlement, une recherche portant sur la relation entre les niveaux des symptômes dépressifs et les incapacités associées à la DLc sur une période de deux ans montre une association forte entre les symptômes dépressifs et la DLc chez 55 690 personnes âgées de 65 ans et plus (Meyer, Cooper et al. 2007). Les conclusions des études sont similaires à celles de ce projet et reconnaissent l'importance de considérer les ACC dans le traitement de la DLc chez la population âgée (Reid, Otis et al. 2003; Hartvigsen, Frederiksen et al. 2006; Van Haastregt, Zijlstra et al. 2007).

### **Capacité physique: force et endurance des muscles du tronc**

Peu d'études ont évalué et comparé les niveaux d'endurance et de force des muscles du tronc en utilisant le test de Biering-Sorensen chez la population âgée saine et avec DLc. L'une d'entre elles compare l'endurance des muscles extenseurs lombo-pelviens entre des sujets sains adultes et âgés et montre que l'endurance tend à diminuer chez les sujets âgés (Champagne, Descarreaux et al. 2009). Les résultats de ce projet sont donc difficilement comparables à ceux d'autres recherches.

### **Aspects cognitifs et physiologiques reconnus du vieillissement**

#### **Attitudes cognitivo-comportementales et la DLc**

Les résultats de ce projet de recherche concordent avec les résultats d'études publiées antérieurement et confirment l'impact des ACC adoptées par les personnes âgées ayant des DLc (Zijlstra, van Haastregt et al. 2007; Basler, Luckmann et al. 2008; Kovacs, Noguera et al. 2008). Les participants âgés présentant des niveaux élevés de peur face au mouvement (Zijlstra, van Haastregt et al. 2007; Basler, Luckmann et al. 2008; Kovacs, Noguera et al. 2008), de réactions catastrophiques (Reid, Otis et al. 2003), de perception d'incapacités fonctionnelles (Meyer, Cooper et al. 2007) et de symptômes dépressifs (Meyer, Cooper et al. 2007) semblent être associés à l'apparition et à la chronicisation de la DLc.

### **Aspects physiologiques**

Il est reconnu que le vieillissement normal de l'individu est accompagné d'une dégénérescence des disques lombaires (Kauppila 2009), d'un affaiblissement musculaire général mais aussi d'un affaiblissement spécifique des extenseurs lombaires (Champagne, Descarreaux et al. 2009). De plus, les personnes âgées présentent fréquemment une diminution de la force maximale (Sinaki, Nwaogwugwu et al. 2001) et un accroissement de la rigidité tissulaire (Benoist 2003).

Bien que peu d'études se soient attardées à l'évaluation de la condition des muscles du tronc chez la population âgée, les résultats de ce projet sont similaires à ceux déjà publiés (Basler, Luckmann et al. 2008). Par exemple, une récente recherche expose l'affaiblissement des muscles du tronc chez la population âgée en utilisant le test de Biering-Sorensen modifié en endurance. Le niveau d'endurance des muscles extenseurs lombaires des personnes âgées saines tend à être inférieur à celui des adultes sains (Champagne, Descarreaux et al. 2009).

## **Population adulte et douleur lombaire**

### **Attitudes cognitivo-comportementales**

L'association entre les ACC sélectionnées pour l'étude et la douleur lombaire a été fréquemment étudiée chez une population adulte. De ce fait, selon plusieurs études, les peurs face au mouvement (Burton, Tillotson et al. 1995; Crombez, Vlaeyen et al. 1999; Hasenbring, Hallner et al. 2009; Wideman, Adams et al. 2009), les pensées catastrophiques (Burton, Tillotson et al. 1995; Linton and Ryberg 2000; Sullivan, Ward et al. 2005; Wideman, Adams et al. 2009), les symptômes de dépression (Meyer, Cooper et al. 2007; Poole, White et al. 2009) et les limitations fonctionnelles (Vlaeyen and Linton 2000; Sieben, Portegijs et al. 2005; Thomas, France et al. 2008) semblent affecter le développement clinique de la DLC chez les personnes adultes (Van Tulder and Koes 2006). Par exemple, une étude menée auprès de 104 adultes avec DLC expose le rôle majeur de certaines ACC dans le maintien et le développement de la douleur lombaire (Crombez, Vlaeyen et al. 1999). L'étude de Crombez (Crombez, Vlaeyen et al. 1999) expose le rôle majeur des ACC dans l'évaluation des DLC chez une population âgée. Effectivement, des niveaux élevés de peur face au mouvement (questionnaires: FABQ et TSK), de pensées catastrophiques (questionnaire : PCS), d'émotions négatives telles la dépression et l'anxiété (questionnaire : NEM « negative emotionality scale ») et d'incapacités fonctionnelles (questionnaire : RDQ) semblent de meilleurs facteurs prédictifs de la performance physique (endurance musculaire du tronc) que la douleur elle-même.

Une étude réalisée auprès de 90 adultes avec DLC montre le rôle majeur de la peur du mouvement dans la DLC. La recherche indique une forte corrélation entre le niveau de

peur face au mouvement et le degré de difficulté lors d'une tâche en force pour les muscles du tronc; les sujets devaient soulever différentes charges les bras tendus en flexion du tronc et indiquer le niveau de douleur (Sullivan, Thibault et al. 2009). Les résultats aux différents questionnaires montrent également une corrélation significative entre la peur face au mouvement (questionnaire : TSK), les pensées catastrophiques (questionnaire : PCS), les symptômes dépressifs (questionnaires : BDI) et la douleur lombaire (questionnaire : MPQ « McGill Pain Questionnaire ») (Sullivan, Thibault et al. 2009). Les conclusions de ces études concordent avec celles de ce projet où le niveau des ACC prédirait davantage la DLc que la douleur elle-même (Crombez, Vlaeyen et al. 1999).

### **Capacité physique : force et endurance des muscles du tronc**

L'utilisation du test de Biering-Sorensen est fréquente dans l'évaluation de l'endurance et de la force des muscles du tronc (Biering-Sorensen 1984; Brox, Storheim et al. 2005). Dans cette tâche, les sujets sains adultes tendent à maintenir la position statique horizontale plus longtemps que les sujets adultes avec DLc. D'ailleurs, nos résultats indiquent que les personnes âgées ayant des douleurs lombaires atteignent des niveaux de force maximale inférieurs à la population âgée saine. D'autres chercheurs ont montré une fatigabilité musculaire fortement supérieure chez des individus avec DLc comparativement à d'autres sans DL lors d'un test en endurance de Biering-Sorensen (Moffroid 1997).

### **Limites du projet**

La réalisation d'une étude en laboratoire offre de nombreux avantages et permet une standardisation de l'évaluation des sujets tout en limitant la variabilité induite par

l'intervention de plusieurs intervenants. Cependant, en excluant volontairement plusieurs aspects communs liés à la pratique clinique, on limite la possibilité de généralisation des résultats de l'étude. Par exemple, dans la présente étude, la majorité des participants furent recrutés d'un centre de conditionnement physique et il est possible que la condition physique générale et la capacité des muscles du tronc aient été au-dessus de la moyenne de la population âgée. Selon les scores, plutôt faibles, obtenus aux questionnaires évaluant les capacités fonctionnelles (ODI) et l'intensité de douleur (GAS), le groupe de sujets ayant des DL pourrait lui aussi ne pas être représentatif de la population âgée avec DLc. Il faut donc être prudent puisque les résultats de ce projet ne peuvent pas être généralisés à l'ensemble de la population âgée mais plutôt à un sous-groupe de personnes âgées actives et autonomes.

Également, l'application de différents critères d'inclusions pour la sélection des participants avec douleurs lombaires, tels la durée et l'intensité de la DL (Poole et al. 2009; Leboeuf-Yde et al. 2009) ainsi que les incapacités fonctionnelles liées à la DL (George SZ et al. 2006, Vlaeyen et al. 1999), pourraient limiter la possibilité de généralisation des conclusions de ce projet.

### **Intérêts et recommandations cliniques**

Notre étude a permis de montrer une corrélation positive entre l'endurance des muscles du tronc et le niveau de participation à des activités de loisir chez les individus âgés avec DLc. La force des muscles du tronc est également négativement corrélée avec les pensées catastrophiques et les incapacités fonctionnelles. Ces résultats sont importants en milieu clinique puisqu'ils permettront aux professionnels de la santé de reconnaître rapidement la présence de facteurs de risques associés à la douleur

lombaire. Ils permettront éventuellement d'orienter le traitement vers la diminution des facteurs de risque pour ainsi mieux prévenir le développement de la douleur lombaire et son passage à la chronicité.

Un traitement efficace chez l'individu âgé viserait donc à réduire les ACC négatives, notamment la crainte de chuter et promouvoir l'adoption d'un mode de vie actif. Des interventions psychologiques pourraient aussi être considérées pour les patients chez qui les ACC jouent un rôle important dans l'expérience de la douleur lombaire (Reid, Otis et al. 2003; Zijlstra, van Haastregt et al. 2007). L'évaluation efficace des ACC et des capacités fonctionnelles chez la population âgée serait donc une première étape pour un éventuel programme de dépistage des individus à risque de développer une douleur lombaire et/ou de réhabilitation pour la population âgée avec une DLc.

### **Études futures**

Les résultats de la présente étude permettent d'envisager une série d'études qui permettrait d'évaluer la pertinence clinique des différentes évaluations subjectives et objectives des patients ayant des DLc. Considérant les divers résultats aux questionnaires portant sur les ACC ainsi que ceux obtenus aux tests en endurance et en force musculaire du tronc, une étude portant sur la catégorisation (évaluation et traitement) des patients ayant des DL devrait être envisagée.

La capacité fonctionnelle des personnes âgées peut également être influencée par leur capacité à maintenir leur équilibre, les craintes vis-à-vis les risques de chutes et les stratégies musculaires adoptées puisque l'accroissement de la rigidité musculaire avec l'âge réduit les habiletés à maintenir un état d'équilibre (Allum, Carpenter et al. 2002). En plus des facteurs neurophysiologiques qui accompagnent la vieillesse (Thomas,

France et al. 2008), les personnes âgées adoptent différentes stratégies musculaires (Allum, Carpenter et al. 2002; Leboeuf-Yde, Nielsen et al. 2009) et augmentent les risques de chutes en situation d'instabilité si on les compare aux adultes. Chez la personne âgée, la peur de chuter représente un facteur de risque précoce de fragilité physique et psychologique et contribue au développement des DLc (Zijlstra, van Haastregt et al. 2007).

L'étude de la relation entre les niveaux des craintes vis-à-vis la chute chez la population âgée et les stratégies musculaires adoptées serait une direction intéressante pour de futures investigations. Ces études devraient d'ailleurs être menées auprès de participants sains et de participants avec DLc.

L'utilisation de l'électromyographie de surface (EMG) afin d'évaluer la contribution des muscles du tronc et les stratégies neuromusculaires adoptées devrait aussi être envisagée. La différence entre les résultats des tests physiques chez les populations saines et lombalgiques pourrait être associée aux différentes stratégies musculaires adoptées par les participants. Par exemple, il a été montré chez l'adulte, que « les muscles extenseurs des hanches tendent à se fatiguer simultanément avec les muscles paraspinaux » durant un test en endurance de Biering-Sorensen (Champagne, Descarreaux et al. 2008). Il est possible que les mêmes stratégies soient mises en place chez les personnes âgées mais l'étude de ces paramètres EMG reste à faire.

## **CHAPITRE VI**

### **Conclusion**

Les résultats de ce projet ainsi que ceux d'autres récentes études suggèrent que certaines ACC tels les peurs face au mouvement, les pensées catastrophiques, les symptômes de dépression et les incapacités fonctionnelles soient reconnues comme facteurs de risques majeurs pour la prédiction de la condition des muscles du tronc chez une population âgée avec DLc. L'interaction entre les ACC associées à la douleur lombaire et la condition des muscles du tronc requiert davantage de recherches afin que les cliniciens puissent généraliser les conclusions à l'ensemble de la population âgée. Les résultats de futures études pourraient améliorer significativement la prise en charge des douleurs lombaires chroniques pour une population âgée.

Puisqu'une évaluation efficace des incapacités liées à la douleur lombaire requiert la connaissance de normes spécifiques à la population affectée, les résultats de la présente étude offre une piste intéressante pour le développement de la recherche sur les capacités fonctionnelles du tronc chez les populations âgées. Ils confirment aussi le rôle déterminant des facteurs psychologiques dans le développement, l'évolution et la chronicisation des douleurs lombaires.

## RÉFÉRENCES

Allum, J. H. J., M. G. Carpenter, et al. (2002). "Age-dependent variations in the directional sensitivity of balance corrections and compensatory arm movements in man." The Journal Of Physiology 542(Pt 2): 643-663.

Andersson, G. B. (1999). "Epidemiological features of chronic low-back pain." Lancet 354(9178): 581-585.

Arfken, C. L., H. W. Lach, et al. (1994). "The prevalence and correlates of fear of falling in elderly persons living in the community." American Journal Of Public Health 84(4): 565-570.

Arntz, A. and L. Claassens (2004). "The meaning of pain influences its experienced intensity." Pain 109(1-2): 20-25.

Baecke JAH, B. J. a. F. J. (1982). "A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies." Am J Clin Nutr 36(5): 936-942.

Basler, H.-D., J. Luckmann, et al. (2008). "Fear-avoidance beliefs, physical activity, and disability in elderly individuals with chronic low back pain and healthy controls." The Clinical Journal Of Pain 24(7): 604-610.

Beck, A. T. and R. A. Steer (1984). "Internal consistencies of the original and revised Beck Depression Inventory." Journal of Clinical Psychology 40(6): 1365-1367.

Beck, A. T., C. H. Ward, et al. (1961). "An inventory for measuring depression." Archives of general psychiatry 4: 561-571.

Benoist, M. (2003). "Natural history of the aging spine." European Spine Journal: Official Publication Of The European Spine Society, The European Spinal

Deformity Society, And The European Section Of The Cervical Spine Research Society

12 Suppl 2: S86-S89.

Biering-Sorensen (1984). "Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period." Spine 9(2): 106-119.

Bjorck-van Dijken C, F.-W. A., Hildingsson C (2008). "Low back pain, lifestyle factors and physical activity: a population based-study." Journal Of Rehabilitation Medicine: Official Journal Of The UEMS European Board Of Physical And Rehabilitation Medicine 40(10): 864-869.

Bressler, H. B., W. J. Keyes, et al. (1999). "The prevalence of low back pain in the elderly. A systematic review of the literature." Spine 24(17): 1813-1819.

Brox, J. I., K. Storheim, et al. (2005). "Disability, pain, psychological factors and physical performance in healthy controls, patients with sub-acute and chronic low back pain: a case-control study." Journal Of Rehabilitation Medicine: Official Journal Of The UEMS European Board Of Physical And Rehabilitation Medicine 37(2): 95-99.

Burton, A. K., K. M. Tillotson, et al. (1995). "Psychosocial predictors of outcome in acute and subchronic low back trouble." Spine 20(6): 722-728.

Cecchi, F., P. Debolini, et al. (2006). "Epidemiology of back pain in a representative cohort of Italian persons 65 years of age and older: the InCHIANTI study." Spine 31(10): 1149-1155.

Champagne, A., M. Descarreaux, et al. (2009). "Comparison between elderly and young males' lumbopelvic extensor muscle endurance assessed during a clinical isometric back extension test." Journal Of Manipulative And Physiological Therapeutics 32(7): 521-526.

Chan LH, C. T. (2008). "The correlations among pain, disability, lumbar muscle endurance and fear-avoidance behaviour in patients with chronic low back pain " Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 21(1).

Chenot, J.-F. o., C. Leonhardt, et al. (2008). "The impact of specialist care for low back pain on health service utilization in primary care patients: a prospective cohort study." European Journal Of Pain (London, England) 12(3): 275-283.

Chok, B., R. Lee, et al. (1999). "Endurance training of the trunk extensor muscles in people with subacute low back pain." Physical Therapy 79(11): 1032-1042.

Crombez, G., J. W. Vlaeyen, et al. (1999). "Pain-related fear is more disabling than pain itself: evidence on the role of pain-related fear in chronic back pain disability." Pain 80(1-2): 329-339.

CSST (2009). "Statistiques sur les affections vertébrales 2006-2009." Direction de la comptabilité et de la gestion de l'information, Québec

Davidson, M. and J. L. Keating (2002). "A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness." Physical Therapy 82(1): 8-24.

Dionne, C. E., K. M. Dunn, et al. (2006). "Does back pain prevalence really decrease with increasing age? A systematic review." Age And Ageing 35(3): 229-234.

Dionne, C. E., K. M. Dunn, et al. (2008). "A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies." Spine 33(1): 95-103.

Elfving, B., T. Andersson, et al. (2007). "Low levels of physical activity in back pain patients are associated with high levels of fear-avoidance beliefs and pain catastrophizing." Physiotherapy Research International: The Journal For Researchers And Clinicians In Physical Therapy 12(1): 14-24.

Epping-Jordan, J. E., D. R. Wahlgren, et al. (1998). "Transition to chronic pain in men with low back pain: predictive relationships among pain intensity, disability, and depressive symptoms." Health Psychology: Official Journal Of The Division Of Health Psychology, American Psychological Association 17(5): 421-427.

Fairbank, J. C., J. Couper, et al. (1980). "The Oswestry low back pain disability questionnaire." Physiotherapy 66(8): 271-273.

Fletcher, P. C. and J. P. Hirdes (2004). "Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using home care services." Age And Ageing 33(3): 273-279.

Freburger, J. K., G. M. Holmes, et al. (2009). "The rising prevalence of chronic low back pain." Archives Of Internal Medicine 169(3): 251-258.

Geisser, M. E., A. J. Haig, et al. (2004). "Pain-related fear, lumbar flexion, and dynamic EMG among persons with chronic musculoskeletal low back pain." The Clinical Journal Of Pain 20(2): 61-69.

George, S. Z., J. M. Fritz, et al. (2006). "Fear-avoidance beliefs as measured by the fear-avoidance beliefs questionnaire: change in fear-avoidance beliefs questionnaire is predictive of change in self-report of disability and pain intensity for patients with acute low back pain." The Clinical Journal Of Pain 22(2): 197-203.

Gourmelen, J., J. F. Chastang, et al. (2007). "Frequency of low back pain among men and women aged 30 to 64 years in France. Results of two national surveys." Annales De Réadaptation Et De Médecine Physique: Revue Scientifique De La Société Française De Rééducation Fonctionnelle De Réadaptation Et De Médecine Physique 50(8): 640.

Guo, H. R., S. Tanaka, et al. (1999). "Back pain prevalence in US industry and estimates of lost workdays." American Journal Of Public Health 89(7): 1029-1035.

Hartvigsen, J., H. Frederiksen, et al. (2006). "Back and neck pain in seniors- prevalence and impact." European Spine Journal: Official Publication Of The European Spine Society, The European Spinal Deformity Society, And The European Section Of The Cervical Spine Research Society 15(6): 802-806.

Hasenbring, M. I., D. Hallner, et al. (2009). "Fear-avoidance- and endurance-related responses to pain: development and validation of the Avoidance-Endurance Questionnaire (AEQ)." European Journal Of Pain (London, England) 13(6): 620-628.

Hirsh, A. T., S. Z. George, et al. (2007). "An evaluation of the measurement of pain catastrophizing by the coping strategies questionnaire." European Journal Of Pain (London, England) 11(1): 75-81.

Houben, R. M. A., M. Leeuw, et al. (2005). "Fear of movement/injury in the general population: factor structure and psychometric properties of an adapted version of the Tampa Scale for Kinesiophobia." Journal Of Behavioral Medicine 28(5): 415-424.

Hoy, D., L. March, et al. (2010). "Measuring the global burden of low back pain." Best Practice & Research. Clinical Rheumatology 24(2): 155-165.

Huijnen, I. P. J., J. A. Verbunt, et al. (2010). "Do depression and pain intensity interfere with physical activity in daily life in patients with Chronic Low Back Pain?" Pain 150(1): 161-166.

Johnson, C. (2005). "Measuring Pain. Visual Analog Scale Versus Numeric Pain Scale: What is the Difference?" Journal of Chiropractic Medicine 4(1): 43-44.

Johnson EO, M. E., Akosile OC, Agbeja AO (2009). "Isometric endurance of the back extensors in school-aged adolescents with and without low back pain " Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation 22(4): 205-211.

Kankaanpaa, M., S. Taimela, et al. (1998). "Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls." Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation 79(4): 412-417.

Kaupila, L. I. (2009). "Atherosclerosis and disc degeneration/low-back pain--a systematic review." European Journal Of Vascular And Endovascular Surgery: The Official Journal Of The European Society For Vascular Surgery 37(6): 661-670.

Kori, S. H., R. P. Miller, et al. (1990). "Kinisophobia: A new view of chronic pain behavior." Pain Management 3(1): 35-43.

Kovacs, F., J. Noguera, et al. (2008). "The influence of psychological factors on low back pain-related disability in community dwelling older persons." Pain Medicine (Malden, Mass.) 9(7): 871-880.

Krause, N. and D. R. Ragland (1994). "Occupational disability due to low back pain: a new interdisciplinary classification based on a phase model of disability." Spine 19(9): 1011-1020.

Krismer, M. and M. van Tulder (2007). "Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific)." Best Practice & Research. Clinical Rheumatology 21(1): 77-91.

Latimer J, M. C., Refshauge K, Colaco I. (1999). "The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain." Spine 24(20): 2085-9.

Leboeuf-Yde, C., J. Nielsen, et al. (2009). "Pain in the lumbar, thoracic or cervical regions: do age and gender matter? A population-based study of 34,902 Danish twins 20-71 years of age." BMC Musculoskeletal Disorders 10: 39-39.

Leeuw, M., M. E. J. B. Goossens, et al. (2007). "The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of scientific evidence." Journal Of Behavioral Medicine 30(1): 77-94.

Lethem, J., P. D. Slade, et al. (1983). "Outline of a fear-avoidance model of exaggerated pain perception--I." Behaviour Research And Therapy 21(4): 401-408.

Linton, S. J. (1998). "The socioeconomic impact of chronic back pain: is anyone benefiting?" Pain 75(2-3): 163-168.

Linton, S. J. and M. Ryberg (2000). "Do epidemiological results replicate? The prevalence and health-economic consequences of neck and back pain in the general population." European Journal Of Pain (London, England) 4(4): 347-354.

McGill, S. M., A. Childs, et al. (1999). "Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database." Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation 80(8): 941-944.

McKeon, M. D., W. J. Albert, et al. (2006). "Assessment of neuromuscular and haemodynamic activity in individuals with and without chronic low back pain." Dynamic Medicine: DM 5: 6-6.

Meyer, K., A. Tschopp, et al. (2009). "Association between catastrophizing and self-rated pain and disability in patients with chronic low back pain." Journal Of Rehabilitation Medicine: Official Journal Of The UEMS European Board Of Physical And Rehabilitation Medicine 41(8): 620-625.

Middleton, P. and H. Pollard (2005). "Are chronic low back pain outcomes improved with co-management of concurrent depression?" Chiropractic & Osteopathy 13(1): 8-8.

Moffroid, M. T. (1997). "Endurance of trunk muscles in persons with chronic low back pain: assessment, performance, training." Journal Of Rehabilitation Research And Development 34(4): 440-447.

Mok, L. C. and I. F.-K. Lee (2008). "Anxiety, depression and pain intensity in patients with low back pain who are admitted to acute care hospitals." Journal Of Clinical Nursing 17(11): 1471-1480.

Murphy, S. L., C. S. Williams, et al. (2002). "Characteristics associated with fear of falling and activity restriction in community-living older persons." Journal Of The American Geriatrics Society 50(3): 516-520.

Pfingsten, M., E. Leibing, et al. (2001). "Fear-avoidance behavior and anticipation of pain in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study." Pain Medicine (Malden, Mass.) 2(4): 259-266.

Pincus, T., A. K. Burton, et al. (2002). "A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain." Spine 27(5): E109-E120.

Pitcher MJ, B. D., MacKinnon SN (2007). "Neuromuscular fatigue during a modified Biering-Sorensen test in subjects with and without low back pain." Journal of Sports Science and Medicine.

Poiraudeau, S., F. Rannou, et al. (2006). "Fear-avoidance beliefs about back pain in patients with subacute low back pain." Pain 124(3): 305-311.

Poiraudeau, S. and M. Revel (2000). "Rehabilitation therapy in chronic low back pain." Joint, Bone, Spine: Revue Du Rhumatisme 67(6): 582-587.

Poole, H., S. White, et al. (2009). "Depression in chronic pain patients: prevalence and measurement." Pain Practice: The Official Journal Of World Institute Of Pain 9(3): 173-180.

Reid, M. C., J. Otis, et al. (2003). "Cognitive-behavioral therapy for chronic low back pain in older persons: a preliminary study." Pain Medicine (Malden, Mass.) 4(3): 223-230.

Ricci, J. A., W. F. Stewart, et al. (2006). "Back pain exacerbations and lost productive time costs in United States workers." Spine 31(26): 3052-3060.

Richardson, E. J., T. J. Ness, et al. (2010). "Catastrophizing, acceptance, and interference: laboratory findings, subjective report, and pain willingness as a moderator." Health Psychology: Official Journal Of The Division Of Health Psychology, American Psychological Association 29(3): 299-306.

Robertson, D., K. Rockwood, et al. (1989). "The prevalence of cognitive impairment in an elderly Canadian population." Acta Psychiatrica Scandinavica 80(4): 303-309.

Rubin, D. I. (2007). "Epidemiology and risk factors for spine pain." Neurologic Clinics 25(2): 353-371.

Samwel, H. J. A., F. W. Kraaimaat, et al. (2007). "The role of fear-avoidance and helplessness in explaining functional disability in chronic pain: a prospective study." International Journal Of Behavioral Medicine 14(4): 237-241.

Statistics Canada, M. C. (2010). Statistics Canada Releases Population Projections for Canada, Provinces and Territories for 2010 – 2036. D. o. F. a. M. Affairs.

Schmidt, C. O., H. Raspe, et al. (2007). "Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey." Spine 32(18): 2005-2011.

Schultz SE, K. J. (2003). "Effet des problèmes de santé chroniques. Rapports sur la Santé." Statistique Canada, no 82-003 au catalogue 14( 4): 45-58.

Sertpoyraz, F., S. Eyigor, et al. (2009). "Comparison of isokinetic exercise versus standard exercise training in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study." Clinical Rehabilitation 23(3): 238-247.

Sieben, J. M., P. J. M. Portegijs, et al. (2005). "Pain-related fear at the start of a new low back pain episode." European Journal Of Pain (London, England) 9(6): 635-641.

Sinaki, M., N. C. Nwaogwugwu, et al. (2001). "Effect of gender, age, and anthropometry on axial and appendicular muscle strength." American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation / Association Of Academic Physiatrists 80(5): 330-338.

Stock S, D. P., Lippel K, Asselin P, Prévost J, Messing K, Turcot A, Funès A, Traore I (2003). Quels sont les travailleurs à risque de troubles musculo-squelettiques? Une analyse différenciée selon le sexe des cas de TMS indemnisés par la CSST de 2000 à 2002. D. d. M. s. e. préventive. Montreal, Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).

Sullivan, M. J. L., S. R. Bishop, et al. (1995). "The Pain Catastrophizing Scale: Development and Validation." Psychological Assessment 7(4): 524-532.

Sullivan, M. J. L., W. M. Rodgers, et al. (2002). "An experimental investigation of the relation between catastrophizing and activity intolerance." Pain 100(1-2): 47-53.

Sullivan, M. J. L., P. Thibault, et al. (2009). "Psychological influences on repetition-induced summation of activity-related pain in patients with chronic low back pain." Pain 141(1-2): 70-78.

Sullivan, M. J. L., B. Thorn, et al. (2001). "Theoretical perspectives on the relation between catastrophizing and pain." Clinical Journal of Pain 17(1): 52-64.

Thomas, E. N., Y. M. Pers, et al. (2010). "The importance of fear, beliefs, catastrophizing and kinesiophobia in chronic low back pain rehabilitation." Annals Of Physical And Rehabilitation Medicine 53(1): 3-14.

Thomas, J. S., C. R. France, et al. (2008). "The influence of pain-related fear on peak muscle activity and force generation during maximal isometric trunk exertions." Spine 33(11): E342-8.

Tinetti EM, D. L. M., Doucette JT and Baker DI. (1993). "Fear of Falling and Fall-Related Efficacy in Relationship to Functioning Among Community-Living Elders." Oxford Journals Life Sciences & MedicineJournal of Gerontology 49(3): M140-M147.

Tucer, B., B. M. Yalcin, et al. (2009). "Risk factors for low back pain and its relation with pain related disability and depression in a Turkish sample." Turkish Neurosurgery 19(4): 327-332.

Turner, J. A., G. Franklin, et al. (2004). "The association between pain and disability." Pain 112(3): 307-314.

Valat, J. P., P. Goupille, et al. (2000). "Acute low back pain: predictive index of chronicity from a cohort of 2487 subjects. Spine Group of the Société Fran  saise de Rhumatologie." Joint, Bone, Spine: Revue Du Rhumatisme 67(5): 456-461.

Van Haastregt, J. C. M., G. A. R. Zijlstra, et al. (2007). "Feasibility of a cognitive behavioural group intervention to reduce fear of falling and associated avoidance of activity in community-living older people: a process evaluation." BMC Health Services Research 7: 156-156.

Van Tulder, M. and B. Koes (2006). "Chronic low back pain." American Family Physician 74(9): 1577-1579.

Vlaeyen, J. W. and G. Crombez (1999). "Fear of movement/(re)injury, avoidance and pain disability in chronic low back pain patients." Manual Therapy 4(4): 187-195.

Vlaeyen, J. W. and S. J. Linton (2000). "Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art." Pain 85(3): 317-332.

Vlaeyen, J. W. S., A. M. J. Kole-Snijders, et al. (1995). "Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance." Pain 62(3): 363-372.

Waddell, G., M. Newton, et al. (1993). "A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability." Pain 52(2): 157-168.

Waxman, S. E., D. A. Tripp, et al. (2008). "The mediating role of depression and negative partner responses in chronic low back pain and relationship satisfaction." The Journal Of Pain: Official Journal Of The American Pain Society 9(5): 434-442.

Wesley, A. L., R. J. Gatchel, et al. (1999). "Toward more accurate use of the Beck Depression Inventory with chronic back pain patients." The Clinical Journal Of Pain 15(2): 117-121.

Wideman, T. H., H. Adams, et al. (2009). "A prospective sequential analysis of the fear-avoidance model of pain." Pain 145(1-2): 45-51.

Woby, S. R., P. J. Watson, et al. (2004). "Adjustment to chronic low back pain--the relative influence of fear-avoidance beliefs, catastrophizing, and appraisals of control." Behaviour Research And Therapy 42(7): 761-774.

Woolf, A. D. and B. Pfleger (2003). "Burden of major musculoskeletal conditions." Bulletin Of The World Health Organization 81(9): 646-656.

Zijlstra, G. A. R., van Haastregt J. C. M., et al. (2007). "Prevalence and correlates of fear of falling, and associated avoidance of activity in the general population of community-living older people." Age And Ageing 36(3): 304-309.