

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/362404774>

Intérêts des mouvements polyarticulaires en résistance dans la rééducation de la lombalgie non spécifique

Thesis · June 2022

DOI: 10.13140/RG.2.2.21548.74889

CITATIONS

0

READS

78

3 authors, including:



Benjamin Hidalgo

Institut Parnasse and Deux Alice

69 PUBLICATIONS 453 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



EBP in OMT for spinal musculoskeletal disorders [View project](#)



Mémoire [View project](#)



"Intérêts des mouvements polyarticulaires en résistance dans la rééducation de la lombalgie non spécifique "

Blin, Aylin ; Torbeyns, Eva

ABSTRACT

Objectif : Cette revue narrative a pour objectif d'analyser les intérêts des mouvements polyarticulaires en résistance du powerlifting dans la rééducation de patients souffrant de lombalgie non spécifique. Méthode : Onze articles ont été trouvés à ce sujet suite à une recherche dans les bases de données Pubmed, Embase et Scopus : une étude pilote, une étude de cohorte, une "critically appraised topic" et cinq études randomisées contrôlées (RCT). Une de ces RCT est analysée par quatre articles. Résultats : Un entraînement de soulevé de terre conventionnel avec une prise en charge progressive et individualisée a montré des effets positifs au niveau de la performance physique, de la douleur, des activités et de l'épaisseur du muscle multifide lombaire. Des programmes de rééducation incluant le soulevé de terre et le squat ont présenté des effets positifs : une diminution de l'incapacité, de la douleur et des épisodes d'exacerbation ainsi qu'une amélioration au niveau de l'endurance, de la force et/ou de l'amplitude en flexion et/ou en extension du tronc. Cependant, il n'a pas été prouvé que ces résultats soient supérieurs à d'autres interventions. Conclusion : Chez des patients lombalgiques non spécifiques, le squat et le soulevé de terre rapportent des effets positifs et semblent pouvoir être inclus de manière sécurisée dans la rééducation lorsque la prise en charge est progressive, individualisée et réalisée par des professionnels de la santé formés dans ce domaine.

CITE THIS VERSION

Blin, Aylin ; Torbeyns, Eva. *Intérêts des mouvements polyarticulaires en résistance dans la rééducation de la lombalgie non spécifique*. Faculté des sciences de la motricité, Université catholique de Louvain, 2022. Prom. : Hidalgo, Benjamin. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:34225>

Le répertoire DIAL.mem est destiné à l'archivage et à la diffusion des mémoires rédigés par les étudiants de l'UCLouvain. Toute utilisation de ce document à des fins lucratives ou commerciales est strictement interdite. L'utilisateur s'engage à respecter les droits d'auteur liés à ce document, notamment le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit à la paternité. La politique complète de droit d'auteur est disponible sur la page [Copyright policy](#)

DIAL.mem is the institutional repository for the Master theses of the UCLouvain. Usage of this document for profit or commercial purposes is strictly prohibited. User agrees to respect copyright, in particular text integrity and credit to the author. Full content of copyright policy is available at [Copyright policy](#)

Faculté des sciences de la motricité

**Intérêts des mouvements
polyarticulaires en résistance
dans la rééducation de
la lombalgie non spécifique**

Revue narrative

Auteurs : Blin Aylin et Torbeyns Eva

Promoteur : Hidalgo Benjamin

Année académique 2021-202

Master [120] en sciences de la motricité, orientation générale

Finalité spécialisée : kinésithérapie musculo-squelettique

REMERCIEMENTS

Au terme de ce mémoire, nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de celui-ci.

Tout d'abord, nous aimerions remercier notre promoteur Benjamin Hidalgo pour son aide et sa disponibilité qui nous ont permis de mener à bien ce mémoire.

Nous remercions également nos familles respectives pour leur soutien et leur patience ainsi que leur aide pour la relecture de notre travail.

TABLE DES MATIÈRES

I. Introduction.....	1
II. Méthode	3
III. Résultats.....	5
A. Études analysant le soulevé de terre.....	9
Entraînement de soulevé de terre chez trois sujets lombalgiques – étude pilote	9
Comparaison entre des exercices de levage à charge élevée et des exercices de contrôle moteur à charge faible	9
Conclusion	12
B. Études analysant le squat et soulevé de terre inclus dans un programme d'exercices.....	13
Comparaison entre un programme d'entraînement musculaire progressif et le programme « Back-school »	13
Comparaison d'un programme de force et de conditionnement général par rapport à de la thérapie manuelle et du contrôle moteur	14
Programme d'entraînement fonctionnel en résistance	15
Comparaison entre un entraînement progressif avec des bandes de résistance et des exercices physiques généraux	16
Entraînement en résistance progressif à l'aide de poids libre.....	18
Conclusion	19
IV. Discussion.....	20
V. Conclusion	25
VI. Bibliographie.....	26
VII. Annexes.....	33

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACSM	American College of sport Medicine
CM	Contrôle moteur
TM-CM	Thérapie manuelle et contrôle moteur
DS	Déviation standard
ECMCF	Exercices de contrôle moteur à charge faible
EFSP	Échelle fonctionnelle spécifique au patient
ELCE	Exercices de levage à charge élevée
EN	Échelle numérique
EPBR	Entraînement progressif avec des bandes de résistance
EPG	Exercices physiques généraux
EQ- 5D- 5L	Échelle de la qualité de vie
EVA	Échelle visuelle analogique
FABQ	Fear Avoidance Beliefs Questionnaire
FCG	Force et conditionnement général
GC	Groupe contrôle
GI	Groupe intervention
GRC	Global Rating of Change Scale
HSCL-25	Hopkins Symptom Checklist
IRM	Image par résonance magnétique
ML	Multifides lombaires
ODI	Oswestry disability index - indice d'incapacité d'Oswestry
OMNI	Échelle de résistance évaluant la perception de l'effort
PFM	Profile Fitness Mapping
RBM	Rééducation biopsychosociale multidisciplinaire
RCT	Randomized Controlled Trial - Étude randomisée contrôlée
RM	Répétition maximum
RMDQ	Roland-Morris Disability Questionnaire
SF-36	Short forms 36 health survey
SNQ	Standard Nordic Questionnaire
TM	Thérapie manuelle
TSK	Tampa Scale of Kinesiophobia
WAI	Work ability index

I. Introduction

La lombalgie non spécifique est une douleur dans la région lombo-pelvienne diagnostiquée suite à l'exclusion de toute autre pathologie spécifique (Owen et al., 2020). Cette incapacité est fréquente et affecte un grand nombre de personnes dans le monde entier (Hartvigsen et al., 2018). Entre 1990 et 2015, il y a eu une augmentation de 54% du nombre d'années vécues avec une incapacité à cause d'une lombalgie (Global Burden of Disease, 2016). La prévalence de cette atteinte est la plus importante dans les années actives de la vie entre 40 et 69 ans (Maher et al., 2017). La lombalgie est souvent accompagnée d'une mauvaise qualité de vie, ainsi que de la présence d'anxiété et de dépression (Viniol et al., 2015). La lombalgie et ses conséquences causent un impact financier lié aux soins de santé ainsi qu'à l'absentéisme au travail et à la perte de productivité (Hartvigsen et al., 2018).

Au vu de l'augmentation de la prévalence de ce trouble musculosquelettique et des conséquences qu'il peut entraîner, beaucoup de questions se posent concernant son traitement et sa prise en charge. Une prise en charge prenant en compte les facteurs biopsychosociaux et les facteurs d'hygiène de vie est nécessaire afin que le traitement soit adapté et individualisé à chaque patient (Chou et al., 2007). Une des principales stratégies de soins qui ressort des recherches est de pratiquer une activité physique régulière afin de diminuer la douleur et les limitations fonctionnelles et de lutter contre le déconditionnement physique (Saubade et al., 2016). Ce dernier est régulièrement reflété chez les patients lombalgiques par une atrophie des muscles multifides lombaires (ML) et paravertébraux ainsi qu'une augmentation de l'infiltration de graisse dans ces muscles (Goubert et al., 2016).

L'activité physique doit cependant être structurée et adaptée à la pathologie. Dans le cadre de la lombalgie, de multiples études comparent les effets des différentes modalités d'exercice existantes. Cependant, il n'existe pas de réel consensus sur la meilleure modalité d'exercice à appliquer (Owen et al., 2020). En particulier, dans cette revue narrative, les effets des mouvements de powerlifting chez des patients lombalgiques vont être analysés. Le powerlifting est une discipline de force et de musculation se basant sur trois mouvements (le soulevé de

terre, le squat et le développé couché) et dont le but est de soulever des charges maximales de manière explosive (Ferland & Comtois, 2019). Dans le traitement de la lombalgie, le but ne sera pas de porter des charges maximales, mais d'étudier si ces mouvements polyarticulaires avec ou sans charge peuvent avoir un effet positif. Le soulevé de terre est un exercice qui active une grande majorité des muscles du corps et plus particulièrement les quadriceps, les ischio-jambiers, les fessiers et les muscles de l'ensemble du dos. Dans le soulevé de terre conventionnel, le sujet fléchit les chevilles, les genoux et les hanches en amenant son bassin vers l'arrière et en gardant le dos droit afin de soulever une charge du sol, pour ensuite se redresser en gardant le dos droit, hanches et genoux en extension. Le squat active principalement les extenseurs du dos, les quadriceps, les ischio-jambiers, les fessiers et les fléchisseurs plantaires de la cheville. C'est un mouvement de flexion des jambes qui amène le pli inguinal sous la hauteur du genou tout en maintenant le dos droit et le buste redressé. Ensuite, le sujet se relève en étendant les jambes et en maintenant toujours la poitrine droite. Le développé couché active principalement les muscles deltoïdes antérieurs, grand pectoral et triceps brachial lorsque le sujet, en position couchée, amène un poids à sa poitrine pour ensuite le soulever tout en maintenant les bras perpendiculaires au corps (Bengtsson et al., 2018). Ces exercices polyarticulaires qui sollicitent plusieurs articulations et plusieurs groupes musculaires en même temps permettent donc un travail global de force (Gentil et al., 2017).

L'objectif de cette revue narrative est d'analyser les intérêts des exercices polyarticulaires en résistance du powerlifting tels que le squat, le soulevé de terre et le développé couché dans la rééducation de la lombalgie.

II. Méthode

Une recherche dans la littérature a été effectuée dans les trois bases de données suivantes : Pubmed, Embase et Scopus.

Les études présentant les caractéristiques suivantes ont été incluses :

- Les patients présentant une lombalgie non spécifique.
- Les interventions incluant des mouvements polyarticulaires de type soulevé de terre, squat ou développé couché avec ou sans port de charge ou des variantes de ces mouvements.
- Les études réalisées après 1999.
- Les études publiées en français ou anglais.

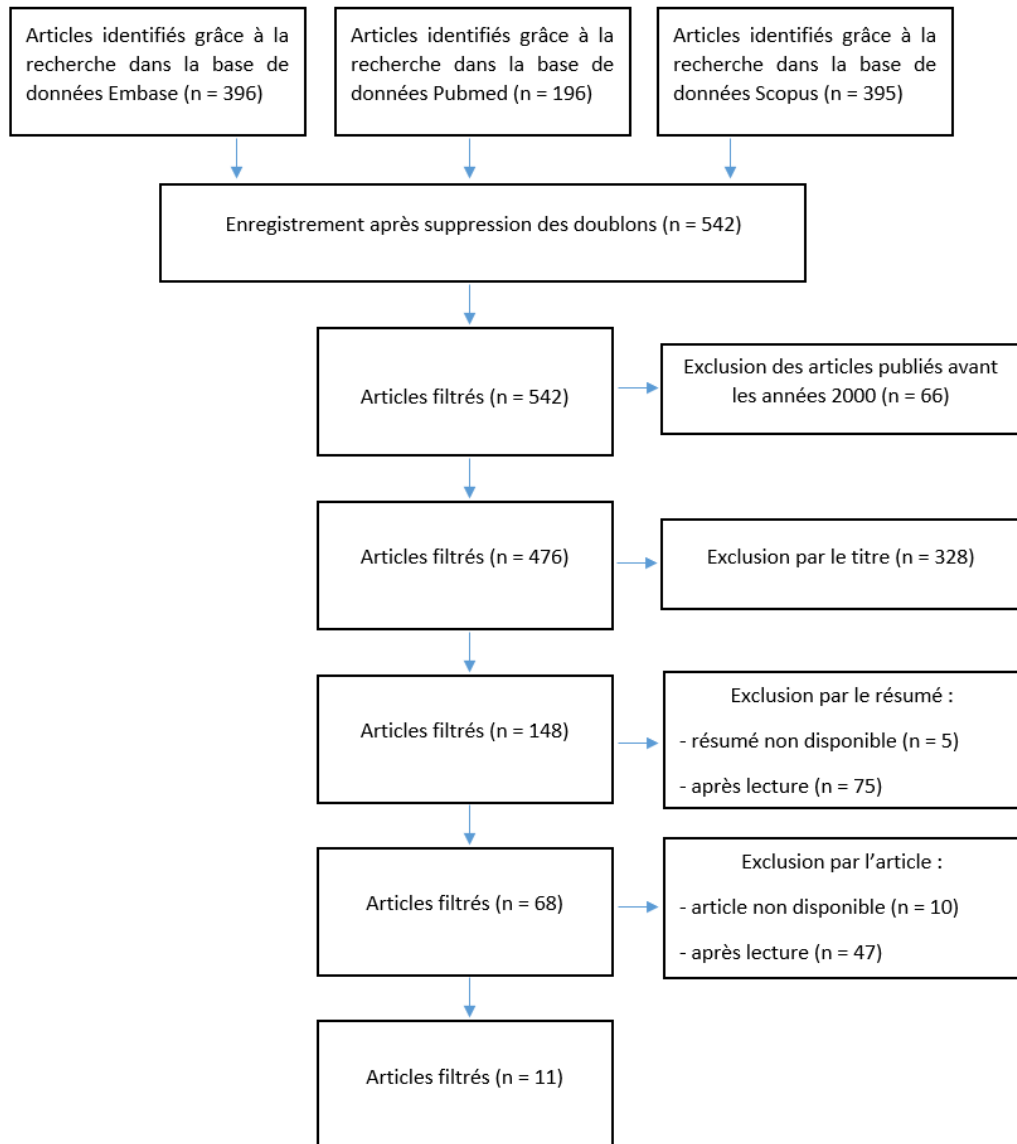
Les études présentant les caractéristiques suivantes ont été exclues :

- Les patients ayant subi une intervention chirurgicale au préalable.
- Les enfants et/ou les adolescents.
- Les patients présentant d'autres pathologies.
- Les interventions analysant des patients lombalgiques obèses.
- Les interventions incluant de la réalité virtuelle.
- Les interventions utilisant des machines de musculation.

La stratégie de recherche utilisée incluait les mots clés suivants : ("low back pain") AND ("powerlifting" OR "weight lifting" OR "resistance training" OR "deadlift" OR "squatting exercise" OR "benchpress" OR "polyarticular exercise" OR "multijoint exercise") AND ("rehabilitation" OR "readaption" OR "revalidation" OR "treatment" OR "therapy" OR "physical treatment" OR "physical therapy" OR "exercise treatment" OR "exercise therapy" OR "physiotherapy" OR "kinesitherapy"). Tous les synonymes se rapportant à ces mots clés ont également été inclus à la recherche.

La sélection d'articles, détaillée dans le PRISMA flowchart (*Figure 1*), s'est limitée aux études présentant les textes intégraux disponibles en langue anglaise ou française publiés entre l'an 2000 et l'an 2022. Suite aux recherches effectuées, onze articles ont été inclus dans cette revue narrative. Aucun article concernant le développé couché n'a été trouvé. Cet exercice n'est donc pas discuté par la suite.

Figure 1 : PRISMA flowchart



III. Résultats

Suite à une recherche dans la littérature et après l'élimination des doublons, 542 articles ont été obtenus. Parmi ceux-ci, 68 ont été retenus après lecture des titres et des résumés. Suite à la lecture complète des articles restants, onze articles ont été inclus dans cette revue narrative. Les caractéristiques de ceux-ci se trouvent dans le Tableau 1.

Parmi les onze articles retenus, il y a cinq études randomisées contrôlées (RCT) dont une qui est analysée par quatre articles et il y a également, une étude de cohorte, une étude pilote et un "critically appraised topic". Le "critically appraised topic" est une revue critique de trois articles (Aasa et al., 2015; Berglund et al., 2015; Welch et al., 2015) concernant le soulevé de terre qui sont également repris dans cette revue narrative (Fischer et al., 2021). Les dix autres articles sont divisés en deux sections :

- Cinq articles analysant le soulevé de terre (Aasa et al., 2015; Berglund et al., 2015, 2017; Holmberg et al., 2012; Michaelson et al., 2016).
- Cinq articles analysant des programmes incluant le squat et le soulevé de terre (Calatayud et al., 2020; Cortell-Tormo et al., 2018; Iversen et al., 2018; Tagliaferri et al., 2020; Welch et al., 2015).

La description des interventions ainsi que leurs résultats sont décrits pour chacune des études. Seuls les effets avec des résultats positifs sont repris ici.

Tableau 1 : Caractéristiques des articles inclus.

Auteurs, années	Design de l'étude Qualité de l'étude	Nombre de participants (n) Genre (H : F) Âge (moyenne d'âge ± DS)	Type de population	Groupes de l'étude	Intervention	Durée du programme (semaines) Fréquence des sessions (x/semaines)	Outils de mesure
Aasa et al., 2015	RCT Score Pedro : 7/10	n = 70 (31 : 39) ECMCF : 42 ± 11 ans ELCE : 42 ± 10 ans	Lombalgie mécanique nociceptive (> 3 mois)	- ECMCF (n = 35) - ELCE (n = 35)	- Groupe ECMCF : Intervention individuelle, durée des séances : 20 à 30 min, ECMCF + exercices à domicile + éducation à la douleur - Groupe ELCE : intervention par groupe de 5, durée des séances 60 min, exercices de soulevé de terre + éducation à la douleur	8 semaines - <u>semaines 1-4</u> : 2x/semaine - <u>semaines 5-8</u> : 1x/semaine	Principaux : - Limitations fonctionnelles spécifiques au patient (EFSP) - Intensité de la douleur (EVA) Secondaires : - Tests de performance physique (force de soulèvement, pont couché, pont latéral et test de Biering-Sørensen) - 7 tests de contrôle des mouvements de la région lombopelvienne (arc du serveur, extension du genou en position assise et flexion active du genou en position couchée)
Berglund et al., 2015	Analyse secondaire d'un groupe de Aasa et al., 2015	n = 35 (15 : 20) 42 ± 10 ans	Voir étude Aasa et al., 2015	Pas de comparaison de groupe	Voir étude Aasa et al., 2015 : - Groupe ELCE	Voir étude Aasa et al., 2015	- Limitations fonctionnelles spécifiques au patient (EFSP) - Incapacité (RMDQ) - Intensité de la douleur (EVA) - Peur du mouvement lié à la douleur (TSK) - Tests d'endurance des muscles du tronc (Biering-Sørensen, pont couché et pont latéral) - Tests de contrôle des mouvements de la région lombopelvienne (arc du serveur, extension du genou en position assise et flexion du genou en position couchée)
Berglund et al., 2017	RCT Score Pedro : 5/10	n = 65 (28 : 37) ECMCF : 42 ± 11 ans ELCE : 42 ± 10 ans	Voir étude Aasa et al., 2015	- ECMCF (n = 33) - ELCE (n = 32)	Voir étude Aasa et al., 2015 : - Groupe ECMCF - Groupe ELCE	Voir étude Aasa et al., 2015	- Intensité de la douleur (EVA) - Épaisseur du muscle ML (Imagerie par ultrasons)
Calatayud et al., 2020	RCT Score Pedro : 5/10	n = 85 GI : 52 ± 11 ans GC : 50 ± 12 ans	Lombalgie chronique non spécifique (> 3 mois)	- GI (n = 42) - GC (n = 43)	GI : Programme d'entraînement musculaire progressif (exercices dynamiques, exercices isométriques) GC : Soins habituels du programme « Back-School »	8 semaines GI : 3x/semaine GC : - <u>semaines 1-3</u> : 2x/semaine - <u>semaines 5-8</u> : 7jours/7	- Épisodes d'exacerbation de la lombalgie - Intensité de la douleur (EN) - Sites des douleurs généralisées (SNQ) - Nombre d'analgésiques pris par jour - Incapacité (RMDQ) - Extension lombaire isométrique (Test Biering-Sørensen) - Test de force de préhension

Cortell-Tormo et al., 2018	RCT Score Pedro : 3/10	n = 19 (0 : 19) GI : 35.6 ± 7.9 ans GC : 35.6 ± 9.7 ans	Lombalgie chronique non spécifique (> 3 mois)	- GI (n = 11) - GC (n = 8)	GI : Entraînement fonctionnel en résistance GC : Activités quotidiennes n'incluant aucune forme d'exercice physique similaire à ceux du groupe GI	GI : 12 semaines, 2x/semaine	- Douleurs corporelles (EVA) - Incapacité (ODI) - Qualité de vie liée à la santé (SF-36) - Condition physique (test du flamant rose, d'endurance dorsale, du pont latéral, des abdominaux, de squat de 60 secondes)
Fischer et al., 2021	"Critically appraised topic"	Voir études : - Aasa et al., 2015 - Berglund et al., 2015 - Welch 2015 et al., 2015	Lombalgie chronique non spécifique (> 3 mois)	Voir études : - Aasa et al., 2015 - Berglund et al., 2015 - Welch et al., 2015	Voir études : - Aasa et al., 2015 - Berglund et al., 2015 - Welch 2015 et al., 2015	Voir études : - Aasa et al., 2015 - Berglund et al., 2015 - Welch 2015 et al., 2015	Voir études : - Aasa et al., 2015 - Berglund et al., 2015 - Welch 2015 et al., 2015
Holmberg et al., 2012	Étude pilote	n = 3 (3 : 0) 30 ans	- 2 patients : lombalgie discogénique (> 3 mois) - 1 patient : lombalgie arthrogène (> 3 mois)	Pas de comparaison de groupe	Échauffement et entraînement de soulevé de terre conventionnel avec une barre et des poids	8-10 semaines 2x/semaine	- Intensité de la douleur (EVA) - État fonctionnel (PFM) - Qualité de vie liée à la santé (SF-36)
Iversen et al., 2018	RCT Score Pedro : 6/10	n = 74 (32 : 42) EPBR : 47 ± 11 ans EPG : 43 ± 13 ans	Lombalgie récurrente (> 2 périodes de 4 semaines/an) ou chronique (> 3 mois)	- EPBR (n = 37) - EPG (n = 37)	EPBR : RBM + EPBR (squats, stiff- legged deadlifts, flies, unilateral rows, reversed flies, unilateral shoulder abduction, lateral pulldown) EPG : RBM + EPG (entraînement d'endurance, jeux de ballon, prise de conscience du corps, étirements, entraînement en cercle, promenades, techniques de relaxation, exercices de résistance de faible intensité)	12 semaines EBPR : - <u>semaine 1</u> : RMB 5x/ semaine + EPG 1x/semaine + EBPR 3x/semaine - <u>semaine 2</u> : / - <u>semaine 3</u> : RMB 5x/ semaine + EPG 2x/semaine + EBPR 3x/ semaine - <u>semaines 5-9</u> : RMB + EPG 3x/semaine EPG : - <u>semaine 1</u> : RMB 5x/ semaine + EPG 4x/semaine - <u>semaine 2</u> : / - <u>semaine 3</u> : RMB 5x/ semaine + EPG 5x/semaine - <u>semaines 5-9</u> : RMB + EPG 3x/semaine	Principal : - Incapacité (ODI) Secondaires : - Intensité de la douleur (EN) - Nombre de sites douloureux (WAI) - Symptômes anxieux et dépressifs (HSCL-25) - Qualité de vie liée à la santé (EQ-5D-5L) - Croyances, peurs et évitements liés à l'activité physique et au travail (FABQ) - Limitations fonctionnelles spécifiques au patient (EFSP) - Efficacité du traitement (GRC) - Extension isométrique du dos et force de préhension

Michaelson et al., 2016	RCT Score Pedro : 8/10	n = 70 (31 : 39) ECMCF : 42 ± 11 ans ELCE : 42 ± 10 ans	Voir étude Aasa et al., 2015	- ECMCF (n = 35) - ELCE (n = 35)	Voir étude Aasa et al., 2015 : - Groupe ECMCF - Groupe ELCE	Voir étude Aasa et al., 2015	Principaux : - Intensité de la douleur (EVA) - Incapacité (RMDQ) Secondaires : - Qualité de vie liée à la santé (SF-36)
Tagliaferri et al., 2020	RCT Score Pedro : 7/10	n = 40 (21 : 19) FCG : 34,8 ± 4,9 ans TM-CM : 34,6 ± 7,2 ans	Lombalgie chronique non spécifique (> 3 mois)	- FCG (n = 20) - TM-CM (n = 20)	FCG : Programme de force et de conditionnement général TM-CM : Exercices de thérapie manuelle et de contrôle moteur.	24 semaines FCG : - <u>semaines 1-12</u> : 2x/semaine - <u>semaines 13-24</u> : 1 ou 2x/semaines TM-CM : - <u>semaines 1-12</u> : 10 séances en tout - <u>semaines 13-24</u> : 2 séances en tout	- Intensité de la douleur (EVA) - Endurance musculaire locale (extension et flexion isométrique du tronc) - Force et endurance des muscles des jambes (Presse à jambes) - Volume des muscles paraspinaux (IRM) - Aptitude cardio-respiratoire (Tapis roulant) - Kinésiophobie (TSK) - Incapacité (ODI) - Qualité de vie (SF-36)
Welch et al., 2015	Cohorte Down and Black : 12/28	n = 30 (19 : 11) H : 39,7 ± 9.7 ans F : 39.6 ± 12.4 ans	Lombalgie chronique (> 3 mois)	Pas de comparaison de groupe	Programme d'entraînement progressif en résistance basé sur des poids libres et incluant le soulevé de terre	16 semaines 3x/semaines	- Intensité de la douleur (EVA) - Incapacité (ODI) - Niveau d'activité (questionnaire sur le temps libre de Godin-Shepherd) - Qualité de vie liée à la santé (EQ-5D-5L) - Analyse biomécanique des mouvements de squat au poids du corps - Force maximale (test de force de traction isométrique à mi-cuisse) - Endurance lombaire (test de Biering-Sorensen) - Infiltration de graisse lombaire (IRM)

DS : Déviation standard, **ECMCF** : Exercices de contrôle moteur à charge faible, **EFSP** : Échelle fonctionnelle spécifique au patient, **ELCE** : Exercices de levage à charge élevée, **EN** : Échelle numérique, **EQ-5D-5L** : Échelle de la qualité de vie, **EVA** : Échelle visuelle analogique, **FABQ** : Fear Avoidance Beliefs Questionnaire, **GC** : Groupe contrôle, **GI** : Groupe intervention, **GRC** : Global Rating of Change Scale, **HSCL-25** : Hopkins Symptom Checklist, **IRM** : Image par résonance magnétique, **ML** : Multifides lombaires, **ODI** : Oswestry disability index - indice d'incapacité d'Oswestry, **PFM** : Profile Fitness Mapping, **RBM** : Rééducation biopsychosociale multidisciplinaire, **RCT** : Randomized Controlled Trial - Étude randomisée contrôlée, **RMDQ** : Roland-Morris Disability Questionnaire, **SF-36** : 36-item Short Form Health Survey, **SNQ** : Standard Nordic Questionnaire, **TSK** : Tampa Scale of Kinesiophobia, **WAI** : Work ability index, **FCG** : Force et conditionnement général, **EPBR** : Entraînement progressif avec des bandes de résistance, **EPG** : Exercices physiques généraux, **TM-CM** : Thérapie manuelle et contrôle moteur

A. Études analysant le soulevé de terre

Les articles rapportés dans cette section proviennent d'une étude pilote sur le soulevé de terre chez trois patients lombalgiques (Holmberg et al., 2012) et de quatre articles analysant des aspects différents d'une même RCT (Aasa et al., 2015; Berglund et al., 2015, 2017; Michaelson et al., 2016).

Entraînement de soulevé de terre chez trois sujets lombalgiques – étude pilote

Description de l'intervention

Cette étude pilote a inclus trois sujets : un patient souffrant de lombalgie arthrogène et deux patients souffrant de lombalgie discogénique (Holmberg et al., 2012). L'étude a duré huit semaines avec un suivi à quinze mois. L'intervention avait lieu deux fois par semaine et consistait en une technique conventionnelle de soulevé de terre avec une barre et des poids (*Annexe 1*). Pour commencer, une technique de soulèvement correcte a été enseignée aux patients avec une intensité faible (30 kilogrammes) et un repos de trois minutes entre les séries. Afin de s'assurer que l'effet de l'entraînement ne soit pas influencé par d'autres mouvements, l'échauffement consistait également en la réalisation de soulevé de terre. Par la suite, l'entraînement de soulevé de terre se réalisait en cinq séries de deux à cinq répétitions avec une intensité proche de l'effort maximal et avec un repos d'environ deux minutes entre les séries. La progression se faisait de manière individuelle en ajoutant des répétitions, en augmentant l'intensité de la charge ou en faisant une combinaison des deux.

Effet de l'intervention

L'entraînement de soulevé de terre a eu un effet positif au niveau de l'intensité de la douleur et du statut fonctionnel chez les patients atteints de lombalgie discogénique, mais pas chez le patient atteint de lombalgie arthrogénique. La santé mentale des patients n'a pas été affectée par l'exercice.

Comparaison entre des exercices de levage à charge élevée et des exercices de contrôle moteur à charge faible

Quatre articles se basent sur une même RCT, mais chaque article a analysé des facteurs différents. Aasa et al. ont analysé l'intensité de la douleur, la fonction via l'échelle fonctionnelle spécifique au patient (EFSP), la performance physique et le contrôle des mouvements de la région pelvienne à deux et douze mois de suivi (Aasa et al., 2015). Ensuite, Michaelson et al. ont analysé l'intensité de la douleur,

l'incapacité et la qualité de vie avec un suivi à 2, 12 et 24 mois (Michaelson et al., 2016). Parallèlement, l'effet des interventions sur l'épaisseur des muscles ML a également été analysé (Berglund et al., 2017). De plus, Berglund et al. ont recherché, dans le groupe réalisant des exercices de levage à charge élevée (ELCE), quels facteurs de base des patients (tels que la douleur, la force, etc) pourraient être prédictifs d'une réponse positive à l'intervention (Berglund et al., 2015).

Description de l'intervention

Cette étude randomisée contrôlée a inclus 70 patients lombalgiques chroniques âgés de 25 à 60 ans. Les patients ont été randomisés en deux groupes : un groupe réalisant des exercices de levage à charge élevée (ELCE) et un groupe réalisant des exercices de contrôle moteur à charge faible (ECMCF). L'intervention se déroulait sur une période de huit semaines et comprenait douze séances d'entraînement à raison de deux séances par semaine les quatre premières semaines et d'une séance par semaine les quatre dernières semaines. Un suivi a été réalisé à 2, 12 et 24 mois. De plus, les patients ont reçu une éducation à la douleur.

Les séances du groupe ELCE duraient 60 minutes et avaient lieu en groupe de cinq participants. L'intervention consistait en la réalisation de soulevé de terre conventionnel. La technique de levage optimale (*Annexe 2*) a été enseignée aux patients et une attention particulière était portée sur le maintien d'un alignement neutre de la colonne vertébrale lors de la réalisation de l'exercice. En fonction des données récoltées lors de l'anamnèse et de l'examen physique, le kinésithérapeute a sélectionné le poids initial de la barre (non détaillé dans l'étude). L'augmentation de la charge était progressive et individualisée en fonction de la douleur et des symptômes du patient et se faisait en augmentant soit le nombre de levées, soit le poids de la barre par palier de deux kilogrammes et demi ou une combinaison des deux. Entre chaque série, les patients marquaient une pause en lâchant la barre. Les patients étaient invités à intégrer le mouvement de soulevé de terre dans leur quotidien.

Les séances du groupe ECMCF duraient 20 à 30 minutes et étaient réalisées de manière individuelle. L'intervention consistait en la réalisation d'exercices de contrôle moteur individualisés à faible charge, c'est-à-dire au poids du corps. L'objectif était de réentraîner correctement les mouvements et les postures inadéquates identifiés lors de l'anamnèse et de l'examen physique. Les séances étaient supervisées afin de s'assurer que le mouvement était exécuté avec un

recrutement musculaire optimal et la difficulté était augmentée uniquement si l'exécution du mouvement était idéale. L'intervention s'est déroulée en trois étapes. Celles-ci sont décrites en annexe (*Annexe 3*).

Effet de l'intervention

L'intensité de la douleur s'est significativement améliorée dans les deux groupes mais il n'y a pas eu de différence significative entre les deux groupes (Aasa et al., 2015). Cinquante-trois à septante pour cent des participants dans les deux groupes ont rapporté une amélioration du changement minimal important (Michaelson et al., 2016). Les tests de performance physique qui comprennent le test de force de soulèvement, le pont couché, le pont latéral et le test de Biering-Sørensen, ont montré une amélioration significative dans les deux groupes. Il n'y a cependant pas eu de différence significative entre les deux groupes sauf pour le test du pont couché au profit du groupe ECMCF (Aasa et al., 2015). L'échelle fonctionnelle spécifique au patient s'est améliorée significativement dans les deux groupes, mais cette amélioration était significativement plus importante dans le groupe ECMCF par rapport au groupe ELCE (Aasa et al., 2015). Les tests de contrôle des mouvements de la région lombo-pelvienne se sont améliorés significativement dans le groupe ECMCF contrairement au groupe ELCE dans lequel il n'y a pas eu de modification (Aasa et al., 2015). Le niveau d'incapacité n'était pas significativement différent entre les deux groupes pour les suivis à 2, 12 ou 24 mois. Cependant, 74–78% des participants du groupe ECMCF et 63–74% des participants du groupe ELCE ont rapporté un changement minimal important de l'incapacité (Michaelson et al., 2016). L'évaluation de la qualité de vie n'a pas montré de différence significative entre les deux groupes pour les suivis à 2, 12 ou 24 mois (Michaelson et al., 2016). Enfin, une asymétrie au niveau des muscles ML a été observée chez les patients présentant une lombalgie non spécifique. En effet, ces patients présentent un muscle ML plus épais d'un côté que de l'autre et cette différence d'épaisseur est significative chez les hommes et chez les femmes. De plus, il a été observé que l'épaisseur des muscles à la base était supérieure chez les hommes par rapport aux femmes et cette différence était plus grande du côté le plus épais que du côté le moins épais. Suite à l'intervention, il a été observé que, peu importe l'intensité de la douleur au départ et peu importe l'évolution de celle-ci, il y a eu une amélioration de l'épaisseur du muscle ML dans les deux groupes et pas de

différence significative entre les deux groupes. L'augmentation de l'épaisseur du muscle était significativement plus grande du petit côté par rapport au grand côté dans les deux groupes. Il y a donc eu une diminution de l'asymétrie (Berglund et al., 2017).

Parmi toutes les variables analysées, il a été démontré que, dans le groupe ELCE, les facteurs prédictifs d'une plus grande réponse à l'entraînement de soulevé de terre sont d'avoir à la base une intensité de la douleur peu élevée (inférieure à 60 millimètres sur l'EVA), une incapacité faible (score élevé au RMDQ) et un résultat suffisamment élevé au test de l'endurance des muscles extenseurs de la hanche et du dos (test de Biering-Sørensen maintenu pendant au moins 60 secondes). Ces facteurs sont donc importants à évaluer avant de commencer un entraînement de soulevé de terre. Si un patient ne présente pas ces caractéristiques prédictives, mais a une intensité de la douleur élevée et une endurance des muscles extenseurs faible, il y a donc lieu de mettre en place d'autres interventions avant d'inclure un entraînement de soulevé de terre dans la rééducation. Cependant, le soulevé de terre semble avoir des effets positifs indépendamment de l'âge, du sexe, de l'indice de masse corporelle, du contrôle des mouvements, de la kinésiophobie liée à la douleur et des activités des patients (Berglund et al., 2015).

Conclusion

Il a été démontré que le soulevé de terre est un exercice qui peut être inclus de manière sécurisée dans la réadaptation chez des patients souffrant de lombalgie non spécifique lorsque la prise en charge est individualisée. En effet, dans les études, la réalisation de soulevé de terre a montré une amélioration au niveau de la douleur, de la performance physique, des activités et de l'épaisseur du muscle ML et aucun effet néfaste n'a été rapporté. Afin de maximiser les bienfaits de l'exercice, il semble nécessaire de s'assurer que le patient n'ait pas un niveau de douleur trop élevé et qu'il présente une endurance des extenseurs de la hanche et du dos suffisante. De plus, afin que la réalisation du soulevé de terre se fasse de manière sécurisée, il est primordial que les professionnels de la santé prennent le temps d'enseigner l'exécution correcte du mouvement de soulevé de terre et qu'ils soient capables de donner des retours constructifs sur la réalisation de celui-ci. L'entraînement et la progression du soulevé de terre doivent toujours être adaptés au patient.

B. Études analysant le squat et soulevé de terre inclus dans un programme d'exercices

Cette section décrit quatre études de type RCT et une étude de cohorte analysant des interventions incluant le squat et le soulevé de terre dans un programme d'exercices chez des patients lombalgiques.

Comparaison entre un programme d'entraînement musculaire progressif et le programme « Back-school »

Description de l'intervention

Cette RCT a recruté 85 patients souffrant de lombalgie chronique non spécifique. Ceux-ci ont été randomisés en deux groupes : un groupe intervention (GI) qui a réalisé un programme d'entraînement musculaire progressif et un groupe contrôle (GC) qui a reçu les soins primaires habituels du programme « Back-school» (Calatayud et al., 2020).

Le GI s'entraînait trois matinées (lundi, mercredi et vendredi) par semaine pendant huit semaines. L'objectif de l'entraînement était d'augmenter la force des muscles du tronc. Les séances étaient supervisées par un kinésithérapeute, réalisées en groupe et comprenaient des exercices dynamiques et isométriques (*Annexe 4*).

Les exercices dynamiques étaient précédés d'un échauffement qui était effectué avec une résistance légère afin de pouvoir réaliser facilement dix répétitions sans fatigue. Ensuite, trois séries de chaque exercice ont été réalisées sans repos entre les exercices. La vitesse du mouvement était d'une seconde et demie pour la phase concentrique et pour la phase excentrique. L'intensité était individualisée pour chaque patient et augmentait progressivement toutes les deux semaines. Afin d'atteindre l'intensité souhaitée, des bandes élastiques de résistances différentes étaient utilisées. En cas de douleur, le patient reproduisait l'intensité de l'étape précédente ou réduisait l'amplitude du mouvement jusqu'à ce que la douleur diminue.

La progression de l'intensité des exercices isométriques se faisait via la diminution de la base d'appui ou via l'augmentation de la concentration sur l'activation des muscles abdominaux. L'augmentation du volume d'entraînement se faisait en augmentant progressivement le nombre de répétitions toutes les deux semaines : de quinze répétitions de cinq secondes au début à 30 répétitions de cinq secondes à la

fin. Si la douleur ne permettait pas au sujet de terminer la progression de l'exercice dans le temps souhaité, il revenait à l'exercice de base.

Le GC a suivi le programme « Back-school ». Pendant trois semaines, les patients ont suivi deux séances supervisées en groupe de cinq à dix patients et puis, pendant cinq semaines, ils ont dû effectuer le même protocole à domicile tous les jours. Le programme « Back-school » était basé sur l'exécution de dix exercices (*Annexe 5*). Cinq de ceux-ci consistaient en du renforcement musculaire réalisé chacun dix fois avec une vitesse de mouvement de trois secondes pour la phase concentrique et pour la phase excentrique. Les cinq autres exercices étaient des étirements du dos et des membres inférieurs qui étaient réalisés quatre fois et maintenus pendant dix secondes.

Effet de l'intervention

Le GI a montré un taux de récurrence et un temps jusqu'au premier épisode récurrent, plus faible que dans le GC. Il a également montré une augmentation de la force d'extension lombaire, de la force de préhension de la main gauche et une réduction du nombre de sites de douleur par rapport au groupe de contrôle. Enfin, une plus grande probabilité de diminution de l'incapacité et de l'intensité de la douleur de la lombalgie a pu être observé dans le GI. Cependant, ces résultats ne sont pas significatifs.

Comparaison d'un programme de force et de conditionnement général par rapport à de la thérapie manuelle et du contrôle moteur

Description de l'intervention

Les patients inclus dans cette RCT étaient atteints d'une lombalgie chronique non spécifique (plus de trois mois) se situant entre la vertèbre T12 et le pli fessier. Ces patients devaient présenter une douleur entre deux et huit sur dix sur l'échelle visuelle analogique (EVA). Quarante participants, âgés de 25 à 45 ans, ont été randomisés en deux groupes : 20 patients ont suivi un programme de force et de conditionnement général (FCG) supervisé par un physiologiste de l'exercice et 20 patients ont eu de la thérapie manuelle (TM) avec un kinésithérapeute qualifié et ont fait des exercices de contrôle moteur (CM) (TM-CM). Les deux interventions duraient six mois (Tagliaferri et al., 2020).

Le programme du groupe FCG débutait par une séance d'enseignement sur l'hypersensibilité centrale dans la douleur chronique. Après, lors des trois premiers

mois, les patients avaient deux séances d'entraînement d'une heure par semaine et lors des trois derniers mois, les patients choisissaient eux-mêmes d'assister à une ou deux séances par semaine. En tout, le programme se composait d'un maximum de 52 séances. Les séances d'exercices comprenaient un entraînement en aérobie et en résistance progressif en fonction du temps (*Annexe 6*). De plus, lors des six premières semaines, les patients effectuaient, pendant cinq à dix minutes, des tâches de répétition mentale de mouvements associés à la kinésiophobie.

Le programme du groupe TM-CM débutait par une séance d'éducation cognitivo-comportementale de base afin de rassurer les patients sur la sécurité des exercices de contrôle moteur. Ensuite, le programme se composait de dix séances de 30 minutes de kinésithérapie lors des trois premiers mois et de deux séances de 30 minutes lors des trois derniers mois. Cela faisait un total de douze séances. Les séances de kinésithérapie incluaient des exercices et de la thérapie manuelle (*Annexe 7*). La progression des exercices se faisait en fonction du niveau de la douleur et les techniques de thérapie manuelle ainsi que leur dosage étaient déterminés par le kinésithérapeute sur base de l'examen physique. Entre les séances, les patients devaient suivre un programme d'exercices à domicile comprenant des exercices de contrôle moteur, du plancher pelvien et d'éducation posturale

Effet de l'intervention

Après six mois de suivi, il y a eu une augmentation du volume du muscle ML, une amélioration de l'extension du tronc, de l'endurance en flexion, de la force et de l'endurance musculaire des jambes et une diminution de l'incapacité et de la kinésiophobie dans le groupe FCG par rapport au groupe TM-CM. La diminution de l'intensité de la douleur aux semaines quatorze et seize était plus grande dans le groupe TM-CM que dans le groupe FCG. En revanche, à six mois, les deux groupes présentaient une diminution de l'intensité de la douleur qui n'était ni cliniquement significative au sein du groupe ni différente entre les groupes.

Programme d'entraînement fonctionnel en résistance

Description de l'intervention

Dans cette RCT, 19 femmes souffrant de lombalgie chronique non spécifique ont été randomisées en deux groupes : un groupe intervention (GI) et un groupe contrôle (GC) (Cortell-Tormo et al., 2018).

Le GI réalisait un programme d'entraînement fonctionnel en résistance deux jours par semaine pendant douze semaines. L'intervention débutait par l'apprentissage des différents exercices et du contrôle de l'intensité de ceux-ci via la perception de l'effort et le nombre de répétitions. Une séance type commençait par six à sept minutes d'échauffement d'exercices cardiovasculaires légers et trois à quatre minutes d'étirements. Le corps de la séance variait en fonction du stade du patient : séances 1 à 5 (stade 1), séances 6 à 12 (stade 2), séances 13 à 24 (stade 3) (*Annexe 8*). La séance se terminait par une minute de récupération d'exercices cardiovasculaires légers et quatre minutes d'étirements. La charge des exercices était individualisée en fonction du score obtenu sur l'échelle de résistance OMNI évaluant le niveau de perception de l'effort. Lorsque, malgré les corrections du kinésithérapeute, le patient n'était pas capable de réaliser la technique correcte ou de maintenir l'intensité demandée lors de deux répétitions, la charge de l'exercice était adaptée.

Le GC devait continuer ses activités quotidiennes et celles-ci ne pouvaient pas contenir d'exercices physiques similaires à ceux du groupe intervention.

Effet de l'intervention

Le GI a montré des améliorations significatives au niveau de la douleur, de l'incapacité, de certains domaines du short forms 36 health survey (SF-36) (activité physique, douleurs physiques, vitalité), du score récapitulatif des composantes physiques du SF-36 et de certains tests de condition physique (l'équilibre, le curl-up, le squat, "static back" et gainage latéral).

Comparaison entre un entraînement progressif avec des bandes de résistance et des exercices physiques généraux

Description de l'intervention

Le protocole de cette RCT a été décrit dans une publication de Iversen en 2017 (Iversen et al., 2017). Nonante-neuf patients âgés de 16 à 70 ans atteints d'une lombalgie récurrente (plus de deux épisodes d'une durée de plus de quatre semaines dans la dernière année) ou chronique (depuis plus de trois mois) ont été répartis de manière aléatoire en deux groupes (Iversen et al., 2018).

D'une part, un groupe de 37 patients a suivi le programme de base de rééducation biopsychosociale multidisciplinaire (RBM) avec des exercices

physiques généraux (EPG) (*Annexe 9*). La durée du programme était de douze semaines. La première semaine se composait de cinq jours de RBM et de quatre jours d'EPG supervisés. Lors de la deuxième semaine, le patient recevait comme consigne de rester actif. La troisième semaine se composait de cinq jours de RBM et de cinq jours d'EPG supervisés. Les neuf dernières semaines, le patient devait suivre son programme à domicile trois fois par semaine et lors de la cinquième, septième et neuvième semaine, il avait droit, chaque fois, à une séance de rappel. La RBM comprenait l'éducation du patient, des discussions de groupe et des rendez-vous individuels avec les thérapeutes. Les séances de rappel consistaient à améliorer la technique du patient, procéder à des ajustements individuels et à veiller à l'adhésion et au respect des programmes d'exercices.

D'autre part, un groupe de 37 patients a suivi le programme RBM, mais cette fois-ci avec un entraînement progressif avec des bandes de résistance (EPBR). L'intervention était identique au premier groupe à l'exception de la première et de la troisième semaine. Lors de la première semaine, les patients ont reçu trois séances d'EPBR supervisées ainsi qu'une séance d'EPG à la place de quatre séances d'EPG. Lors de la troisième semaine, ils ont eu droit à trois séances d'EPBR et deux séances d'EPG à la place des cinq séances d'EPG. L'EPBR consistait en des exercices avec des bandes élastiques de résistance (theraband) (*Annexe 10*). Au cours des douze semaines de programme, la charge de la résistance a été progressivement augmentée : lors de la première séance, l'intensité correspondait à environ 60% à 70% de la charge maximale sur une répétition et lors de la dernière séance celle-ci atteignait 75% à 80% de la charge maximale sur une répétition.

Effet de l'intervention

L'indice d'incapacité d'Oswestry (ODI) a démontré une amélioration statistiquement significative entre le début de l'étude et le suivi à trois semaines seulement dans le groupe EPG. Cependant, entre le début de l'étude et le suivi à douze semaines, il y a eu une amélioration statistiquement significative de l'ODI dans les deux groupes, mais il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes. Le changement du résultat de la limitation d'activité mesuré par l'EFSP entre le début de l'étude et le suivi à douze semaines était plus grand dans le groupe EPG que dans le groupe EPBR. La taille d'effet était d'une magnitude moyenne en faveur du EPG.

Entraînement en résistance progressif à l'aide de poids libre

Description de l'intervention

Cette étude de cohorte a inclus 30 patients lombalgiques chroniques : onze femmes et dix-neuf hommes. L'intervention de l'étude consistait en un entraînement en résistance progressif à l'aide de poids libres, pendant seize semaines à raison de trois fois une heure par semaine (Welch et al., 2015).

Au début du programme, une attention particulière était portée sur l'aspect psychosocial. Les patients étaient interrogés sur leurs croyances à propos de la douleur et des causes de lombalgie. En fonction de leurs croyances, une éducation à la douleur adaptée au patient a été donnée. De plus, une explication individualisée sur le contrôle lombo-pelvien et les ajustements posturaux a été fournie. L'accent était mis sur le maintien d'une position lombo-pelvienne neutre lors de la réalisation des exercices. La phase de familiarisation a duré quatre semaines. Lors de la première semaine, les patients avaient trois séances par semaine et réalisaient trois séries de huit répétitions de la séquence 1 d'exercices avec une charge de dix répétitions maximum (RM) (*Annexe II*). Dix RM signifient que la charge est telle que le patient n'est pas capable de la porter plus de dix fois. Les patients devaient estimer cette charge et avaient la possibilité de la réadapter à la fin de chaque série. Lors de la deuxième semaine, les patients réalisaient deux fois la séquence 1 et une fois la séquence 2 d'exercices (*Annexe II*). Lors de la troisième semaine, les patients faisaient une fois la séquence 1 et deux fois la séquence 2. La phase de force a débuté lors de la quatrième semaine avec trois séances par semaine. Les patients ont bénéficié d'une session coachée afin de leur montrer les changements de charge avec trois séries de cinq répétitions à environ six à sept RM toujours estimées par le patient lui-même. Par la suite, les patients bénéficiaient d'une séance supervisée une fois toutes les deux semaines.

Effet de l'intervention

Une amélioration significative de la douleur, de l'incapacité et de la qualité de vie a été observée suite à l'intervention. L'étude rapporte aussi une diminution significative de l'infiltration graisseuse aux niveaux L3-L4 et L4-L5. Enfin, il y a eu une augmentation de 18 % du temps d'extension lombaire jusqu'à épuisement.

Conclusion

Un programme en résistance incluant le squat et le soulevé de terre lors de la rééducation de patients lombalgiques non spécifique a montré des effets positifs. Tout d'abord, des études rapportent une diminution significative de l'incapacité (Cortell-Tormo et al., 2018; Iversen et al., 2018; Welch et al., 2015) et de la douleur (Cortell-Tormo et al., 2018; Welch et al., 2015). Catalayud et al. rapportent une diminution des nombres de sites de douleurs (Calatayud et al., 2020). Tagliaferri et al. démontrent également une diminution de l'incapacité et de la kinésiophobie chez des patients ayant suivi un programme de force et de conditionnement général incluant le squat et le soulevé de terre, comparé à des patients ayant reçu de la thérapie manuelle accompagnée d'exercices de contrôle moteur (Tagliaferri et al., 2020). Dans leurs études, Tagliaferri et al. observent une diminution de la douleur et Calatayud et al. observent ce même résultat ainsi qu'une diminution de l'incapacité. Cependant, ces résultats ne sont pas significatifs (Calatayud et al., 2020; Tagliaferri et al., 2020). Ensuite, trois études constatent des effets positifs du programme d'exercices sur l'endurance, la force et/ou l'amplitude au niveau de la flexion et/ou de l'extension du tronc chez les patients lombalgiques (Calatayud et al., 2020; Tagliaferri et al., 2020; Welch et al., 2015). Enfin, une étude rapporte, une diminution des épisodes d'exacerbation de la lombalgie dans le groupe intervention comparé au groupe contrôle (Calatayud et al., 2020). En conclusion, ces différents programmes incluant le squat et le soulevé de terre avec une résistance progressivement croissante ne semblent pas néfastes et peuvent même être bénéfiques chez des patients lombalgiques.

IV. Discussion

Cette revue narrative a analysé les données présentes dans la littérature concernant les intérêts des mouvements polyarticulaires en résistance tels que le squat, le soulevé de terre et le développé couché dans la rééducation de la lombalgie. Le développé couché n'aurait pas d'implication dans la rééducation de la lombalgie probablement dû au fait que les muscles principalement activés lors de la réalisation de ce mouvement ne concernent pas les muscles du dos. Aucun article n'a été trouvé à ce sujet dans la littérature. Néanmoins, les résultats ont montré que le squat et le soulevé de terre sont des mouvements qui peuvent être réalisés de manière sécurisée chez des patients lombalgiques et avoir de bons de résultats lorsqu'ils sont effectués de manière progressive et individualisée. Ces résultats confirment ceux du "critically appraised topic" (Fischer et al., 2021). Cette intervention est donc efficace et sûre sous certaines conditions. Ces deux aspects sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Concernant l'efficacité de la modalité des exercices du powerlifting, c'est-à-dire des exercices polyarticulaires en résistance, la littérature rapporte des données positives à ce sujet. En effet, "L'American College of sport Medicine" (ACSM) recommande d'inclure l'entraînement en résistance dans les programmes d'activité physique chez des adultes sains (ACSM, 2009). Celui-ci permet d'augmenter la masse et la force musculaire ainsi que la capacité fonctionnelle (Taylor et al., 2005; van Roie et al., 2020). Cette affirmation est également rapportée chez les patients lombalgiques ; une méta-analyse prouve que les exercices en résistance de manière générale sont un traitement efficace chez ceux-ci (Wewege et al., 2018). De plus, les exercices polyarticulaires ciblent plusieurs groupes musculaires en même temps ce qui permet de maximiser la force musculaire (ACSM, 2009). Ce type d'exercice semble avantageux et ne présente pas d'inconvénient étant donné qu'il a montré une efficacité similaire aux mouvements monoarticulaires (Gentil et al., 2015, 2017). Un autre effet bénéfique rapporté dans cette revue narrative est que le soulevé de terre a un effet sur l'atrophie des muscles ML présente chez les patients lombalgiques. De nombreuses études confirment, qu'en effet, chez ce type de patient, il y a une diminution de l'épaisseur des muscles ML et des paravertébraux ainsi qu'une augmentation de la teneur en graisse dans ces muscles comparé à des sujets asymptomatiques (Fortin & Macedo,

2013; Mengiardi et al., 2006; Wallwork et al., 2009). Un entraînement en résistance permet de remédier à cette faiblesse en augmentant la surface de section transversale de ces muscles (Danneels et al., 2001). Au regard de ces données, ces exercices sont efficaces dans la prise en charge de la lombalgie. Cependant, il existe beaucoup d'autres modalités d'exercice. Une métaanalyse rapporte, en effet, qu'en plus de l'exercice en résistance, le contrôle moteur, les exercices aérobiques et le Pilates sont également des traitements efficaces (Owen et al., 2020). Cela se confirme aussi dans l'une des études de cette revue narrative qui montre que le soulevé de terre (ELCE) et les exercices de contrôle moteur (ECMCF) améliorent tous les deux le score de l'échelle fonctionnelle spécifique au patient, mais cette amélioration est supérieure dans le groupe ECMCF comparé au groupe ELCE. Le groupe ECMCF rapporte également une amélioration significative au niveau du contrôle des mouvements de la région lombo-pelvienne contrairement au groupe ELCE qui n'a montré aucun changement pour ce paramètre (Aasa et al., 2015). Il est donc faisable d'utiliser les exercices tels que le squat et le soulevé de terre dans la rééducation, mais il semble primordial de les inclure dans un programme comprenant d'autres modalités d'exercice efficaces dans la rééducation de la lombalgie. Afin que la prise en charge soit centrée sur le patient, ces différentes modalités d'exercice doivent être proposées au patient et celui-ci a alors la possibilité de choisir la modalité qui lui convient le mieux. Cela permet d'améliorer la compliance (Dwamena et al., 2012). Les préférences et l'expertise du thérapeute peuvent aussi guider le choix de ces modalités d'exercice (Airaksinen et al., 2006). La rééducation doit également inclure une éducation à la douleur qui est une partie importante du traitement. De plus, il est nécessaire d'inclure la rééducation dans le modèle biopsychosocial afin d'évaluer quels facteurs influencent le plus la plainte du patient et afin de comprendre le patient dans sa globalité (Weiner, 2008). L'association de tous ces éléments permet d'additionner les effets positifs de chacune de ces interventions et de diversifier la prise en charge.

Concernant la sécurité de l'intervention du port de charge, celle-ci est assurée lorsque la prise en charge est individualisée et progressive. Il existe néanmoins des preuves contradictoires concernant le port de charge et la lombalgie. Une revue systématique montre qu'il n'existe pas de lien de cause à effet prouvé entre ces deux éléments (Wai et al., 2010). À l'inverse, d'autres études démontrent un effet du port de charge sur l'apparition de la lombalgie (da Costa & Vieira, 2010;

Griffith et al., 2012). Cependant, Coenen et al. rapportent que le plus important est de regarder l'intensité et la fréquence du soulèvement de charge car ceux-ci permettent de prédire de manière significative la survenue des lombalgies (Coenen et al., 2014). Afin de graduer l'intensité de cette charge, il faut prendre en compte l'état de santé général du patient et il est primordial d'évaluer sa force et ses capacités physiques ainsi que son efficacité et sa confiance à exécuter une tâche de levage (Saraceni et al., 2021). Par exemple, pour initier un entraînement en résistance chez des personnes saines, une charge correspondant à huit à douze RM est recommandée (Kraemer et al., 2002). Concernant la progression de cette charge, celle-ci peut être guidée par une augmentation hebdomadaire de dix pour cent afin de réduire le risque de blessure. Cependant, ce concept semble être controversé chez les athlètes (Gabbett, 2020). Il peut donc être utilisé comme un guide mais il est nécessaire d'également prendre en compte la réponse du patient à l'entraînement. L'ACSM propose qu'une augmentation de deux à dix pour cent de la charge de travail se fasse lorsque le patient dépasse le nombre de répétitions maximales souhaitées avec la charge de travail actuelle (Kraemer et al., 2002). De plus, comme l'ont fait Aasa et al. lors de leur intervention, il semble important de prendre en compte le niveau de douleur et le ressenti du patient afin de guider l'évolution du traitement (Aasa et al., 2015). Par ailleurs, pour s'assurer que la progression du programme d'entraînement soit sécuritaire, il est important d'individualiser la conception du programme et les techniques d'exercice en fonction des objectifs du patient et d'utiliser l'équipement approprié. Afin de bénéficier des effets maximaux de l'entraînement et afin de s'assurer du caractère sécuritaire de l'intervention, il est important que la prise en charge soit faite par des professionnels de la santé formés et expérimentés dans le domaine et ayant un esprit critique développé (ACSM, 2009).

Suite aux résultats obtenus, montrant que l'intervention de squat et de soulevé de terre est sécuritaire et efficace chez des patients lombalgiques lorsque celle-ci est graduée et individualisée, une question se pose : "pourquoi seules sept interventions incluant ces types d'exercices ont été trouvées dans la littérature ?". Ce faible nombre de publications pourrait s'expliquer par le fait qu'il existe des fausses croyances concernant la lombalgie. En effet, les personnes souffrant de lombalgie ont tendance à considérer que leur dos est fragile et ils voient donc leur colonne vertébrale comme une structure qui peut être facilement endommagée (P.

B. O'Sullivan et al., 2020). Une idée qui revient aussi fréquemment est qu'il est dangereux de porter des charges avec de la flexion lombaire. Néanmoins, même lors du soulevé de terre et du squat il y a une part de flexion lombaire inévitable. De plus, il n'existe pas de preuve que le port de charge avec une flexion lombaire maximale comme le "Jefferson curl" augmente le risque de blessure (Howe & Lehman, 2021). Par ailleurs, une étude rapporte que même certains professionnels de la santé véhiculent généralement des fausses croyances sur la compréhension de la lombalgie et les effets du mouvement sur celle-ci (Nolan et al., 2018; Rialet-Micoulau et al., 2022). Toutes ces fausses croyances ont tendance à influencer négativement la pathologie en amenant de la catastrophisation, de la peur et de l'évitement (Darlow et al., 2015). Le patient rentre alors dans un cercle vicieux entraînant de l'inactivité qui entretient la douleur (P. O'Sullivan, 2005). Dans cet esprit, il pourrait donc sembler inconcevable d'inclure des exercices de type squat et soulevé de terre car ces mouvements peuvent être vus comme contraignants pour le dos et donc perçus comme une menace. Cependant, comme l'a montré cette revue narrative et comme le confirme O'Sullivan et al., la mobilisation et le chargement de la colonne vertébrale peuvent se faire de manière sécurisée et augmentent la résistance structurelle lorsque cela se fait de manière graduée (P. B. O'Sullivan et al., 2020). D'ailleurs, avant d'être une discipline compétitive, le soulevé de terre était nommé "health lift" et était destiné à produire des bienfaits sur la santé (Todd, 1993).

Cette revue narrative contient des limitations. Une de celles-ci provient du faible nombre de RCT qui contiennent des mouvements de powerlifting dans le traitement de la lombalgie. De plus, ces RCT sont de tailles modérées allant de 8 à 43 patients par groupe et n'incluent pas un groupe standard de comparaison qui aurait permis de comparer les résultats des différentes études. L'étude pilote et l'étude de cohorte ne peuvent que rapporter des effets observés de façon anecdotique ou descriptive. Ensuite, les exercices inclus dans les programmes d'entraînement ainsi que la durée de l'entraînement varient selon les études. Le squat et le soulevé de terre sont souvent inclus ensemble dans un programme d'exercices et il n'est donc pas possible de distinguer leur rôle de celui des autres exercices dans les effets observés. Notons aussi que la description des exercices inclus dans les différents programmes n'est parfois pas détaillée avec précision

(absence d'information sur l'intensité de la charge, sur l'exécution des exercices, etc)
et certains articles ne contiennent pas de photo descriptive.

V. Conclusion

Les résultats de cette revue narrative ont montré que parmi les trois mouvements du powerlifting, le soulevé de terre et le squat sont des mouvements qui peuvent être inclus dans un programme de rééducation chez des patients lombalgiques non spécifiques à condition que la prise en charge soit individualisée avec une progression de l'intensité de la résistance adaptée à chaque patient. Afin de s'assurer de la sécurité et de l'efficacité de l'intervention, il est essentiel que les professionnels de la santé soient formés dans ce domaine et qu'ils puissent fournir des explications claires, précises et personnalisées sur l'exécution des interventions. Avant de réaliser un entraînement de soulevé de terre, les professionnels devraient s'assurer que le patient présente une endurance des extenseurs de hanche et du dos suffisante et qu'il n'ait pas un niveau de douleur trop élevé car ces éléments semblent être des facteurs prédictifs d'une meilleure réponse à cet entraînement.

Des programmes d'exercices incluant le soulevé de terre et le squat ont montré des effets positifs au niveau de la douleur, de l'incapacité et de la force. Néanmoins, ces mouvements polyarticulaires en résistance ne montrent pas forcément des résultats supérieurs par rapport à d'autres interventions. À ce stade, la rééducation la plus optimale semble donc d'inclure ces exercices dans un programme comprenant d'autres modalités d'exercice ayant également des effets positifs dans la prise en charge de la lombalgie. La rééducation doit être centrée sur le patient, inclure une éducation à la douleur et être réalisée dans un cadre biopsychosocial.

En conclusion, les mouvements polyarticulaires en résistance tels que le squat et le soulevé de terre administrés de manière individualisée et progressive présentent des intérêts positifs dans la rééducation de la lombalgie non spécifique.

VI. Bibliographie

- Aasa, B., Berglund, L., Michaelson, P., & Aasa, U. (2015). Individualized low-load motor control exercises and education versus a high-load lifting exercise and education to improve activity, pain intensity, and physical performance in patients with low back pain : A randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 45(2), 77-85, b1-4. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5021>
- ACSM. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(3), 687-708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A. F., Reis, S., Staal, J. B., Ursin, H., Zanoli, G., & COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain. (2006). Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *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 Suppl 2, S192-300. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>
- Bengtsson, V., Berglund, L., & Aasa, U. (2018). Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), e000382. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000382>
- Berglund, L., Aasa, B., Hellqvist, J., Michaelson, P., & Aasa, U. (2015). Which Patients With Low Back Pain Benefit From Deadlift Training? *J Strength Cond Res*, 29(7), 1803-1811. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000837>
- Berglund, L., Aasa, B., Michaelson, P., & Aasa, U. (2017). Effects of Low-Load Motor Control Exercises and a High-Load Lifting Exercise on Lumbar Multifidus Thickness : A Randomized Controlled Trial. *Spine (Phila Pa 1976)*, 42(15), E876-e882. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000001989>
- Calatayud, J., Guzmán-González, B., Andersen, L. L., Cruz-Montecinos, C., Morell, M. T., Roldán, R., Ezzatvar, Y., & Casaña, J. (2020). Effectiveness of a Group-Based Progressive Strength Training in Primary Care to Improve

the Recurrence of Low Back Pain Exacerbations and Function: A Randomised Trial. *Int J Environ Res Public Health*, 17(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph17228326>

Chou, R., Qaseem, A., Snow, V., Casey, D., Cross, J. T., Jr., Shekelle, P., & Owens, D. K. (2007). Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med*, 147(7), 478-491. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006>

Coenen, P., Gouttebauge, V., van der Burght, A. S., van Dieën, J. H., Frings-Dresen, M. H., van der Beek, A. J., & Burdorf, A. (2014). The effect of lifting during work on low back pain: A health impact assessment based on a meta-analysis. *Occup Environ Med*, 71(12), 871-877. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102346>

Cortell-Tormo, J. M., Sánchez, P. T., Chulvi-Medrano, I., Tortosa-Martínez, J., Manchado-López, C., Llana-Belloch, S., & Pérez-Soriano, P. (2018). Effects of functional resistance training on fitness and quality of life in females with chronic nonspecific low-back pain. *J Back Musculoskeletal Rehabil*, 31(1), 95-105. <https://doi.org/10.3233/bmr-169684>

da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(3), 285-323. <https://doi.org/10.1002/ajim.20750>

Danneels, L. A., Cools, A. M., Vanderstraeten, G. G., Cambier, D. C., Witvrouw, E. E., Bourgois, J., & de Cuyper, H. J. (2001). The effects of three different training modalities on the cross-sectional area of the paravertebral muscles. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 11(6), 335-341. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2001.110604.x>

Darlow, B., Dean, S., Perry, M., Mathieson, F., Baxter, G. D., & Dowell, A. (2015). Easy to Harm, Hard to Heal: Patient Views About the Back. *Spine*, 40(11), 842-850. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000901>

Dwamena, F., Holmes-Rovner, M., Gaulden, C. M., Jorgenson, S., Sadigh, G., Sikorskii, A., Lewin, S., Smith, R. C., Coffey, J., & Olomu, A. (2012). *Interventions for providers to promote a patient-centred approach in*

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003267.pub2>

- Ferland, P. M., & Comtois, A. S. (2019). Classic Powerlifting Performance : A Systematic Review. *J Strength Cond Res, 33 Suppl 1*, S194-s201. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003099>
- Fischer, S. C., Calley, D. Q., & Hollman, J. H. (2021). Effect of an Exercise Program That Includes Deadlifts on Low Back Pain. *J Sport Rehabil, 30(4)*, 672-675. <https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0324>
- Fortin, M., & Macedo, L. G. (2013). Multifidus and paraspinal muscle group cross-sectional areas of patients with low back pain and control patients : A systematic review with a focus on blinding. *Physical Therapy, 93(7)*, 873-888. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120457>
- Gabbett, T. J. (2020). Debunking the myths about training load, injury and performance : Empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. *British Journal of Sports Medicine, 54(1)*, 58-66. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099784>
- Gentil, P., Fisher, J., & Steele, J. (2017). A Review of the Acute Effects and Long-Term Adaptations of Single- and Multi-Joint Exercises during Resistance Training. *Sports Med, 47(5)*, 843-855. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0627-5>
- Gentil, P., Soares, S., & Bottaro, M. (2015). Single vs. Multi-Joint Resistance Exercises : Effects on Muscle Strength and Hypertrophy. *Asian J Sports Med, 6(2)*, e24057. <https://doi.org/10.5812/asjasm.24057>
- Global Burden of Disease. (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015 : A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet, 388(10053)*, 1545-1602. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(16\)31678-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(16)31678-6)
- Goubert, D., Oosterwijck, J. V., Meeus, M., & Danneels, L. (2016). Structural Changes of Lumbar Muscles in Non-specific Low Back Pain : A Systematic Review. *Pain Physician, 19(7)*, E985-e1000.
- Griffith, L. E., Shannon, H. S., Wells, R. P., Walter, S. D., Cole, D. C., Côté, P., Frank, J., Hogg-Johnson, S., & Langlois, L. E. (2012). Individual participant data meta-analysis of mechanical workplace risk factors and low back pain.

American Journal of Public Health, 102(2), 309-318.
<https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300343>

- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., & Underwood, M. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet*, 391(10137), 2356-2367. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)30480-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)30480-x)
- Holmberg, D., Crantz, H., & Michaelson, P. (2012). Treating persistent low back pain with deadlift training A single subject experimental design with a 15-month follow-up. *Advances in Physiotherapy*, 14(2), 61-70. Embase. <https://doi.org/10.3109/14038196.2012.674973>
- Howe, L., & Lehman, G. (2021). Getting out of neutral : The risks and rewards of lumbar spine flexion during lifting exercises. *Strength and Conditioning*.
- Iversen, V. M., Vasseljen, O., Mork, P. J., Berthelsen, I. R., Børke, J. B. B., Berheussen, G. F., Tvetter, A. T., Salvesen, Ø., & Fimland, M. S. (2017). Resistance training in addition to multidisciplinary rehabilitation for patients with chronic pain in the low back : Study protocol. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 6, 115-121. Embase. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2017.04.001>
- Iversen, V. M., Vasseljen, O., Mork, P. J., Gismervik, S., Bertheussen, G. F., Salvesen, Ø., & Fimland, M. S. (2018). Resistance band training or general exercise in multidisciplinary rehabilitation of low back pain ? A randomized trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(9), 2074-2083. Medline. <https://doi.org/10.1111/sms.13091>
- Kraemer, W. J., Adams, K., Cafarelli, E., Dudley, G. A., Dooly, C., Feigenbaum, M. S., Fleck, S. J., Franklin, B., Fry, A. C., Hoffman, J. R., Newton, R. U., Pottleiger, J., Stone, M. H., Ratamess, N. A., Triplett-McBride, T., & American College of Sports Medicine. (2002). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(2), 364-380. <https://doi.org/10.1097/00005768-200202000-00027>
- Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *Lancet (London, England)*, 389(10070), 736-747. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)

- Mengiardi, B., Schmid, M. R., Boos, N., Pfirrmann, C. W. A., Brunner, F., Elfering, A., & Hodler, J. (2006). Fat content of lumbar paraspinous muscles in patients with chronic low back pain and in asymptomatic volunteers : Quantification with MR spectroscopy. *Radiology*, *240*(3), 786-792. <https://doi.org/10.1148/radiol.2403050820>
- Michaelson, P., Holmberg, D., Aasa, B., & Aasa, U. (2016). High load lifting exercise and low load motor control exercises as interventions for patients with mechanical low back pain : A randomized controlled trial with 24-month follow-up. *J Rehabil Med*, *48*(5), 456-463. <https://doi.org/10.2340/16501977-2091>
- Nolan, D., O'Sullivan, K., Stephenson, J., O'Sullivan, P., & Lucock, M. (2018). What do physiotherapists and manual handling advisors consider the safest lifting posture, and do back beliefs influence their choice? *Musculoskeletal Sci Pract*, *33*, 35-40. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.10.010>
- O'Sullivan, P. (2005). Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders : Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Man Ther*, *10*(4), 242-255. <https://doi.org/10.1016/j.math.2005.07.001>
- O'Sullivan, P. B., Caneiro, J. P., O'Sullivan, K., Lin, I., Bunzli, S., Wernli, K., & O'Keeffe, M. (2020). Back to basics : 10 facts every person should know about back pain. *Br J Sports Med*, *54*(12), 698-699. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101611>
- Owen, P. J., Miller, C. T., Mundell, N. L., Verswijveren, S., Tagliaferri, S. D., Brisby, H., Bowe, S. J., & Belavy, D. L. (2020). Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain ? Network meta-analysis. *Br J Sports Med*, *54*(21), 1279-1287. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100886>
- Rialet-Micoulau, J., Lucas, V., Demoulin, C., & Pitance, L. (2022). Misconceptions of physical therapists and medical doctors regarding the impact of lifting a light load on low back pain. *Braz J Phys Ther*, *26*(1), 100385. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2021.100385>
- Saraceni, N., Campbell, A., Kent, P., Ng, L., Straker, L., & O'Sullivan, P. (2021). Exploring lumbar and lower limb kinematics and kinetics for evidence that

- lifting technique is associated with LBP. *PLoS One*, 16(7), e0254241.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254241>
- Saubade, M., Karatzios, C., Besson, C., Gremion, G., Benaim, C., & Norberg, IM. (2016). *Activité physique et lombalgie chronique*.
- Tagliaferri, S. D., Miller, C. T., Ford, J. J., Hahne, A. J., Main, L. C., Rantalainen, T., Connell, D. A., Simson, K. J., Owen, P. J., & Belavy, D. L. (2020). Randomized trial of general strength and conditioning versus motor control and manual therapy for chronic low back pain on physical and self-report outcomes. *Journal of Clinical Medicine*, 9(6), 1-16. Embase.
<https://doi.org/10.3390/jcm9061726>
- Taylor, N. F., Dodd, K. J., & Damiano, D. L. (2005). Progressive resistance exercise in physical therapy : A summary of systematic reviews. *Phys Ther*, 85(11), 1208-1223.
- Todd, J. (1993). Strength is Health : George Barker Windship and the First American Weight Training Boom. *Iron Game History: The Journal of Physical Culture*, 3(1). <https://starkcenter.org/research-2/iron-game-history/>
- van Roie, E., Walker, S., van Driessche, S., Delabastita, T., Vanwanseele, B., & Delecluse, C. (2020). An age-adapted plyometric exercise program improves dynamic strength, jump performance and functional capacity in older men either similarly or more than traditional resistance training. *PLoS ONE*, 15(8 August). Embase Medline.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237921>
- Viniol, A., Jegan, N., Brugger, M., Leonhardt, C., Barth, J., Baum, E., Becker, A., & Strauch, K. (2015). Even Worse - Risk Factors and Protective Factors for Transition from Chronic Localized Low Back Pain to Chronic Widespread Pain in General Practice : A Cohort Study. *Spine*, 40(15), E890-899.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000980>
- Wai, E. K., Roffey, D. M., Bishop, P., Kwon, B. K., & Dagenais, S. (2010). Causal assessment of occupational carrying and low back pain : Results of a systematic review. *The Spine Journal: Official Journal of the North American Spine Society*, 10(7), 628-638.
<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.03.027>

- Wallwork, T. L., Stanton, W. R., Freke, M., & Hides, J. A. (2009). The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle. *Man Ther*, *14*(5), 496-500. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.09.006>
- Weiner, B. K. (2008). Spine update : The biopsychosocial model and spine care. *Spine*, *33*(2), 219-223. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181604572>
- Welch, N., Moran, K., Antony, J., Richter, C., Marshall, B., Coyle, J., Falvey, E., & Franklyn-Miller, A. (2015). The effects of a free-weight-based resistance training intervention on pain, squat biomechanics and MRI-defined lumbar fat infiltration and functional cross-sectional area in those with chronic low back. *BMJ Open Sport Exerc Med*, *1*(1), e000050. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2015-000050>
- Wewege, M. A., Booth, J., & Parmenter, B. J. (2018). Aerobic vs. resistance exercise for chronic non-specific low back pain : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *31*(5), 889-899. <https://doi.org/10.3233/BMR-170920>

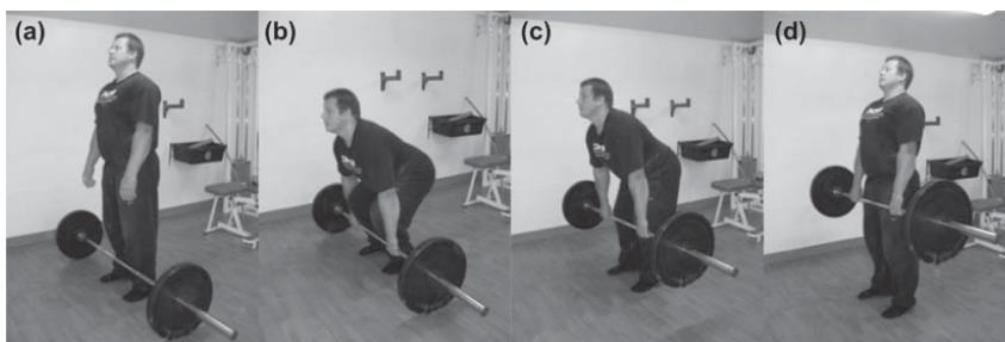
VII. Annexes

Annexe 1 : Entraînement de soulevé de terre chez trois sujets lombalgiques – étude pilote (Holmberg et al., 2012)

Intervention : soulevé de terre conventionnel

Le soulevé de terre conventionnel est réalisé à l'aide d'une barre et de disques olympiques.

- Figure 1a : La position de départ consiste à se tenir debout derrière la barre avec les pieds à la largeur des épaules. Le sujet maintient son dos droit ou la lordose physiologique, tout en contractant ses muscles lombaires et son tronc afin d'acquérir un maximum de stabilité.
- Figure 1b : Le sujet fléchit ses genoux et ses hanches et se penche vers l'avant en gardant le dos droit afin d'attraper la barre.
- Figure 1c-d : Le sujet étend ses genoux et ses hanches et se redresse en soulevant la barre de façon contrôlée
- Ensuite, il dépose la barre et se redresse pour réaliser la répétition suivante.



Annexe 2 : Comparaison entre des exercices de levage à charge élevée et des exercices de contrôle moteur à charge faible (Aasa et al., 2015; Berglund et al., 2015, 2017; Michaelson et al., 2016)

Intervention du groupe ELCE

Le soulevé de terre conventionnel est réalisé à l'aide d'une barre et de disques olympiques.

- Figure A : La position de départ consiste à se tenir debout derrière la barre avec les pieds à la largeur des épaules. Cette barre est placée à 22,5 cm du sol. Le sujet maintient son dos droit ou la lordose physiologique, tout en contractant ses muscles lombaires et ceux de son tronc afin d'acquérir un maximum de stabilité.
- Figure B : Le sujet fléchit ses genoux et ses hanches et se penche vers l'avant en gardant le dos droit afin d'attraper la barre.
- Figure C : Le sujet étend ses genoux et ses hanches et se redresse en soulevant la barre de façon contrôlée.
- Figure D : Le sujet soulève la barre jusqu'à atteindre une position droite.
- Figure E : Le sujet fléchit à nouveau ses hanches et se penche vers l'avant en gardant le dos droit pour descendre la barre.
- Figure F : Le sujet fléchit ensuite ses genoux afin de déposer la barre.

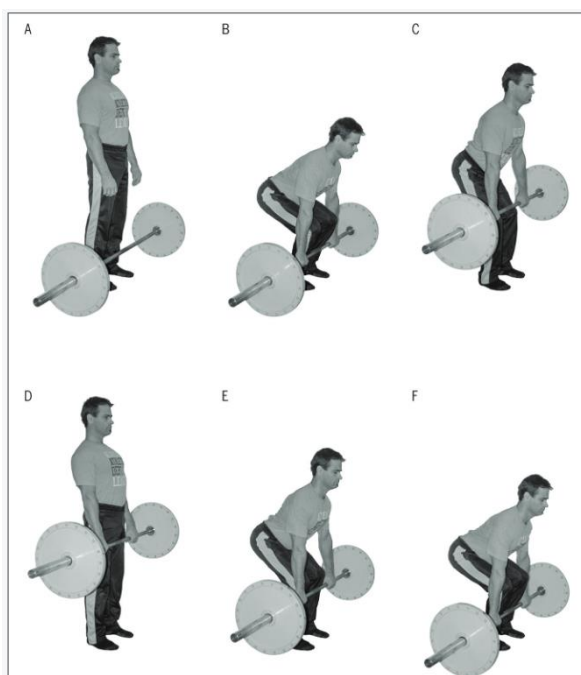


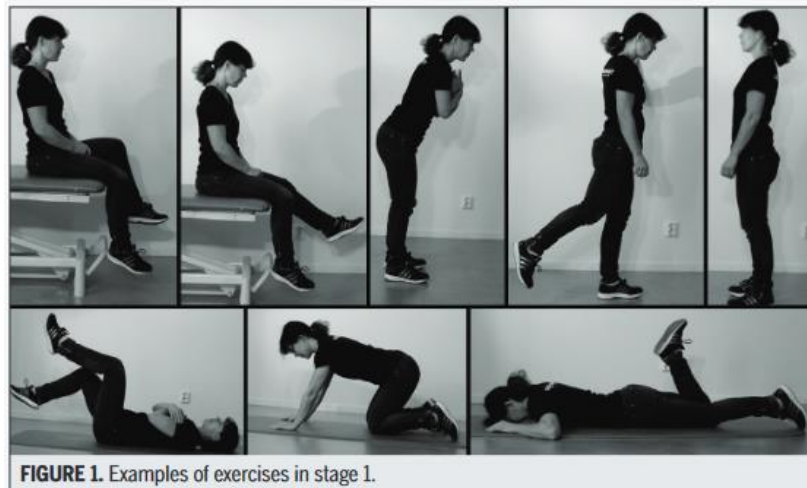
FIGURE 4. The deadlift exercise used as a high-load lifting exercise.

Annexe 3 : Comparaison entre des exercices de levage à charge élevée et des exercices de contrôle moteur à charge faible (Aasa et al., 2015; Berglund et al., 2015, 2017; Michaelson et al., 2016)

Intervention du groupe ECMCF

Étape 1

Le patient était entraîné à contrôler les positions neutres des articulations dans différentes positions : en décubitus dorsal, en position quatre pattes, assise et/ou debout. Ensuite, l'objectif était d'apprendre à positionner la région lombo-pelvienne de manière neutre et puis d' y ajouter des mouvements des bras et des jambes tout en essayant de conserver le contrôle des mouvements de la colonne lombaire.



Étape 2

L'objectif était de maintenir le contrôle des mouvements de la région pelvienne enseigné lors de l'étape 1 mais cette fois-ci lors de mouvements qui provoquaient leur douleur. Une attention particulière était portée sur la prise de conscience de l'activation et de la coordination des muscles lors des mouvements devenus alors indolores. Un entraînement du contrôle des mouvements sur toute l'amplitude articulaire via les muscles stabilisateurs globaux a également été effectué.



FIGURE 2. Examples of exercises in stage 2.

Étape 3

L'objectif était que les patients intègrent le contrôle des mouvements dynamiques de la colonne vertébrale dans les activités quotidiennes qu'ils considéraient douloureux auparavant. De plus, les patients devaient réaliser des exercices à domicile entre chaque séance.

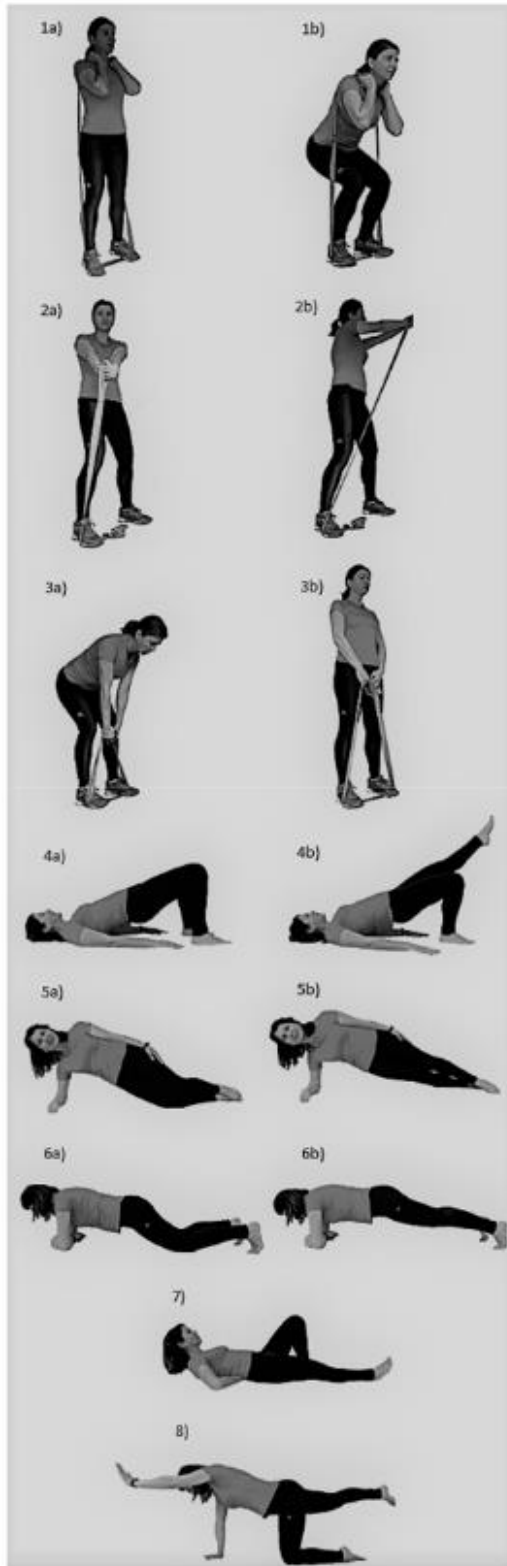


FIGURE 3. Examples of exercises in stage 3.

Annexe 4 : Comparaison entre un programme d'entraînement musculaire progressif et le programme « Back-school » (Calatayud et al., 2020)

Intervention du GI

Programme d'entraînement musculaire progressif



Exercices dynamiques :

- (1a) squat (phase initiale)
- (1b) squat (phase finale)
- (2a) "torso twist" (phase initiale)
- (2b) "torso twist" (phase finale)
- (3a) soulevé de terre (phase initiale)
- (3b) soulevé de terre (phase finale)

Exercices isométriques :

- (4a) pont en décubitus dorsal (basique)
- (4b) pont en décubitus dorsal (progression)
- (5a) gainage latéral (basique)
- (5b) gainage latéral (progression)
- (6a) gainage ventral (basique)
- (6b) gainage ventral (progression)
- (7) abdominaux modifiés
- (8) "bird-dog"

Annexe 5 : Comparaison entre un programme d'entraînement musculaire progressif et le programme « Back-school » (Calatayud et al., 2020)

Intervention du GC

Programme "Back-school"



Exercices de renforcement :

- (1) "abdominal hollowing"
- (2) montée de genou en couché dorsal
- (3) crunch oblique
- (4) pont en décubitus dorsal
- (5) "bird-dog"

Exercices d'étirement du dos et des membres inférieurs :

- (6) étirement des genoux à la poitrine
- (7) le "cat-camel"
- (8) étirement du psoas en couché dorsal
- (9) étirement des ischio-jambiers en couché dorsal
- (10) étirement des quadriceps debout

Annexe 6 : Comparaison d'un programme de force et de conditionnement général par rapport à de la thérapie manuelle et du contrôle moteur (Tagliaferri et al., 2020)

Intervention du groupe FCG

Entraînement aérobic :

- 20 minutes sur tapis roulant de marche ou de course progressive allant de 65% à 85% de la fréquence cardiaque maximale
- trois séances à domicile de 20 à 40 min de marche ou de jogging par semaine

Entraînement en résistance :

Exercices avec des phases de force musculaire, d'hypertrophie et d'endurance :

- de soulèvement (squat, soulevé de terre)
- de poussée (développé couché)
- de traction (tirage à la poulie)
- d'extension du tronc (pont en décubitus dorsal)
- de flexion (curl-up)

Annexe 7 : Comparaison d'un programme de force et de conditionnement général par rapport à de la thérapie manuelle et du contrôle moteur (Tagliaferri et al., 2020)

Intervention du groupe TM-CM

Techniques de thérapie manuelle (TM):

- mobilisations des tissus mous de la région lombo-pelvienne
- mobilisations antéro-postérieures et transversales au niveau des vertèbres lombaires

Exercices de contrôle moteur (CM):

- travail de la correction posturale dans les activités sans charge afin d'avoir un contrôle moteur optimal
- travail de renforcement des muscles du plancher pelvien et des muscles ML et transversaux de l'abdomen

Annexe 8 : Programme d'entraînement fonctionnel en résistance (Cortell-Tormo et al., 2018)

Intervention du GI

3 stades :

Stade 1 (séances 1 à 5) :

- position à quatre pattes
- position couchée (mouvement contrôlé des jambes)
- position allongée sur le dos
- position assise
- position debout

Stade 2 (séances 6 à 12) :

- crunch
- extension du dos
- gainage latéral
- pont en décubitus dorsal sur les coudes
- squat
- fentes
- "seat pull and row"

Stade 3 (séances 13 à 24) :

- soulevé de terre sur une jambe
- "anterior reach"
- fentes
- "stand row"
- "pull squat"
- "stand push"

Annexe 9 : Comparaison entre un entraînement progressif avec des bandes de résistance et des exercices physiques généraux (Iversen et al., 2018)

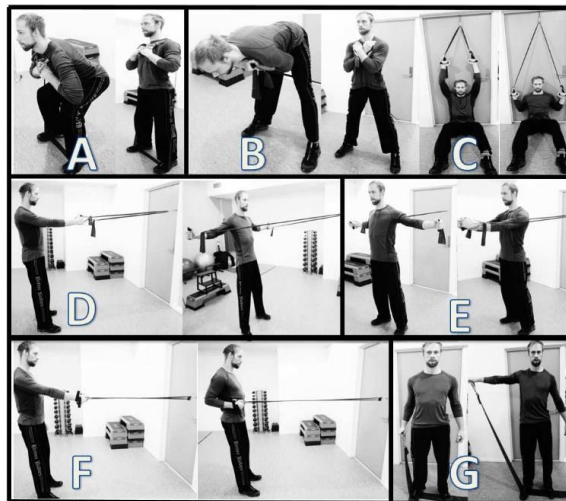
Intervention du groupe EPG

Exercices physiques généraux :

- entraînement en endurance
- jeux de ballon
- prise de conscience corporelle
- étirements
- "circle-training"
- techniques de relaxation
- exercices de résistance de faible intensité

Annexe 10 : Comparaison entre un entraînement progressif avec des bandes de résistance et des exercices physiques généraux (Iversen et al., 2018)

Intervention du groupe EPBR



Exercices avec des bandes élastiques de résistance (theraband) :

- (A) squats
- (B) soulevés de terre jambes tendues
- (C) "lateral pulldown"
- (D) "reversed flies"
- (E) "flies"
- (F) "unilateral rows"
- (G) abduction unilatérale de l'épaule

Annexe 11 : Entraînement en résistance progressif à l'aide de poids libre (Welch et al., 2015)

Intervention

Séquence 1 d'exercices :

- élévation des fessiers à une jambe
- "goblet squats"
- "split squats"
- "planks and standing row exercises"

Séquence 2 d'exercices :

- échauffement standardisé :
 - libération myofasciale des fessiers
 - élévation des fessiers
 - fente multidirectionnelle
 - "standing hamstring stretch to overhead squat"
 - squat assisté
- soulevé de terre
- "step-ups"
- "latéral pulldown"
- gainage lateral
- "press up"

RÉSUMÉ

Objectif : Cette revue narrative a pour objectif d'analyser les intérêts des mouvements polyarticulaires en résistance du powerlifting dans la rééducation de patients souffrant de lombalgie non spécifique.

Méthode : Onze articles ont été trouvés à ce sujet suite à une recherche dans les bases de données Pubmed, Embase et Scopus : une étude pilote, une étude de cohorte, une "critically appraised topic" et cinq études randomisées contrôlées (RCT). Une de ces RCT est analysée par quatre articles.

Résultats : Un entraînement de soulevé de terre conventionnel avec une prise en charge progressive et individualisée a montré des effets positifs au niveau de la performance physique, de la douleur, des activités et de l'épaisseur du muscle multifide lombaire. Des programmes de rééducation incluant le soulevé de terre et le squat ont présenté des effets positifs : une diminution de l'incapacité, de la douleur et des épisodes d'exacerbation ainsi qu'une amélioration au niveau de l'endurance, de la force et/ou de l'amplitude en flexion et/ou en extension du tronc. Cependant, il n'a pas été prouvé que ces résultats soient supérieurs à d'autres interventions.

Conclusion : Chez des patients lombalgiques non spécifiques, le squat et le soulevé de terre rapportent des effets positifs et semblent pouvoir être inclus de manière sécurisée dans la rééducation lorsque la prise en charge est progressive, individualisée et réalisée par des professionnels de la santé formés dans ce domaine.