

LES EXERCICES PHYSIQUES POUR LES DOULEURS MUSCULOSQUELETTIQUES CHRONIQUES : UNE APPROCHE BIOPSYCHOSOCIALE

John Booth^a, G. Lorimer Moseley^b, Marcus Schiltenwolf^c, Aidan Cashin^a, Michael Davies^d, Markus Hübscher^{e,f}, Christophe Demoulin^g

^a Department of Exercise Physiology, School of Medical Sciences, University of New South Wales NSW 2052 Sydney, Australie

^b University of South Australia, Sansom Institute for Health Research, Adelaide, Australia

^c Department of Orthopedics, Trauma Surgery and Paraplegiology, Heidelberg University Hospital, Allemagne

^d Figtree Hospital, Figtree, Wollongong, Australie

^e Neuroscience Research Australia, Sydney, Australie

^f Prince of Wales Clinical School, University of New South Wales, Sydney, Australie

^g Département des Sciences de la Motricité, Université de Liège, Liège, Belgique

Auteur correspondant : J. Booth, Department of Exercise Physiology, School of Medical Sciences, University of New South Wales, NSW 2052 Sydney, Australie Adresse e-mail : john.booth@unsw.edu.au

RÉSUMÉ

Les douleurs musculosquelettiques chroniques font référence aux douleurs osseuses, articulaires et tissulaires qui persistent depuis plus de 3 mois. Dans ces affections, il est communément admis que les dysfonctions secondaires ou les conséquences de la douleur persistante – peur du mouvement, catastrophisme, anxiété ou sensibilisation du système nerveux – semblent les principales causes de la douleur et de l'incapacité fonctionnelle. En cas de douleurs persistantes, les exercices constituent une modalité de traitement fondamentale. Leur objectif principal est souvent l'amélioration de la fonction physique ; peu d'attention est portée aux troubles secondaires. Les interventions basées sur les exercices et qui s'intéressent aux troubles secondaires sont en accord avec les pratiques contemporaines destinées à la rééducation de la douleur. Elles présentent un potentiel plus important pour améliorer les résultats des patients que des exercices seuls. Une approche biopsychosociale, qui valide et tienne compte de la contribution des facteurs biologiques, psychologiques et sociaux de la douleur et de l'incapacité fonctionnelle, est actuellement considérée comme l'approche la plus efficace en cas de douleur chronique. Elle est aussi considérée comme plus efficace que des exercices ou de la kinésithérapie utilisés isolément. Cette mise au point clinique aborde les éléments-clés d'une approche biopsychosociale qui prend en compte les besoins du patient et les compétences du clinicien pour la prescription d'exercices en cas de douleurs musculosquelettiques chroniques. Il existe un consensus pour préconiser des exercices supervisés, individualisés, basés sur les caractéristiques, les objectifs et les préférences du patient. Celui-ci devrait percevoir ces exercices comme des activités sans danger et non menaçants afin d'éviter qu'il établisse des associations néfastes entre les activités physiques et la

douleur. Des études portant sur des exercices aérobies et de résistance ont apporté une caution scientifique à l'intérêt de prescrire des exercices en cas de douleurs musculosquelettiques chroniques. Cependant, certaines incertitudes demeurent quant à meilleure façon d'appliquer les résultats de ces études. Cette mise au point s'appuie sur une synthèse de la littérature scientifique pour apporter des conseils basés sur l'évidence dans le domaine de l'exercice et de la rééducation en cas de douleurs musculosquelettiques chroniques. Niveau de preuve : NA.

MOTS CLÉS : BIOPSYCHOSOCIAL -- DOULEUR CHRONIQUE -- DOULEUR MUSCULOSQUELETTIQUE -- EXERCICE

EXERCISE FOR CHRONIC MUSCULOSKELETAL PAIN: A BIOPSYCHOSOCIAL APPROACH

John Booth^a, G. Lorimer Moseley^b, Marcus Schiltenwolf^c, Aidan Cashin^a, Michael Davies^d, Markus Hübscher^{e,f}, Christophe Demoulin^g

^aDepartment of Exercise Physiology, School of Medical Sciences, University of New South Wales NSW 2052 Sydney, Australie

^bUniversity of South Australia, Sansom Institute for Health Research, Adelaide, Australia

^cDepartment of Orthopedics, Trauma Surgery and Paraplegiology, Heidelberg University Hospital, Allemagne

^dFigtree Hospital, Figtree, Wollongong, Australie

^eNeuroscience Research Australia, Sydney, Australie

^fPrince of Wales Clinical School, University of New South Wales, Sydney, Australie

^gDépartement des Sciences de la Motricité, Université de Liège, Liège, Belgique

SUMMARY

Chronic musculoskeletal pain refers to ongoing pain felt in the bones, joints and tissues of the body that persists longer than 3 months. For these conditions, it is widely accepted that secondary pathologies or the consequences of persistent pain, including fear of movement, pain catastrophizing, anxiety and nervous system sensitization appear to be the main contributors to pain and disability. While exercise is a primary treatment modality for chronic musculoskeletal pain, the intent is often to improve physical function with less attention to secondary pathologies. Exercise interventions for chronic musculoskeletal pain, which address secondary pathologies, align with contemporary pain rehabilitation practices and have greater potential to improve patient outcomes above exercise alone. Biopsychosocial treatment, which acknowledges and addresses the biological, psychological and social contributions to pain and disability is currently seen as the most efficacious approach to chronic pain. This clinical update discusses key aspects of a biopsychosocial approach concerning exercise prescription for chronic musculoskeletal pain and considers both patient needs and clinician competencies. There is consensus for individualized, supervised exercise based on patient presentation, goals and preference that is perceived as safe and non-threatening to avoid fostering unhelpful associations between physical activity and pain. The weight of evidence supporting exercise for chronic musculoskeletal pain has been provided by aerobic and resistance exercise studies, although there is considerable uncertainty on how to best apply the findings to exercise prescription. In this clinical update, we also provide evidence-based guidance on exercise prescription for chronic musculoskeletal pain through a synthesis of published work within the field of exercise and chronic musculoskeletal pain rehabilitation.

KEYWORDS : BIOPSYCHOSOCIAL -- CHRONIC PAIN -- MUSCULOSKELETAL PAIN -- EXERCISE

Introduction

L'*International Association for the Study of Pain* (IASP) a défini la douleur comme une « expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite dans ces termes » [1]. Les douleurs musculosquelettiques chroniques (DMSC) font référence aux douleurs osseuses, articulaires et tissulaires qui persistent depuis plus de 3 mois. Les troubles musculosquelettiques constituent la principale cause de douleur et d'incapacité fonctionnelle dans la société occidentale. Ils touchent jusqu'à 20 % des adultes [2] et une augmentation de plus de 50 % est attendue d'ici 2050 [3]. Les DMSC sont associées à divers diagnostics. Certains impliquent une atteinte tissulaire ou structurelle principale (arthrose, douleur rachidienne discogénique), d'autres une origine inconnue (douleur rachidienne, fibromyalgie) [4]. À côté de la pathologie primaire, les troubles secondaires ou conséquences des douleurs persistantes – peur du mouvement, catastrophisme douloureux, anxiété, sensibilisation du système nerveux – semblent constituer les principales causes de la douleur et de l'incapacité fonctionnelle dans ces affections [5,6]. La douleur a souvent été considérée comme un symptôme et un signal d'alarme indiquant la présence d'une pathologie sous-jacente. Cette représentation a conduit à la croyance que les traitements de la douleur chronique qui ciblent l'affection primaire, responsable du processus pathologique, améliorent la douleur [6]. Cependant, pour de nombreuses affections douloureuses chroniques, il est souvent impossible d'identifier la cause précise ou, plus souvent, il n'existe pas de traitement qui permette d'inverser l'atteinte primaire. Les concepts modernes de la douleur la considèrent comme un moyen de protection plutôt que comme un marqueur de l'état des tissus [7,8], une inférence perceptive qui reflète au mieux le danger encouru par les tissus et qui nécessite une action de protection concertée. Lorsque la douleur persiste, le système de transmission des signaux de danger – les voies nociceptives – et les mécanismes qui sous-tendent la douleur deviennent plus sensibles [7]. Le lien entre la douleur et le réel besoin de protéger les tissus devient plus tenu et la contribution des facteurs biopsychosociaux ou d'un trouble secondaire peut augmenter. En cas de DMSC, les interventions proposées actuellement, basées sur les exercices et qui prennent en compte les troubles secondaires résultant de la douleur persistante, recèlent un grand potentiel pour améliorer l'état des patients.

L'approche biopsychosociale, qui valide et vise à agir sur les facteurs physiques, psychologiques et sociaux qui contribuent à la douleur et à l'incapacité fonctionnelle, est actuellement considérée comme l'approche la plus efficace de la douleur chronique [5,9]. Elle est aussi considérée comme plus efficace que des exercices ou de la kinésithérapie utilisés isolément [10].

L'objectif de cette mise au point clinique est de formuler des recommandations pour la prescription d'exercices reposant sur l'évidence scientifique, basés sur une approche de traitement biopsychosocial et sur les recommandations relatives aux exercices valides pour de nombreuses affections associées à des DMSC qui partagent les mêmes mécanismes et troubles secondaires. Les affections douloureuses associées à un traumatisme majeur, à un acte chirurgical important ou encore

les affections moins fréquentes comme les douleurs fantômes et le syndrome douloureux régional chronique ne sont pas abordées dans cette mise au point.

Évidence en faveur des exercices dans le traitement des DMSC

Il est communément admis qu'une augmentation du niveau d'activité physique est bénéfique aux personnes atteintes de DMSC [9,11,12]. L'utilisation d'exercices comme modalité thérapeutique pour réduire la douleur et l'incapacité fonctionnelle a été largement étudiée dans des essais contrôlés randomisés. Des revues systématiques d'essais contrôlés randomisés ont montré que des exercices aérobies et en résistance étaient plus efficaces que l'absence d'intervention pour améliorer la fonction physique et la douleur en cas de fi bromyalgie [13,14] et de gonarthrose [15,16]. En cas de lombalgie non spécifique chronique, les données rapportent une réduction significative de la douleur et de l'incapacité fonctionnelle suite à ce type d'exercices en comparaison avec des soins minimaux, l'absence de traitement ou d'autres traitements conservateurs (ex. : techniques manuelles, médicaments anti-inflammatoires non stéroïdiens) [17,18]. Pour de nombreuses affections chroniques, il n'a pu être établi avec certitude quels exercices sont supérieurs aux autres : les exercices aérobies, les exercices en résistance ou encore une éventuelle combinaison de ces modalités. Les exercices aérobies sont plus efficaces que les exercices en résistance pour réduire la douleur en cas de fibromyalgie [19], mais les exercices de renforcement et/ou d'étirements sont supérieurs aux exercices aérobies en cas de lombalgie non spécifique chronique [17] ou de cervicalgie [20]. Il semble que les exercices puissent produire davantage d'effets bénéfiques lorsqu'ils sont combinés à une éducation à la douleur [21,22]. Si la majorité des essais ont utilisé des modalités incluant des charges, des exercices au sol, de la marche, du vélo et des exercices en bassin de rééducation, le nombre de recherches portant sur des modalités de mouvements moins traditionnels comme le Pilates [23], le yoga et le tai-chi [24] augmente également.

Plusieurs mécanismes peuvent expliquer les effets bénéfiques des exercices sur la douleur et l'incapacité fonctionnelle en cas de DMSC. Il est largement admis que les exercices induisent leurs effets sur la douleur et l'incapacité fonctionnelle via l'amélioration de la fonction physique ou des performances (ex. : la mobilité, la force, l'endurance musculaire) [25]. Cependant, les preuves confirmant cette croyance sont insuffisantes et il existe des résultats contradictoires. En cas de lombalgie non spécifique chronique, les améliorations algofonctionnelles observées suite à un programme d'exercices ne sont pas corrélées aux modifications de la fonction physique (ex. : de la mobilité, de la force, de l'endurance musculaire) [25]. Cette absence de corrélation indique que d'autres modifications induites par l'exercice au niveau des troubles secondaires, l'amélioration de l'état psychologique et cognitif (ex. : réduction des peurs, de l'anxiété et du catastrophisme, augmentation du sentiment d'auto-efficacité), l'analgésie induite par l'exercice ainsi que les adaptations cérébrales

fonctionnelles et structurelles [26–28] pourraient davantage agir sur la douleur et l'incapacité fonctionnelle que sur la fonction physique. Cela pourrait également expliquer pourquoi les recherches n'ont jamais réellement montré l'efficacité supérieure d'un type spécifique d'exercices.

Il se pourrait que les facteurs psychologiques et/ou neurophysiologiques, présents dans le cadre de tout traitement à bases d'exercices, aient le plus d'effets sur la douleur et l'incapacité fonctionnelle. Si des modifications algofonctionnelles peuvent apparaître sans modification de la force, de l'endurance ou de la souplesse, les paramètres d'entraînement (type et intensité), qui ont été recommandés pour améliorer les paramètres chez les sujets sains, semblent être moins importants en cas de DMSC [29].

En résumé, en cas de DMSC, il existe des preuves cohérentes qui indiquent que les exercices ont des effets cliniquement significatifs sur la douleur et la fonction, comparativement à l'absence d'intervention, à des soins minimaux ou d'autres traitements conservateurs.

Application d'une approche biopsychosociale au traitement à base d'exercices

Les patients qui présentent des DMSC peuvent être atteints de pathologies très similaires, mais avec des formes cliniques (ex. : pensées, croyances, comportements et attentes) très différentes qui vont nécessiter différentes approches de traitement. En cas de DMSC, il est recommandé d'individualiser l'exercice à chaque patient [9,15,20] ; cela nécessite une évaluation initiale pour comprendre les facteurs biologiques, psychologiques et sociaux qui contribuent à la douleur et à l'incapacité fonctionnelle.

ÉVALUATION INITIALE

L'évaluation biopsychosociale complète du patient ne sera pas décrite car elle dépasse le cadre de cet article et a été détaillée précédemment [30]. Néanmoins, les aspects les plus pertinents en lien avec la prescription d'exercices seront discutés. L'évaluation initiale constitue l'occasion d'établir les bases d'une alliance thérapeutique « clinicien-patient » positive. Celle-ci implique un sentiment de collaboration, de compréhension et de soutien entre le clinicien et le patient tout comme elle constitue un facteur-clé qui influence les résultats du traitement [31,32]. La communication centrée sur le patient engage le patient, renforce l'alliance thérapeutique [31,32]. Elle devrait débuter dès l'évaluation initiale et être poursuivie tout au long du traitement. Toute évaluation initiale nécessite une appréciation de l'ensemble des caractéristiques de la douleur, notamment l'intensité, la localisation ainsi que les facteurs qui l'aggravent ou la soulagent (par exemple, une posture, des mouvements). En effet, ces caractéristiques spécifiques influencent la prescription des exercices. Comprendre les pensées des patients, leurs croyances et leurs comportements relatifs à l'activité physique et à la douleur aide le clinicien à effectuer un traitement qui combine des exercices adaptés au patient et une éducation ciblée. Pour une revue de la littérature, il est conseillé de consulter Moseley & Butler, 2015 [7], pour l'article de

référence et le manuel développé en vue d'«expliquer la douleur», Butler & Moseley, 2013 [33] ainsi que Moseley & Butler, 2015 [34].

Les drapeaux jaunes font traditionnellement référence à la détresse psychologique présente chez les patients lombalgiques ; leur présence augmente le risque d'évoluer vers une détresse, une invalidité et une douleur qui persiste à long terme. Ces facteurs de risque, notamment les comportements de peur-évitement, le catastrophisme douloureux et la baisse d'humeur sont souvent présents dans les affections caractérisées par des DMSC. Ils constituent des cibles de traitement essentielles pour la prescription d'exercices. Compléter l'anamnèse du patient avec des questionnaires de dépistage (par exemple, le *Distress and risk assessment method questionnaire* (DRAM), un questionnaire d'autoefficacité envers la douleur ou un questionnaire évaluant la peur-évitement [35]) permet une certaine évaluation des croyances, des pensées et des comportements du patient et, ainsi, l'orientation du traitement. Pour un patient sédentaire, qui présente un comportement de peur-évitement et un faible niveau d'auto-efficacité envers la douleur, un niveau de supervision plus élevé et une exposition graduelle à des activités qu'il appréhende sont préférables à un programme d'exercices aérobies et en résistance réalisé de façon autonome. Ce dernier restera réservé aux patients actifs, qui ne présentent ni comportement de peur-évitement, ni un faible sentiment d'auto-efficacité. Plus les drapeaux jaunes et/ou plus d'autres facteurs importants qui impacteraient la rééducation (par exemple, une médication inadaptée, la présence d'une psychopathologie diagnostiquée) sont nombreux, moins le traitement à base d'exercices, à lui seul, sera susceptible de s'avérer bénéfique, et plus une évolution vers un traitement multi- ou interdisciplinaire deviendra nécessaire. Par exemple, le DRAM comprend deux questionnaires courts, le *Modified Zung Depression Index* (Modifi ed Zung) et le *Modified Somatic Perceptions Questionnaire* (MSPQ), validés chez les patients atteints de DMSC [36] ; ils nécessitent environ 5 à 10 minutes pour les remplir. L'utilisation et l'interprétation du DRAM ne nécessitent pas de formation spécialisée. Il utilise un système de notation qui permet de classer les patients comme « normaux » (score Zung modifié < 17), « à risque » (scores Zung modifié 17–33 et MSPQ < 12), « en détresse dépressive » (score Zung modifié > 33) ou « en détresse somatique » (Zung 17–33 modifié et MSPQ > 12) [35,36]. Le DRAM fournit au clinicien une méthode plus objective que la seule impression clinique pour décider si un patient pourrait bénéficier d'une approche de traitement multidisciplinaire ou interdisciplinaire. Un patient classé « à risque » selon le DRAM peut bénéficier d'un traitement assuré uniquement par un clinicien expert dans le traitement biopsychosocial. En revanche, pour un patient classé « en détresse » selon le DRAM, il est recommandé de combiner un traitement à base d'exercices à une évaluation/ intervention psychologique menée par un psychologue clinicien plutôt que de réaliser uniquement des exercices. Les patients s'attendent généralement à une évaluation physique approfondie. Bien que nécessairement spécifique à l'état clinique de chaque patient, cette évaluation doit comporter plusieurs variables à explorer, quels que soient les cas, en raison de leur influence sur la prescription d'exercices. Une évaluation approfondie peut également servir de mécanisme convaincant pour rassurer le patient, en démontrant que les tissus ne sont pas endommagés ; une telle réassurance a des effets bénéfiques avérés [37]. Les variables supplémentaires à prendre en compte comprennent la compréhension de l'impact de la douleur et/ou de la lésion sur la fonction, les activités quotidiennes et

les mouvements du patient. Ces informations sont collectées lors de l'anamnèse du patient par le biais des tests physiques effectués et des questionnaires auto-administrés d'incapacité fonctionnelle (par exemple, le *Roland Morris Disability Questionnaire* [38], l'échelle *Neck Pain and Disability Scale* [39]). L'intérêt des tests sélectionnés est de fournir des informations sur l'activité, la tolérance fonctionnelle et la mobilité. Ces informations seront utilisées pour élaborer les exercices de départ. Le comportement douloureux du patient, sa confiance dans le mouvement et l'activité, ainsi que sa qualité de mouvement doivent également être examinés lors de l'évaluation physique.

COMMENCER LE TRAITEMENT ET EXPLIQUER LA DOULEUR

Plusieurs techniques, connues pour améliorer les résultats du traitement, peuvent être utilisées lors de la première séance d'exercices supervisés. Il est impératif que le clinicien comprenne les concepts modernes des sciences de la douleur afin d'être en mesure d'en discuter de façon pertinente et positive. Il doit pouvoir « expliquer la douleur » aux patients [7,33]. Expliquer la douleur fait référence à une série de techniques éducatives qui visent à changer la façon dont le patient interprète sa douleur [7]. En 2012, Moseley et al. ont abordé l'intégration de l'explication de la douleur dans une approche de rééducation basée sur l'activité graduée [40]. Le changement conceptuel recherché consiste à transformer la croyance que « la douleur constitue le signe de la présence d'une structure endommagée ou d'une pathologie » en la compréhension que la douleur constitue un mécanisme de protection influencé par toutes les preuves crédibles suggérant la présence d'une lésion tissulaire ou l'absence de danger [7]. Les explications de la douleur doivent commencer immédiatement, être maintenues et ré-abordées tout au long de la rééducation. Proposer des exercices et des mouvements que le patient associe à la douleur et/ou à un risque de lésions (voire d'aggravation de celles-ci) peut augmenter son anxiété et accentuer l'intensité douloureuse. Un principe de base est de ne proposer que des exercices et activités qui sont perçus comme sans danger et pertinents par le patient [41]. Il est impératif qu'il comprenne et soit convaincu que faire de l'exercice malgré un certain inconfort n'est pas dangereux si les conditions suivantes sont remplies : que cet inconfort ne soit pas accentué de manière significative, qu'il puisse y faire face et se sente capable de le gérer, que cet inconfort diminue progressivement une fois l'exercice terminé. Les exercices peuvent être effectués selon la tolérance du patient et être arrêtés temporairement ou modifiés s'ils ne sont pas tolérés. La prescription d'exercices devrait être conditionnée au temps plutôt qu'à la douleur [9] car il n'est pas possible de proposer une intensité d'exercice proportionnelle au seuil de la douleur. L'évaluation de l'intensité de la douleur à l'aide d'une échelle numérique ou d'une échelle visuelle analogique est recommandée pendant le traitement ; cela permet de suivre les progrès et de pouvoir effectuer une comparaison par rapport à l'évaluation initiale. Il n'est pas nécessaire d'évaluer l'intensité de la douleur à chaque séance d'exercices car cela n'offre aucune information complémentaire quant à la distinction entre la notion de tolérable et de non tolérable. Les scores obtenus aux échelles destinées à évaluer l'intensité de la douleur ne reflètent pas correctement les lésions tissulaires ou la nociception chez les patients atteints de douleurs chroniques. Au fil du temps, ces scores d'intensité de la douleur sont moins influencés par la nociception et davantage par les facteurs émotionnels et psychosociaux [42]. Porter une attention fréquente à

l'intensité de la douleur du patient, en l'interprétant comme le reflet de lésions tissulaires potentielles ou pour s'assurer qu'un exercice n'est pas nocif, comporte le risque potentiel d'augmenter la vigilance du patient face à sa douleur. Une telle attitude risquerait d'induire des réactions néfastes, tels un comportement de peur-évitement ou un catastrophisme douloureux. À l'inverse, il est nécessaire de rassurer fréquemment le patient tout au long du traitement sur le fait qu'augmenter progressivement ses activités physiques malgré la persistance des symptômes est sans danger. Les principes de l'exposition graduelle sont essentiels ; ils doivent être mis en œuvre avec une bonne compréhension des adaptations biologiques susceptibles d'être présentes chez les personnes atteintes de DMSC.

ATTENTES VIS-À-VIS DU TRAITEMENT ET ÉTABLISSEMENT D'OBJECTIFS

L'évidence scientifique suggère que les attentes des patients avant le traitement en influencent les résultats de manière significative, notamment en termes de douleur et d'incapacité fonctionnelle [43]. Si l'attente première du patient vis-à-vis du traitement est l'abolition de la douleur, l'absence de réussite peut augmenter sa frustration et son anxiété tout comme contribuer à la persistance, voire à l'accentuation de la douleur et de l'incapacité fonctionnelle [44]. Cela peut s'éviter en favorisant des attentes raisonnables, relatives à une amélioration fonctionnelle, de la qualité de vie ainsi qu'à une réduction de l'impact de la douleur sur la vie du patient suite au traitement. Cela ne signifie néanmoins pas que le patient soit contraint à n'attendre aucune amélioration de la douleur grâce aux exercices. Une meilleure approche consiste à faire du soulagement de la douleur un objectif secondaire, soutenu par des explications telles que : « lorsque les personnes atteintes de douleurs chroniques deviennent progressivement plus actives, la douleur diminue souvent ». Les objectifs doivent également être définis avant de commencer le traitement à base d'exercices. Cela implique une approche collaborative du clinicien pour aider le patient à identifier des objectifs importants à ses yeux, non seulement liés aux exercices, à l'activité physique et à la fonction, mais également à d'autres aspects biopsychosociaux [45]. L'établissement d'objectifs centrés sur le patient consiste à proposer des interventions éclairées et individualisées, qui ont du sens aux yeux du patient et sont séduisantes pour lui. Le clinicien devrait insister sur le fait que la réalisation des exercices ne constitue pas en soi l'objectif final du traitement, mais que la réalisation régulière d'exercices physiques peut impacter positivement la qualité de vie du patient, en améliorant sa fonction physique et sa capacité de réaliser les activités de sa vie quotidienne. Il est essentiel de rappeler au patient que les adaptations biologiques qui se produisent lorsque la douleur persiste sont difficiles à inverser et prennent du temps à s'estomper. Il doit comprendre qu'il se dirige progressivement vers son rétablissement et le contrôle de sa situation, et que cela ne repose pas sur la recherche d'une solution miracle.

ACTIVITÉ INITIALE ET PROGRESSION

Comme mentionné précédemment, il a clairement été mis en évidence que les composantes cognitives telles que la peur, l'anxiété et le catastrophisme douloureux sont fortement corrélées à la douleur et à l'incapacité fonctionnelle [46-48]. Avant de commencer un traitement à base d'exercices, il est impératif

que le clinicien ait identifié les altérations cognitives qui contribuent à la douleur et à l'incapacité fonctionnelle de chaque patient. Cela permet de proposer un traitement individualisé qui combine exercices et éducation, qui tienne compte des pensées et des croyances délétères du patient et ce, dans le but d'améliorer son état algique et fonctionnel. Un objectif de la première séance d'exercices supervisés est d'identifier le niveau d'activité de base qui peut être effectué sans provoquer une augmentation significative des symptômes. Il convient de privilégier une réalisation prudente des exercices lors de la première séance afin de réduire le risque de provoquer une exacerbation marquée de la douleur pendant et après l'exercice. En effet, des facteurs tels que des cognitions altérées et un déconditionnement physique en raison de l'inactivité peuvent amener à ce qu'une séance d'exercices apparemment banale engendre une exacerbation douloureuse. L'adoption d'un rythme adapté pour la réalisation des activités constitue une stratégie de gestion de la douleur largement acceptée. Ce rythme fait référence au fractionnement des activités physiques/exercices quotidiens du patient en plus petites activités physiques/exercices gérables qui n'aggravent pas ses symptômes [49]. Un fractionnement et une adaptation efficaces des activités, par l'identification de la quantité et de l'intensité de l'activité physique qui sont appropriées, favorisent la confiance, rassurent le patient sur le fait qu'il n'est pas dangereux de réaliser des activités physiques et fournissent une base à partir de laquelle il est possible d'augmenter progressivement les contraintes et la quantité d'activités physiques tout au long du traitement. Le clinicien fait en sorte de ne pas augmenter la dose d'activités physiques/d'exercices trop rapidement afin d'éviter d'exacerber les symptômes du patient. Une majoration significative de la douleur pendant et après la première séance peut éroder davantage la confiance du patient envers le mouvement et les exercices, renforcer les associations entre mouvement et douleur, voire réduire sa motivation à s'engager dans un traitement à base d'exercices. Lorsque le thérapeute n'est pas certain des exercices à proposer, le patient devrait être autorisé à choisir lui-même l'intensité des exercices [50]. Aider le patient à comprendre la douleur et les facteurs qui peuvent la moduler réduit la probabilité de survenue et l'intensité des poussées douloureuses. Avoir des stratégies établies en cas de poussées douloureuses inattendues devrait également réduire leur intensité, leur durée et leur impact. Par exemple, on peut rappeler au patient qu'une poussée douloureuse reflète une stratégie de protection et non un signe de lésion ou d'exacerbation, qu'il peut réaliser à nouveau le palier précédent (qu'il sait sans danger) et réduire de moitié l'augmentation lors de la progression. Cette règle simple peut avoir des effets profondément rassurants [37]. De plus, il est important de valoriser fréquemment les efforts et réalisations du patient.

Ce renforcement positif est important pour la relation clinicien-patient. Par ailleurs, le patient est plus susceptible de faire confiance à un clinicien réellement solidaire et engagé.

TYPE D'EXERCICES

Il existe peu de preuves qu'un type particulier d'exercices soit plus efficace qu'un autre pour le traitement des DMSC [15,16,50]. Les modalités d'exercices que le patient apprécie et qu'il associe à l'accomplissement de ses objectifs améliorent l'adhésion thérapeutique [11]. D'autres facteurs

influencent le choix des modalités d'exercices, tels que le niveau fonctionnel du patient, les postures et les mouvements qui aggravent ou soulagent les symptômes ainsi que la capacité du patient à réaliser les exercices de manière autonome. Il est important que le clinicien réalise une démonstration des exercices, qu'il l'accompagne d'une explication concernant les muscles sollicités et l'utilité de ces exercices, qu'il observe et surveille la pratique des exercices, qu'il fournit des feedback et qu'il corrige la réalisation technique d'un exercice si nécessaire [51]. Comme mentionné précédemment, les exercices aérobies et/ou de résistance peuvent être bénéfiques en cas de DMSC [13–16] ; ils devraient donc être envisagés lors de la prescription d'exercices physiques.

EXERCICES AÉROBIES

Un exercice aérobie, effectué entre 20 et 60 min, ≥ 2 jours/ semaine pendant 6 semaines ou plus, peut être suffisant pour engendrer un impact positif sur les symptômes et la fonction [12,52]. Les avantages de l'entraînement aérobie incluent également une amélioration du bien-être psychologique et une meilleure fonction cognitive et métabolique, élément intéressant pour les patients atteints de DMSC qui présentent souvent des comorbidités. La littérature scientifique a également montré que les exercices aérobies diminuent la perception et la sensibilité à la douleur dans des groupes de sujets sains et de patients atteints de DMSC [53]. Réalisé à une intensité permettant d'améliorer la condition cardiovasculaire, l'entraînement aérobie peut également induire une augmentation de la tolérance à la douleur [54]. Expliquer au patient que les activités aérobies, telles que la marche, la natation et le vélo, ont le potentiel de « diminuer le volume de la douleur ou d'atténuer la réponse douloureuse » peut s'avérer rassurant et motivant. Compte tenu des avantages potentiels des exercices aérobies sur la douleur, la fonction, la santé et le bien-être, une composante aérobie devrait faire partie intégrante de la plupart des programmes d'exercice en cas de DMSC.

EXERCICES DE RÉSISTANCE

Contrairement aux exercices aérobies, l'entraînement en résistance implique généralement une masse musculaire plus restreinte et des contraintes plus importantes sur les tissus locaux et les articulations. Chez certains patients, cela peut générer des sensations inconnues et inquiétantes, avec le risque de déclencher une réponse douloureuse de protection. Ce risque peut être réduit si l'on adapte les exercices proposés au début du traitement, afin de familiariser le patient avec les exercices et de le rassurer sur le fait qu'ils sont sans danger. Les exercices qui se pratiquent avec des poids ont été largement étudiés. Ils constituent des exercices de résistance couramment utilisés avec les patients, sont facilement quantifiables et peuvent être réalisés de façon très progressive dans des programmes d'exercices réalisés en cabinet/centre et à domicile. L'entraînement en résistance des parties du corps non douloureuses peut également avoir un impact global positif sur la douleur [55,56] ; il offre des stratégies d'exercice alternatives pour les patients qui présentent des poussées douloureuses.

EXERCICES AU SOL VERSUS EXERCICES AQUATIQUES

La douleur modifie la façon de bouger et les patients atteints de DMSC présentent souvent une altération des schémas de mouvements susceptible de provoquer une différence au niveau des contraintes appliquées aux tissus [57]. Un objectif important du traitement à base d'exercices est de restaurer le mouvement et de normaliser les contraintes appliquées aux tissus ; cela pourrait se produire davantage avec les exercices au sol qu'avec des exercices aquatiques. En cas de DMSC, des résultats positifs ont été mentionnés suite à des programmes d'exercices supervisés réalisés au sol, qui simulent ou reproduisent des tâches professionnelles et/ou fonctionnelles [58]. Bien que les exercices aquatiques en résistance puissent également améliorer le statut algique et fonctionnel des patients atteints de DMSC [59], la fonction musculaire pourrait être davantage améliorée avec les exercices au sol [13]. La spécificité des exercices explique également que la tolérance d'un patient pour ses activités et mouvements quotidiens habituels soit davantage améliorée par des exercices au sol que par des exercices aquatiques. Bien que les cliniciens utilisent principalement des exercices au sol en cas de DMSC, les exercices aquatiques pourraient néanmoins être privilégiés chez les patients qui présentent un niveau de tolérance fonctionnelle très faible et/ou un niveau de douleur et de détresse élevé [52]. Dans ce cas, les objectifs du traitement peuvent inclure une transition progressive vers des exercices au sol, au fur et à mesure que la fonction et la douleur s'améliorent. Enfin, le choix de la modalité d'exercices devra être fortement influencé par les préférences du patient.

NIVEAU DE SUPERVISION

Les programmes d'exercices individualisés et supervisés sont recommandés pour les DMSC [9,11,50]. Cependant, les paramètres optimaux de la supervision, en termes de type et de niveau de supervision, ne sont pas clairs. En effet, il a été montré que tant la supervision individuelle, que la supervision d'exercices réalisés en groupe ou celle de programmes d'exercices à domicile permettent d'améliorer la douleur et la fonction de façon identique [11]. Les exercices supervisés favorisent l'adhésion thérapeutique ; y ajouter des exercices à domicile, des fiches et du matériel pédagogiques peuvent encore améliorer cette adhésion [11]. Le patient doit être encouragé à prendre note des activités physiques/exercices qu'il réalise de façon quotidienne ou hebdomadaire et à conserver ces données. Une auto-surveillance continue peut s'avérer utile pour identifier les obstacles et les facilitateurs à la réalisation d'exercices, pour motiver un comportement positif vis-à-vis des exercices et pour améliorer la participation du patient [60]. Le suivi de l'activité physique peut être effectué grâce à des journaux d'activité physique/de bord et des traceurs d'activité. Le nombre minimal de séances d'exercices supervisées nécessaire avant de passer à un programme d'exercices à domicile réalisé de manière autonome n'a pas été défini. Comme pour toutes les composantes du traitement, le niveau de supervision choisi par le clinicien dépend des caractéristiques, des préférences et des objectifs du patient. Si le patient présente des caractéristiques telles qu'un sentiment d'auto-efficacité faible face à la douleur ou aux exercices, un comportement de peur-évitement, une anxiété exacerbée et une faible tolérance fonctionnelle, des niveaux de supervision plus élevés doivent être envisagés.

DOSAGE DU TRAITEMENT

Une grande incertitude demeure quant au dosage optimal des exercices en cas de DMSC [16,17,50]. L'établissement de recommandations définitives se trouve compliqué par la nécessité d'individualiser le traitement. Ainsi, même au sein de sous-groupes apparemment spécifiques (par exemple lombalgie non spécifique chronique, fibromyalgie), la prescription d'exercices peut varier considérablement d'un patient à l'autre. Contrairement aux recommandations de l'*American College of Sports Medicine* pour améliorer la condition physique et la santé des personnes en bonne santé [29], les patients atteints de DMSC semblent sensibles à des doses d'exercices plus faibles. En clinique, la meilleure façon d'apprécier l'intensité des exercices est d'utiliser l'échelle de Borg 6-20 qui permet d'évaluer la perception de la difficulté de l'effort ; cette échelle peut être combinée à la mesure de la fréquence cardiaque [61]. Des scores élevés sur l'échelle de Borg indiquent une augmentation de la difficulté de l'effort perçu lors de l'activité physique/exercice ; cette échelle va de 6 (aucun effort) à 20 (effort maximum) [62] (Tableau I). La perception de la difficulté de l'effort peut également être utilisée quand l'évaluation de la charge que l'on ne peut soulever qu'une seule fois (1RM) n'est pas faisable, comme chez les patients qui présentent une peur-évitement ou un déconditionnement physique, ainsi que pour les modalités d'entraînement en résistance qui n'utilisent pas de charges, tels que les exercices au sol avec poids du corps et les exercices fonctionnels. Les exercices aérobies d'intensité faible à modérée (40 < 70 % de la fréquence cardiaque maximale (FCmax)) peuvent améliorer l'état algique et fonctionnel en cas de DMSC [12,15,63]. Les exercices en résistance d'intensité faible à modérée (40–60 % de la 1RM) se sont aussi avérés suffisants pour générer des améliorations [15,52,64]. Bien que la plupart des interventions par exercices proposées en cas de DMSC impliquent des exercices d'intensité faible à modérée, un entraînement à plus haute intensité ($\geq 70\% \text{ FCmax}/1\text{RM}$) peut améliorer la douleur et la fonction sans effets indésirables [15,52,65]. Il devrait être envisagé lorsque l'objectif est le retour à un travail, un sport ou des loisirs plus exigeants physiquement. À mesure que la confiance du patient et sa tolérance aux exercices s'améliorent, le clinicien devrait tenter d'augmenter progressivement l'intensité des exercices et d'appliquer les principes de la surcharge progressive. Cependant, il est important de ne pas perdre de vue que le seul fait d'aider les patients à devenir plus actifs et à fixer des objectifs leur permettant d'augmenter leur niveau d'activité peut déjà être bénéfique. Le Tableau I propose donc une approche pratique et fondée sur les preuves de la prescription d'exercices aérobies et de résistance pour les patients atteints de DMSC, en utilisant le principe FITT (fréquence, intensité, durée, type), avec des suggestions basées sur les résultats de revues systématiques pertinentes et des recommandations relatives aux exercices établies pour les individus en bonne santé. Un résumé des points-clés concernant la prescription d'exercices pour les patients atteints de DMSC est présenté dans le Tableau II.

À prendre en considération

Un examen médical est indispensable pour tous les patients avant d'entamer un traitement à base d'exercices ; le questionnaire de préparation à l'activité physique constitue un outil de dépistage

standard minimal recommandé [66]. Les contre-indications relatives incluent les drapeaux rouges, tels que les traumatismes/lésions aiguës, les antécédents de cancer, l'utilisation de corticostéroïdes et l'abus de drogues. De plus, les contre-indications relatives et absolues à l'exercice sont d'application [66]. Lorsque les exercices sont mal tolérés et continuent d'exacerber les symptômes malgré plusieurs révisions du programme, le clinicien devrait passer d'un programme d'exercices structurés à un objectif visant l'augmentation progressive des activités quotidiennes. Lorsqu'un traitement à base d'exercices continue d'aggraver les symptômes et/ou la fonction du patient, il convient de stopper ou d'interrompre le traitement et d'encourager le patient à rester aussi actif que le permettent ses symptômes.

Recherches futures visant à faire progresser le traitement à base d'exercices destiné aux patients atteints de DMSC

Des essais cliniques comportant une analyse rigoureuse des mécanismes causaux sont nécessaires. Des méthodes innovantes d'analyse de médiation causale permettent d'identifier les facteurs intermédiaires par lesquels l'activité physique/les exercices exercent leurs effets sur la douleur et/ou l'incapacité fonctionnelle (modificateur d'effet du traitement). Une meilleure compréhension des mécanismes biologiques, psychologiques et sociaux induits par les exercices aidera à affiner les programmes d'exercices. Il s'agit, par exemple, pour les mécanismes biologiques, de l'augmentation de la force musculaire, de la mobilité et de la normalisation des processus de la douleur. Pour les mécanismes psychologiques, citons notamment la diminution de la peur du mouvement et l'amélioration de l'humeur. Quant aux facteurs sociaux, un retour au travail plus précoce constitue l'exemple le plus évident. Compte tenu du fait que la réponse à une augmentation de l'activité physique/des exercices peut varier considérablement d'un patient à l'autre, il est important de comprendre les facteurs individuels associés à de bons résultats pour le patient. Par exemple : quel (s) sous-groupe (s) de patients est/sont plus susceptibles de bien répondre à une augmentation de l'activité physique/des exercices ? (« qu'est-ce qui fonctionne, chez qui ? ») Une meilleure compréhension des stratégies visant à améliorer l'adhésion thérapeutique, telles que la fixation d'objectifs, l'autocontrôle et le feedback de professionnels est indispensable.

Des recherches supplémentaires pour identifier l'intensité, la fréquence, la durée et la modalité optimales des exercices sont également justifiées.

Tableau I. Recommandations générales pour la prescription d'exercices aérobies et en résistance basées sur le principe FITT (fréquence, intensité, durée, type) pour les patients atteints de douleurs musculosquelettiques chroniques.

Exercice aérobie	Intensité basée sur la FC: faible intensité : $40 < 55\% \text{ FCmax}$; intensité modérée: $55 < 70\% \text{ FCmax}$; intensité élevée: $70 < 90\% \text{ FCmax}$
Fréquence	≥ 2 fois/semaine ; ≥ 6 semaines
Intensité	Intensité faible (score de Borg 8–10) à modérée (score de Borg 11–13). Intensité élevée (score de Borg 14–16) en cas d'objectifs impliquant un travail, un sport ou des loisirs plus exigeants physiquement si elle est tolérée
Durée	20–60 min et < 20 min en cas de tolérance réduite à l'exercice. Envisager des intervalles plus courts entrecoupés d'autres modalités d'exercice
Type	Des modalités impliquant des exercices continus et rythmiques qui engagent les principaux groupes musculaires mais n'exacerbent pas les symptômes (marche, jogging, natation, danse, etc.)
Progression	Commencer avec des scores de Borg de 8–10 et progresser vers des scores de 11–13 au fur et à mesure que la tolérance augmente ; score de Borg 14 pour un entraînement à intensité élevée. Augmenter la durée avant l'intensité (ex. : sur le tapis de marche, augmenter la durée et la vitesse de marche avant d'augmenter l'inclinaison)
Exercice en résistance	Intensité basée sur la 1RM : faible intensité: $40 < 60\% \text{ 1RM}$; intensité modérée : $60–70\% \text{ 1RM}$; intensité élevée : $\geq 70\% \text{ 1RM}$
Fréquence	2–3 fois/semaine ; ≥ 6 semaines
Intensité	Intensité faible (score de Borg 8–10) à modérée (score de Borg 11–13). Envisager une intensité élevée (score de Borg 14–16) en cas d'objectifs impliquant un travail, un sport ou des loisirs plus exigeants physiquement si elle est tolérée
Durée	Pour des exercices à intensité faible-modérée: 1–2 séries de 15–20 rép. à réduire/adapter en cas d'intolérance à l'exercice. Pour des exercices à intensité élevée: 1–2 séries de 8–12 rép.
Type	Des exercices qui engagent des muscles de la partie du corps affectée et/ou les principaux groupes musculaires (exercices au poids du corps, charges libres, exercices au sol ; machines de musculation, bandes élastiques résistives, exercices de contrôle moteur, etc.) mais n'exacerbent pas les symptômes
Progression	Commencer avec des scores de Borg de 8–10 et progresser vers des scores de 11–13 au fur et à mesure que la tolérance et la fonction s'améliorent ; score de Borg 14 pour un entraînement à intensité élevée. Augmenter le nombre de répétitions avant la charge ; commencer par des exercices au sol avec un temps de maintien court, mais un plus grand nombre de répétitions, et augmenter la durée du maintien avant la difficulté de l'exercice. Pour les exercices fonctionnels, commencer à un niveau spécifique adapté aux caractéristiques du patient et augmenter le nombre de répétitions avant d'augmenter la charge

FRmax : fréquence cardiaque maximale théorique ; 1RM : 1 répétition maximum ; rép. : répétitions

Conclusion

Les exercices physiques peuvent améliorer les symptômes, réduire l'incapacité fonctionnelle et augmenter le bien-être dans le cadre de plusieurs affections caractérisées par des DMSC. Aucune

modalité d'exercices ne s'est révélée plus efficace qu'une autre ; les meilleures modalités et doses d'exercices demeurent très incertaines. Les évidences scientifiques apparaissent en faveur des exercices aérobies et de résistance. Cependant, en fonction des préférences des patients, les modalités d'exercices moins traditionnelles, telles que le Pilates, le yoga et le tai-chi, ne devraient pas être exclues. Il existe un consensus sur la nécessité de proposer des exercices individualisés et supervisés, basés sur les caractéristiques, les objectifs et les préférences du patient ainsi que des exercices que le patient perçoit comme sans danger et non menaçants. Pour être en phase avec l'approche rééducative contemporaine de la douleur, le clinicien doit avoir les compétences pour pouvoir proposer de traitement à base d'exercices en utilisant une approche de traitement biopsychosociale. Il est également important pour le clinicien de comprendre que, dans certains cas, quel que soit l'exercice, le simple fait d'accompagner le patient, de lui redonner confiance en sa capacité de bouger, de l'aider à (re)devenir plus actif et à augmenter progressivement ses activités quotidiennes, a le potentiel de réduire les répercussions de sa douleur et d'améliorer sa qualité de vie. Enfin, le clinicien doit avoir assimilé les mécanismes et la conceptualisation moderne de la douleur et être en mesure de transmettre ces notions à son patient, faute de quoi il existe un risque de perturber le patient qui ne comprendra pas pourquoi une approche biopsychosociale est nécessaire pour résoudre un problème structurel.

Tableau II. Eléments-clés concernant la prescription d'exercices en cas de DMSC

Comprendre la neurophysiologie de la douleur contemporaine et être en mesure d'« expliquer la douleur » constituent des compétences clés requises pour un traitement biopsychosocial
Rassurer régulièrement le patient sur le fait que bouger/augmenter progressivement ses activités est sans danger pour ses symptômes
La prescription d'exercices devrait être basée sur la notion de temps plutôt que sur la présence de douleur et utiliser une dichotomie tolérable/non tolérable
Avoir des stratégies établies en cas de poussées douloureuses peut permettre de réduire leur intensité
Les exercices doivent être individualisés, agréables, en lien avec les objectifs du patient et avoir un niveau de supervision spécifique aux besoins du patient
De nombreux patients atteints de DMSC présentent des améliorations avec une dose d'exercices inférieure à celle recommandée pour les sujets sains (c'est-à-dire avec une intensité faible à modérée)
Observer et surveiller de près la réalisation des exercices, donner des feedbacks et corriger le patient en cas de techniques inappropriées
Encourager le patient à l'autocontrôle vis-à-vis de ses activités physiques (agendas, traceurs d'activité, etc.)
Insister sur le développement/la restauration de la confiance dans le mouvement et de la qualité du mouvement

DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊTS

Au cours des cinq dernières années, G. Lorimer Moseley a reçu le soutien de « Pfizer », des « Workers' Compensation Boards » en Australie et en Europe, de « Kaiser Permanente », de « Agile Physiotherapy », de « Results Physiotherapy », du Comité International Olympique et du « Port Adelaide Football Club ». Il reçoit des honoraires d'orateur pour des conférences sur la douleur et la rééducation et des droits d'auteur pour plusieurs livres sur la douleur et la rééducation.

REMERCIEMENTS

Le présent article est la traduction en Français de l'article « Exercise for chronic musculoskeletal pain: A biopsychosocial approach » publié par J. Booth et al. en 2017 dans le journal Musculoskeletal Care de la maison d'édition John Wiley & Sons, Ltd. (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/msc.1191>)
Nous remercions les auteurs de l'article original et la maison d'édition d'avoir autorisé la publication de cette traduction de l'article en Français.

REFERENCES

- [1] Merskey H. Pain terms: A list with definitions and notes on usage. Recommended by the IASP subcommittee on taxonomy. *Pain* 1979;6:249.
- [2] Woolf AD, Erwin J, March L. The need to address the burden of musculoskeletal conditions. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2012;26:183–224.
- [3] Access Economics Pty Limited. The high price of pain: The economic impact of persistent pain in Australia, 2007. https://www.bupa.com.au/staticfiles/BupaP3/Health%20and%20Wellness/MediaFiles/PDFs/MBF_Foundation_the_price_of_pain.pdf.
- [4] Woolf AD, Akesson K. Understanding the burden of musculoskeletal conditions. The burden is huge and not reflected in national health priorities. *BMJ* 2001;322:1079–80.
- [5] Gatchel RJ, Peng YB, Peters ML, Fuchs PN, Turk DC. The biopsychosocial approach to chronic pain: Scientific advances and future directions. *Psychol Bull* 2007;133:581–624.
- [6] Siddall PJ, Cousins MJ. Persistent pain as a disease entity: Implications for clinical management. *Anesth Analg* 2004;99:510–20.
- [7] Moseley GL, Butler DS. 15 Years of explaining pain: The past, present and future. *J Pain* 2015;16:807–13. [8]
- [8] Moseley GL, Vlaeyen JWS. Beyond nociception. *Pain* 2015;156:35–8.
- [9] Meeus M, Nijs J, Van Wilgen P, Noten S, Goubert, D, Huijnen I. Moving on to movement in patients with chronic joint pain. *Pain Clin Updates* 2016;24:1–8.
- [10] Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJ, Ostelo RW, Guzman J, et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;9(9) CD000963.
- [11] Jordan JL, Holden HA, Mason EEJ, Foster NE. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults (review). *Cochrane Database Syst Rev* 2010;1:1–57.
- [12] O'Connor SR, Tully MA, Ryan B, Bleakley CM, Baxter GD, Bradley JM, McDonough SM. Walking exercise for chronic musculo-skeletal pain: Systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2015;96:724–34.e3.
- [13] Bidonde J, Busch AJ, Webber SC, Schachter CL, Danyliw A, Overend TJ, Rader T. Aquatic exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 10:CD011336.
- [14] Busch AJ, Webber SC, Richards RS, Bidonde J, Schachter CL, Overend TJ. Resistance exercise training for fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;12:CD010884.
- [15] Bennell KL, Hinman RS. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *J Sci Med Sport* 2011;14:4–9.
- [16] Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD004376.

- [17] Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: Strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med* 2005;142:776–85.
- [18] van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J* 2011;20:19–39.
- [19] Busch AJ, Barber KA, Overend TJ, Peloso PM, Schachter CL. Exercise for treating fibromyalgia syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;4:CD003786.
- [20] O'Riordan C, Clifford A, Van De Ven P, Nelson J. Chronic neck pain and exercise interventions: Frequency, intensity, time, and type principle. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95:770–83.
- [21] Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. *Aust J Physiother* 2002;48:297–302.
- [22] Pires D, Cruz EB, Caeiro C. Aquatic exercise and pain neurophysiology education versus aquatic exercise alone for patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2015;29:538–47.
- [23] Yamato TP, Maher CG, Saragiotti BT, Hancock MJ, Ostelo RW, Cabral CM, Costa LO. Pilates for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;7(7):CD010265.
- [24] Lee C, Crawford C, Schoomaker E, Active Self-Care Therapies for Pain (PACT) Working Group. Movement therapies for the self-management of chronic pain symptoms. *Pain Med* 2014;15(Suppl. 1):S40–S53.
- [25] Steiger F, Wirth B, de Bruin ED, Mannion AF. Is a positive clinical outcome after exercise therapy for chronic non-specific low back pain contingent upon a corresponding improvement in the targeted aspect(s) of performance? A systematic review. *Eur Spine J* 2012;21:575–98.
- [26] Moseley GL, Gallace A, Spence C. Bodily illusions in health and disease: Physiological and clinical perspectives and the concept of a cortical ‘body matrix’. *Neurosci Biobehav Rev* 2012;36:34–46.
- [27] Wallwork SB, Butler DS, Wilson DJ, Moseley GL. Are people who do yoga any better at a motor imagery task than those who do not? *Br J Sports Med* 2015;49:123–7.
- [28] Wand BM, Parkitny L, O’Connell NE, Luomajoki H, McAuley JH, Thacker M, et al. Cortical changes in chronic low back pain: Current state of the art and implications for clinical practice. *Man Ther* 2011;16:15–20.
- [29] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Swain DP. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43:1334–59.
- [30] Turk DC, Melzack R. *Handbook of pain assessment* (3rd ed.). New York: Guilford Press, 2011.
- [31] Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Refshauge KM, Latimer J, Adams RD. The therapeutic alliance between clinicians and patients predicts outcome in chronic low back pain. *Phys Ther* 2013;93:470–8.

- [32] Lion KC, Mangione-Smith R, Britto MT. Individualized plans of care to improve outcomes among children and adults with chronic illness: A systematic review. *Care Manag J* 2014;15:11–25.
- [33] Butler D, Moseley GL. Explain pain (2nd ed.). Adelaide, Australia: Noigroup Publications, 2013.
- [34] Moseley GL, Butler DS. The explain pain handbook: protectometer. Adelaide, Australia: Noigroup Publications, 2015.
- [35] Yeomans SG. The clinical application of outcomes assessment. Maiden Head, USA: McGraw-Hill Education, 2000.
- [36] Main CJ, Woods PL, Hollis S, Spanswick CC, Waddell G. The distress and risk assessment method. A simple patient classification to identify distress and evaluate the risk of poor outcome. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999;17:42–52.
- [37] Traeger AC, Hübscher M, Henschke N, Moseley GL, Lee H, McAuley JH. Effect of primary care-based education on reassurance in patients with acute low back pain: Systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med* 2015;175:733–43.
- [38] Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain. Part I: Development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine* 1983;8: 141–4.
- [39] Wheeler AH, Goolkasian P, Baird AC, Darden BV 2nd. Development of the neck pain and disability scale. Item analysis, face, and criterion-related validity. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999;24:1290–4.
- [40] Moseley G, Butler DS, Beams TB, Giles TJ. The graded motor imagery handbook. Adelaide, Australia: Noigroup Publications, 2012.
- [41] Lotze M, Moseley GL. Theoretical considerations for chronic pain rehabilitation. *Phys Ther* 2015;95:1316–20.
- [42] Ballantyne JC, Sullivan MD. Intensity of chronic pain: The wrong metric? *New Engl J Med* 2015;373: 2098–9.
- [43] Cormier S, Lavigne GL, Choinière M, Rainville P. Expectations predict chronic pain treatment outcomes. *Pain* 2016;157:329–38.
- [44] Colloca L, Benedetti F. Nocebo hyperalgesia: How anxiety is turned into pain. *Curr Opin Anaesthesiol* 2007;20:435–9.
- [45] Gardner T, Refshauge K, McAuley J, Goodall S, Hübscher M, Smith L. Patient led goal setting in chronic low back pain: What goals are important to the patient and are they aligned to what we measure? *Patient Educ Couns* 2015;98:1035–8.
- [46] Meeus M, Nijs J, Van Oosterwijck J, Van Alsenoy V, Truijen S. Pain physiology education improves pain beliefs in patients with chronic fatigue syndrome compared with pacing and self-management education: A double-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:1153–9.
- [47] Moseley GL. Evidence for a direct relationship between cognitive and physical change during an education intervention in people with chronic low back pain. *Eur J Pain* 2004;8:39–45.
- [48] Vlaeyen JW, Kole-Snijders AM, Boeren RG, van Eek H. Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain* 1995;62:363–72.

- [49] Andrews NE, Strong J, Meredith PJ. Activity pacing, avoidance, endurance, and associations with patient functioning in chronic pain: A systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93:2109–21.e7.
- [50] Jones KD, Adams D, Winters-Stone K, Burckhardt CS. A comprehensive review of 46 exercise treatment studies in fibromyalgia (1988–2005). *Health Qual Life Outcomes* 2006;4:67.
- [51] Iade SC, Patel S, Underwood M, Keating JL. What are patient beliefs and perceptions about exercise for non-specific chronic low back pain? A systematic review of qualitative studies. *Clin J Pain* 2014;30:995–1005.
- [52] Busch AJ, Webber SC, Brachaniec M, Bidonde J, Bello-Haas VD, Danyliw AD, Schachter CL. Exercise therapy for fibromyalgia. *Curr Pain Headache Rep* 2011;15:358–67.
- [53] Naugle KM, Fillingim RB, Riley JL 3rd. A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. *J Pain* 2012;13:1139–50.
- [54] Soriano-Maldonado A, Ortega FB, Munguía-Izquierdo D. Association of cardiorespiratory fitness with pressure pain sensitivity and clinical pain in women with fibromyalgia. *Rheumatol Int* 2015;35:899–904.
- [55] Burrows NJ, Booth J, Sturnieks DL, Barry BK. Acute resistance exercise and pressure pain sensitivity in knee osteoarthritis: A randomised crossover trial. *Osteoarthritis Cartilage* 2014;22:407–14.
- [56] Vaegter HB, Handberg G, Graven-Nielsen T. Similarities between exercise-induced hypoalgesia and conditioned pain modulation in humans. *Pain* 2014;155:158–67.
- [57] Sterling M, Jull G, Wright A. The effect of musculoskeletal pain on motor activity and control. *J Pain* 2001;2:135–45.
- [58] Schonstein E, Kenny DT, Keating J, Koes BW. Work conditioning, work hardening and functional restoration for workers with back and neck pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;2105:CD001822.
- [59] Barker AL, Talevski J, Morello RT, Brand CA, Rahmann AE, Urquhart DM. Effectiveness of aquatic exercise for musculoskeletal conditions: A meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95:1776–86.
- [60] Moseley GL. Do training diaries affect and reflect adherence to home programs? *Arthritis Rheum* 2006;55:662–4.
- [61] Demoulin C, Verbunt JA, Winkens B, Knottnerus JA, Smeets RJ. Usefulness of perceived level of exertion in patients with chronic low back pain attending a physical training programme. *Disabil Rehabil* 2010;32:216–22.
- [62] Borg G. Borgs perceived exertion and pain scales. Champaign, IL, USA: Human Kinetics Publishers, 1998.
- [63] Häuser W, Klose P, Langhorst J, Moradi B, Steinbach M, Schiltenwolf M, Busch A. Efficacy of different types of aerobic exercise in fibromyalgia syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Arthritis Res Ther* 2010;12(3):R79.
- [64] Kristensen J, Franklyn-Miller A. Resistance training in musculo-skeletal rehabilitation: A systematic review. *Br J Sports Med* 2012;46:719–26.

- [65] Limke JC, Rainville J, Peña E, Childs L. Randomized trial comparing the effects of one set vs two sets of resistance exercises for outpatients with chronic low back pain and leg pain. *Eur J Phys Rehabil Med* 2008;44:399–405.
- [66] American College of Sports Medicine. In: W Larry Kenney (Ed.), ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (5th ed.). Baltimore: MD: Williams & Wilkins, 1995.