



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia
Projeto de Graduação

Eficácia do treino dos músculos do core na população adulta com dor lombar: uma revisão bibliográfica

David Jorge Sintra de Noronha Soares

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

36662@ufp.edu.pt

Isabel Moreira da Silva

Professora Doutora

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

isabelmsilva@ufp.edu.pt

Porto, Junho de 2022

Resumo

Objetivo: analisar a eficácia do treino dos músculos do core na população adulta com dor lombar. **Metodologia:** a pesquisa foi efetuada nas bases *Pubmed* e *PEDro*, com o intuito de identificar estudos randomizados controlados que averiguassem a eficácia do treino dos músculos do core na população adulta com dor lombar. A qualidade metodológica foi analisada com a escala de *PEDro*. **Resultados:** foram incluídos 5 estudos nesta revisão bibliográfica, apresentando uma qualidade metodológica de 6 na escala de *PEDro*. Foram incluídos 284 indivíduos de ambos os sexos, de idade entre os 18 e os 70 anos. Os protocolos de exercícios realizados apresentam alguma variabilidade entre si, quer a nível de seleção de exercícios, como de duração e frequência. **Conclusão:** concluímos que o treino de core é uma abordagem terapêutica válida, e que demonstrou resultados positivos relativamente ao alívio da dor, melhoria da capacidade funcional, mobilidade, e melhoria da espessura e contração muscular da musculatura do core.

Palavras-chave: treino de força de core, estabilidade de core, dor lombar.

Abstract

Objective: to analyze the efficacy of core muscle training in the adult population with low back pain. **Methodology:** the research was carried out in the *Pubmed* and *PEDro databases*, with the intent to identify randomized controlled studies that evaluated the efficacy of core muscle training in the adult population with low back pain. The methodological quality was analyzed with the *PEDro* scale. **Results:** 5 articles were included in this review, with a methodological quality of 6 on the *PEDro* scale. 284 individuals were included, of both sexes, with an age between 18 and 70 years. The exercise protocols that were realized have some variability between them, both on exercise selection, as well as duration and frequency. **Conclusion:** we concluded that core training is a valid therapeutic modality, and that it showed positive results in regards to pain relief, improvements in functionality, mobility, and better thickness and muscle contraction of the core muscles.

Keywords: core strength training, core stability, low back pain.

Introdução

A região lombar é anatomicamente definida desde a 12^a costela até à crista ilíaca (Kongsted et al., 2020). A lombalgia pode ter várias definições. Segundo Kinkade (2007), esta pode ser definida como uma dor que ocorre posteriormente na região entre as margens costais inferiores e as coxas. A maioria da população vai ter pelo menos um episódio de dor lombar aguda na sua vida. Por vezes esta situação torna-se crónica (Kongsted et al., 2020).

Dor lombar crónica não específica é um dos tipos mais comuns de dor lombar, englobando mais de 85% dos casos (Shu, Li, Tao e Chen, 2021).

A taxa de incidência tem vindo a aumentar nos últimos anos, muito em parte devido ao estilo de vida sedentário, assim como a taxa de reincidência, o que prejudica seriamente a qualidade de vida e a capacidade de trabalho do indivíduo (Shu, Li, Tao e Chen, 2021).

A prevalência varia de 4% a 20%, aumentando linearmente da terceira década até os 60 anos e estabilizando na sétima década; é mais prevalente em mulheres (aproximadamente 1,5: 1). (Farra et al., 2021).

Estudos mostram que mais de 60% dos indivíduos com dor lombar vão ter uma recidiva frequentes 1 ano após a primeira ocorrência (Itz, Geurts, van Kleef e Nelemans, 2013).

A dor lombar crónica é consequência de uma interação complexa entre diversos fatores físicos, biológicos, psicológicos e sociais (Lall e Restrepo, 2017).

Cerca de 85% dos casos de dor lombar são de causa desconhecida, sendo diagnosticados após a realização de exames complementares de diagnóstico tais como, Raio X e Ressonância Magnética (McCarthy, Roberts, Gittins e Oldhams, 2012). Quando a causa desta patologia não é conhecida, a abordagem mais comum é a prescrição de exercício para as várias áreas corporais (Del Pozo-Cruz et al., 2013).

É recomendado que indivíduos com esta patologia se mantenham fisicamente ativos, uma vez que períodos longos de inatividade afetam negativamente o desenvolvimento desta condição (Bekkering et al., 2003). Existe uma grande variedade de exercícios que visam ao tratamento da dor lombar, incluindo exercício aeróbio de baixa a média intensidade (Chan, Mok e Yeung, 2013; Shnayderman e Katz-Leurer, 2013), exercício aeróbio de alta intensidade (Chatzitheodorou, Kabitsis, Malliou e Mougios, 2007; Chatzitheodorou, Mavromoustakos e Milioti, 2008), exercícios de estabilidade de core e fortalecimento muscular (Inani e Selkar, 2013) e programas de flexibilidade (Masharawi e Nadaf, 2013).

A dor lombar afeta a função muscular do indivíduo, sobretudo dos músculos do core, como por

exemplo o transverso abdominal (Shah Ali et al., 2019). Foi observado que a espessura do transverso abdominal estava diretamente relacionada com o equilíbrio em indivíduos com dor lombar, através de exames imagiológicos como a ecografia (Shamsi et al., 2016).

A estabilidade do core alcançou uma ampla disseminação nos últimos anos, considerando que vários estudos observaram atraso ou diminuição da ativação dos multífidos lombares e do transverso abdominal e perda da ativação tónica fisiológica do transverso abdominal durante a marcha e o movimento das extremidades. A disfunção destes músculos pode acarretar perda de suporte da coluna lombar, aumento da tensão, e aumento da carga nas articulações e ligamentos da coluna lombar (Hides et al. 2011).

O objetivo dos exercícios de estabilidade do core é recriar a função muscular normal, a fim de aumentar a estabilidade da coluna vertebral, o controlo neuromuscular na região lombo pélvica, induzir a rigidez intersegmentar e prevenir a força de cisalhamento que causa lesão na coluna lombar (Huxel e Anderson, 2013).

Consideramos este estudo relevante, uma vez que esta patologia tem uma grande prevalência na população, em consequência dos estilos de vida atuais. Desta forma seria importante averiguar em que medida o treino dos músculos do core podem ajudar no controlo e progressão desta patologia.

Metodologia

A pesquisa computadorizada foi realizada nas bases de dados PubMed, Web of Science, CINAHL e PEDro com o objetivo de encontrar estudos randomizados controlados (RCT) que avaliassem o efeito do treino dos músculos do core na população adulta com dor lombar. A pesquisa foi realizada utilizando os termos: (“core stability” OR “core training” OR “core strenght” OR “core strenghtening” OR “core stabilization”) AND (“low back pain”). A seleção dos estudos será processada através do fluxograma PRISMA.

Para que os estudos possam ser aceites nesta revisão devem seguir os seguintes critérios de inclusão: 1) estudos em que os participantes sofram de dor lombar crónica (mais de 3 meses), 2) estudos que utilizem técnicas de fortalecimento de core no tratamento de indivíduos com dor lombar crónica, 3) estudos em que a idade mínima dos participantes é 18 anos inclusive. Os critérios de exclusão serão: 1) estudos que refiram dor lombar associada a uma patologia específica, 2) estudos que refiram dor lombar aguda e sub-aguda, 3) estudos que não sejam randomized clinical trial (RCTs), 4) artigos anteriores a 2017

Será realizada a extração de informação como o número de participantes, a idade, o gênero, o programa utilizado, a frequência e a duração do mesmo, informação sobre o grupo de intervenção e do grupo controle e os resultados obtidos após o treino de core.

Resultados

A pesquisa nas bases de dados resultou num total de 363 artigos. Foi feita de seguida a remoção de artigos duplicados, tendo ficado um total de 340 artigos. Deste total foram removidos 210 artigos que não eram RCT's. Cerca de 52 artigos foram removidos após leitura do título por não serem da temática. Outros 58 artigos foram também removidos por se enquadrarem nos critérios de exclusão. Sobraram desta forma 20 artigos para avaliação na íntegra, tendo sido removidos 14 deles por não cumprirem todos os critérios de inclusão. Desta forma, após este processo de seleção, foram incluídos 5 artigos nesta revisão. A dimensão da amostra variou entre os 25 e os 120 indivíduos, no total 284, com idade mínima de 18 anos e limite máximo de idade de 70 anos, em todos os artigos analisados. Em três dos cinco artigos, em 128 participantes, 56% eram do sexo feminino e 44% do sexo masculino. A qualidade metodológica dos artigos foi avaliada através da escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database scoring table*).

Tabela 1. Qualidade de evidência segundo a escala *PEDro*.

Artigos	Pontuação total
Areeudomwong e Buttagat (2019)	8/10
Ahmed et al. (2017)	6/10
Akhtar, Karimi e Gilani (2017)	5/10
Bae et al. (2018)	5/10
Yang et al. (2021)	6/10

A qualidade metodológica dos estudos selecionados tem uma média de 6 na escala de PEDro.

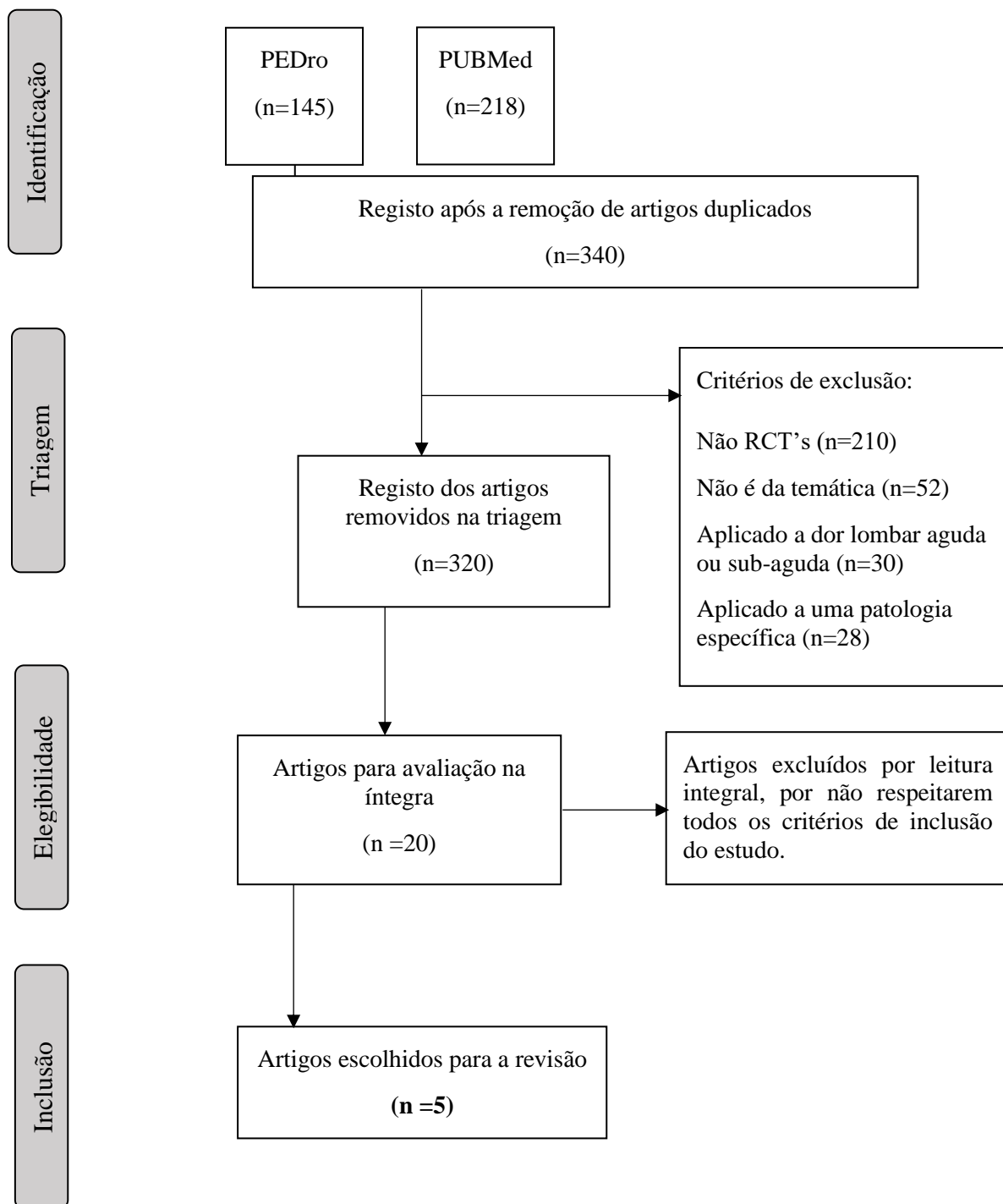


Figura 1. Fluxograma da pesquisa bibliográfica.

Tabela 2 - Sumário dos estudos incluídos

Estudo	Características da amostra	Objetivo e duração do Estudo	Grupo de Intervenção (G.I)	Grupo de Controlo (G.C)	Instrumentos de avaliação	Resultados
Areudomwong e Buttagat (2019)	Idade ≥ 18 e ≤ 50 anos. Ter dor lombar há 12 semanas ou mais, sem patologias específicas associadas. N = 45 participantes G.I. = G1: 15 e G2: 15 participantes G.C. = 15 participantes.	Objetivo: Comparar o treino de estabilização de core com o treino PNF relativamente à resposta à dor e resposta neuromuscular em casos de dor lombar crónica não específica. Duração: 4 semanas	Grupo 1 (G1): praticaram recrutar os músculos profundos do core, sobretudo o transverso abdominal e o multífido lombar, juntamente com o diafragma e músculos do pavimento pélvico. Grupo 2 (G2): realizaram 3 séries de 15 repetições de exercício PNF, 60s de descanso entre séries.	Receberam 5 a 10 minutos de ultrassom terapêutico, 1 MHz de frequência em modo contínuo, juntamente com um programa de fortalecimento geral do tronco.	Desfecho primário: Escala NRS para a dor. Desfecho secundário: Questionário Roland-Morris Eletromiografia Contração máximo isométrico para flexão e extensão do tronco. Manobra de Valsalva	Ambos os grupos apresentaram melhorias relativamente à intensidade da dor (p <0.001) incapacidade funcional (p <0.001) satisfação do paciente (p <0.001) e atividade do transverso abdominal e fibras superficiais do multífido lombar bilateralmente (p <0.05).
Ahmed et al. (2017)	Idade ≥ 18 e ≤ 62 anos. Ter dor lombar crónica há pelo menos 12 semanas, sem condições malignas, fraturas espinhais ou artrite inflamatória associadas. Fizeram avaliação física antes de realizar a intervenção N = 44 participantes G.I. G1: 22 e G2: 22 participantes G.C. = N.E.	Objetivo: Averiguar a eficácia do treino de estabilidade do core com e sem alongamento lombar associado, em casos de dor lombar crónica não específica. Duração: 6 semanas	Grupo 1 (G1): realizaram exercícios de fortalecimento do core, sobretudo exercícios isométricos de estabilização lombar e exercícios isotónicos de fortalecimento do transverso abdominal, multífidos e músculos do pavimento pélvico, 3 séries de 10 repetições. Grupo 2 (G2): mesmo protocolo, com a adição de alongamento lombar de 30 segundos.	N.E.	– Escala NRS para a dor. – Oswestry low back pain disability questionnaire score.	Ambos os grupos melhoraram tanto em relação à intensidade da dor como da funcionalidade, no entanto o G2 apresentou os melhores resultados. (p=0.00) intensidade da dor (p=0.235) funcionalidade.

Akhtar, Karimi e Gilani (2017)	<p>Idade ≥ 20 e ≤ 60 anos Ter dor lombar crónica não específica, excluindo casos agudos, patologia discal, dor radicular, historial de fratura ou cirurgia espinhal e espondilolistese.</p> <p>N=120 participantes G.I.=60 participantes G.C.=60 participantes</p>	<p>Objetivo: comparar a eficácia do treino específico de estabilização do core com a intervenção convencional de fisioterapia na população com dor lombar crónica não específica.</p>	<p>Realizaram exercícios de estabilidade do core, com incidência nos músculos profundos do abdômen. Realizaram juntamente ultrassom e TENS.</p>	<p>Realizaram exercício terapêutico não específico para os músculos do core, juntamente com ultrassom e TENS.</p>	<p>– Escala Visual Analógica (EVA) para a dor.</p>	<p>Observou-se uma melhoria na intensidade da dor em ambos os grupos, apesar de o grupo de exercício de core ter apresentado melhorias mais significativas ($p < 0.001$) intensidade da dor.</p>
Bae et al. (2018)	<p>Idade ≥ 20 e ≤ 60 anos Presença de dor lombar não específica há pelo menos 3 meses, Dor ≥ 1 e ≤ 6 na Escala Visual Analógica (EVA) para a dor. Casos de malignidade, doença inflamatória, deformidades estruturais, cirurgia abdominal ou lombar foram excluídos.</p> <p>N=36 participantes G.I. G1: 18 e G2: 18 participantes G.C. = N.E.</p>	<p>Objetivo: comparar a eficácia do exercício <i>sit-up</i> assistido com exercícios de estabilização de core em casos de dor lombar crónica não específica.</p>	<p>Grupo 1 (G1): realizaram o exercício <i>sit-up</i> assistido na máquina <i>HubEX-LEX</i>. A assistência era dada quando a força de flexão de anca após extensão completa era insuficiente. Grupo 2 (G2): realizaram um protocolo de vários exercícios de estabilização dos músculos do core. Inicialmente eram realizadas apenas contrações isométricas, evoluindo depois para co-contracções em tarefas funcionais dinâmicas.</p>	<p>N.E.</p>	<p>– Escala Visual Analógica (EVA) para a dor. – Ecografia – Eletromiografia – Roland-Morris Disability Questionnaire. – Oswestry Disability Index.</p>	<p>Ambos os grupos apresentaram melhorias significativas relativamente à intensidade da dor e incapacidade ($p < 0.05$). A ativação muscular a nível dos oblíquos internos foi superior no Grupo 2. A espessura muscular do transversos abdominal teve um aumento significativo no Grupo 2 ($p < 0.05$).</p>
Yang et al. (2021)	<p>Idade ≥ 30 e ≤ 70 anos Presença de dor lombar crónica não específica há pelo menos 3 meses. Casos de dor lombar presente há menos tempo, assim como patologias associadas foram excluídos.</p> <p>N=39 participantes G.I.=19 participantes G.C.=20 participantes</p>	<p>Objetivo: averiguar a eficácia do treino de core numa vertente de pilates na qualidade de vida da população com dor lombar crónica não específica.</p>	<p>Realizaram sessões de pilates de 60 minutos, 2 vezes por semana. Todos os exercícios realizados visaram à melhoria da estabilização do core, respiração, controlo motor, postura, flexibilidade e mobilidade com a coluna em posição neutra.</p>	<p>Realizaram um programa de educação postural, alongamento, alterações no estilo de vida, juntamente com o uso de medicação e injeções.</p>	<p>Desfecho primário: Health-related quality of life (HRQoL) Desfecho secundário: Escala Visual Analógica (EVA) para a dor Roland-Morris Disability Questionnaire.</p>	<p>O grupo de intervenção teve melhorias mais significativas do que o grupo de controlo na qualidade de vida ($p=0.0003$). A redução de dor foi também mais consistente e duradoura no grupo de intervenção ($p=0.00004$) após 26 semanas.</p>

Discussão

Um fator preponderante para o desenvolvimento de dor lombar parece ser a falta de estabilidade da coluna. Segundo a bibliografia podemos constatar que um plano de exercícios que vise ao desenvolvimento de atividades motoras e à ativação dos músculos estabilizadores da coluna tem um impacto positivo na diminuição da dor lombar (Frizziero et al., 2021). Esta revisão foi realizada com o intuito de averiguar a eficácia que o treino dos músculos do core tem para a dor lombar crônica.

No estudo de Areudomwong e Butttagat (2019) os participantes foram divididos em três grupos. Um grupo que realizava exercícios de estabilização de core, outro grupo que realizou PNF na musculatura flexora e extensora do tronco, e um grupo de controle, no qual foi aplicado ultrassom contínuo com 1 MHz de frequência, juntamente com um protocolo de 20 minutos de fortalecimento geral do tronco. No grupo de exercício de core, os pacientes foram ensinados a executar a contração do transversos abdominal e do multífido lombar, juntamente com contração dos músculos do pavimento pélvico em posição sentada ou deitada. Nas primeiras 2 semanas os pacientes fizeram 10 repetições desta manobra, 10 segundos cada uma. Nas semanas 3 e 4 a dificuldade do exercício foi aumentada, associando esta contração com movimento controlado das extremidades em posições de maior carga, tais como a ponte e posição de 4 apoios. Foi possível observar resultados positivos relativamente à intensidade da dor, incapacidade funcional e satisfação do paciente. Todos estes parâmetros apresentaram melhorias significativas comparativamente ao grupo de controle. Adicionalmente, o grupo de exercício de core revelou melhorias na ativação bilateral do transversos abdominal e fibras superficiais do multífido lombar, relativamente ao grupo de controle.

Ahmed et al. (2017) dividiu os participantes em 2 grupos. Um grupo realizou exercícios de fortalecimento de core, estes consistindo na contração isométrica dos músculos da lombar, como forma de estabilização, 3 séries por dia de 10 repetições de contrações de 10 segundos, aliado a exercício concêntrico com ênfase no transversos abdominal, multífido lombar e músculos do pavimento pélvico, estes também 3 séries por dia, de 10 repetições. O outro grupo efetuou o mesmo protocolo citado anteriormente, mas com a adição de exercícios de alongamento lombar, cada alongamento realizado durante 30 segundos. Em ambos os grupos foram feitas 2 sessões semanais durante 6 semanas. Todos os participantes foram reavaliados no final da 3ª e 6ª semana, e posteriormente acompanhados durante 2 semanas após o término da intervenção. Com os resultados obtidos foi possível observar que ambos os grupos

apresentaram melhorias tanto a nível de redução da intensidade da dor assim como uma melhoria da funcionalidade, através do *Oswestry low back pain disability questionnaire*. No entanto os resultados foram mais positivos no grupo onde foi feito o alongamento lombar juntamente com o treino de fortalecimento de core. De qualquer forma podemos concluir que o treino de fortalecimento de core por si só apresenta já um efeito benéfico relevante no que concerne à dor lombar.

Akhtar, Karimi e Gilani (2017) dividiram os participantes em 2 grupos. Um grupo fez um protocolo de 10 exercícios de estabilidade de core, visando sobretudo a atingir os músculos profundos do abdómen. O grupo de controlo realizou um protocolo de exercício terapêutico não específico para os músculos do core. Em ambos os grupos foi aplicado no fim do exercício ultrassom e TENS. Os parâmetros não foram especificados no estudo. Foram observadas diferenças significativas na redução de dor em ambos os grupos na 2^a, 4^a e 6^a semana. No entanto a redução de dor no grupo de treino de core foi mais significativa comparativamente ao grupo de controlo. Conclui-se desta forma que o treino de core é mais eficaz do que o exercício terapêutico inespecífico para a dor lombar crónica não específica.

Um outro estudo de Bae et al. (2018) comparou a eficácia do treino de estabilização de core com o exercício de *sit-up* assistido. Em ambos os protocolos os participantes realizaram uma sessão de 30 minutos, 3 vezes por semana, durante 4 semanas, totalizando desta forma 12 sessões. Em ambos os grupos foi realizado um aquecimento geral antes da realização da intervenção, assim como alongamentos no final da mesma. Não foram especificados quais os alongamentos efetuados nem o tipo de aquecimento efetuado. Os participantes do grupo de treino de estabilização de core foram inicialmente instruídos a fazer contrações isométricas da musculatura do core. A dificuldade foi sendo progressivamente aumentada através da realização da co-contracção destes músculos através de tarefas dinâmicas funcionais. O protocolo de treino consistia em 6 exercícios diferentes. O segundo grupo utilizou um aparelho, o *HubEX-LEX*, para fazer o exercício de *sit-up*. Antes de fazer o exercício propriamente dito, foi medida a força e amplitude de movimento máximas de cada participante, de forma a medir a intensidade inicial do exercício de forma adequada. As ancas, pelve e tronco superior foram estabilizados de forma a poder gerar uma contração muscular do core o mais eficaz possível. Foi medida a espessura da parede abdominal nos dois grupos, através de ecografia. Os resultados mostraram que no grupo do exercício de *sit-up* houve um aumento relevante na espessura do reto abdominal e oblíquos externos, ao passo que no grupo de treino de estabilização de core houve um aumento relevante na espessura no

transverso abdominal. Tal demonstra que o treino de estabilização de core parece ser mais eficaz para os músculos profundos do core, já o exercício assistido de *sit-up* é mais eficaz para os músculos superficiais do core. Os resultados da eletromiografia mostraram também que a ativação muscular dos oblíquos internos é significativamente maior no grupo de treino de estabilização de core, salientando de novo que este tipo de treino incide mais sobre a musculatura profunda do core. Relativamente à dor e incapacidade funcional, ambos os grupos apresentaram resultados positivos, não havendo uma diferença significativa entre os dois.

No estudo de Yang et al. (2021), os participantes foram divididos em 2 grupos. O grupo de intervenção efetuou um programa de Pilates de 60 minutos, 2 vezes por semana, durante 8 semanas, totalizando desta forma um total de 16 sessões. Cada sessão era composta de 3 partes: 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de exercício e 10 minutos de descanso ativo. O exercício seguiu princípios de Pilates tais como respiração, alongamento axial e controlo de core, articulação da coluna e integração de movimento. Cada movimento foi realizado entre 10 e 15 vezes. A intensidade começou num nível acessível, sendo gradualmente aumentada ao longo do tempo, para que os movimentos fossem realizados corretamente, assim como forma de prevenir potenciais lesões. Todos os exercícios tinham o objetivo de melhorar a respiração, estabilidade do core, controlo motor, postura, flexibilidade e mobilidade com a coluna numa posição neutra. O grupo de controlo fez um protocolo de educação postural, alongamento e alterações no estilo de vida, e podiam ter acesso a cuidado médico convencional, se assim fosse necessário, não fazendo, no entanto, nenhum tipo de exercício específico de core. Relativamente ao questionário EQ-5D-3L, que avalia parâmetros como mobilidade, autocuidado, atividades, dor/desconforto e ansiedade/depressão, foi possível observar um resultado mais positivo no grupo de intervenção, face ao grupo de controlo. No parâmetro de dor, avaliado com recurso à Escala Visual Analógica para a dor (EVA), constatou-se no grupo de intervenção uma diminuição gradual do nível de dor, que se mostrou relevante a partir da 4ª semana, continuando a melhorar na 8ª semana, e mantendo-se ao fim de 26 semanas, após o protocolo ter terminado. No grupo de controlo a diminuição de dor apenas se mostrou relevante após 8 semanas. O parâmetro de incapacidade foi avaliado com o questionário *Roland Morris*, e aqui observou-se um ligeiro aumento na pontuação total no grupo de intervenção comparativamente ao grupo de controlo, no entanto esta diferença não foi estatisticamente significativa. Podemos desta forma concluir que o exercício de Pilates com foco nos músculos do core parece

contribuir de forma positiva para a melhoria da qualidade de vida em geral, assim como na diminuição de dor em indivíduos com dor lombar.

Limitações do estudo

Esta revisão da literatura apresenta algumas limitações, tais como o número de amostras reduzidas, o intervalo de idade dos mesmos, assim como os protocolos de treino de core, que apresentam algumas diferenças entre eles. Adicionalmente, em um dos estudos, tanto o protocolo de treino de core como o protocolo do grupo de controlo foram realizados de forma combinada com a aplicação de outras modalidades terapêuticas, dificultando desta forma a averiguação da eficácia do protocolo em estudo.

Conclusão

Face aos resultados discutidos anteriormente, concluímos que o treino de core é uma abordagem terapêutica válida para a população que sofre de dor lombar, em especial dor lombar crónica não específica. Os resultados demonstraram desfechos positivos no que concerne ao alívio de dor, melhoria da capacidade funcional, mobilidade, assim como no aumento da espessura e capacidade de contração muscular da musculatura do core. Os exercícios utilizados apresentam bastante variabilidade entre si, e desta forma poderia ser interessante efetuar mais ensaios clínicos de forma a averiguar quais os exercícios mais eficazes, tanto a nível de alívio de dor como de melhoria de contração muscular. No entanto mais estudos experimentais são necessários nesta área uma vez que esta patologia tem uma alta prevalência na população.

Bibliografia

Ahmed, A., Waqas, M., Ijaz, M., Adeel, M., Haider, R. e Ahmed, M. (2017). Effectiveness of Core Muscle Stabilization Exercises with and without Lumbar Stretching in Non-Specific Low Back Pain. *Annals of King Edward Medical University*, 23(3).

Akhtar, M., Karimi, H. e Gillani, S. (2017). Effectiveness of core stabilization exercises and routine exercise therapy in management of pain in chronic nonspecific low back pain: A randomized controlled clinical trial. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(4).

Areudomwong, P. e Buttagat, V. (2019). Comparison of Core Stabilisation Exercise and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Training on Pain-related and Neuromuscular Response Outcomes for Chronic Low Back Pain: A Randomised Controlled Trial. *The Malaysian journal of medical sciences: MJMS*, 26(6), 77–89.

Bae, C., Jin, Y., Yoon, B., Kim, N., Park, K. e Lee, S. (2018). Effects of assisted sit-up exercise compared to core stabilization exercise on patients with non-specific low back pain: A randomized controlled trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(5), 871–880.

Bekkering, G., Hendriks, H., Koes, B., Oostendorp, R., Ostelo, R., Thomassen, J. e van Tulder, M. (2003). Dutch Physiotherapy Guidelines for Low Back Pain. *Physiotherapy*, 89(2), 82–96.

Chan, C., Mok, N. e Yeung, E. (2011). Aerobic Exercise Training in Addition to Conventional Physiotherapy for Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(10), 1681–1685.

Chatzitheodorou, D., Kabitsis, C., Malliou, P. e Mougios, V. (2007). A Pilot Study of the Effects of High-Intensity Aerobic Exercise Versus Passive Interventions on Pain, Disability, Psychological Strain, and Serum Cortisol Concentrations in People With Chronic Low Back Pain. *Physical Therapy*, 87(3), 304–312.

Chatzitheodorou, D., Mavromoustakos, S. e Milioti, S. (2008). The effect of exercise on adrenocortical responsiveness of patients with chronic low back pain, controlled for psychological strain. *Clinical Rehabilitation*, 22(4), 319–328.

Dal Farra, F., Risio, R., Vismara, L. e Bergna, A. (2021). Effectiveness of osteopathic interventions in chronic non-specific low back pain: A systematic review and meta-analysis.

Complementary Therapies in Medicine, 56, 102616.

Del Pozo-Cruz, B., Gusi, N., Del Pozo-Cruz, J., Adsuar, J., Hernandez-Mocholí, M. e Parraca, J. (2012). Clinical effects of a nine-month web-based intervention in subacute non-specific low back pain patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(1), 28–39.

Eliks, M., Zgorzalewicz-Stachowiak, M. e Zeńczak-Praga, K. (2019). Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgraduate Medical Journal*, 95(1119), 41–45.

Frizziero, A., Pellizzon, G., Vittadini, F., Bigliardi, D. e Costantino, C. (2021). Efficacy of Core Stability in Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(2), 37.

Hides, J., Stanton, W., Dilani Mendis, M. e Sexton, M. (2011). The relationship of transversus abdominis and lumbar multifidus clinical muscle tests in patients with chronic low back pain. *Manual Therapy*, 16(6), 573–577.

Huxel Bliven, K. e Anderson, B. (2013). Core Stability Training for Injury Prevention. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 5(6), 514–522.

Inani, S. e Selkar, S. (2013). Effect of core stabilization exercises versus conventional exercises on pain and functional status in patients with non-specific low back pain: A randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 26(1), 37–43.

Itz, C., Geurts, J., van Kleef, M. e Nelemans, P. (2012). Clinical course of non-specific low back pain: A systematic review of prospective cohort studies set in primary care. *European Journal of Pain*, 17(1), 5–15.

Kongsted, A., Kent, P., Axen, I., Downie, A. e Dunn, K. (2016). What have we learned from ten years of trajectory research in low back pain? *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1).

Lall, M. e Restrepo, E. (2017). The Biopsychosocial Model of Low Back Pain and Patient-Centered Outcomes Following Lumbar Fusion. *Orthopaedic Nursing*, 36(3), 213–221.

Masharawi, Y. e Nadaf, N. (2013). The effect of non-weight bearing group-exercising on females with non-specific chronic low back pain: A randomized single blind controlled pilot study. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 26(4), 353–359.

McCarthy, C., Roberts, C., Gittins, M. e Oldham, J. (2011). A Process of Subgroup Identification in Non-specific Low Back Pain Using a Standard Clinical Examination and Cluster Analysis. *Physiotherapy Research International*, 17(2), 92–100.

ShahAli, S., Arab, A., Ebrahimi, E., ShahAli, S., Rahmani, N., Negahban, H., Kazemnejad, A. e Bahmani, A. (2018). Ultrasound measurement of abdominal muscles during clinical isometric endurance tests in women with and without low back pain. *Physiotherapy Theory and Practice*, 35(2), 130–138.

Shamsi, M., Sarrafzadeh, J., Jamshidi, A., Zarabi, V. e Pourahmadi, M. (2016). The effect of core stability and general exercise on abdominal muscle thickness in non-specific chronic low back pain using ultrasound imaging. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(4), 277–283.

Shnayderman, I. e Katz-Leurer, M. (2012). An aerobic walking programme versus muscle strengthening programme for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 27(3), 207–214.

Shu, J., Li, D., Tao, W. e Chen, S. (2021). Observation on the Curative Effect of Massage Manipulation Combined with Core Strength Training in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : eCAM*, 2021, 7534577.

Yang, C., Tsai, Y, Wu, P., Ho, S., Chou, C. e Huang, S. (2021). Pilates-based core exercise improves health-related quality of life in people living with chronic low back pain: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 27, 29.