

## **Intervenções no músculo diafragma em pacientes com dor lombar inespecífica: uma revisão bibliográfica**

Diaphragm muscle interventions in patients with non-specific lumbar pain: a bibliographic review

Intervenciones del músculo del diafragma en pacientes con dolor lumbar inespecífico: una revisión bibliográfica

Recebido: 27/01/2022 | Revisado: 01/02/2022 | Aceito: 06/02/2022 | Publicado: 11/02/2022

### **Marcos Vinicio Lopes Barros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4017-8797>

Clínica Ortocenter, Brasil

E-mail: [marcosviniiovlb@hotmail.com](mailto:marcosviniiovlb@hotmail.com)

### **Marina Pinheiro Torres Feitosa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3314-2024>

Clínica Ortocenter, Brasil

E-mail: [marinapinheiro.fisio@gmail.com](mailto:marinapinheiro.fisio@gmail.com)

### **Marília Marques Capucho do Vale Leite**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5484-8117>

Clínica Ortocenter, Brasil

E-mail: [mariliacapucho@yahoo.com.br](mailto:mariliacapucho@yahoo.com.br)

### **Johnathan Allyson Quariguasi Ferreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7931-1300>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: [johnathanquari@gmail.com](mailto:johnathanquari@gmail.com)

### **Francisco Lopes Barros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8071-1149>

Hospital Universitário de Santa Maria, Brasil

E-mail: [flopesbarros@hotmail.com](mailto:flopesbarros@hotmail.com)

### **Rayssa Araújo de Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7417-7664>

Universidade Estadual do Piauí, Brasil

E-mail: [rayssamar23@gmail.com](mailto:rayssamar23@gmail.com)

### **Lina Naira Lopes Rodrigues**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7177-6397>

Universidade Estadual do Piauí, Brasil

E-mail: [lina\\_naira@yahoo.com.br](mailto:lina_naira@yahoo.com.br)

### **Thiago Rodrigues Gusmão Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3626-2179>

Movit Fisioterapia e Pilates, Brasil

E-mail: [thiagorodriguesgr@gmail.com](mailto:thiagorodriguesgr@gmail.com)

### **Leonardo Henrique Rodrigues de Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7379-0953>

Clínica Clinfisio, Brasil

E-mail: [leo.sousa65@hotmail.com](mailto:leo.sousa65@hotmail.com)

### **Rhafaél Monção Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0126-1427>

Instituto Aprimore, Brasil

E-mail: [rhafaél-hm@hotmail.com](mailto:rhafaél-hm@hotmail.com)

### **João Paulo Castro Soares**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9867-4553>

Núcleo Integrado de Fisioterapia, Brasil

E-mail: [joaopaulo\\_castro18@outlook.com](mailto:joaopaulo_castro18@outlook.com)

## **Resumo**

Objetivo: O objetivo da presente pesquisa é identificar as diferentes intervenções, utilizando como base a abordagem manual ou exercícios direcionados sobre o músculo diafragma, bem como sua eficácia, em pacientes com dor lombar inespecífica. Metodologia: O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica. A revisão foi baseada em artigos indexados nas bases de dados Scielo, PubMed e PEDro, na qual utilizou-se as palavras-chave: Dor lombar; Exercício; Terapia Manual; Diafragma; Dor e seus respectivos em inglês: Low back pain; Exercise; Manual Therapy; Diaphragm; Pain. Como critérios de inclusão foram definidos apenas ensaios clínicos randomizados controlados, em inglês ou português, com amostras constituídas por adultos, com dores crônicas lombares e que apresentavam exercício ou terapia manual como uma das intervenções. Resultados: Após o levantamento bibliográfico inicial, foram

encontrados 12 artigos no total. Após análise 05 artigos do tipo randomizados foram incluídos na amostra do estudo. Conclusão: As principais intervenções como terapia manual, exercício físico e treino respiratório aumentaram a capacidade respiratória e ventilatória, reduziram a dor, aumentou a mobilidade lombar, a estabilidade e melhoraram a qualidade de vida dos pacientes.

**Palavras-chave:** Dor lombar; Exercício; Terapia manual; Diafragma; Dor.

### Abstract

**Objective:** The objective of the present research is to identify the different interventions, based on the manual approach or exercises directed on the diaphragm muscle, as well as their effectiveness, in patients with non-specific low back pain. **Methodology:** This study is a literature review. The review was based on articles indexed in the Scielo, PubMed and PEDro databases, in which the keywords were used: Low back pain; Exercise; Manual therapy; Diaphragm; Dor and their respective ones in English: Low back pain; Exercise; Manual Therapy; Diaphragm; Pain As inclusion criteria, only randomized controlled trials were defined, in English or Portuguese, with samples consisting of adults, with chronic low back pain and who had exercise or manual therapy as one of the interventions. **Results:** After the initial bibliographic survey, 12 articles were found in total. After analysis, 05 randomized articles were included in the study sample. **Conclusion:** The main interventions such as manual therapy, physical exercise and respiratory training increased respiratory and ventilatory capacity, reduced pain, increased lumbar mobility, stability and improved patients' quality of life.

**Keywords:** Low back pain; Exercise; Manual therapy; Diaphragm; Ache.

### Resumen

**Objetivo:** El objetivo de la presente investigación es identificar las diferentes intervenciones, basadas en el abordaje manual o ejercicios dirigidos al músculo diafragma, así como su efectividad, en pacientes con lumbalgia inespecífica. **Metodología:** Este estudio es una revisión de la literatura. La revisión se basó en artículos indexados en las bases de datos Scielo, PubMed y PEDro, en los que se utilizaron las palabras clave: Lumbalgia; Ejercicio; Terapia manual; Diafragma; Dor y sus respectivos en inglés: Lumbalgia; Ejercicio; Terapia manual; Diafragma; Dolor Como criterios de inclusión, solo se definieron ensayos controlados aleatorios, en inglés o portugués, con muestras compuestas por adultos, con dolor lumbar crónico y que tenían ejercicio o terapia manual como una de las intervenciones. **Resultados:** Después del levantamiento bibliográfico inicial, se encontraron 12 artículos en total. Después del análisis, 05 artículos aleatorizados fueron incluidos en la muestra del estudio. **Conclusión:** Las principales intervenciones como la terapia manual, el ejercicio físico y el entrenamiento respiratorio aumentaron la capacidad respiratoria y ventilatoria, redujeron el dolor, aumentaron la movilidad lumbar, la estabilidad y mejoraron la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras clave:** Lumbalgia; Ejercicio; Terapia manual; Diafragma; Dolor.

## 1. Introdução

A dor lombar (DL) é caracterizada como dor situada entre as últimas costelas e as pregas glúteas inferiores. A mesma é definida em dois tipos, às específicas, nas quais há uma causa, por exemplo, condições congênicas ou degenerativas, e as inespecíficas, como consequência de uma grande sobrecarga no dia a dia, podendo gerar exaustão postural resultando em lesões agudas e degradação das estruturas vertebrais (Sousa, et al., 2020).

A DL é muito comum na sociedade, trazendo grandes limitações e danos na estrutura corporal, devido à diversidade de fatores para determinar a causa exata e sua prevenção, podendo ser ainda persuadível a fatores sociais, psicológicos e ocupacionais (Vieira, et al., 2013).

Persistindo por mais de doze semanas, a lombalgia em níveis lombar e sacral é considerada crônica, ocasionando um desequilíbrio neuronal e hipersensibilidade a estímulos externos (Silva, et al., 2018). Já outros autores defendem que se deve esperar no mínimo seis meses para tal diagnóstico, pois existem fatores que alteram essa dor, como peso corporal, sedentarismo e excesso de sobrecarga em atividades laborais (Faria, 2013).

A fadiga e a fraqueza na coluna lombar causada por instabilidade nesta região geram lesões e dor por estiramento, ocorrendo justamente pelas posturas viciosas e compensações (Bottamedi, et al., 2016). A DL é entendida como um problema de saúde pública e de grande importância clínica, econômica e social (Stefane, et al., 2013).

No geral, a dor lombar é a quinta razão mais comum para visitar um médico nos EUA. Dados recentes mostram a prevalência de dor lombar na população adulta geral dos Estados Unidos é de 10–30%, e a prevalência ao longo da vida em adultos é tão alto quanto 65–80% (Urits, et al., 2019).

O músculo diafragma é essencial para a respiração. Seu formato é de uma cúpula, onde separa a cavidade abdominal da cavidade torácica. Dependendo de alterações posturais incorretas o diafragma pode ser encurtado comprometendo seu principal papel, levando a uma fraqueza e retração muscular (Novaes, et al., 2013).

O diafragma é o principal músculo atuante no processo da incursão inspiratória e também fornece estabilidade à coluna lombar. O mesmo se insere na coluna, através de seus pilares diafragmáticos, sobre as vértebras L1 a L3, tendo função também de controle da pressão intra-abdominal. Esta pressão pode influenciar diretamente a estabilidade muscular do tronco com isso melhora a qualidade da mecânica, essa ação antecede muitas vezes os movimentos. Devido tal relação, alterações biomecânicas do diafragma podem comprometer a propriocepção, a estabilidade e predispor alterações funcionais que podem gerar a dor lombar (Barbosa, et al., 2019).

Nesta perspectiva, observa-se que o diafragma é primordial na função respiratória, visando, estabilização postural, equilíbrio e sustentação da coluna lombar, é correto afirmar que sua desordem provoque a lombalgia. A técnica de liberação do diafragma melhorou significativamente a dor e a mobilidade em pacientes com dor lombar inespecífica, resultados que persistiram 7 dias depois. Diante dos resultados encontrados, recomenda-se que a liberação do diafragma pode ser adicionada no plano de tratamento de pacientes com dor lombar inespecífica (Sousa, et al., 2020).

Vários estudos apontam a importância das técnicas de liberação, alongamento do diafragma e respiração proprioceptiva eficazes no tratamento da lombalgia. A Respiração proprioceptiva é uma técnica onde conseguimos aliviar a pressão sobre as vértebras lombares, descomprimindo-as e alongando o diafragma, proporcionando simetria entre a mobilidade costal e esternal, permiti uma respiração mais coesa, deste modo, não sobrecarregará a coluna lombar (Tomé, et al., 2012).

Como a dor lombar causa altas taxas de incapacidade e absenteísmo e impõe altos custos às sociedades e sistemas de saúde nos países desenvolvidos, vários estudos foram realizados nos últimos anos para compreender mais sobre a dor lombar e como gerenciá-la. Estudos tem tentado identificar e descrever a atuação no músculo diafragma para tratamento de dor lombar, a respiração proprioceptiva é uma das estratégias essencial para aplicação, com o objetivo de alongar o diafragma, promover a coordenação da amplitude de movimento da costela e do esterno e reduzir a pressão nas vértebras da coluna lombar, é possível estabelecer uma relação entre as alterações nos padrões de ventilação e a disfunção da coluna lombar com base no princípio da dupla função do diafragma (Roussel, et al., 2009).

O objetivo da presente pesquisa é identificar as diferentes intervenções, utilizando como base a abordagem manual ou exercícios direcionados sobre o músculo diafragma, assim como sua eficácia, em pacientes com dor lombar inespecífica.

## 2. Metodologia

Seguiram-se as linhas orientadas e critérios do método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para a elaboração deste estudo e assim garantir a sua qualidade (Galvão, Pansani & Harrad, 2015). Para definir as palavras de utilização da estratégia na seguinte ordem: população da amostra, tipo de intervenção e resultado na dor.

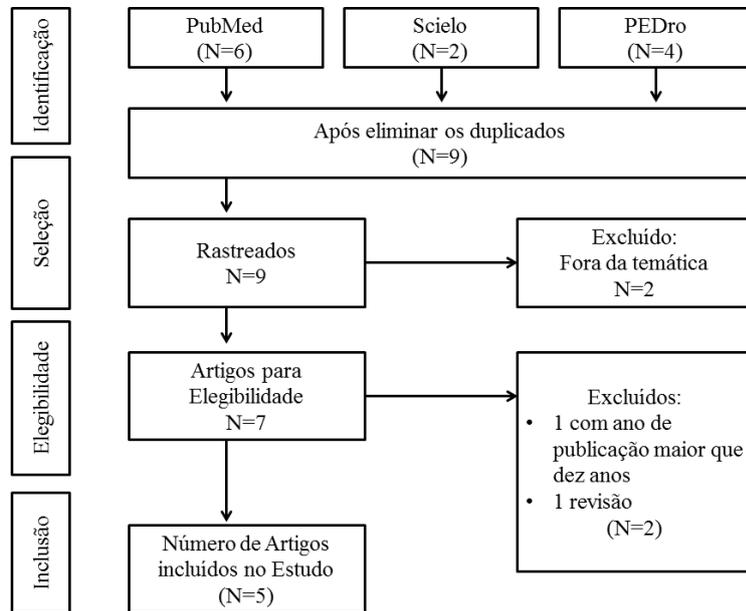
O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica. Buscou-se comprovar a eficácia de tratamento em pacientes com dor lombar crônica inespecífica, utilizando como base a abordagem manual ou exercícios direcionados sobre o músculo diafragma. A presente pesquisa foi realizada no período entre outubro e novembro de 2021. A revisão foi baseada em artigos indexados nas bases de dados *Scielo*, *PubMed* e *PEдро*, na qual utilizou-se as palavras-chave: *Dor lombar*, *Exercício*, *Terapia Manual*, *Diafragma*, *Dor* e seus respectivos em inglês: *Low back pain*, *Exercise*, *Manual Therapy*, *Diaphragm*, *Pain*.

Como critérios de inclusão foram definidos apenas ensaios clínicos randomizados controlados, em inglês ou português, com amostras constituídas por adultos, com dores crônicas lombares e que apresentavam exercício ou terapia manual como uma das intervenções. Além do mais, são incluídos artigos randomizados publicados nos últimos 10 anos. Foram excluídos artigos com mais de 10 anos, estudos de caso, experimentais e revisões.

### 3. Resultados

Após o levantamento bibliográfico inicial, foram encontrados 12 artigos no total. Foram excluídos 03 artigos duplicados, 02 por fugir da temática dor lombar, 01 por ter ano de publicação superior a dez anos e 01 por ser revisão. Assim 05 artigos do tipo randomizados foram incluídos na amostra do estudo.

**Figura 1:** Fluxograma do Estudo.



Fonte: Autores.

A Quadro 1 descreve informações gerais dos estudos incluídos quanto à amostra, intervenção e instrumentos de avaliação.

**Quadro 1:** Informações gerais dos estudos analisados.

Autor/Ano	Amostra	Intervenção	Instrumentos de avaliação
Finta, Nagy & Bender, 2018	52 indivíduos com dor lombar crônica inespecífica Grupo Treinamento (n=26) Grupo Controle (n=21)	Avaliar efetividade de um treinamento sobre o músculo diafragma na dor lombar crônica e na espessura dos músculos multifídio lombar e transversos abdominais.  2 sessões por semana durante 8 semanas.	Dor: EVA  Medida da espessura dos músculos em cm: ultrassonografia no início e no final da intervenção.

Janssens, et al., 2014	28 indivíduos com dor lombar recorrente inespecífica (nos últimos 6 meses com no mínimo 3 episódios) Grupo Treinamento respiratório de alta intensidade (n=14) Grupo Treinamento respiratório de baixa intensidade (n=14)	Analisar o efeito proprioceptivo durante o controle postural em indivíduos com dor lombar inespecífica usando treinamento muscular inspiratório.  Durante 8 semanas.	Dor: EVA  Center of pressure: deslocamento em <i>cm</i> em uma base de apoio instável ou estável.  Pressão inspiratória máxima usando um transdutor de pressão eletrônico  Questionários: FABQ; ODI; Tampa Scale.
Lim, 2020	36 indivíduos com dor lombar crônica submetidos à mobilização vertebral e correção postural. Grupo de mobilização articular (n= 12). Grupo de exercícios com bola de ginástica (n = 12). Grupo de exercícios respiratórios (n=12).	Analisar os efeitos de mobilização articular com padrões respiratórios e senso de posição articular em pessoas com dor lombar crônica.  40 minutos, 2 vezes na semana, por 12 semanas.	Dor: EVA Frequência respiratória, Tempo de retenção da respiração, CO <sub>2</sub> expirado. Questionário de Nijmegen.
Otadi, et al., 2021	28 indivíduos com lombalgia, divididos aleatoriamente; Grupo de IMT de Alta Intensidade (IMT alta) Grupo de IMT de Baixa Intensidade (IMT baixo).	Analizar se o treinamento muscular inspiratório afeta a propriocepção e uso durante o controle postural em indivíduos com dor lombar.	Dor: EVA Mensuração do deslocamento do centro de pressão durante a vibração muscular local (tornozelo - costas). Core Outcome Measures Index.
Martí-Salvador, et al, 2018	24 Atletas amadores (12 mulheres e 12 homens), com dor lombar crônica não especifica alocado em dois grupos aleatoriamente. Grupo experimental (n =12) recebeu Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS) mais treinamento do diafragma. Grupo de controle (n= 12) recebeu TENS sozinho	Analisar os efeitos da combinação do treinamento do diafragma com estimulação elétrica na dor, estabilidade estática e equilíbrio dinâmico em atletas com dor lombar crônica inespecífica.  Ambos os grupos passaram por sessões durante 4 semanas.	Dor: EVA SF-MPQ RMQ ODI HADS PCS

Legenda: EVA = escala visual analógica de 0 a 10; SF-MPQ = Short-Form McGill Pain Questionnaire; RMQ = Rolande Morris Questionnaire; ODI = Oswestry Disability Index; FABQ = Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire; HADS = Hospital Anxiety and Depression Scale; PCS = Pain Catastrophizing Scale. Fonte: Base de dados eletrônicos Scielo, PubMed e PEDro.

Na soma total, dos estudos, entrevistaram em 168 adultos (idades entre 18 e 60 anos) com dor lombar crônica inespecífica. Dos 5 artigos dois realizaram treino respiratório usando um dispositivo de resistência inspiratória (*POWERbreathe Medic Plus*) (Finta, Nagy & Bender, 2018; Janssens, et al., 2015), um treino diafragmático em diferentes posições com faixas elásticas (Otadi, et al., 2021), reeducação respiratória e técnica de relaxamento do diafragma (Lim, 2020) e uma manipulação osteopática lombar e diafragmática (Martí-Salvador, et al., 2018). As durações das intervenções variaram entre 4 e 8 semanas. Os estudos selecionados utilizaram uma variedade de instrumentos para avaliação: EVA – Escala Visual Analógica para dor (todos os estudos), Core Outcome Measures Index (Otadi, et al., 2021), Oswestry Disability Index (Marty-

Salvador, et al., 2018), Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (Janssen, et al., 2015), RMS (Mehlinde, et al., 2005), Short-Form McGill Pain Questionnaire (Marty-Salvador, et al., 2018), Rolande Morris Questionnaire (Marty-Salvador, et al., 2018), Hospital Anxiety and Depression Scale (Marty-Salvador, et al., 2018), Pain Catastrophizing Scale (Marty-Salvador, et al., 2018), entre outros.

#### 4. Discussão

Esta revisão avaliou sistematicamente estudos randomizados a intervenção sobre diferentes abordagens no músculo diafragma na literatura existente que reporta estratégias como terapia manual, treinamento respiratório e exercícios físicos em pacientes com dor lombar crônica inespecífica. Nossa revisão demonstrou o recente interesse sobre o assunto, visto que todos os trabalhos datam da última década.

A disfunção do diafragma pode afetar a propriocepção e a relação comprimento-tensão e como consequência o controle do tronco por diferentes mecanismos, além do comprometimento relacionado à DL. Entre eles, estão a contração muscular de forma assimétrica, fadiga diafragmática e menor quantidade de incursões respiratórias. Tais ações podem afetar o equilíbrio, forçando o sistema nervoso central a se adaptar para manter o controle da postura (Kolar, et al., 2012).

Em um estudo bem atual conduzido por Otadi, et al. (2021) com o objetivo de explorar os efeitos combinados de um treinamento do diafragma com estimulação elétrica na dor, função, estabilidade estática e equilíbrio dinâmico em atletas com dor lombar crônica inespecífico teve um desfecho satisfatório. Este ensaio clínico randomizado foi composto com um total de 24 atletas amadores que foram alocados aleatoriamente em dois grupos. O grupo experimental (n = 12) recebeu treinamento de diafragma mais Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea (TENS), enquanto o grupo de controle (n = 12) recebeu TENS sozinho. Como instrumento de avaliação foi usado EVA, Core Outcome Measures Index, teste de resistência unilateral de quadril para teste estático e Star Excursion Balance Test para testar equilíbrio dinâmico. Ambos os grupos passaram por 12 sessões ao longo de um período de quatro semanas. Dor, função, estabilidade estática e dinâmica de equilíbrio foram medidos pré e pós-intervenção. Os melhores resultados foram na dor, estabilidade estática e equilíbrio dinâmico no grupo experimental em relação ao grupo controle.

Pesquisas demonstram que o motivo de maior dependência do tornozelo para o controle proprioceptivo é a fadiga dos músculos inspiratórios, mesmo em pessoas assintomáticas, sendo esse padrão semelhante ao utilizado por pessoas com dor lombar. Com isso resultando em diminuição do controle do tronco e da estabilidade postural, indicando que disfunção da musculatura respiratória pode ser uma razão para dor lombar recorrente em adultos. Dessa forma, um dos facilitadores da dor lombar seria o déficit proprioceptivo desencadeado como consequência da fadiga muscular do diafragma (Janssens, et al., 2010).

Janssens, et al. (2014) separou 28 indivíduos com lombalgia inespecífica recorrente em dois grupos com o objetivo de investigar se o treinamento muscular inspiratório afetaria o uso proprioceptivo durante o controle postural. Foram alocados 14 indivíduos em um grupo de treinamento respiratório de alta intensidade e outros 14 indivíduos em um grupo de treinamento respiratório de baixa intensidade, a intervenção teve duração de 8 semanas. O principal desfecho avaliado foi a propriocepção estática, além disso, foram avaliados a força muscular inspiratória e o grau de severidade da lombalgia. Os autores demonstraram que indivíduos com dor lombar inespecífica recorrente e indivíduos saudáveis respirando contra uma carga inspiratória diminuem sua dependência de sinais proprioceptivos dorsais na postura ereta. Como os indivíduos com lombalgia apresentam maior suscetibilidade à fadiga do diafragma, é razoável supor que a lombalgia, a disfunção do diafragma e o uso proprioceptivo podem estar relacionados. Nos resultados o grupo de treinamento de alta intensidade foi superior ao grupo de

baixa intensidade, exceto na incapacidade medida através do questionário Oswestry Disability Index adaptado que se mostrou igual.

Dada a interdependência entre os sistemas musculoesquelético e respiratório, várias técnicas manuais têm sido propostas para o manejo de pessoas com mobilidade da coluna lombar e caixa torácica reduzida. Um objetivo comum é melhorar a mobilidade das estruturas torácicas relacionadas à mecânica da respiração. A manipulação miofascial é uma intervenção destinada a reduzir a tensão muscular através do alongamento indireto das fibras musculares diafragmáticas para, normalizar a relação de comprimento e tensão da fibra e promover uma maior eficiência da contração muscular e consequentemente melhora da biomecânica (González-Álvarez, et al., 2016).

Martí-salvador, et al. (2018) em um ensaio controlado randomizado investigou os efeitos de um protocolo de manipulação osteopática incluindo intervenção de diafragma em comparação com o mesmo tratamento, porém, com uma intervenção simulada sobre o diafragma, na dor e incapacidade em pessoas com dor lombar crônica inespecífica. O objetivo primário da avaliação foi dor através da escala visual analógica e incapacidade através de questionários de avaliação validados. Os julgamentos secundários foram as crenças de evitação e medo, os pensamentos de ansiedade e a depressão, e a catastrofização da dor. Todos os participantes foram randomizados para receber um protocolo específico de tratamento manual de diagnóstico (n = 33) e outro grupo recebeu o mesmo protocolo com uma intervenção simulada de tratamento (n = 33), realizadas em cinco exposições durante 4 semanas. O protocolo de abordagem da intenção no diafragma foi técnica funcional, alongamento de equipamentos com auxílio da operação, o centro frênico e operação hemodinâmica abdominal global. O grupo controle apenas recebeu toque manual sem intenção de tratamento. O grupo experimental foi observado uma semana a mais em relação ao controle, em todas as variáveis a redução foi significativa, e relevante na incapacidade, na quarta semana de tratamento.

Lim (2020) investigou os efeitos da mobilização articular, exercícios com bola de ginástica e exercícios respiratórios sobre as alterações biomecânicas, padrões respiratórios, e senso de posição articular em pessoas com dor lombar crônica. Participaram deste estudo 36 pacientes com a lombar crônica, seguras para correção postural e movimentação vertebral em um centro de reabilitação. Os sujeitos foram divididos, grupo de exercícios com bola de ginástica (n=12), grupo de mobilização articular (n=12) e grupo de exercícios respiratórios (n=12). O treino de exercícios foi aplicado durante 40 minutos, duas vezes por semana, num total de 12 semanas. Como parâmetros para avaliação foi utilizado o CO<sub>2</sub> expirado, frequência respiratória, tempo de apnéia, Questionário de Nijmegen, erro de posição articular. Os grupos diferenças significativas após os testes de CO<sub>2</sub> expirado, frequência respiratória, tempo de apnéia, Questionário de Nijmegen, expansão da caixa e erro de posição articular cervical antes e intervenção. Como diferenças entre os grupos foram significativos no grupo que recebeu a bola de ginástica e recursos de aumento de frequência em CO<sub>2</sub> expirado. Como diferenças entre os grupos mais significativos no grupo que recebeu os pedidos recebidos no Questionário de grupos e alimentos mais significativos. Como diferenças entre os grupos foram significantes nenhum grupo que recebeu uma bola de ginástica e outras correções cervicais sem erro de posição articular direita e esquerda.

Finta et al., (2018) avaliou os efeitos de um treinamento de diafragma de 8 semanas sobre dor lombar e espessura do ventre muscular do diafragma, também em outros músculos estabilizadores como músculo multífido lombar e transversos abdominal. Nesse estudo randomizado foram incluídos cinquenta e dois pacientes (n=52). Para avaliação da foi utilizada a escala visual analógica. A espessura do ventre dos músculos estabilizadores foi medida com ultrassonografia. O grupo de treinamento do diafragma foi composto por 21 pacientes que fizeram um treinamento físico do diafragma. O treinamento do diafragma era feito com um aparelho usando 30 respirações 2 vezes ao dia, além de fazer associado ao treino físico. O grupo controle foi composto por 21 pacientes que fizeram apenas o treinamento físico. Após o treinamento, a gravidade da dor foi significativamente melhorada em ambos os grupos. Em relação à espessura dos músculos, não houve mudanças no grupo

controle. No grupo de treinamento do diafragma o músculo transverso esquerdo aumentado apenas em estado relaxado, aumento no diafragma em um estado relativamente contraído e aumento do lado direito em estado contraído no múltifido lombar aumento do lado em estado relaxado.

Este trabalho contribuiu para demonstrar uma possível via de tratamento para paciente com dor lombar crônica inespecífica, visto que a relação é multifatorial. Assim sendo, requer futuramente mais estudos no intuito de estratificar melhor que tipo ou grupo de pacientes se beneficiaria no tratamento no meio de tantas possíveis variáveis e instrumentos de avaliação.

#### 4. Considerações Finais

Estudos recentes mostram que intervenções no diafragma em casos de dores lombares crônicas inespecíficas apresentam resultados significativos e animadores. Com os resultados o diafragma pode ser considerado não só como um músculo da respiração, mas também como um músculo da dinâmica do corpo e estabilidade vertebral, pela sua inserção na coluna lombar e nas suas múltiplas ligações musculó-aponeuróticas. As principais intervenções como terapia manual, exercício físico e treino respiratório aumentaram a capacidade respiratória e ventilatória, reduziram a dor, aumentou a mobilidade lombar, a estabilidade e principalmente melhoraram a qualidade de vida dos pacientes.

Sugere-se a realização de novos estudos randomizados com amostras maiores de pacientes, adicionando terapia manual a programa de exercícios comparando com grupos apenas de exercício ou placebo. A DL por ser uma condição multifatorial a avaliação é um desafio, contudo, é necessário melhores ferramentas para avaliação e estratificação de quais pacientes realmente se beneficiaria de uma abordagem sobre o diafragma.

#### Referências

- Bottamedi, X.; Ramos, J. S.; Arins, M. R.; Murara, N.; Woellner, S. S. & Soares, A. V. (2016). Programa de tratamento para dor lombar crônica baseado nos princípios da Estabilização Segmentar e na Escola de Coluna. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 14 (3), 206-2013. doi: 10.5327/Z1679-443520164815
- Barbosa, J.; Almeida, L. S.; Oliveira, M.; Sacramento, M.; Gomes, V.; Petto, J. & Santos, A. (2019). Influência do músculo diafragma no controle postural, na propriocepção e na dor lombar. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*, 18 (4), 236-246. doi:10.33233/rbfe.v18i4.3111
- Faria, M. B. M. & Faria, W. C. (2013). O efeito do método pilates no tratamento da dor lombar crônica inespecífica- uma revisão de literatura. *Revista conexão ci.r. cient*, 8 (1), 75-84. doi: <https://doi.org/10.24862/cco.v8i1.215>
- Finta, R.; Nagy, E. & Bender, T. (2018). The effect of diaphragm training on lumbar stabilizer muscles: a new concept for improving segmental stability in the case of low back pain. *Journal of pain research*, 28 (11), 3031-3045. doi: 10.2147/JPR.S181610
- Galvão, T.; Pansani, T. & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24 (2), 335-342. doi: 10.5123/S1679-49742015000200017
- González-Álvarez F. J.; Valenza M. C.; Torres-Sánchez I.; Cabrera-Martos I.; Rodríguez-Torres J. & Castellote-Caballero, Y. (2016). Effects of diaphragm stretching on posterior chain muscle kinematics and rib cage and abdominal excursion: a randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20 (5), 405-411. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0169>
- Janssens, L.; Brumagne, S.; Polspoel, K.; Troosters, T. & McConnell, A. (2010). The effect of inspiratory muscles fatigue on postural control in people with and without recurrent low back pain. *Spine*, 35(10):1088-1094. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181bee5c3
- Janssens, L.; McConnell, A. K.; Pijnenburg, M.; Claeys, K.; Goossens, N.; Lysens, R.; Troosters, T. & Brumagne, S. (2014). Inspiratory Muscle Training Affects Proprioceptive Use and Low Back Pain. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47 (1), 12-19. doi: 10.1249/MSS.0000000000000385
- Kolar, P.; Sulc, J.; Kyncl, M.; Sanda, J.; Cakrt, O.; Andel, R.; Kumagai, K. & Kobesova A. (2012). Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42 (4), 352-362. doi: 10.2519/jospt.2012.3830
- Lim, C.G. (2020). Comparison of the effects of joint mobilization, gym ball exercises, and breathing exercises on breathing pattern disorders and joint position sense in persons with chronic low back pain. *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 9 (1), 25-35. doi: 10.1615/CritRevPhysRehabilMed.2021038977
- Martí-Salvador, M.; Hidalgo-Moreno, L.; Doménech-Fernández, J.; Lisón, J. & Arguisuelas, M. (2018). Osteopathic manipulative treatment including specific diaphragm techniques improves pain and disability in chronic nonspecific low back pain: a randomized trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 99 (9), 1720-1729. doi: 10.1016/j.apmr.2018.04.022

- Novaes, P. A.; Sanchez, E. G. M. & Sanchez, H. M. (2013). Medidas das pressões respiratórias máximas em jovens saudáveis antes e após manobra de liberação diafragmática. *Revista inspirar: movimento e saúde*, 5 (2), 01-05. <https://www.inspirar.com.br/wp-content/uploads/2014/10/medida-das-pressoes-artigo-321.pdf>
- Otadi, K.; Ansari, N. N.; Sharify, S.; Fakhari, Z.; Sarafraz, H.; Aria, A. & Rasouli, O. (2021). Effects of combining diaphragm training with electrical stimulation on pain, function, and balance in athletes with chronic low back pain: a randomized clinical trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13 (20), 01-10. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00250-y>
- Roussel, N.; Nijs, J.; Truijen, S.; Verweken, L.; Mottram, S. & Stassijns, G. (2009). Altered breathing patterns during lumbopelvic motor control tests in chronic low back pain: a case-control study. *European Spine Journal*, 18 (7), 1066-1073. doi: 10.1007/s00586-009-1020-y
- Stefane, T.; Santos, A. M.; Marinovic, A. & Hortense, P. (2013). Dor lombar crônica: intensidade de dor, incapacidade e qualidade de vida. *Acta Paulista de Enfermagem*, 26 (1), 14-20. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002013000100004>
- Silva, P. H. B.; Silva, D. F.; Oliveira, J. K.S. & Franassis Barbosa de Oliveira, F. B. (2018). The effect of the Pilates method on the treatment of chronic low back pain: a clinical, randomized, controlled study. *Brazilian Journal of Pain*. 1 (1), 21-28. <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20180006>
- Sousa, J. N.; Silvia, L. P.; Castro, L. M. P. C.; Silva, V. H.; Signates, L.; Gasparini, C. S. G. & Junior, A. J. C. (2020). Efetividade da técnica de liberação diafragmática na dor e limitação de movimento lombar em adultos jovens com lombalgia inespecífica. *Revista fisioterapia Brasil*, 21 (2), 1-6. doi: <https://doi.org/10.33233/fb.v21i2.4018>
- Tomé, F.; Ferreira, C.B.; Cornelli, R. J. B. & Carvalho, A. R. (2012). Lombalgia crônica: comparação entre duas intervenções na força inspiratória e capacidade funcional. *Fisioterapia em Movimento*, 25 (2), 263-272. <https://www.scielo.br/fm/a/qsCxrRpsRxrMcfgpznRtj8r/?lang=pt&format=pdf>
- Urits, I.; Burshtein, A.; Sharma, M.; Testa, L.; Gold, P. A.; Orhurhu, V.; Viswanath, O.; Jones, M. R.; Sidransky, M. A.; Spektor, B. & Kaye, A.D. (2019). Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Current Pain and Headache Reports*, 23, 23. doi: 10.1007/s11916-019-0757-1
- Vieira, T. M. C. & Fleck, C. S. (2013). A influência do método pilates na dor lombar crônica: uma revisão integrativa. *Revista Ciências da Saúde*, 14 (2), 285-292. <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1056/1000>