

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

DANIELA BAIGORRA OTTO

**PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE MIOESTEATOSE NA MUSCULATURA
PARAVERTEBRAL: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

Porto Alegre

2022

DANIELA BAIGORRA OTTO

**PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE MIOESTEATOSE NA MUSCULATURA
PARAVERTEBRAL: UMA REVISÃO DE ESCOPO**

Trabalho de Conclusão de Curso a ser
submetido à avaliação por Banca Examinadora
como requisito parcial para obtenção de título
de Bacharel em Fisioterapia

Orientador (a): Prof^ª. Dra. Flávia Gomes Martinez

Porto Alegre

2022

AGRADECIMENTOS

Gostaria de iniciar agradecendo à minha família, sem eles nada seria possível. Em especial, à minha mãe, minha base e inspiração, que sempre deu todo o suporte para que eu pudesse concluir minha formação acadêmica e por todo o zelo. A Ana Paula e ao Diogo, meus melhores amigos e meus alicerces durante toda a minha trajetória, por estarem ao meu lado nos bons e maus momentos e por me apoiarem incondicionalmente.

Às minhas colegas e amigas de faculdade Bruna Biondo, Isadora Pizzato, Jéssica Secrieru, Jennifer Benedetto e Sofia Paiva, que estiveram ao meu lado quase que diariamente, por todas as trocas, risadas e momentos de desespero ao longo desses cinco anos de curso, vocês viraram uma família para mim. Um agradecimento especial à minha grande amiga Jéssica nessa reta final, por todo apoio, orientação, conversas, pela companhia nos dias mais complicados e por toda diversão em meio ao caos. À Bruna Nichele da Rosa, por ter dedicado tempo me ajudando na confecção desse trabalho com toda gentileza. À minha colega e parceira de trabalho Laura Moura, por ter auxiliado na elaboração do trabalho e por ter me tranquilizado diversas vezes ao longo do processo.

À minha psicóloga Amanda, por todas as reflexões e por ter me orientado nesse processo de autoconhecimento e autoconfiança. Com certeza consegui vivenciar esses últimos meses com mais tranquilidade com a tua ajuda.

À minha orientadora Flávia Martinez, por ter me acolhido de braços abertos desde o primeiro momento em que pedi para que me orientasse, mesmo que repleta de outros compromissos. Agradeço por ter confiado mais em mim durante esse processo do que eu mesma pude confiar. Ainda, por ter me dado a honra de trabalhar junto a ela, que tenho extrema admiração a nível pessoal e profissional. Aos professores doutores Taís Malysz e Ronei Pinto por terem aceitado ser minha banca e contribuírem com esse trabalho.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma fizeram parte da minha história e conseguiram acrescentar experiências e saberes na minha vida.

RESUMO

Introdução: A mioesteatose é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura na musculatura esquelética, podendo estar infiltrada de diferentes formas no tecido muscular. Os músculos dos membros inferiores são os mais investigados, sendo necessário um aprofundamento sobre a mioesteatose em outras regiões anatômicas, como na musculatura paravertebral. Igualmente, pouco se sabe a respeito de sua manifestação em diferentes perfis populacionais. **Objetivos:** O objetivo do estudo foi identificar o perfil clínico-epidemiológico de mioesteatose na musculatura paravertebral. **Métodos:** Revisão de escopo elaborada segundo a metodologia do *Joanna Briggs Institute* (JBI), e seguindo as recomendações do PRISMA-ScR. As buscas foram realizadas em pares, em cinco bases de dados (CINHAL, Embase, PubMed, Scopus e Web of Science), de janeiro a março de 2022. Foram incluídos estudos observacionais em humanos, que apresentaram informações pertinentes ao perfil clínico-epidemiológico da população de interesse. Não houve restrição quanto ao idioma, revista e ano de publicação. A extração dos dados foi realizada através de uma ferramenta elaborada pelas próprias revisoras e a análise foi realizada de forma descritiva. **Resultados:** De 510 estudos mapeados, 30 foram selecionados, reunindo um total de 37.026 participantes com mioesteatose na musculatura paravertebral. Todos os estudos estavam publicados em inglês. O fenômeno foi identificado em homens (59,46%) e mulheres (40,53%), com faixa etária de 18 a 86 anos, IMC entre 18 kg/m² e 37 kg/m², em diferentes grupos étnicos. Indivíduos com hábitos nocivos e saudáveis foram identificados. Patologias e sintomas relativos à coluna vertebral, bem como doenças crônicas não transmissíveis foram frequentemente observadas. O nível vertebral mais analisado nos estudos foi o lombar (29 de 30 estudos). **Conclusão:** A mioesteatose se manifesta na musculatura paravertebral em distintos aspectos clínico-epidemiológicos, sobretudo, em mulheres e indivíduos mais velhos (60 a 80 anos). A região lombar foi a mais examinada dentre os estudos incluídos. São necessários mais estudos que explorem com profundidade a ocorrência da condição em diferentes perfis populacionais.

Palavras-chave: Músculos Paraespinais. Mioesteatose. Infiltração de gordura. Ressonância Magnética. Tomografia Computadorizada

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
ARTIGO	8
INTRODUÇÃO	11
MÉTODOS	13
RESULTADOS	14
DISCUSSÃO	16
FINANCIAMENTO	20
REFERÊNCIAS.....	20
ANEXOS	26
MATERIAL SUPLEMENTAR	32

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi pensado em meados de 2021, após diversas trocas com a professora Flávia Martinez sobre a temática do estudo. Inicialmente, gostaríamos de desenvolver um estudo experimental com cadáveres, no qual analisaríamos a morfologia das estruturas vertebrais, bem como a musculatura paravertebral desses indivíduos, visando verificar a existência de mioesteatose na região referida. Contudo, ao iniciarmos buscas na literatura, percebemos escassas publicações referentes à temática de interesse, sobretudo, estudos que definissem as características de pessoas com mioesteatose na musculatura paravertebral.

Na prática clínica, diversos pacientes apresentam exames de imagem com presença de mioesteatose na musculatura paravertebral, especialmente nos músculos mais profundos. Isso nos instigou, e, pensando também no limitado tempo para a elaboração de um trabalho experimental, nos detivemos a reunir informações sobre o perfil desses sujeitos. Dessa forma, optamos por realizar uma revisão de escopo na literatura, mapeando o material existente sobre mioesteatose na musculatura paravertebral, buscando esclarecer as lacunas existentes. Para além disso, almejamos facilitar futuras pesquisas sobre a temática com as informações obtidas, inspirando pesquisadores a explorarem o tema de diferentes formas.

O estudo foi desenvolvido em forma de artigo conforme as normas de formatação propostas pela revista *The Spine Journal* (ISSN 1529-9430), apresentadas no anexo 1. As tabelas e figura presentes no artigo serão enviadas à parte para a submissão do artigo, e estarão exibidas no final do trabalho como material suplementar. O artigo será traduzido para o inglês após a avaliação da banca. A pesquisa contou com a orientação da Prof^a. Dra. Flávia Gomes Martinez e com a participação da aluna Laura Silveira de Moura.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

ARTIGO

Perfil clínico-epidemiológico de mioesteatose na musculatura paravertebral: uma revisão de escopo

Clinical-epidemiological profile of myosteatosi s in the paravertebral musculature: a scoping review

Daniela Baigorra Otto¹, Laura Silveira de Moura¹, Flávia Gomes Martinez²

¹ Graduanda em Fisioterapia, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

² Professora Associada, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

Flavia Gomes Martinez
Rua Felizardo, 750 – Jardim Botânico
Cep: 90690-200 – Porto Alegre, RS, Brasil
E-mail: fla.gmartinez@gmail.com
+55 51 98146-8536

Palavras-chave: Músculos Paraespinais. Mioesteatose. Infiltração de gordura. Ressonância Magnética. Tomografia Computadorizada.

Keywords: Paraspinal Muscles. Myosteatosi s. Fatty Infiltration. Magnetic Resonance. Computed Tomography.

1 RESUMO

2

3 **Introdução:** A mioesteatose é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura na musculatura
4 esquelética, podendo estar infiltrada de diferentes formas no tecido muscular. Os músculos dos
5 membros inferiores são os mais investigados, sendo necessário um aprofundamento sobre a
6 mioesteatose em outras regiões anatômicas, como na musculatura paravertebral. Igualmente,
7 pouco se sabe a respeito de sua manifestação em diferentes perfis populacionais. O objetivo do
8 estudo foi identificar o perfil clínico-epidemiológico de mioesteatose na musculatura
9 paravertebral.

10 **Métodos:** Revisão de escopo elaborada segundo a metodologia do *Joanna Briggs Institute*
11 (JBI), e seguindo as recomendações do PRISMA-ScR. As buscas foram realizadas em pares,
12 em cinco bases de dados (CINHAL, Embase, PubMed, Scopus e Web of Science), de janeiro a
13 março de 2022. Foram incluídos estudos observacionais em humanos, que apresentaram
14 informações pertinentes ao perfil clínico-epidemiológico da população de interesse. Não houve
15 restrição quanto ao idioma, revista e ano de publicação. A extração dos dados foi realizada
16 através de uma ferramenta elaborada pelas próprias revisoras e a análise foi realizada de forma
17 descritiva.

18 **Resultados:** De 510 estudos mapeados, 30 foram selecionados, reunindo um total de 37.026
19 participantes com mioesteatose na musculatura paravertebral. Todos os estudos estavam
20 publicados em inglês. O fenômeno foi identificado em homens (59,46%) e mulheres (40,53%),
21 com faixa etária de 18 a 86 anos, IMC entre 18 kg/m² e 37 kg/m², em diferentes grupos étnicos.
22 Indivíduos com hábitos nocivos e saudáveis foram identificados. Patologias e sintomas
23 relativos à coluna vertebral, bem como doenças crônicas não transmissíveis foram
24 freqüentemente observadas. O nível vertebral mais analisado nos estudos foi o lombar (29 de
25 30 estudos).

26 **Conclusão:** A mioesteatose se manifesta na musculatura paravertebral em distintos aspectos
27 clínico-epidemiológicos, sobretudo, em mulheres e indivíduos mais velhos (60 a 80 anos). A
28 região lombar foi a mais examinada dentre os estudos incluídos. São necessários mais estudos
29 que explorem com profundidade a ocorrência da condição em diferentes perfis populacionais.

30

31

1 **ABSTRACT**

2
3 **Background:** Myosteatosiis is characterized by excessive accumulation of fat in the skeletal
4 muscles, which may be infiltrated in different ways in the muscle tissue. The muscles of the
5 lower limbs are the most investigated, and further investigation of myosteatosiis in other
6 anatomical regions, such as in the paraspinal muscles, is necessary. Furthermore, little is known
7 about its manifestation in different population profiles. The objective of this study was to
8 identify the clinical-epidemiological profile of myosteatosiis in the paraspinal muscles.

9 **Methods:** Scoping review was prepared according to *Joanna Briggs Institute* (JBI)
10 methodology and following PRISMA-ScR recommendations. The searches were conducted in
11 pairs in five databases (CINHAL, Embase, PubMed, Scopus, and Web of Science) from January
12 to March 2022. Observational studies, in humans, and that presented information pertinent to
13 the clinical-epidemiological profile of the population of interest were included. There was no
14 restriction as to language, journal, and year of publication. Data extraction was performed
15 through a tool developed by the reviewers themselves, and the analysis was performed
16 descriptively.

17 **Results:** Of 510 mapped studies, 30 were selected, gathering a total of 37,026 participants with
18 myosteatosiis in the paraspinal muscles. All studies were published in English. The phenomenon
19 was identified in men (59,46%) and women (40,53%), aged 18 to 86 years, BMI between 18
20 kg/m² and 37 kg/m², in different ethnic groups. Individuals with both unhealthy and healthy
21 habits were identified. Spinal pathologies and symptoms as well as chronic non-communicable
22 diseases were frequently observed. The vertebral level most analyzed in the studies was the
23 lumbar spine (29 of 30 studies).

24 **Conclusions:** Myosteatosiis manifests itself in the paraspinal muscles in different clinical and
25 epidemiological aspects, specially in women and older individuals (60 to 80 years). The lumbar
26 region was the most examined among the included studies. Further studies are needed to explore
27 in depth the occurrence of the condition in different population profiles.

1 INTRODUÇÃO

2 A esteatose, ou degeneração gordurosa, é caracterizada pelo acúmulo excessivo de
3 lipídios no interior de células e órgãos não adiposos [1]. Esse fenômeno pode ocorrer na
4 musculatura esquelética, conhecido como mioesteatose [2–10], infiltração de gordura no
5 músculo esquelético [3–5,11,12], ou ainda, degeneração gordurosa do músculo [13–16].
6 Embora diferentes autores contemporâneos explorem o fenômeno, ainda há inconsistências a
7 respeito da nomenclatura oficial do termo.

8 A mioesteatose, como chamaremos no presente estudo, é descrita como a baixa
9 densidade do músculo esquelético, representando um processo fisiopatológico ao tecido
10 muscular [2]. Existem quatro formas distintas de armazenamento adiposo na musculatura
11 esquelética: (a) tecido adiposo perimuscular, localizado sob a fáscia e entre os fascículos
12 musculares; (b) tecido adiposo intersticial ou intramuscular, localizado entre as fibras
13 musculares e dentro do mesmo fascículo muscular (lipídios extramiocelulares); (c) gotículas de
14 lipídios intramiocelulares, localizadas dentro do citoplasma das fibras musculares (não visíveis
15 nos exames de imagem); e (d) a combinação de tecido adiposo intramuscular e perimuscular,
16 conhecida como tecido adiposo intermuscular (IMAT), localizado na região extrafascial entre
17 os músculos [17].

18 A avaliação do grau de mioesteatose pode ser feita por análise invasiva, como a biópsia
19 muscular, ou não invasiva, a partir de exames de imagem [5]. Os exames de imagem
20 considerados padrão-ouro são a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética
21 (RM) [13,17,18]. É possível avaliar a mioesteatose a partir da radiodensidade do músculo,
22 medida pela Unidade Hounsfield (HU) [19,20]. A densidade do músculo esquelético está entre
23 0 e 100 HU [20], enquanto a do tecido adiposo foi estimada entre -190 e -30 [20–24]. Menores
24 densidades no músculo esquelético sugerem um maior conteúdo de gordura no músculo
25 [4,25,26]. A medida de Goutallier é uma ferramenta utilizada para graduar a gordura muscular,
26 e é dividida em cinco estágios: (a) grau 0, sem infiltração gordurosa no músculo; (b) grau 1, o
27 músculo contém a presença de algumas estrias gordurosas; (c) grau 2, infiltração gordurosa
28 significativa, mas ainda apresenta mais músculo que gordura; (d) grau 3, há quantidades
29 equivalentes de músculo e gordura; (e) grau 4, há mais gordura do que músculo [27].

30 As causas que levam à mioesteatose ainda não são bem elucidadas. No entanto, algumas
31 hipóteses foram sugeridas, como o envelhecimento [4,28,29], sarcopenia [13], obesidade [30–
32 32], doenças neuromusculares [13,25], alterações metabólicas [13], respostas posteriores a
33 lesões musculares e tendíneas [13,33] e, até mesmo, a insuficiência de vitamina D [25]. Sabe-

1 se também que a deposição de lípidos intramiocelulares promove lipotoxicidade e inflamação
2 no tecido muscular [34]. Isso pode ocasionar a desdiferenciação de células progenitoras
3 mesenquimais adipócitas, que expressam genes de tecido adiposo [34]. É descrito que o
4 envelhecimento gera uma menor capacidade de armazenamento lipídico do tecido adiposo, que
5 pode ocasionar aumento da exposição sistêmica aos ácidos graxos livres e, com isso, promover
6 deposição de gordura ectópica, lipotoxicidade e induzir doenças metabólicas [34]. Além disso,
7 a mioesteatose é apontada como um fator de risco para diversas doenças de caráter crônico [3–
8 5,13], e é responsável por impactar a força muscular e o desempenho físico [29].

9 Os músculos mais referidos em estudos sobre mioesteatose são os dos membros
10 inferiores, principalmente os músculos da coxa [3,30] e da panturrilha [30]. Acredita-se que o
11 enfoque nesses grupos musculares seja devido a sua fácil visualização em imagens, biópsias e
12 testes de força [30]. Dito isso, torna-se perceptível o escasso aprofundamento sobre a
13 mioesteatose em outras regiões anatômicas, como, por exemplo, na musculatura paravertebral.
14 Essa musculatura, sabidamente, encontra-se com mioesteatose em diferentes condições
15 patológicas da coluna vertebral, disfunções sistêmicas e dor [7,8,15,19,20,30–32,35–47].

16 Como o próprio nome diz, os músculos paravertebrais¹ (ou paraespinhais), estão
17 localizados juntos à coluna vertebral, e são constituídos principalmente por fibras do tipo I, cujo
18 metabolismo predominante é o oxidativo (63%) [48]. A densidade dos músculos espinhais varia
19 de acordo com o nível vertebral, sendo os níveis mais baixos donos de uma menor densidade,
20 quando comparada aos músculos situados mais próximos à junção toracolombar [26]. Ainda,
21 os autores relatam que a mioesteatose nessas regiões está relacionada a um déficit de força de
22 extensão do tronco [26]. Na prática clínica, diversos pacientes apresentam exames de imagem
23 com presença de mioesteatose na musculatura paravertebral, especialmente nos músculos mais
24 profundos. A variedade de condições de saúde em que se encontram sujeitos com presença de
25 mioesteatose paravertebral, bem como a presença de relação entre variáveis de saúde e
26 mioesteatose, denotam a necessidade de um aprofundamento acerca do tema. Diante disso, é
27 importante um mapeamento, a partir de buscas na literatura, para identificar os termos
28 referentes à mioesteatose e, sobretudo, para compreender as características da população
29 acometida pela condição nessa musculatura.

30 Portanto, essa revisão possui o objetivo de identificar o perfil clínico-epidemiológico²
31 da mioesteatose na musculatura paravertebral, a partir de uma revisão de escopo, buscando

¹ Esplênio, semiespinal, múltifido, rotador, interespinhais, intertransversais e sacroespinhal (MeSH).

²Faixa etária, sexo, cor/etnia, IMC, hábitos de vida, comorbidades e patologias prévias.

1 reconhecer e evidenciar características comuns a pessoas acometidas pelo fenômeno nessa
2 região anatômica específica. Para além desse objetivo, o presente estudo poderá, inclusive,
3 guiar futuras pesquisas sobre a temática, inspirando pesquisadores a explorarem o tema de
4 diferentes formas.

5 A revisão de escopo possui o intuito de identificar conceitos, teorias, ou até mesmo
6 lacunas na literatura sobre determinado assunto, mapeando todo material existente sobre o
7 conteúdo de interesse [49]. Por essa razão, foi a metodologia escolhida para o presente estudo,
8 considerando o pouco material encontrado até o presente momento sobre o tema em questão.
9 Esta revisão de escopo abordou a seguinte questão de pesquisa: “Qual o perfil clínico-
10 epidemiológico de mioesteatose na musculatura paravertebral?”. A questão e os principais
11 elementos da busca para este estudo foram elaborados a partir da estratégia PCC (População,
12 Conceito e Contexto), mnemônico proposto pelo *Joanna Briggs Institute* (JBI) [49]. Nossas
13 definições consistiram em P – sujeitos com mioesteatose; C – perfil clínico-epidemiológico; C
14 – musculatura paravertebral.

16 MÉTODOS

17 O protocolo do presente estudo foi elaborado segundo as recomendações propostas na
18 lista de verificação do *PRISMA Extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) [50], e foi
19 devidamente registrado no *Open Science Framework* (OSF) em seis de março de 2022
20 (<https://osf.io/cxmp7/>).

21 Foram incluídos estudos observacionais, como estudos descritivos, transversais, estudos
22 de coorte e caso-controle, envolvendo participantes humanos, que trouxeram informações
23 referentes às características dos indivíduos com mioesteatose na musculatura paravertebral.
24 Desse modo, consideramos elegíveis os estudos que apresentaram ao menos uma dessas
25 informações nessa população acometida: idade, sexo, cor/etnia, IMC, hábitos de vida
26 (tabagismo, etilismo, prática de atividade física regular, sedentarismo, dieta),
27 comorbidades/patologias prévias. Foram excluídos os estudos que não apresentaram
28 informações suficientes sobre essas características propostas, estudos em modelo animal, os
29 que abordaram a mioesteatose em outra musculatura e estudos experimentais. Não houve
30 restrição quanto ao idioma, revista e ano de publicação.

31 Cinco bases de dados foram utilizadas para a elaboração das três etapas de buscas,
32 realizadas no período de janeiro a abril de 2022, por duas revisoras independentes. Na primeira

1 etapa utilizamos as fontes *Embase* e *PubMed*; na segunda, além dessas duas, foram incluídas
2 as bases *CINAHL*, *Scopus* e *Web of Science*. Com base nas recomendações do JBI [49], foi
3 realizada uma busca preliminar nas bases de dados *Cochrane*, *Embase*, *Google Scholar* e
4 *PubMed*, e não foi identificado nenhum protocolo ou revisão de escopo publicada relacionada
5 ao nosso tópico. As estratégias de busca foram discutidas com uma bibliotecária experiente e
6 foram aprimoradas posteriormente em reuniões da equipe.

7 Na primeira etapa, foi conduzida uma busca nas bases de dados *Embase* e *PubMed* a
8 partir de palavras consideradas pertinentes à questão de pesquisa. O termo “*myosteatosi*” foi
9 pesquisado isoladamente, sendo em seguida combinado aos descritores controlados
10 encontrados no vocabulário do *Medical Subject Headings* (MeSH) para músculos
11 paravertebrais (*paraspinal muscles*), visando verificar os termos de indexação mais adequados
12 à busca. Não foi possível identificar um termo para mioesteatose no vocabulário supracitado.
13 Desse modo, “*paraspinal muscles*” e seus termos relacionados foram combinados ao termo
14 “*myosteatosi*” através do operador booleano “AND”. Nenhum filtro foi aplicado na busca.

15 Através da leitura de títulos, resumos e palavras-chave disponíveis nesse mapeamento
16 inicial, foram descobertos termos adicionais, os quais foram incorporados à nossa estratégia de
17 busca. Esses termos, juntamente aos termos utilizados na primeira etapa, formaram a nossa
18 estratégia de busca final, conforme apresentado na tabela 1. Os estudos identificados nos bancos
19 de dados foram importados para o gerenciador de referências *Zotero 5.0.96.3* (*Corporation for*
20 *Digital Scholarship*, USA), e os registros duplicados foram removidos. O processo de seleção
21 foi realizado por duas revisoras independentes e, a fim de aumentar a coerência entre as
22 revisoras e organizar o processo de extração dos dados, foi elaborado um formulário de registros
23 no *Google Forms* (*Google Corp*). Nele, todas as informações consideradas relevantes para
24 nossa revisão foram extraídas, a partir dos campos de extração: dados de publicação (autores,
25 ano e delineamento do estudo); características clínico-epidemiológicas dos sujeitos com
26 mioesteatose na musculatura paravertebral (idade, sexo, cor/etnia, IMC, hábitos de vida,
27 comorbidades/patologias prévias); e dados referentes ao nível vertebral acometido.

28

29 **RESULTADOS**

30 Conforme apresentado no fluxograma (Figura 1), 510 estudos foram potencialmente
31 elegíveis para nossa pesquisa. Desses, 265 duplicatas foram excluídas. Os demais registros
32 foram selecionados para a etapa de leitura de títulos e resumos, e, desse total, 84 foram elegíveis

1 para a leitura na íntegra. Por fim, 54 estudos ainda foram excluídos por não estarem de acordo
2 com os critérios de elegibilidade propostos ou por impossibilidade de acesso ao texto completo.
3 Não foram incluídos mais estudos na terceira etapa por não estarem em concordância com os
4 objetivos deste estudo. Sendo assim, a amostra final foi constituída de 30 artigos. Todos os
5 estudos estavam publicados em inglês.

6 Os 30 estudos selecionados reuniram um total de 37.026 participantes com mioesteatose
7 na musculatura paravertebral. De modo geral, a presença do fenômeno foi identificada em
8 mulheres [n= 15.010 (40,53%)] e homens [n=22.016 (59,47%)], com faixa etária entre 18 e 86
9 anos. Apenas 7 estudos referem-se à mioesteatose em diferentes grupos étnicos, incluindo, em
10 sua maioria, indivíduos brancos [19,20,30]. No entanto, chineses [11,32], afrodescendentes
11 [7,20], japoneses [46], hispânicos e asiático-americanos [20] também foram mencionados. O
12 IMC dos participantes variou de 18 kg/m² a 37 kg/m². O nível lombar apareceu em 29 de 30
13 estudos, sobretudo os níveis L4 e L5. Apenas um estudo abordou o nível torácico [19], enquanto
14 seis discorreram brevemente sobre o nível sacral [16,31,37–40,51,52].

15 Hábitos como tabagismo [19,20,30,46], etilismo [7,8,30,46] e comportamento
16 sedentário [20,41,46,51] surgiram com frequência. Contudo, hábitos saudáveis também foram
17 frequentes [46,51,52]. Indivíduos com patologias e sintomas relacionados à coluna vertebral
18 pareceram estar suscetíveis à mioesteatose, bem como indivíduos com doenças crônicas não
19 transmissíveis (DCNTs). Estenose espinhal [35,38–40] alterações *modic* tipos I e II [15], hérnia
20 discal [35], degenerações discais [31,39], degeneração da articulação facetaria [39],
21 espondilolistese [37], escoliose [36,43], osteopenia e osteoporose [47] foram as patologias
22 descritas nos estudos no que concerne à coluna vertebral. Ainda, DCNTs e alterações sistêmicas
23 foram apontadas: síndrome metabólica [46], diabetes [19,20,51], obesidade [30–32], doença
24 hepática gordurosa não alcoólica, hepatite C [7], doença cardiovascular, doença pulmonar
25 obstrutiva crônica (DPOC), câncer [19], transplantes hepáticos e de múltiplos órgãos [7]. Por
26 fim, estudos verificaram também a presença de sintomas diversos, como lombalgia [15,35,53],
27 dor lombar crônica [31,42,44,46], claudicação neurogênica [38,39,41], dor na perna [38,41],
28 dor nociceptiva e dor neuropática [42]. A tabela 2 apresenta os dados encontrados nos 30
29 estudos sobre o perfil clínico-epidemiológico de sujeitos com mioesteatose na musculatura
30 paravertebral.

31

1 **DISCUSSÃO**

2 A presente revisão de escopo possibilitou um mapeamento do perfil clínico-
3 epidemiológico de mioesteatose na musculatura paravertebral, favorecendo o reconhecimento
4 e compreensão de algumas características comuns a pessoas acometidas pela condição. A
5 modalidade mais utilizada para diagnosticar a mioesteatose na presente revisão foi a
6 ressonância magnética. Vinte dos 30 estudos usaram a RM (66,70%), enquanto 10 utilizaram a
7 TC (33,33%). Ambas técnicas de exame de imagem são capazes de detectar alterações nos
8 tecidos moles [54], contudo, a RM sabidamente possui mais vantagens sobre a TC, pois evita
9 os riscos de radiação associados à TC e parece ser mais precisa quanto ao contraste tecidual e
10 a capacidade de segmentar os músculos [55]. O progresso tecnológico dos exames de imagem
11 e a vantagem da sua capacidade de prover informações tridimensionais não invasivas e
12 reprodutíveis de componentes da coluna vertebral, como estruturas dinâmicas, a exemplo da
13 musculatura paravertebral, tem auxiliado muito nas investigações sobre condições clínicas,
14 incluindo dor lombar inespecífica.

15 Vinte e seis dos 30 estudos incluíram ambos os sexos, sendo que dois abordaram
16 somente o sexo feminino [14,32], enquanto outros dois investigaram apenas homens [10,30].
17 Nosso estudo mostrou que, de modo geral, indivíduos do sexo masculino apareceram em maior
18 quantidade nos estudos revisados [n=22.016 (59,47%)]. Apesar disso, ao examinarmos
19 cuidadosamente esse desfecho, observamos em algumas pesquisas um número maior de
20 mulheres com mioesteatose na musculatura paravertebral [7,11,31,38,53], independentemente
21 de estarem em menor proporção. Estudos demonstram dimorfismo sexual na musculatura
22 paravertebral lombar, o que pode estar relacionado a aspectos biomecânicos, como proporção
23 da cintura pélvica, prevalência de hiperlordose e força muscular, além de outras variáveis que
24 diferenciam os sexos. Como a fibra muscular possui receptores para hormônios gonadais, o
25 metabolismo celular pode sofrer influências da ação destes hormônios, inclusive na presença
26 de mioesteatose [56]. Contudo, mais pesquisas são necessárias para melhor explorar as relações
27 do sexo com a mioesteatose dos paravertebrais lombares.

28 A ocorrência de mioesteatose parece estar relacionada com o avanço da idade
29 [7,8,11,15,16,32,35,38,51,52,57], embora tenha sido observada também em indivíduos com
30 idades entre 18 e 30 anos [14,15,36,44]. A condição pode sim acometer jovens, contudo, é mais
31 comum em sujeitos acima dos 45 anos de idade [15]. Isso corrobora com a afirmação de que
32 indivíduos mais velhos apresentam maior grau de infiltração/menor densidade muscular quando
33 comparados a jovens e adultos [16]. O impacto do envelhecimento sobre a força muscular, a

1 relação da sarcopenia com o declínio motor e com a síndrome da fragilidade do idoso tem sido
2 bem explorado cientificamente [58–60]. Atualmente, a sarcopenia é considerada uma condição
3 distinta da mioesteatose [3,61], e, diante disso, mais estudos são necessários para compreender
4 melhor a relação da sarcopenia do idoso com a mioesteatose, bem como aspectos
5 predisponentes para o desenvolvimento desta condição no ciclo vital.

6 Conforme descrito anteriormente, somente 7 dos 30 estudos referem-se à mioesteatose
7 em diferentes grupos étnicos. Dentre os 37.016 participantes reunidos nos estudos, 11.206 eram
8 brancos/caucasianos (84,91%) [19,20,30], 808 eram japoneses (6,12%) [46], 617 eram chineses
9 (4,67%) [11,32], 260 eram hispânicos (1,97%) [20], 155 eram afrodescendentes (1,17%) [7,20],
10 e 151 eram asiático-americanos (1,14%) [20]. Miljovik e colaboradores (2013) afirmam que
11 afrodescendentes e asiáticos possuem maiores graus de infiltração de gordura muscular em
12 comparação a brancos [30]. Por outro lado, acredita-se que afro-americanos possuem menor
13 predisposição a alterações musculares [7]. Embora diferentes variáveis possam estar envolvidas
14 nesses achados, é possível inferir que aspectos genéticos estão relacionados com essa disfunção,
15 embora questões fenotípicas devam ser consideradas.

16 Evidências sugerem que o IMC elevado está positivamente associado a mioesteatose
17 [31,32], em diferentes faixas etárias [32]. Entretanto, foi visto que não há associação entre o
18 IMC dos sujeitos e o grau de degeneração gordurosa de seus músculos paravertebrais [8,40,53].
19 Ainda, que pessoas obesas não são necessariamente mais propensas a mioesteatose na
20 musculatura paravertebral, visto que a infiltração estaria mais relacionada ao processo
21 degenerativo do próprio músculo ou a uma alteração espinhal pré existente [40]. Por outro lado,
22 estudos em modelos animais indicam que dieta rica em gorduras e carboidratos pode induzir a
23 mioesteatose [62], o que inspira a realização de mais investigações sobre dieta, IMC e
24 mioesteatose na musculatura paravertebral.

25 No que diz respeito aos hábitos de vida, a mioesteatose pareceu estar presente tanto em
26 indivíduos com hábitos nocivos quanto em indivíduos com hábitos saudáveis. O tabagismo foi
27 um dos hábitos mais descritos [8,19,20,30,46], e, sabidamente, é uma prática que impacta
28 negativamente a função muscular, principalmente por promover uma menor oferta de oxigênio
29 para os tecidos [63]. Seguindo do tabagismo, a falta de atividade física regular (sedentarismo)
30 [20,41,46,51,52] e o etilismo [7,46] foram abordados. Os maus hábitos não foram
31 correlacionados de maneira significativa a maiores frações de gordura no músculo [53], e,
32 curiosamente, indivíduos com hábitos saudáveis também são comumente acometidos
33 [20,32,41,51]. Apesar disso, foi observado que níveis mais elevados de funcionalidade e

1 atividade física foram relacionados à níveis mais baixos de IMAT [51] e que a infiltração se faz
2 presente em condições de desuso muscular [12]. Assim, é possível inferir que o exercício físico
3 pode ser considerado um fator protetor da mioesteatose, considerando seus efeitos tróficos
4 sobre a musculatura, incluindo a síntese proteica e hipertrofia decorrentes da quebra de
5 homeostase muscular [64].

6 Também se observou que a mioesteatose está presente em indivíduos com desordens
7 metabólicas e cujos biomarcadores estavam alterados de alguma forma. Por exemplo, a
8 infiltração adiposa estava associada ao colesterol HDL [20] e a um pior perfil metabólico [10].
9 Zoico e colaboradores (2013) também explicam que maiores taxas de mioesteatose podem estar
10 associadas a níveis elevados de leptina circulantes e resistência à insulina. Em contrapartida, o
11 volume de tecido adiposo infiltrado não pôde ser associado a nenhum biomarcador relacionado
12 ao DM2 [30]. Foi encontrada apenas uma associação independente entre hiperinsulinemia e
13 resistência à insulina na mioesteatose do músculo psoas maior, mas não na musculatura
14 paravertebral [30]. Além disso, os mecanismos de infiltração gordurosa no músculo esquelético
15 foram comparados a fatores encontrados na adipogênese da medula óssea, como o desuso,
16 sinalização alterada da leptina, deficiência de esteróides sexuais e tratamento com
17 glicocorticóides, tendo em vista a origem embrionária em comum dos tecidos muscular e ósseo
18 [12].

19 Quanto ao nível vertebral, a mioesteatose foi mais observada no nível lombar (29 de 30
20 estudos). É notório que o nível lombar é o mais utilizado para analisar a mioesteatose nas
21 musculaturas da coluna, possivelmente relacionado à anatomia e função dos músculos dessa
22 região [40]. Com base nos dados obtidos, parece que a infiltração gordurosa é mais
23 predominante nos níveis lombares baixos [11,53], concentrando-se mais em L5 [40]. Parece
24 haver um padrão de aumento progressivo da mioesteatose, que se inicia em L5-S1 e, no decorrer
25 da vida, entende-se a níveis vertebrais superiores [16]. Três músculos (multífidos, eretores da
26 espinha e psoas) demonstraram padrões diferentes de degeneração, dependendo do nível e idade
27 do indivíduo [16], reforçando a importância de avaliar-se a musculatura paravertebral de
28 maneira mais ampla, não se limitando apenas a um nível vertebral específico [31].

29 Vinte e quatro dos 30 estudos apresentam participantes com alguma patologia ou
30 sintomatologia associada. Alterações e sintomas na coluna vertebral foram as complicações
31 mais avaliadas, aparecendo em 15 dos 30 estudos [8,15,31,35–45,53]. Doenças hepáticas e
32 DCNTs, como por exemplo, DCV, DPOC, diabetes, câncer, obesidade, osteopenia e
33 osteoporose apareceram em 9 estudos [7,19,20,30–32,46,47,51].

1 A dor foi um componente importante relativo à mioesteatose. Pacientes com escores altos
2 no *Oswestry Disability Index* (ODI) - instrumento que avalia o nível de incapacidade em
3 pacientes com dor lombar -, e com presença de lombalgia, apresentaram valores de infiltração
4 gordurosa significativamente maiores quando comparados a indivíduos assintomáticos
5 [8,37,41,44,45,65]. Inclusive, pode haver uma relação entre cinesiofobia e mioesteatose em
6 eretores da espinha [52]. Considerando a alta incidência de lombalgia e da necessidade de
7 melhor compreensão da lombalgia inespecífica, se faz importante a observação deste fenômeno
8 e de possíveis relações biomecânicas ou de entidades como a dor com esta aparente maior
9 prevalência de mioesteatose na musculatura da coluna lombar baixa. Sujeitos com estenose
10 espinhal, hérnia de disco, *modic* tipos I e II e degeneração da articulação facetaria apresentaram
11 níveis maiores de infiltração adiposa [15,35,38,39]. Sabe-se que a infiltração de gordura no
12 músculo pode ser um marcador para doença degenerativa discal e da articulação facetaria [66].
13 No entanto, por mais que a condição seja bastante relacionada a alterações da coluna vertebral,
14 ainda não está totalmente elucidado se a mioesteatose faz parte do processo degenerativo
15 natural dos músculos paravertebrais ou ocorre por fatores sistêmicos e/ou estruturais [16].

16 Outro fator a ser considerado é o tipo de fibra predominante da musculatura
17 paravertebral. Foi descrito que as fibras do tipo I tendem a acumular mais gordura com a idade
18 do que as fibras do tipo II [67,68]. Os músculos paravertebrais lombares, por exemplo, possuem
19 maiores proporções de fibras do tipo I (oxidativa e lenta) em comparação às do tipo II
20 (glicolítica e rápida) [48], o que se relaciona com um maior acúmulo de ácidos graxos
21 intracelular, o substrato energético predominante nessa musculatura. Isso parece também estar
22 relacionado com o papel estabilizador da coluna desta musculatura [48], que demanda maior
23 resistência à fadiga. Dito isso, embora a investigação sobre o tema seja crescente, faltam muitas
24 informações sobre a fisiopatologia da mioesteatose e suas relações clínicas e funcionais com a
25 morfologia da musculatura e com a dor lombar. Além disso, o detalhamento preciso do perfil
26 epidemiológico dessa disfunção pode auxiliar em elucidações sobre sua terapêutica e profilaxia.

27 Como limitações desta revisão, um ponto a ser ressaltado foi a falta de padronização do
28 termo mioesteatose, fato que dificultou o acesso integral à informação. Diferente da revisão
29 sistemática, a revisão de escopo não possui uma avaliação mais crítica da qualidade dos estudos.
30 Por essa razão, alguns artigos de baixa qualidade metodológica foram selecionados, não
31 assegurando confiabilidade em seus resultados. Apesar de termos reunido uma grande
32 quantidade de informações, ainda é evidente a inespecificidade desses registros para uma maior

1 compreensão sobre as características de sujeitos com mioesteatose na musculatura
2 paravertebral, considerando as divergências entre os autores.

3 Em conclusão, a mioesteatose na musculatura paravertebral parece se manifestar em
4 distintos aspectos clínico-epidemiológicos. No entanto, nossos resultados foram controversos
5 em diversos tópicos. Diferentemente da sarcopenia, ou demais alterações musculares mais
6 exploradas, a mioesteatose carece de abordagens diagnósticas padronizadas, bem como
7 esclarecimentos acerca de sua etiologia e impacto prognóstico precisos. A condição foi relatada
8 sobretudo em mulheres e em sujeitos com idades mais avançadas (60 a 80 anos). Não foi
9 encontrada uma associação consistente entre IMC elevado e mioesteatose, embora alguns
10 estudos demonstrem associações significativas entre obesidade e mioesteatose. Indivíduos com
11 patologias e sintomas relacionados à coluna vertebral parecem estar suscetíveis à mioesteatose,
12 assim como indivíduos com DCNTs e com alteração de biomarcadores. Hábitos saudáveis e
13 não saudáveis estiveram presentes nos sujeitos acometidos de mioesteatose. A região lombar
14 foi a mais examinada. Ainda assim, é necessário que se investigue outros níveis vertebrais em
15 futuras análises.

16 Em síntese, são necessários mais estudos que explorem com profundidade a ocorrência
17 da condição em diferentes perfis populacionais, entre outros aspectos que possam elucidar a
18 condição. Os esclarecimentos supracitados acerca da mioesteatose podem determinar
19 importante impacto sobre a profilaxia e terapêutica desta afecção, ampliando as perspectivas de
20 melhora funcional da população portadora de mioesteatose paravertebral.

22 FINANCIAMENTO

23 Os custos referentes aos materiais necessários para o desenvolvimento desse estudo
24 foram de responsabilidade única dos pesquisadores.

26 REFERÊNCIAS

- 27 [1] Robbins SL, Kumar V, Cotran RS, editors. Robbins and Cotran pathologic basis of
28 disease. 8th ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2010.
- 29 [2] Aleixo GFP, Yu H, Chen YT, Nyrop KA, Louie RJ, Deal AM, et al. Myosteatosis
30 evaluation using erector spinae and psoas muscles to predict adverse events during
31 adjuvant chemotherapy for breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2021;186:487–95.
32 <https://doi.org/10.1007/s10549-020-06061-y>.
- 33 [3] Correa-de-Araujo R, Addison O, Miljkovic I, Goodpaster BH, Bergman BC, Clark RV,
34 et al. Myosteatosis in the Context of Skeletal Muscle Function Deficit: An

- 1 Interdisciplinary Workshop at the National Institute on Aging. *Frontiers in Physiology*
2 2020;11.
- 3 [4] Miljkovic I, Kuipers AL, Cauley JA, Prasad T, Lee CG, Ensrud KE, et al. Greater
4 Skeletal Muscle Fat Infiltration Is Associated With Higher All-Cause and
5 Cardiovascular Mortality in Older Men. *The Journals of Gerontology: Series A*
6 2015;70:1133–40. <https://doi.org/10.1093/gerona/glv027>.
- 7 [5] Miljkovic I, Zmuda JM. Epidemiology of myosteatorosis: Current Opinion in Clinical
8 Nutrition and Metabolic Care 2010;13:260–4.
9 <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e328337d826>.
- 10 [6] Mohri Y, Ichikawa T, Ohi M, Yasuda H, Yoshiyama S, Imaoka H, et al. Influence of
11 body composition profile on surgical outcomes after esophageal cancer surgery. *J Am*
12 *Coll Surg* 2017;225:e47.
- 13 [7] Shenvi SD, Taber DJ, Hardie AD, Botstein JO, McGillicuddy JW. Assessment of
14 magnetic resonance imaging derived fat fraction as a sensitive and reliable predictor of
15 myosteatorosis in liver transplant recipients. *HPB* 2020;22:102–8.
16 <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2019.06.006>.
- 17 [8] Stanuszek A, Jedrzejek A, Gancarczyk-Urlik E, Kolodziej I, Pisarska-Adamczyk M,
18 Milczarek O, et al. Preoperative paraspinal and psoas major muscle atrophy and
19 paraspinal muscle fatty degeneration as factors influencing the results of surgical
20 treatment of lumbar disc disease. *ARCHIVES OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMA*
21 *SURGERY* n.d. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03754-x>.
- 22 [9] Stretch C, Aubin J-M, Mickiewicz B, Leugner D, Al-manasra T, Tobola E, et al.
23 Sarcopenia and myosteatorosis are accompanied by distinct biological profiles in patients
24 with pancreatic and periampullary adenocarcinomas. *PLoS ONE* 2018;13:e0196235.
25 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196235>.
- 26 [10] Zoico E, Corzato F, Bambace C, Rossi A, Micciolo R, Cinti S, et al. Myosteatorosis and
27 myofibrosis: Relationship with aging, inflammation and insulin resistance. *ARCHIVES*
28 *OF GERONTOLOGY AND GERIATRICS* 2013;57:411–6.
29 <https://doi.org/10.1016/j.archger.2013.06.001>.
- 30 [11] Crawford RJ, Volken T, Ni Mhuiris Á, Bow CC, Elliott JM, Hoggarth MA, et al.
31 Geography of Lumbar Paravertebral Muscle Fatty Infiltration: The Influence of
32 Demographics, Low Back Pain, and Disability. *Spine* 2019;44:1294–302.
33 <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003060>.
- 34 [12] Hamrick MW, McGee-Lawrence ME, Frechette DM. Fatty Infiltration of Skeletal
35 Muscle: Mechanisms and Comparisons with Bone Marrow Adiposity. *Frontiers in*
36 *Endocrinology* 2016;7.
- 37 [13] Alizai H, Nardo L, Karampinos DC, Joseph GB, Yap SP, Baum T, et al. Comparison of
38 clinical semi-quantitative assessment of muscle fat infiltration with quantitative
39 assessment using chemical shift-based water/fat separation in MR studies of the calf of
40 post-menopausal women. *Eur Radiol* 2012;22:1592–600.
41 <https://doi.org/10.1007/s00330-012-2404-7>.
- 42 [14] Atci İB, Yilmaz H, Samancı MY, Baran O, Yaman M. Rare case of complete fatty
43 degeneration of the paraspinal muscle in a patient with low back pain. *J Clin Anal Med*
44 2016;7:276–8. <https://doi.org/10.4328/JCAM.4137>.
- 45 [15] Atci İB, Yilmaz H, Samancı MY, Atci AG, Karagoz Y. The prevalence of lumbar
46 paraspinal muscle fatty degeneration in patients with modic type I and I/II end plate
47 changes. *Asian Spine J* 2020. <https://doi.org/10.31616/ASJ.2018.0333>.

- 1 [16] Lee SH, Park SW, Kim YB, Nam TK, Lee YS. The fatty degeneration of lumbar
2 paraspinal muscles on computed tomography scan according to age and disc level. *Spine*
3 *J* 2017;17:81–7. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2016.08.001>.
- 4 [17] Engelke K, Museyko O, Wang L, Laredo J-D. Quantitative analysis of skeletal muscle
5 by computed tomography imaging—State of the art. *Journal of Orthopaedic Translation*
6 2018;15:91–103. <https://doi.org/10.1016/j.jot.2018.10.004>.
- 7 [18] Kalafateli M, Karatzas A, Tsiaoussis G, Koutroumpakis E, Tselekouni P, Koukias N, et
8 al. Muscle fat infiltration assessed by total psoas density on computed tomography
9 predicts mortality in cirrhosis. *Ann Gastroenterol* 2018;31:491–8.
10 <https://doi.org/10.20524/aog.2018.0256>.
- 11 [19] Lenchik L, Barnard R, Boutin RD, Kritchevsky SB, Chen H, Tan J, et al. Automated
12 muscle measurement on chest CT predicts all-cause mortality in older adults from the
13 National Lung Screening Trial. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 2021;76:277–85.
14 <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa141>.
- 15 [20] Marron MM, Allison M, Kanaya AM, Larsen B, Wood AC, Herrington D, et al.
16 Associations Between Lipoprotein Subfractions and Area and Density of Abdominal
17 Muscle and Intermuscular Adipose Tissue: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis.
18 *Front Physiol* 2021;12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.713048>.
- 19 [21] Aubrey J, Esfandiari N, Baracos VE, Buteau FA, Frenette J, Putman CT, et al.
20 Measurement of skeletal muscle radiation attenuation and basis of its biological
21 variation. *Acta Physiologica* 2014;210:489–97. <https://doi.org/10.1111/apha.12224>.
- 22 [22] Kim YJ, Park JW, Kim JW, Park C-S, Gonzalez JPS, Lee SH, et al. Computerized
23 Automated Quantification of Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue From
24 Computed Tomography Scans: Development and Validation Study. *JMIR Medical*
25 *Informatics* 2016;4:e4923. <https://doi.org/10.2196/medinform.4923>.
- 26 [23] Kvist H, Chowdhury B, Sjöström L, Tylén U, Cederblad A. Adipose tissue volume
27 determination in males by computed tomography and 40K. *Int J Obes* 1988;12:249–66.
- 28 [24] Rössner S, Bo WJ, Hiltbrandt E, Hinson W, Karstaedt N, Santago P, et al. Adipose
29 tissue determinations in cadavers--a comparison between cross-sectional planimetry and
30 computed tomography. *Int J Obes* 1990;14:893–902.
- 31 [25] Gilsanz V, Kremer A, Mo AO, Wren TAL, Kremer R. Vitamin D Status and Its Relation
32 to Muscle Mass and Muscle Fat in Young Women. *The Journal of Clinical*
33 *Endocrinology & Metabolism* 2010;95:1595–601. <https://doi.org/10.1210/jc.2009-2309>.
- 34 [26] Lorbergs AL, Allaire BT, Yang L, Kiel DP, Cupples LA, Jarraya M, et al. A
35 Longitudinal Study of Trunk Muscle Properties and Severity of Thoracic Kyphosis in
36 Women and Men: The Framingham Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2019;74:420–
37 7. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly056>.
- 38 [27] Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration
39 in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res*
40 1994:78–83.
- 41 [28] Goodpaster BH, Chomentowski P, Ward BK, Rossi A, Glynn NW, Delmonico MJ, et al.
42 Effects of physical activity on strength and skeletal muscle fat infiltration in older adults:
43 a randomized controlled trial. *Journal of Applied Physiology* 2008;105:1498–503.
44 <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.90425.2008>.
- 45 [29] Reinders I, Murphy RA, Koster A, Brouwer IA, Visser M, Garcia ME, et al. Muscle
46 Quality and Muscle Fat Infiltration in Relation to Incident Mobility Disability and Gait
47 Speed Decline: the Age, Gene/Environment Susceptibility-Reykjavik Study. *GERONA*
48 2015;70:1030–6. <https://doi.org/10.1093/gerona/glv016>.

- 1 [30] Miljkovic I, Cauley JA, Wang PY, Holton KF, Lee CG, Sheu Y, et al. Abdominal
2 myosteatorsis is independently associated with hyperinsulinemia and insulin resistance
3 among older men without diabetes. *Obesity* 2013;21:2118–25.
4 <https://doi.org/10.1002/oby.20346>.
- 5 [31] Ozcan-Eksi E, Turgut V, Kucuksuleymanoglu D, Eksi M. Obesity could be associated
6 with poor paraspinal muscle quality at upper lumbar levels and degenerated spine at
7 lower lumbar levels: Is this a domino effect? *JOURNAL OF CLINICAL*
8 *NEUROSCIENCE* 2021;94:120–7. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.10.005>.
- 9 [32] Peng X, Li X, Xu Z, Wang L, Cai W, Yang S, et al. Age-related fatty infiltration of
10 lumbar paraspinal muscles: a normative reference database study in 516 Chinese
11 females. *QUANTITATIVE IMAGING IN MEDICINE AND SURGERY*
12 2020;10:1590–601. <https://doi.org/10.21037/qims-19-835>.
- 13 [33] Gumucio J, Rittman D, McDonagh B, Mendias C. Molecular mechanisms behind the
14 accumulation of lipid that occurs after skeletal muscle injury. *The FASEB Journal*
15 2016;30:1244.8-1244.8. https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1_supplement.1244.8.
- 16 [34] Sepe A, Tchkonja T, Thomou T, Zamboni M, Kirkland JL. Aging and Regional
17 Differences in Fat Cell Progenitors – A Mini-Review. *GER* 2011;57:66–75.
18 <https://doi.org/10.1159/000279755>.
- 19 [35] Ali I, Ulbricht C, McGregor AH. Degeneration of the extensor muscle group in a
20 surgical low back and leg pain population. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2011;24:23–
21 30. <https://doi.org/10.3233/BMR-2011-0271>.
- 22 [36] Faloon M, Widmann R, Blanco J, Cunningham M, Rawlins B, Green D. Long-term (10
23 yr) MRI follow-up of paraspinal muscle quality after posterior fusion for adolescent
24 idiopathic scoliosis. *CURRENT ORTHOPAEDIC PRACTICE* 2018;29:461–5.
25 <https://doi.org/10.1097/BCO.0000000000000666>.
- 26 [37] Guan F, Bao R, Zhu L, Guan G, Chi Z, Gu J, et al. Risk Factors of Postoperative Low
27 Back Pain for Low-Grade Degenerative Spondylolisthesis: An At Least 2-Year Follow-
28 Up Retrospective Study. *WORLD NEUROSURGERY* 2017;107:789–94.
29 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.08.109>.
- 30 [38] Liu Y, Liu Y, Hai Y, Li G, Liu T, Wang Y. Lumbar lordosis reduction and disc bulge
31 may correlate with multifidus muscle fatty infiltration in patients with single-segment
32 degenerative lumbar spinal stenosis. *Clin Neurol Neurosurg* 2020;189.
33 <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2019.105629>.
- 34 [39] Liu Y, Liu Y, Hai Y, Liu T, Guan L, Chen X, et al. Multifidus muscle fatty infiltration as
35 an index of dysfunction in patients with single-segment degenerative lumbar spinal
36 stenosis: A case-control study based on propensity score matching. *J Clin Neurosci*
37 2020;75:139–48. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2020.03.001>.
- 38 [40] Mandelli F, Nueesch C, Zhang Y, Halbeisen F, Schaeren S, Muendermann A, et al.
39 Assessing Fatty Infiltration of Paraspinal Muscles in Patients With Lumbar Spinal
40 Stenosis: Goutallier Classification and Quantitative MRI Measurements. *FRONTIERS*
41 *IN NEUROLOGY* 2021;12. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.656487>.
- 42 [41] Ogon I, Takebayashi T, Takashima H, Morita T, Yoshimoto M, Terashima Y, et al.
43 Magnetic resonance spectroscopic analysis of multifidus muscles lipid content and
44 association with spinopelvic malalignment in chronic low back pain. *BRITISH*
45 *JOURNAL OF RADIOLOGY* 2017;90. <https://doi.org/10.1259/bjr.20160753>.
- 46 [42] Ogon I, Iba K, Takashima H, Yoshimoto M, Morita T, Oshigiri T, et al. Magnetic
47 Resonance Spectroscopic Analysis of Multifidus Muscle Lipid Contents and Association
48 with Nociceptive Pain in Chronic Low Back Pain. *ASIAN SPINE JOURNAL*
49 2021;15:441–6. <https://doi.org/10.31616/asj.2020.0247>.

- 1 [43] Ohyama S, Aoki Y, Inoue M, Nakajima T, Sato Y, Fukuchi H, et al. The Quantity and
2 Quality of Lumbar Muscles and Lumbopelvic Parameters in Patients With Degenerative
3 Spondylolisthesis. *CUREUS* 2021;13. <https://doi.org/10.7759/cureus.18428>.
- 4 [44] Prasetyo M, Nindita N, Murdana I, Prihartono J, Setiawan S. Computed tomography
5 evaluation of fat infiltration ratio of the multifidus muscle in chronic low back pain
6 patients. *EUROPEAN JOURNAL OF RADIOLOGY OPEN* 2020;7.
7 <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2020.100293>.
- 8 [45] Takashima H, Takebayashi T, Ogon I, Yoshimoto M, Terashima Y, Imamura R, et al.
9 Evaluation of intramyocellular and extramyocellular lipids in the paraspinal muscle in
10 patients with chronic low back pain using MR spectroscopy: preliminary results.
11 *BRITISH JOURNAL OF RADIOLOGY* 2016;89. <https://doi.org/10.1259/bjr.20160136>.
- 12 [46] Tanaka M, Okada H, Hashimoto Y, Kumagai M, Nishimura H, Oda Y, et al.
13 Relationship between metabolic syndrome and trunk muscle quality as well as quantity
14 evaluated by computed tomography. *Clin Nutr* 2020;39:1818–25.
15 <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.07.021>.
- 16 [47] Zhao Y, Huang M, Sosa M, Cattell R, Fan W, Li M, et al. Fatty infiltration of paraspinal
17 muscles is associated with bone mineral density of the lumbar spine. *ARCHIVES OF*
18 *OSTEOPOROSIS* 2019;14. <https://doi.org/10.1007/s11657-019-0639-5>.
- 19 [48] Regev GJ, Kim CW, Thacker BE, Tomiya A, Garfin SR, Ward SR, et al. Regional
20 Myosin Heavy Chains Distribution in Selected Paraspinal Muscles. *Spine (Phila Pa*
21 *1976)* 2010;35:1265–70. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181bfcd98>.
- 22 [49] Peters M, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Trico A, Khalil H. Chapter 11: Scoping
23 Reviews. In: Aromataris E, Munn Z, editors. *JBIManual for Evidence Synthesis*, JBI;
24 2020.
- 25 [50] Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA
26 Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern*
27 *Med* 2018;169:467–73. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>.
- 28 [51] Le Cara E, Marcus R, Dempsey A, Hoffman M, Hebert J. Morphology Versus Function:
29 The Relationship Between Lumbar Multifidus Intramuscular Adipose Tissue and Muscle
30 Function Among Patients With Low Back Pain. *ARCHIVES OF PHYSICAL*
31 *MEDICINE AND REHABILITATION* 2014;95:1846–52.
32 <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2014.04.019>.
- 33 [52] Wesselink E, De Raaij E, Pevenage P, Van Der Kaay N, Pool J. Fear-avoidance beliefs
34 are associated with a high fat content in the erector spinae: A 1.5 tesla magnetic
35 resonance imaging study. *Chiropr Man Thera* 2019;27. <https://doi.org/10.1186/s12998-019-0234-2>.
- 36 [53] Crawford R, Filli L, Elliott J, Nanz D, Fischer M, Marcon M, et al. Age- and Level-
37 Dependence of Fatty Infiltration in Lumbar Paravertebral Muscles of Healthy
38 Volunteers. *AMERICAN JOURNAL OF NEURORADIOLOGY* 2016;37:742–8.
39 <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4596>.
- 40 [54] Mitsiopoulos N, Baumgartner RN, Heymsfield SB, Lyons W, Gallagher D, Ross R.
41 Cadaver validation of skeletal muscle measurement by magnetic resonance imaging and
42 computerized tomography. *Journal of Applied Physiology* 1998;85:115–22.
43 <https://doi.org/10.1152/jappl.1998.85.1.115>.
- 44 [55] West J, Romu T, Thorell S, Lindblom H, Berin E, Holm A-CS, et al. Precision of MRI-
45 based body composition measurements of postmenopausal women. *PLOS ONE*
46 2018;13:e0192495. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192495>.
- 47

- 1 [56] Cooper RG, Holli S, Jayson MIV. Gender variation of human spinal and paraspinal
2 structures. *Clinical Biomechanics* 1992;7:120–4. [https://doi.org/10.1016/0268-](https://doi.org/10.1016/0268-0033(92)90025-Y)
3 [0033\(92\)90025-Y](https://doi.org/10.1016/0268-0033(92)90025-Y).
- 4 [57] Kim H-K, Kim KW, Kim EH, Lee MJ, Bae S-J, Ko Y, et al. Age-related changes in
5 muscle quality and development of diagnostic cutoff points for myosteatosis in lumbar
6 skeletal muscles measured by CT scan. *Clinical Nutrition* 2021;40:4022–8.
7 <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.04.017>.
- 8 [58] Lopez P, Pinto RS, Radaelli R, Rech A, Grazioli R, Izquierdo M, et al. Benefits of
9 resistance training in physically frail elderly: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*
10 2018;30:889–99. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0863-z>.
- 11 [59] Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and
12 treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol* 2018;14:513–37.
13 <https://doi.org/10.1038/s41574-018-0062-9>.
- 14 [60] Ramírez-Vélez R, Ezzatvar Y, Izquierdo M, García-Hermoso A. Effect of exercise on
15 myosteatosis in adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Applied*
16 *Physiology* 2021;130:245–55. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00738.2020>.
- 17 [61] Parker E, Hamrick MW. Role of fibro-adipogenic progenitor cells in muscle atrophy and
18 musculoskeletal diseases. *Current Opinion in Pharmacology* 2021;58:1–7.
19 <https://doi.org/10.1016/j.coph.2021.03.003>.
- 20 [62] Collins KH, Paul HA, Hart DA, Reimer RA, Smith IC, Rios JL, et al. A High-Fat High-
21 Sucrose Diet Rapidly Alters Muscle Integrity, Inflammation and Gut Microbiota in Male
22 Rats. *Sci Rep* 2016;6:37278. <https://doi.org/10.1038/srep37278>.
- 23 [63] Degens H, Gayan-Ramirez G, van Hees HWH. Smoking-induced Skeletal Muscle
24 Dysfunction. From Evidence to Mechanisms. *Am J Respir Crit Care Med*
25 2015;191:620–5. <https://doi.org/10.1164/rccm.201410-1830PP>.
- 26 [64] Kraemer WJ, Fleck SJ, Deschenes MR. Exercise physiology: integrating theory and
27 application. Second edition. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016.
- 28 [65] Bailey JF, Fields AJ, Ballatori A, Cohen D, Jain D, Coughlin D, et al. The Relationship
29 between Endplate Pathology and Patient-reported Symptoms for Chronic Low Back Pain
30 Depends on Lumbar Paraspinal Muscle Quality. *Spine* 2019;44:1010–7.
31 <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003035>.
- 32 [66] Sebro R, O'Brien L, Torriani M, Bredella MA. Assessment of trunk muscle density
33 using CT and its association with degenerative disc and facet joint disease of the lumbar
34 spine. *Skeletal Radiol* 2016;45:1221–6. <https://doi.org/10.1007/s00256-016-2405-8>.
- 35 [67] Choi SJ, Files DC, Zhang T, Wang Z-M, Messi ML, Gregory H, et al. Intramyocellular
36 Lipid and Impaired Myofiber Contraction in Normal Weight and Obese Older Adults.
37 *The Journals of Gerontology: Series A* 2016;71:557–64.
38 <https://doi.org/10.1093/gerona/glv169>.
- 39 [68] Gueugneau M, Coudy-Gandilhon C, Théron L, Meunier B, Barboiron C, Combaret L, et
40 al. Skeletal Muscle Lipid Content and Oxidative Activity in Relation to Muscle Fiber
41 Type in Aging and Metabolic Syndrome. *The Journals of Gerontology: Series A*
42 2015;70:566–76. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu086>.

44

ANEXOS

Anexo 1: Normas de formatação para submissão na revista *The Spine Journal* (ISSN 1529-9430).

Submission Checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the Journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Ensure the text is fully blinded
- Include keywords
- Include the abstract
- Line numbers (each page starts with 1)
- Page numbers (lower right corner)
- 1.5 or double line spacing
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts. If not provided by the authors, TSJ may create visual abstracts for select accepted papers for social media or other promotional purposes. Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been "spell checked" and "grammar checked"
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed

For further information, visit our [Support Center](#).

CHECKLIST FOR TSJ SUBMISSION

Below is a checklist of items required by *TSJ* for evaluation of a submission. These items should be included in each submission. Please be sure that you have thoroughly read the instructions for preparation of your manuscript before approving it for submission.

- [TSJ Author Disclosure Form](#) ((each author must complete this form, and every page of every form must be uploaded by the submitting author). It is important that authors use the TSJ/NASS-specific Disclosure Form; not the generic ICMJE form.
- [Affirmation of Authorship Form](#) (completed and uploaded)
- [FDA Device/Drug Approval Status Form](#) (completed and uploaded)
- Checklists and flow diagrams as specified above in ARTICLE TYPES.
- Permission for reprinted figures, tables, materials or photographs
- One copy of the manuscript, blinded, and formatted according to the instructions.
- Title page including:
 - Title;
 - Each author's complete name and academic or scientific affiliation;
 - Corresponding Author's complete and correct address, phone number, and e-mail address;
 - Funding disclosure(s) statement.
- Structured abstract
- Line numbers (each page starts with 1)
- Page numbers (lower right corner).
- 1.5 or double line spacing
- References (properly formatted)
- Figure Captions (in the manuscript file, following the references section).
- Tables (optional).
- Figures (optional) properly formatted and labeled according to the instructions
- Appendices (optional) uploaded as "Supplemental File (Text and Figures in .jpg, .tif, .eps, or MS Word format ONLY)."
- Additional figures and tables for online publication only (optional) uploaded as "Supplemental File (Text and Figures in .jpg, .tif, .eps, or MS Word format ONLY)."
- Video for online presentation (optional) uploaded as "Supplemental File (VIDEO ONLY)"

Funding Disclosure(s) Statement

We require that authors include a statement about study funding sources

and a study-specific appraisal of potential conflict of interest-associated biases ON THE TITLE PAGE (and NOT within the text in any fashion). Even if there was no financial support for the study, a statement should be present on the title page.

PERMISSIONS

The author is responsible for obtaining, in writing, the permission of the publisher and/or copyright holder to reprint in *TSJ* any previously published material, such as figures, tables, and images. The author is responsible for any associated reprint fee. Quotations must be accurate and full credit given to their source. Reference to personal communication must be included in the text using the following form (name, degrees of the person(s) with whom the author has communicated, written or oral communication, month and year). Reference to unpublished data should follow a similar format (name, degree, unpublished data, month, year). The author **MUST** obtain written permission from the source to use such information and copies **MUST** be submitted with the manuscript.

All requests to reproduce or make available anything from *TSJ* - in whole or in part, in electronic or in any other format, including translation - must be sent to:

Global Rights Department, Elsevier Ltd PO Box 800 Oxford OX5 1DX,
UK Tel: (+44) 1865 843830 (UK) or (+1) 215 239 3804 (US) Fax: (+44)
1865 853333

Requests may also be completed online via the Elsevier site (<https://www.elsevier.com/about/policies/copyright/permissions>).

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's

style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software.](#)

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

List: Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

[1] Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *J Sci Commun* 2010;163:51–9.

<https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

[2] Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *Heliyon*. 2018;19:e00205.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>

Reference to a book:

[3] Strunk Jr W, White EB. *The elements of style*. 4th ed. New York: Longman; 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

[4] Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, editors. *Introduction to the electronic age*, New York: E-Publishing Inc; 2009, p. 281–304.

Reference to a website:

[5] Cancer Research UK. *Cancer statistics reports for the UK*,

<http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>;
2003 [accessed 13 March 2003].

Reference to a dataset:

[dataset] [6] Oguro M, Imahiro S, Saito S, Nakashizuka T. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1; 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Note shortened form for last page number. e.g., 51–9, and that for more than 6 authors the first 6 should be listed followed by 'et al.' For further details you are referred to 'Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals' (J Am Med Assoc 1997;277:927–34) (see also [Samples of Formatted References](#)).

MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela 1. Registro da estratégia de busca final nas bases de dados, realizada em 29 de março de 2022

CINAHL	myosteatosi OR "skeletal muscle fat infiltration" OR "intramuscular adipose tissue" OR "intermuscular adipose tissue" OR "intramyocellular lipids" OR "muscle quality" OR "muscle fatty infiltration" OR "low skeletal muscle density" OR "skeletal muscle attenuation" OR "muscle fatty degeneration" OR "muscle steatosis" AND "paraspinal muscles" OR "paraspinal muscle" OR "deep muscles of the back" OR "intrinsic muscles of the back" OR semispinalis OR multifidus OR "sacrospinalis longissimus" OR interspinales OR interspinale OR intertransversarii OR intertransversarius OR splenius OR rotatores OR rotatore OR "paraspinous muscle" OR "paraspinous muscles" OR "trunk muscles" OR "paravertebral muscles" OR "spinal muscle"
Embase	(myosteatosi:ti,ab,kw OR 'skeletal muscle fat infiltration':ti,ab,kw OR 'intramuscular adipose tissue':ti,ab,kw OR 'intermuscular adipose tissue':ti,ab,kw OR 'intramyocellular lipids':ti,ab,kw OR 'muscle quality':ti,ab,kw OR 'muscle fatty infiltration':ti,ab,kw OR 'low skeletal muscle density':ti,ab,kw OR 'skeletal muscle attenuation':ti,ab,kw OR 'muscle fatty degeneration':ti,ab,kw OR 'muscle steatosis':ti,ab,kw) AND ('paraspinal muscles':ti,ab,kw OR 'paraspinal muscle':ti,ab,kw OR 'deep muscles of the back':ti,ab,kw OR 'intrinsic muscles of the back':ti,ab,kw OR semispinalis:ti,ab,kw OR multifidus:ti,ab,kw OR 'sacrospinalis longissimus':ti,ab,kw OR interspinales:ti,ab,kw OR interspinale:ti,ab,kw OR intertransversarii:ti,ab,kw OR intertransversarius:ti,ab,kw OR splenius:ti,ab,kw OR rotatores:ti,ab,kw OR rotatore:ti,ab,kw OR 'paraspinous muscle':ti,ab,kw OR 'paraspinous muscles':ti,ab,kw OR 'trunk muscles':ti,ab,kw OR 'paravertebral muscles':ti,ab,kw OR 'spinal muscle':ti,ab,kw)
PubMed	("myosteatosi"[Title/Abstract] OR "skeletal muscle fat infiltration"[Title/Abstract] OR "intramuscular adipose tissue"[Title/Abstract] OR "intermuscular adipose tissue"[Title/Abstract] OR "intramyocellular lipids"[Title/Abstract] OR "muscle quality"[Title/Abstract] OR "muscle fatty infiltration"[Title/Abstract] OR "low skeletal muscle density"[Title/Abstract] OR "skeletal muscle attenuation"[Title/Abstract] OR "muscle fatty degeneration"[Title/Abstract] OR "muscle steatosis"[Title/Abstract]) AND ("paraspinal muscles"[MeSH Terms] OR "paraspinal muscles"[Title/Abstract] OR "paraspinal muscle"[Title/Abstract] OR "deep muscles of the back"[Title/Abstract] OR "intrinsic muscles of the back"[Title/Abstract] OR "semispinalis"[Title/Abstract] OR "multifidus"[Title/Abstract] OR "sacrospinalis longissimus"[Title/Abstract] OR "interspinales"[Title/Abstract] OR "interspinale"[Title/Abstract] OR "intertransversarii"[Title/Abstract] OR "intertransversarius"[Title/Abstract] OR "splenius"[Title/Abstract] OR "rotatores"[Title/Abstract] OR "paraspinous muscle"[Title/Abstract] OR "paraspinous muscles"[Title/Abstract] OR "trunk muscles"[Title/Abstract] OR "paravertebral muscles"[Title/Abstract] OR "spinal muscle"[Title/Abstract])

Scopus	(TITLE-ABS-KEY (myosteatoris OR "skeletal muscle fat infiltration" OR "intramuscular adipose tissue" OR "intermuscular adipose tissue" OR "intramyocellular lipids" OR "muscle quality" OR "muscle fatty infiltration" OR "low skeletal muscle density" OR "skeletal muscle attenuation" OR "muscle fatty degeneration" OR "muscle steatoris") AND TITLE-ABS-KEY ("paraspinal muscles" OR "paraspinal muscle" OR "deep muscles of the back" OR "intrinsic muscles of the back" OR semispinalis OR multifidus OR "sacrospinalis longissimus" OR interspinales OR interspinale OR intertransversarii OR intertransversarius OR splenius OR rotatores OR rotatore OR "paraspinous muscle" OR "paraspinous muscles" OR "trunk muscles" OR "paravertebral muscles" OR "spinal muscle"))
Web of Science	myosteatoris OR "skeletal muscle fat infiltration" OR "intramuscular adipose tissue" OR "intermuscular adipose tissue" OR "intramyocellular lipids" OR "muscle quality" OR "muscle fatty infiltration" OR "low skeletal muscle density" OR "skeletal muscle attenuation" OR "muscle fatty degeneration" OR "muscle steatoris" AND "paraspinal muscles" OR "paraspinal muscle" OR "deep muscles of the back" OR "intrinsic muscles of the back" OR semispinalis OR multifidus OR "sacrospinalis longissimus" OR interspinales OR interspinale OR intertransversarii OR intertransversarius OR splenius OR rotatores OR rotatore OR "paraspinous muscle" OR "paraspinous muscles" OR "trunk muscles" OR "paravertebral muscles" OR "spinal muscle"

Fonte: Autores

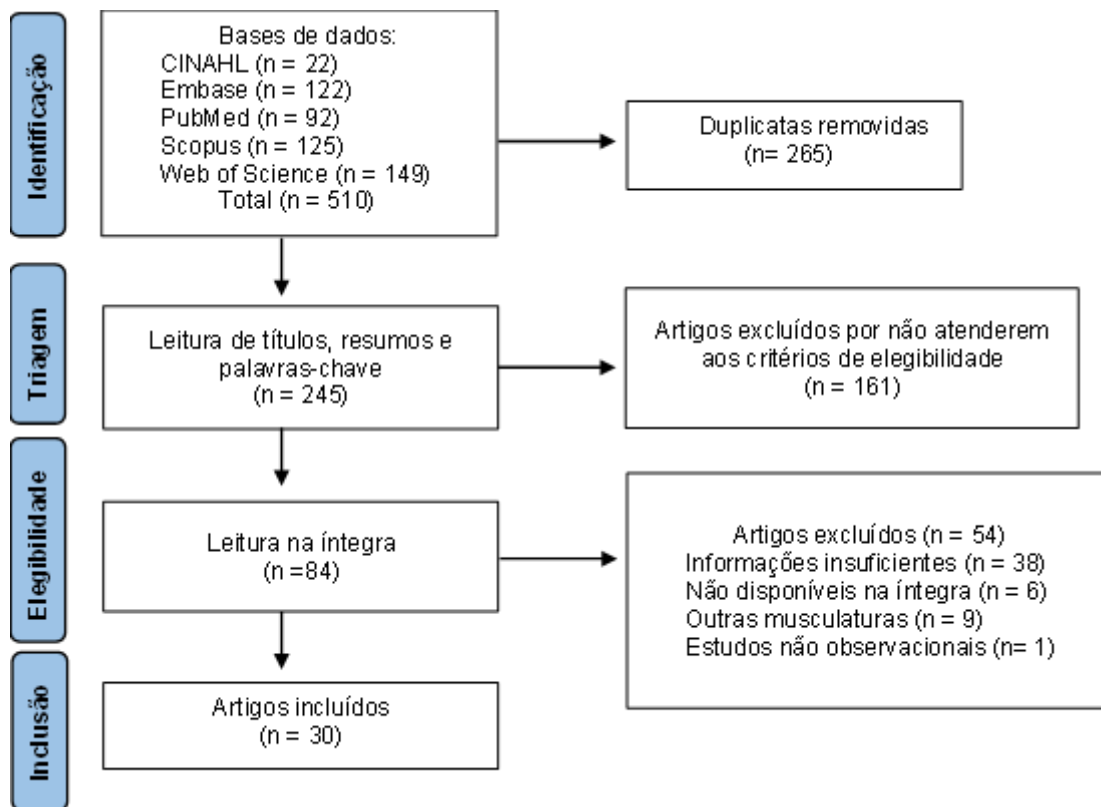


Figura 1 - Diagrama de fluxo do processo de seleção dos artigos da revisão.

Tabela 2. Características dos estudos, dos participantes e nível vertebral analisado (n=37.026)

Autor/ano	Tipo de estudo	N	Nível vertebral	Sexo	Idade (anos)	Cor/etnia	IMC (kg/m ²)	Hábitos de vida	Comorbidades/ patologias prévias
Ali; Ulbricht; McGregor[35]	Retrospectivo	100	L3-L5	Feminino (n=44) Masculino (n=56)	50 ± 12,90	-	-	-	Estenose espinhal (n=46) Hernia discal (n=54) Lombalgia (n=100) Dor na perna (n=71)
Atci et al[15]	Controle de caso retrospectivo	141	L4-L5	F (n=55) M (n=86)	29,85 ± 5,08	-	18,50 a 24,90	-	Modic tipo I e tipo I/II (n=61) Lombalgia inespecífica (n=141)
Atci et al[14]	Relato de caso	1	L4-L5	F (n=1)	28	-	25,1	-	-
Bailey et al[65]	Coorte transversal	52	L1-L5	F (n=25) M (n=27)	46,80 ± 12,45	-	24,70 ± 4,95	-	-
Crawford et al[11]	Prospectivo	80	L1-L5	F (n=40) M (n=40)	39,50 ± 11,40	-	22,30 ± 1,95	-	-
Crawford et al[53]	Transversal	107	L4-L5	F (n=54) M (n=53)	52,50 ± 7,55	Chineses (n=107)	24,55 ± 3,25	-	Lombalgia (n=107)
Faloon et al[36]	Retrospectivo	20	-	F (n=19) M (n=1)	19 a 32	-	-	-	Escoliose idiopática do adolescente (n=20) Histórico de fusão espinhal posterior (n=20)
Guan et al[37]	Retrospectivo	239	L3-S1	F (n=181) M (n=58)	44,65 ± 21,34	-	-	-	Submetidos à artrodese lombar posterior (n=239) Espondilolistese

									degenerativa grau I (n=126) e grau II (n=113)
Kim et al[57]	Estudo observacional retrospectivo e transversal	20.664	L3	F (n=7.967) M (n=12.697)	52,95 ± 8,75	-	23,65 ± 2,90	Não apresentou	-
Le Cara et al[51]	Estudo clínico transversal	70	L4-S1	F (n=17) M (n=53)	45,40 ± 11,90	-	31,70 ± 6,10	Atividade física alta (n=25) Atividade física moderada (n=13) Atividade física baixa (n=32)	Diabetes/pré-diabetes (n=13)
Lee et al[16]	Caso-controle retrospectivo	650	L1-S1	F (n=301) M (n=349)	54,60 ± 6,20	-	-	-	-
Lenchik et al[19]	Coorte retrospectivo	11.361	T12	F (n=4.558) M (n=6.803)	63,92 ± 2,80	Branco (n=10.430)	27,60 ± 5,47	Tabagismo: 59,57 ± 24,45 maços-ano	DM2 (n=1.185) DPOC (n=3.056) DCV (n=5.203) Câncer (n=498)
Liu et al[38]	Observacional retrospectivo	64	L5-S1	F (n=28) M (n=36)	60,35 ± 7,37	-	25,70 ± 1,20	-	Estenose lombossacra degenerativa (N=64) Dor na perna com claudicação neurogênica associada a estenose (n=64)

Liu et al[39]	Observacional caso-controle	122	L5-S1	F (n=59) M (n=63)	58,60 ± 10	-	24,40 ± 1,15	-	Estenose lombossacra degenerativa com claudicação neurogênica (n=62) Degeneração discal significativa (n=67) Degeneração severa da articulação facetária (n=42)
Mandelli et al[40]	Retrospectivo	18	L1-S1	F (n=10) M (n=8)	71,30 ± 8,40	-	27 ± 3,90	-	Estenose espinhal lombar sintomática (n=18)
Marron et al[20]	Coorte prospectiva	947	L4-L5	F (n=467) M (n=480)	63 ± 9,80	Branco (n=383) Negros (n=153) Asiático-americanos (n=151) Hispânicos (n=260)	28 ± 4,9	Tabagismo (n=111) Sedentários (2,160 min/sem) Atividade física moderada a vigorosa (4,050 min/sem)	Uso de medicamentos hipolipemiantes (n=169) Diabetes (n=104)
Miljkovic et al[30]	Prospectivo	393	L4-L5	M (n=393)	74,30 ± 5,90	Branco (n=393)	26,6 ± 3	Tabagismo (n=16) Etilismo (n=53)	Obesidade (n=52)
Ogon et al[42]	Transversal	50	L4-L5	F (n=27) M (n=23)	62,90 ± 2,30	-	23,75 ± 0,70	-	NocP (n=32) NeP (n=18) DLC (n=50)

Ogon et al[41]	Transversal e comparativo	80	L4-L5	F (n=47) M (n=33)	63,95 ± 1,55	-	23,60 ± 0,55	Esforço físico alto a moderado (n=0) Esforço físico leve (n=2) Passeio ocasional (n=15) Quase nenhum esforço (n=63)	Claudicação intermitente com sintomas de MsIs (n=80)
Ohyama et al[43]	Retrospectivo	50	L4-L5	F (n=24) M (n=26)	74,50 ± 9,30	-	-	-	Escoliose (n=6)
Ozcan-Eksi et al[31]	Retrospectivo	151	L1-S1	F (n=100) M (n=51)	36,65 ± 6,15	-	< 30 a ≥ 30	-	Obesos (n=34) DLC (n=151) Degeneração do disco intervertebral (n=151)
Peng et al[32]	Transversal	516	L3	F (n=516)	49,54 ± 2,66	Chinesas (n=516)	24,68 ± 3,75	-	Sobrepeso (n=154) Obesidade (n=94)
Prasetyo et al[44]	Transversal comparativo	44	L4-L5	F (n=20) M (n=24)	18 a 40	-	17 a 25	-	DLC (n=24)
Shenvi et al[7]	Retrospectivo	209 /29	-	F (n=17) M (n=12)	60,30 ± 7,30	Afro-descendentes (n=2)	22,60 ± 7	Etilismo (n=4)	Transplante hepático (n=29) Transplante múltiplos órgãos (n=6) Rejeição aguda (n=1) Hepatite C (n=11) DHGNA (n=7)
Stanuszek et al[8]	Retrospectivo	101	L4-L5	F (n=53) M (n=48)	45,92 ± 12,85	-	27,32 ± 4,05	Tabagismo (n=42)	Submetidos à microdissectomia aberta para doença discal lombar sintomática (n=101)

Takashima et al[45]	Transversal prospectivo	40	L4-L5	F (n=17) M (n=23)	46,90 ± 12,65	-	23,15 ± 3,60	-	DLC não localizada e não específica (n=20)
Tanaka et al[46]	Transversal	808	L3	F (n=298) M (n=510)	54,07 ± 10,87	Japoneses (n=808)	24,37 ± 3,97	Atividade física regular (n=219) Inatividade física (n=587) Tabagismo (n=139) Etilismo (n=176)	Síndrome metabólica (n=107)
Wesselink et al[52]	Transversal	24	L4-S1	F (n=13) M (n=11)	48,63 ± 14,73	-	-	Atividade física (semana) 0-2h (n=8) 2-5h (n=6) 5-10h (n=7) > 10h (n=3)	-
Zhao et al[47]	Transversal	88	L2-L5	F (n=52) M (n=36)	46,60 ± 14,20	-	23,20 ± 3,49	-	Osteopenia (n=21) Osteoporose (n=11)
Zoico et al[10]	Exploratório descritivo	16	L3-L4	M (n=16)	70,30 ± 7,40	-	30,40 ± 4,80	-	Leptina (ng/ml) 11,5 ± 8,2 Adiponectina (µg/ml) 6,0 ± 2,0 IL-6 (pg/ml) 22,9 ± 12,0 Glicose (mmol/L) 5,6 ± 0,8 Insulina (mU/L) 5,7 ± 1,4 HOMA 2,4 ± 1,5

F, Feminino; M, Masculino; DM2, Diabetes Tipo 2; DPOC, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; DVC, Doença Cardiovascular; NocP, Dor Nociceptiva; NeP, Dor Neuropática; DLC, Dor Lombar Crônica; MsIs, Membros Inferiores; DHGNA, Doença Hepática Gordurosa Não Alcolica; IL-6, Interleucina-6; HOMA, modelo de avaliação da homeostase da resistência à insulina.

Fonte: Autores