

**EFEITOS FISIOLÓGICOS DA SUPLEMENTAÇÃO ORAL DE MAGNÉSIO SOBRE O MÚSCULO ESTRIADO ESQUELÉTICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**Erivelton Fernandes França<sup>1,2</sup>, Douglas Figueiredo Cossote<sup>3</sup>**RESUMO**

**Introdução e objetivo:** o magnésio (Mg) é vital para a produção de energia e a regulação da contração muscular. Uma vez estabelecido o quadro de hipomagnesemia, diversos sintomas podem ser observados em nível sistêmico. No músculo estriado esquelético (MEE) especificamente, fraqueza, fadiga e câibras podem ser relatadas, o que interfere negativamente no desempenho físico e na qualidade de vida. Tendo em vista a relevância da temática em questão, este estudo de revisão sistemática teve como objetivo revisar a literatura científica sobre os benefícios da suplementação de Mg para o MEE. **Materiais e métodos:** a busca de artigos foi realizada a partir dos bancos de dados PubMed, BVS e Scielo, nos meses de setembro e outubro de 2024, levando em consideração publicações no período de 2014 a 2024. Para tal, foram retirados do DeCS/Mesh (descritores em ciências da saúde/medical subject headings), no idioma inglês, as seguintes palavras-chaves: magnesium (magnésio), muscle (músculo) e supplementation (suplementação). Ambas foram incluídas na barra de busca com o operador booleano "AND". **Resultados:** nas três bases de dados foram acessados 16 estudos e somente três atenderam aos critérios de elegibilidade previamente definidos. Um total de 169 indivíduos (31 homens e 138 mulheres) receberam suplementação de Mg e foram avaliados em diferentes parâmetros da fisiologia muscular. **Conclusão:** em suma, não foi verificado efeito do Mg sobre a intensidade e frequência de episódios de câibras, no entanto, a força muscular e a expressão sérica de creatinina foram afetados pela suplementação.

**Palavras-chave:** Magnésio. Músculo. Suplementação.

1 - Centro de Estudos em Saúde (CES) da Faculdade Unyleya, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

2 - Secretaria Municipal de Educação da Cidade de São Paulo (SMESP), São Paulo, São Paulo, Brasil.

3 - Faculdade Santa Marcelina (FASM), São Paulo, São Paulo, Brasil.

**ABSTRACT**

**Physiological effects of oral magnesium supplementation on skeletal striated muscle: a systematic review**

**Introduction and objective:** Magnesium (Mg) is vital for energy production and the regulation of muscle contraction. Once hypomagnesemia is established, several symptoms can be observed at a systemic level. In skeletal striated muscle (SSM) specifically, weakness, fatigue and cramps can be reported, which negatively interferes with physical performance and quality of life. Considering the relevance of the topic in question, this systematic review study aimed to review the scientific literature on the benefits of Mg supplementation for SSM. **Materials and methods:** the search for articles was carried out from the PubMed, BVS and Scielo databases, in the months of September and October 2024, considering publications from the period 2014 to 2024. To this end, the following keywords were taken from the DeCS/Mesh (Health Sciences Descriptors), in the English language: magnesium, muscle and supplementation. Both were included in the search bar with the Boolean operator "AND". **Results:** 16 studies were accessed in the three databases and only three met the previously defined eligibility criteria. A total of 169 individuals (31 men and 138 women) received Mg supplementation and were evaluated on different parameters of muscle physiology. **Conclusion:** in short, there was no effect of Mg on the intensity and frequency of cramping episodes, however, muscle strength and serum creatinine expression were affected by the supplementation.

**Key words:** Magnesium. Muscle. Supplementation.

**Autor correspondente:**  
Erivelton Fernandes França.  
erivelton.fernandes@hotmail.com

**E-mail dos autores:**  
erivelton.fernandes@hotmail.com  
cossote.douglas@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Do ponto de vista morfofisiológico, o conjunto de células/fibras que compõe o tecido denominado de músculo estriado esquelético (MEE) é envolvido por uma estrutura fibrosa denominada de epimísio.

Mais internamente, os vários feixes musculares (agrupamentos de fibras) são envoltos por outro tecido fibroso denominado perimísio.

Por fim, cada uma das fibras musculares que constituem este tecido recebem o revestimento de uma lâmina basal associada a fibras reticulares, o endomísio (Katch, Katch e Mcardle, 2016).

Sendo composto por fibras multinucleadas, cilíndricas, longas e repletas de estriações transversais (daí surge a denominação de músculo “estriado”), embriologicamente estas células originam-se por meio da fusão de mioblastos (Silverthorn, 2017).

Imprescindível ao corpo humano, esta complexa maquinaria celular, graças ao seu interessante mecanismo de contração muscular, que ocorre com o deslizamento dos filamentos de actina sobre a miosina (proteínas contrateis do MEE), entre as múltiplas funções, contribui para a execução dos mais variados gestos e habilidades motoras que garantem a sobrevivência e a interação com o ambiente ao longo da vida (Katch, Katch e Mcardle, 2016).

Para o seu correto funcionamento e homeostase, além de possuir quantidades ideais de MEE e substratos energéticos oriundos de macronutrientes que serão utilizados para a síntese de adenosina trifosfato (ATP), sabe-se que alguns micronutrientes como o magnésio (Mg) são fundamentais para o metabolismo muscular (Fernandes, Silva, Draeger, 2022).

O Mg é um mineral essencial para a fisiologia do corpo humano e participa de mais

de 300 reações enzimáticas imprescindíveis ao metabolismo.

Entre estas podemos apontar a síntese proteica, contração muscular, produção de ATP, transmissão nervosa, manutenção da saúde óssea, além de auxiliar em diversas reações metabólicas mediadas por outros nutrientes (Cunha e colaboradores, 2019).

Especialmente sobre o MEE, um corpo robusto de evidências científicas vem apontando o envolvimento do Mg em processos biológicos como a síntese proteica, regulação da contração muscular, a síntese de ATP, entre outros (Van Dronkelaar e colaboradores, 2018).

Baixos níveis de Mg, além de não favorecerem os eventos anteriormente citados, podem estar envolvidos com a gênese da câibra (Rezende e colaboradores, 2019), um evento que, além de gerar incomodo, poderá repercutir desfavoravelmente sobre o desempenho muscular, não apenas em atividades físicas diárias, mas também durante a prática esportiva e de exercícios físicos.

Dada a relevância do tema e a necessidade de disseminá-lo entre os profissionais e estudiosos que lidam com a Fisiologia humana, este estudo tem por objetivo elencar por meio de uma revisão sistemática da literatura científica os efeitos da suplementação de magnésio sobre músculo estriado esquelético.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Características do estudo

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo e de abordagem qualitativa em que as etapas realizadas foram executadas seguindo as diretrizes da Cochrane Handbook para condução e análise de estudos de revisão sistemática (Chandler e colaboradores, 2019).

As etapas realizadas durante a execução do trabalho estão presentes na tabela 1.

**Tabela 1-** Etapas da revisão sistemática.

Elaboração da questão norteadora do estudo (quais são os efeitos da suplementação de magnésio sobre músculo estriado esquelético?);
Definição das características dos estudos que seriam incluídos na revisão;
Análise crítica dos estudos incluídos;
Interpretação e discussão dos resultados;
Apresentação da revisão.

### Crítérios de inclusão e caracterização da busca

Os artigos foram selecionados nas bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scielo, nos meses de setembro e outubro de 2024.

Para tal, foram retirados do DeCS/Mesh (descritores em ciências da saúde/medical Subject Headings), no idioma inglês, as

seguintes palavras-chaves: magnesium (magnésio), muscle (músculo) e supplementation (suplementação). Ambas foram incluídas na barra de busca com o operador booleano "AND".

Os critérios de elegibilidade (inclusão/exclusão) que foram considerados durante o processo de análise dos artigos estão descritos na tabela 2.

**Tabela 2** - Critérios de elegibilidade para a seleção dos artigos.

---

Publicações no período de 2014 a 2024;  
 Ensaio clínico randomizado ou não;  
 Amostra composta por adultos(as) (18-60 anos), saudáveis sendo ou não fisicamente ativos;  
 Suplementação isolada de magnésio em pelo menos um grupo de intervenção;  
 Disponíveis gratuitamente e na íntegra em modo online.

---

Por meio de um fluxograma (figura 1) foi possível ilustrar todas as etapas (inclusão/exclusão de artigos) que ocorreram no estudo, em consonância com o protocolo PRISMA (Page e colaboradores, 2021).

Após o processo de seleção dos artigos foi utilizada a ferramenta EndNote Web para organizar e extrair as informações a serem apresentadas e discutidas nesta revisão. Para permitir o processo de transparência no delineamento deste estudo, foi apresentado o motivo da exclusão de cada artigo que apareceu nos resultados de busca das bases de dados consultadas (quadro 3).

Para apresentação dos resultados, foi elaborada uma tabela com as informações que foram extraídas dos artigos: autoria e ano de publicação; número de participantes e grupos do estudo; características dos participantes; informações sobre a suplementação de magnésio/ intervenção metodológica/ experimental aplicada e resultados (Quadro 1).

### Considerações éticas

Por se tratar de um estudo de revisão sistemática, não foi necessária a aprovação em comitê de ética em pesquisa.

No entanto, todas as pesquisas incluídas neste estudo atenderam rigorosamente aos princípios éticos reconhecidos internacionalmente pela comunidade científica no delineamento de estudos com seres humanos, em consonância com a declaração de Helsinque de 1975.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os descritores magnesium (magnésio), muscle (músculo) e supplementation (suplementação) foram aplicados nas bases de dados da PubMed, BVS e Scielo, e para a triagem dos artigos que foram selecionados aplicou-se os critérios de elegibilidade adotados neste estudo (quadro 2).

Com a busca inicial foram encontrados 16 artigos. Destes, 1 trabalho foi excluído pois apareceu duplicado nas bases de dados PubMed e BVS e 1 artigo foi excluído por não estar disponível na íntegra gratuitamente, restando assim 14 artigos para a análise dos títulos e resumos.

Com base na leitura de título e resumo, um total de 11 artigos foram excluídos. Deste modo, 3 artigos foram selecionados para proceder com a leitura integral.

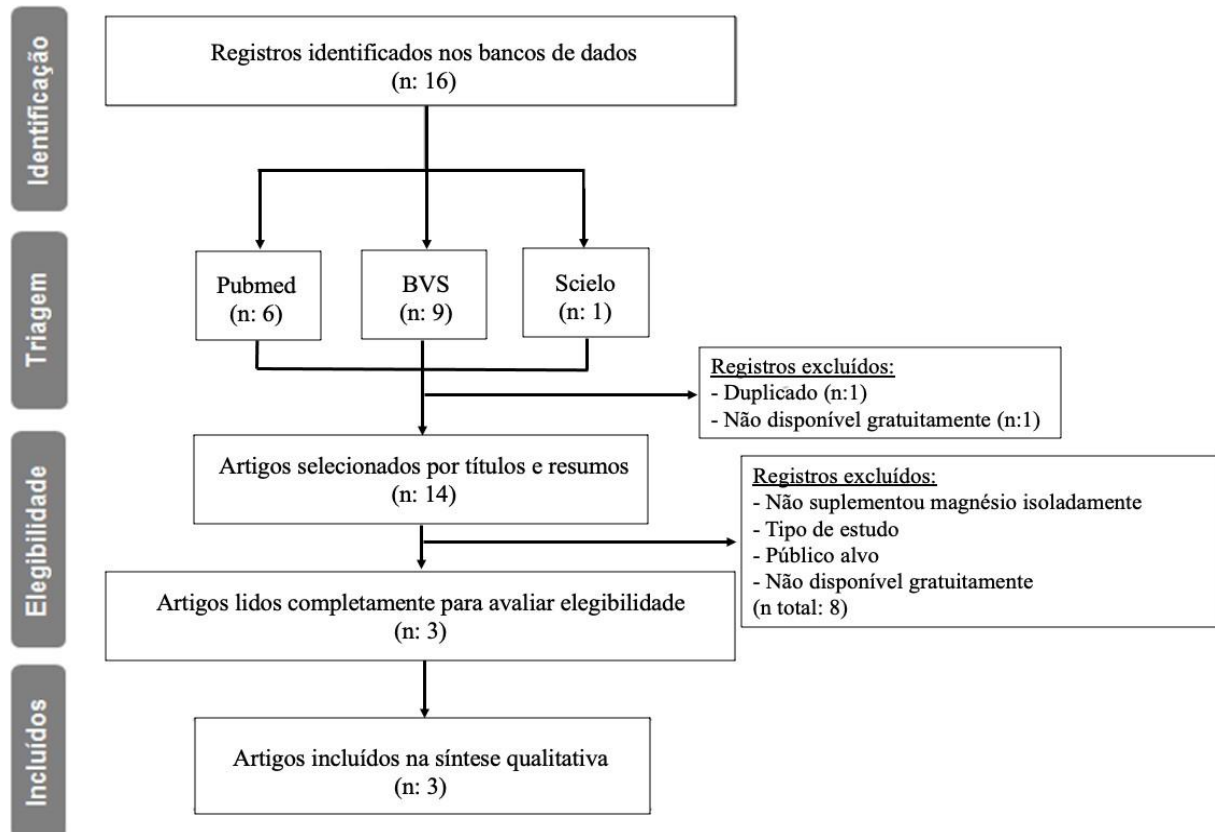
Após a leitura na íntegra dos artigos previamente selecionados, constatou-se que todos atendiam aos critérios de elegibilidade propostos para o estudo e compuseram a amostra final desta revisão.

A figura 1 apresenta um fluxograma que sintetiza o processo de seleção (inclusão/exclusão) dos artigos.

O quadro 1 apresenta o motivo da exclusão de cada artigo que apareceu nos resultados de busca das bases de dados consultadas de acordo com os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos.

O Quadro 2 apresenta uma síntese das principais informações, delineamento experimental e os principais achados de cada

um dos artigos que atenderam a todos os critérios de elegibilidade adotados neste estudo de revisão sistemática.



**Figura 1** - Processo de seleção (inclusão/exclusão) dos artigos.

**Quadro 1** - Exclusão de artigos de acordo com os critérios de elegibilidade.

Autoria e ano de publicação	Título do artigo	Critério de exclusão
Fambrini, Campos Neto, Ferreira dos Santos (2024)	Acute Effect of Oral Adenosine Triphosphate (ATP) Supplementation on Muscular Performance in Trained Adults.	Não apresentou um grupo experimental com suplementação de magnésio isolado.
Gallagher e colaboradores (2024)	Effects of Supplementing Zinc Magnesium Aspartate on Sleep Quality and Submaximal Weightlifting Performance, following Two Consecutive Nights of Partial Sleep Deprivation.	Não apresentou um grupo experimental com suplementação de magnésio isolado.
Rondanelli e colaboradores (2024)	A Patented Dietary Supplement (Hydroxy-Methyl-Butyrate, Carnosine, Magnesium, Butyrate, Lactoferrin) Is a Promising Therapeutic Target for Age-Related Sarcopenia through the Regulation of Gut Permeability: A Randomized Controlled Trial.	Não apresentou um grupo experimental com suplementação de magnésio isolado.
Santos de Lima e colaboradores (2023)	Effects of the combination of vitamins C and E supplementation on oxidative stress, inflammation, muscle soreness, and muscle strength following acute physical exercise: meta-analyses of randomized controlled trials.	Não é um estudo original de ensaios clínicos randomizados ou não.
Córdova e colaboradores (2022)	Nitric-Oxide-Inducing Factors on Vitamin D Changes in Older People Susceptible to Suffer from Sarcopenia.	Não apresentou um grupo experimental com suplementação de magnésio isolado.
Righi e colaboradores (2020)	Effects of vitamin C on oxidative stress, inflammation, muscle soreness, and strength following acute exercise: meta-analyses of randomized clinical trials.	Não é um estudo original de ensaios clínicos randomizados ou não.
Oliveira e colaboradores (2019)	Antioxidant vitamin supplementation prevents oxidative stress but does not enhance performance in young football athletes.	Não apresentou um grupo experimental com suplementação de magnésio isolado e não estava disponível de modo gratuito.
Freitas e colaboradores (2019)	A Single Dose of Oral ATP Supplementation Improves Performance and Physiological Response During Lower Body Resistance Exercise in Recreational Resistance-Trained Males.	Não apresentou um grupo experimental com suplementação de magnésio isolado.
Dutra e colaboradores (2018)	Effect of strength training combined with antioxidant supplementation on muscular performance.	Não apresentou um grupo experimental com suplementação de magnésio isolado e não estava disponível de modo gratuito.
Rodrigo e colaboradores (2014)	The effectiveness of antioxidant vitamins C and E in reducing myocardial infarct size in patients subjected to percutaneous coronary angioplasty (PREVEC Trial): study protocol for a pilot randomized double-blind controlled trial.	Fora de escopo e em condições patológicas.
Constantino e colaboradores (2014)	Performance, carcass and meat quality of ewes supplemented with magnesium oxide.	Estudo com animais e fora do escopo de pesquisa.

Setaro e colaboradores (2014)	Magnesium status and the physical performance of volleyball players: effects of magnesium supplementation.	Não estava disponível gratuitamente.
-------------------------------	--	--------------------------------------

Quadro 2 - Síntese dos estudos selecionados.

Referências	Amostra/grupos	Suplementação e intervenção	Resultados
Araújo e colaboradores (2020)	Mulheres grávidas com idade entre 18 e 45 anos que apresentaram queixa de câibras nas pernas no primeiro trimestre de gravidez. n total: 132. placebo: 66. suplementado: 66.	- 300 mg/dia de citrato Mg oral por 4 semanas.	Foi observada uma redução de 28,4% (39/132) (IC 95%: 20,9–37,0) das câibras nas pernas em todos os participantes e não foi encontrada diferença entre os dois grupos. Ocorreu uma redução de 27,2% (18/66) (IC 95%: 17,0–39,6) no grupo Mg e 32,8% (21/66) (IC 95%: 21,6–45,7) no grupo placebo. O OR de câibras nas pernas foi de 1,3 (IC 95%: 0,6–2,9), $p = 0,527$ , tomando o grupo placebo como referência. Entre as mulheres grávidas que permaneceram com câibras nas pernas, a média de episódios de câibras nas pernas por semana não mostrou diferença significativa entre os grupos Mg e placebo (teste t-student: $p = 0,408$ ).
Martínez e colaboradores (2017)	Homens que praticavam basquete em liga profissional ou não. Os atletas da liga profissional espanhola (grupo intervenção) tinham idade média de $25,3 \pm 4,4$ anos. O grupo controle foi composto por estudantes com uma faixa etária média de $22 \pm 3,8$ anos, que regularmente praticavam recreativo e competiam em ligas universitárias. - n total: 24. - grupo controle: 12. - grupo de intervenção: 12.	Os atletas foram suplementados com 400 mg/dia de Mg, na forma de lactato de Mg. Durante uma temporada de competição (outubro a abril). Amostras de sangue (AS) foram coletadas 5 vezes (com intervalos de 8 semanas em cada coleta), sendo uma avaliação realizada previamente ao início da suplementação (AS0) e quatro separada por oito semanas: AS1: outubro, AS2: dezembro, AS3: março e AS4: abril. Para mensurar o dano muscular induzido pelo exercício, foram dosadas as concentrações séricas de creatinina, ureia, creatina quinase, lactato desidrogenase, aspartato transaminase, alanina transaminase, aldolase e proteínas totais.	Os marcadores de dano muscular avaliados permaneceram os mesmos durante toda a temporada ( $p > 0,05$ ), exceto a creatinina, que diminuiu significativamente após T2 (dezembro) ( $p > 0,01$ ), e depois aumentou significativamente em T3 (março) e T4 (abril) em comparação com T2 ( $p > 0,01$ ).

Kass e Poeira (2015)	Indivíduos fisicamente ativos, praticantes de corrida, ciclismo e/ou triatletas. O grupo de intervenção aguda tinha idade média de $40,8 \pm 4,4$ e o grupo de intervenção crônica $35,8 \pm 6,2$ . - n total:13; homens (h):7 e mulheres (f): 6. grupo de intervenção aguda (m = 3, f = 3). Grupo de intervenção crônica (m = 4, f = 3).	Os participantes realizaram exercício aeróbico intenso (contrarrelógio de 40 km) seguido do exercício resistido de supino reto a 80% de 1RM até a exaustão. Os participantes foram divididos em dois grupos: 1- Agudo (1 semana de suplementação) e crônico (4 semanas de suplementação) em ambos os casos ocorreu uma suplementação oral de 300 mg/dia de Mg. Testes para avaliar a força muscular e também alguns parâmetros cardiovasculares foram aplicados.	O grupo que recebeu suplementação aguda de magnésio apresentou aumento de 17,7% da carga suportada no exercício de supino reto aferida pelo teste de 1RM ( $p = 0,031$ ). Curiosamente, não foram observados ganhos significativos adicionais de força no grupo de intervenção crônica ( $p = 0,281$ ).
----------------------	---	--	---

Os três estudos selecionados nesta revisão sistemática incluíram um total de 169 indivíduos, sendo 31 homens e 138 mulheres e avaliaram a influência da suplementação de Mg em diferentes contextos da fisiologia do MEE, sendo estes as câibras musculares durante o período gestacional, ganho de força em indivíduos fisicamente ativos e expressão de marcadores bioquímicos indicativos de dano muscular em atletas de voleibol.

O estudo de Araújo e colaboradores (2020) investigaram a influência da suplementação de 300 mg/dia de citrato Mg oral por 4 semanas sobre a intensidade e frequência das câibras em mulheres grávidas. Ao término do estudo não foi constatado diferença significativa entre o grupo que realizou a suplementação de Mg e o grupo placebo. Este resultado é intrigante e exemplifica a complexidade multifatorial envolvida na gênese das câibras musculares.

O estudo clássico de Parisi e colaboradores (2003) trouxeram contribuições importantes à temática das câibras musculares propondo uma nova classificação. Segundo os autores, a natureza das câibras pode ser de três tipos:

- 1 - Idiopáticas (causa desconhecida),
- 2 - associadas ao período gravídico ou induzidas pela prática de exercício físico e
- 3- sintomáticas (associadas ao uso de medicamentos ou doenças). Esta classificação ressalta em seu item 2 a suscetibilidade do período gestacional em influenciar na gênese das câibras musculares e aparentemente, independente dos níveis fisiológicos de Mg, tendo em vista que é uma condição comum em mulheres com os mais variados perfis nutricionais.

Em partes, isso pode explicar o resultado obtido no estudo conduzido por

Araújo e colaboradores (2020), uma vez que, apesar da amostra estudada apresentar queixas de câibras, os pesquisadores não realizaram exames prévios para verificar os níveis séricos de Mg.

Sendo assim, é provável que níveis supra-fisiológicos de Mg não exerçam efeitos positivos sobre os episódios de câibras em mulheres gestantes. Isso ressalta a necessidade da condução de estudos com amostras representativas e delineamento experimental robusto que avaliem o efeito da intervenção em gestantes, inclusive com o quadro de hipomagnesemia atestada por exames bioquímicos.

Kass e Poeira (2015) conduziram um estudo com o objetivo de verificar o efeito da suplementação de 300 mg/dia de Mg de modo agudo (1 semana) e crônico (4 semanas) sobre a força muscular e parâmetros cardiovasculares de indivíduos adultos jovens, fisicamente ativos, praticantes de corrida, ciclismo e/ou triatletas. O desenho experimental aplicado pelos autores identificou que o grupo com suplementação aguda de Mg apresentou aumento de 17,7% na carga suportada no exercício de supino reto aferida pelo teste de uma repetição máxima (1RM). No entanto, a suplementação crônica não trouxe efeitos adicionais sobre esta variável.

É provável que o aumento de força observado por Kass e Poeira (2015) com a suplementação aguda de Mg (1 semana) em indivíduos fisicamente ativos tenha ocorrido em função da participação deste micronutriente na utilização celular do ATP (Van Dronkelaar e colaboradores, 2019).

Embora o Mg não possua diretamente função energética, níveis adequados deste micronutriente são essenciais à fisiologia muscular, visto que participa efetivamente na

regulação da expressão da troponina e consequentemente da contração muscular por meio do complexo Mg-ATP (Zhang e colaboradores, 2017).

De fato, este resultado é esperado, especialmente em atividades físicas de força máxima/submáxima como é característico do teste de 1RM que foi aplicado no estudo de Kass e Poeira (2015) e que consequentemente fazem uso do metabolismo anaeróbio alático e do ciclo do fosfagênio, predominantemente, para provimento de ATP.

Ademais, conforme explicado pelos autores do estudo supramencionado, o fato do grupo que recebeu suplementação crônica de Mg (4 semanas) não ter apresentado resultados superiores em relação ao aumento de força pode ter ocorrido em decorrência da saturação deste micronutriente e/ou limitação dos transportadores celulares.

A avaliação de marcadores bioquímicos para mensurar o dano muscular induzido pelo exercício (DMIE) em diferentes protocolos de treinamento tem sido amplamente investigado (Córdova-Martínez e colaboradores, 2022).

De modo geral, a prática esportiva ou de exercícios físicos de alta intensidade geram um estresse fisiológico que tem como característica a síntese de marcadores inflamatórios, enzimas e proteínas que aumentam em decorrência da intensidade do esforço realizado (Barros Amorim e colaboradores, 2023).

Quando exacerbada, esta condição além de requerer um maior tempo de recuperação da célula muscular, interfere negativamente na capacidade de contração muscular sustentada e atenua o desempenho em capacidades físicas como a força e a resistência muscular (Sousa, Teixeira, Soares, 2014).

Ademais, de modo crônico e sem a devida recuperação, é possível que esta condição aumente a suscetibilidade ao acometimento de efeitos deletérios no tecido muscular (Barbosa e colaboradores, 2020).

Em se tratando de atletas de alto rendimento que possuem uma rotina de treino extenuante aliado a um calendário esportivo prolongado, este tema é ainda mais intrigante.

Nesta perspectiva, o uso de suplementos que atenuam o DMIE e auxiliam no processo de recuperação muscular são de grande interesse por parte de pesquisadores que lidam com a fisiologia do exercício.

Os efeitos fisiológicos da suplementação de 400 mg/dia de Mg ao longo de uma temporada (outubro a abril) sobre marcadores bioquímicos indicativos de DMIE (creatinina, ureia, creatina quinase, lactato desidrogenase, aspartato transaminase, alanina transaminase, aldolase e proteínas totais) de jogadores de voleibol que competiam na liga profissional ou universitária espanhola foram avaliados por Martínez e colaboradores (2017).

Para isso, amostras de sangue foram coletadas 5 vezes sendo uma avaliação realizada previamente ao início da suplementação (AS0) e quatro durante a temporada: AS1: outubro, AS2: dezembro, AS3: março e AS4: abril. Os autores verificaram na terceira coleta realizada uma diminuição significativa nos níveis sérico de creatinina e depois um aumento significativo deste marcador bioquímico nas duas avaliações subsequentes do estudo.

Entre os marcadores bioquímicos utilizados para avaliar o DMIE, merece destaque a creatinina. Este metabólito da creatina (aminoácido crucial para a ressíntese de ATP) pode indicar além de uma elevada ressíntese de ATP, demanda bastante requerida pelos atletas e praticantes de exercício físico, quadros patológicos e/ou anormalidades no tecido renal e muscular (Dusse e colaboradores, 2015).

Tentar explicar os achados de Martínez e colaboradores (2017) não é uma tarefa trivial e dificilmente somente com as variáveis avaliadas na pesquisa conduzida pelos autores será possível compreender o efeito da suplementação de Mg sobre os níveis de creatinina.

Em atletas e/ou praticantes de exercício físico, a análise de creatinina deve ser combinada com diversas outras análises bioquímicas, visto que nesta população específica é comum observar alterações nos valores de referência de creatinina sem indicativo de quadros patológicos (Dusse e colaboradores, 2015).

Neste sentido, é necessário que mais estudos se proponham a investigar este fenômeno.

Em suma, após a análise dos artigos que foram incluídos nesta revisão sistemática, é notória a lacuna de conhecimentos em torno dos efeitos da suplementação de Mg sobre a fisiologia do músculo estriado esquelético.

Deste modo, é necessário que mais estudos sobre a temática sejam conduzidos com o intuito de elucidar os diversos questionamentos existentes.

Embora este estudo tenha discutido importantes achados no que tange a compreensão da participação do Mg em processos bioquímicos que favorecem o metabolismo do músculo estriado esquelético, algumas limitações merecem ser apontadas.

Foi verificado uma grande heterogeneidade amostral (atletas, mulheres grávidas, praticantes de exercícios físicos) e variabilidade de delineamentos metodológicos experimentais nas populações estudadas (suplementação aguda, suplementação crônica, diferentes dosagens de suplementação de Mg etc.).

Além disso, foi possível notar que há uma certa escassez de estudos sobre a temática, especialmente em se tratando de ensaios clínicos robustos aplicados em seres humanos que avaliaram os efeitos da suplementação de Mg de modo isolado. Isso se configura em uma importante limitação e cerceia uma discussão mais aprofundada sobre o tema.

## CONCLUSÃO

Com base no delineamento adotado para esta revisão sistemática, foi possível observar que a suplementação de Mg não exerceu efeito significativo sobre a intensidade e frequência de episódios câibras em mulheres gestantes.

No entanto, a força muscular e a expressão sérica de creatinina foram afetadas. Em suma, estes achados destacam a complexidade e a heterogeneidade dos efeitos da suplementação de Mg na fisiologia do músculo estriado esquelético.

Embora um dos estudos tenha sugerido potencial benefício da suplementação aguda de Mg sobre a força muscular em indivíduos fisicamente ativos, os resultados em gestantes e em contextos de DMIE ainda permanecem inconclusivos, ressaltando a necessidade de investigações mais aprofundadas e com amostras representativas.

Os resultados obtidos indicam que a ausência de exames bioquímicos que avaliem os níveis séricos de Mg ou um quadro de hipomagnesemia prévio podem comprometer a avaliação da eficácia da suplementação no

alívio de câibras musculares durante a gestação.

Além disso, os resultados sugerem que os efeitos positivos do Mg podem ser mais pronunciados em situações agudas, o que levanta questões sobre o fenômeno da saturação e os mecanismos de transporte celular deste mineral no organismo após suplementações prolongadas.

Ademais, os achados acerca dos marcadores bioquímicos indicativos de dano muscular expressam a complexidade de se avaliar o impacto da suplementação na recuperação muscular de atletas e praticantes de exercícios físicos.

A importância de considerar a individualidade biológica e a necessidade de protocolos experimentais rigorosos são temas recorrentes que emergem das discussões apresentadas.

Isto posto, é urgente que futuros estudos se empenhem em abordar as lacunas existentes na literatura, utilizando delineamentos experimentais robustos, amostras adequadas e a avaliação de parâmetros bioquímicos múltiplos, para assim contribuir com uma melhor compreensão sobre o papel do Mg na performance e na fisiologia muscular.

Esta investigação é crucial não apenas para estabelecimentos de diretrizes de suplementação, mas também para o aprimoramento de práticas e intervenções que visem a saúde e o desempenho muscular nos mais variados contextos.

## REFERÊNCIAS

1-Araújo, C.A.L.D.; Lorena, S.B.D.; Cavalcanti, G.C.D.S.; Leão, G.L.D.S.; Tenório, G.P; Alves, J.G.B. Oral magnesium supplementation for leg cramps in pregnancy- An observational controlled trial. PLoS One. Vol.15. Núm. 1. 2020. p. e0227497.

2-Barbosa, W.P.; Moreira, A.; Bacurau, R.F.P.; Gomes, R.V.; Capitani, C.D.; Tavares, L.D.; Aoki, M.S. Efeito da suplementação de arginina sobre marcadores indiretos de dano muscular induzido pelo exercício de força. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Vol. 28. Núm. 1. 2020. p. 78-91.

3-Barros Amorim, A.C.N.; Sampaio, L.H.; Bittar, A.J.; Hamu, T.C.; Formiga, C.K. efeitos do exercício nas citocinas inflamatórias em

praticantes de atividade física: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol.31. Núm. 1. 2023.

4-Chandler, J.; Cumpston, M.; Li, T.; Page, M.J.; Welch, V.J.H.W. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Hoboken: Wiley. Vol. 4. 2019.

5-Constantino, C.; Ribeiro, E.L.D.A.; Bridi, A.M.; Tarsitano, M.A.; Castro, F.A.B.D.; Fernandes Júnior, F.; Pereira, E.S. Performance, carcass and meat quality of ewes supplemented with magnesium oxide. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Vol. 43. 2014. p. 27-35.

6-Córdova, A.; Caballero-García, A.; Noriega-González, D.; Bello, H.J.; Pons, A.; Roche, E. Nitric-oxide-inducing factors on vitamin d changes in older people susceptible to suffer from sarcopenia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol.19. Núm. 10. 2022. p. 5938.

7-Córdova-Martínez, A.; Caballero-García, A.; Bello, H.J.; Perez-Valdecantos, D.; Roche, E. Effects of eccentric vs. concentric sports on blood muscular damage markers in male professional players. *Biology*. Vol.11. Núm. 3. 2022. p. 343.

8-Cunha, A.P.G.; Santos Solano, L.; Sousa Sá, O.M. Efeitos da suplementação de ômega 3, magnésio e vitamina B12 na função cognitiva e estado nutricional em idosos com Alzheimer. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. Vol.33. 2019. p. e643-e643.

9-Dusse, L.M.S.A.; Faria, V.H.D.; Coelho, L.A.; Rios, D.R.A.; Silva, I.D.F. Influência da massa muscular e da atividade física nos níveis plasmáticos de creatinina. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*. 2015. p. 1578-1583.

10-Dutra, M.T.; Alex, S.; Mota, M.R.; Sales, N.B.; Brown, L.E.; Bottaro, M. Effect of strength training combined with antioxidant supplementation on muscular performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. Vol.43. Núm. 8. 2018. p. 775-781.

11-Fambrini, D.L.; Campos Neto, E.L.D.; Ferreira dos Santos, C. Acute Effect of Oral Adenosine Triphosphate (ATP) Supplementation on Muscular Performance in

Trained Adults. *Journal of the American Nutrition Association*. Vol.43. Núm. 5. 2024. p. 412-420.

12-Fernandes, E.S.; Silva, M.C.T.; Draeger, C.L. Vitamina de magnésio: importância desses nutrientes para saúde muscular. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*. Vol.8. Núm. 5. 2022. p. 2800-2814.

13-Freitas, M.C.; Cholewa, J. M.; Gerosa-Neto, J.; Gonçalves, D.C.; Caperuto, E.C.; Lira, F.S.; Rossi, F.E. A single dose of oral ATP supplementation improves performance and physiological response during lower body resistance exercise in recreational resistance-trained males. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol.33. Núm. 12. 2019. p. 3345-3352.

14-Gallagher, C.; Austin, V.; Dunlop, K.A.; Dally, J.; Taylor, K.; Pullinger, S.A.; Edwards, B.J. Effects of supplementing zinc magnesium aspartate on sleep quality and submaximal weightlifting performance, following two consecutive nights of partial sleep deprivation. *Nutrients*. Vol.16. Núm. 2. 2024. p. 251.

15-Kass, L.S.; Poeira, F. The effect of acute vs chronic magnesium supplementation on exercise and recovery on resistance exercise, blood pressure and total peripheral resistance on normotensive adults. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol.12. 2015. p. 1-8.

16-Katch, F.; Katch, V.; McArdle, W. *Fisiologia do Exercício-Nutrição, Energia e Desempenho Humano*. Rio de Janeiro-RJ. Guanabara Koogan. 2016. p.1120.

17-Martínez, A.C.; Fernández-Lázaro, D.; Mielgo-Ayuso, J.; Calvo, J.S.; García, A. C. Effect of magnesium supplementation on muscular damage markers in basketball players during a full season. *Magnesium research*. Vol.30. Núm. 2. 2017. p. 61-70.

18-Oliveira, D.C.; Rosa, F.T.; Simões-Ambrósio, L.; Jordao, A.A.; Deminice, R. Antioxidant vitamin supplementation prevents oxidative stress but does not enhance performance in young football athletes. *Nutrition*. Vol. 63. 2019. p. 29-35.

19-Page, M.J.; McKenzie, J.E.; Bossuyt, P.M.; Boutron, I.; Hoffmann, T.C.; Mulrow, J.M. The

PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. Vol. 372. Num. 71. 2021.

20-Parisi, L.; Pierelli, F.; Amabile, G.; Valente, G.; Calandriello, E.; Fattapposta, F.; Serrao, M. Muscular cramps: proposals for a new classification. *Acta neurologica scandinavica*. Vol.107. Núm.3. 2003. p. 176-186.

21-Righi, N.C.; Schuch, F.B.; De Nardi, A.T.; Pippi, C.M.; de Almeida Righi, G.; Puntel, G.O.; Signori, L.U. Effects of vitamin C on oxidative stress, inflammation, muscle soreness, and strength following acute exercise: meta-analyses of randomized clinical trials. *European Journal of Nutrition*. Vol. 59. 2020. p. 2827-2839.

22-Rodrigo, R.; Hasson, D.; Prieto, J. C.; Dussallant, G.; Ramos, C.; León, L.; Gormaz, J.G. The effectiveness of antioxidant vitamins C and E in reducing myocardial infarct size in patients subjected to percutaneous coronary angioplasty (PREVEC Trial): study protocol for a pilot randomized double-blind controlled trial. *Trials*. Vol.15. 2014. p. 1-12.

23-Rondanelli, M.; Gasparri, C.; Cavioni, A.; Sivieri, C.; Barrile, G. C.; Mansueto, F.; Perna, S. A Patented Dietary Supplement (Hydroxy-Methyl-Butyrate, Carnosine, Magnesium, Butyrate, Lactoferrin) Is a Promising Therapeutic Target for Age-Related Sarcopenia through the Regulation of Gut Permeability: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*. Vol. 16. Núm. 9. 2024. p. 1369.

24-Rezende, M.P.; Ramos, R.C.D.S.; Paula, C.R.; Pelazza, B.B.; Silva, M.I. A influência dos níveis de magnésio na fadiga muscular: uma revisão sistemática. *Saúde Coletiva*. Vol.9. Núm. 49. 2019. p. 1578-1583.

25-Santos de Lima, K.; Schuch, F.B.; Camponogara Righi, N.; Chagas, P.; Hemann Lamberti, M.; Puntel, G.O.; Ulisses Signori, L. Effects of the combination of vitamins C and E supplementation on oxidative stress, inflammation, muscle soreness, and muscle strength following acute physical exercise: meta-analyses of randomized controlled trials. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Vol. 63. Núm. 25. 2023. p. 7584-7597.

26-Setaro, L.; Santos-Silva, P.R.; Nakano, E.Y.; Sales, C.H.; Nunes, N.; Greve, J.M.; Colli, C. Magnesium status and the physical performance of volleyball players: effects of magnesium supplementation. *Journal of sports sciences*. Vol.32. Núm. 5. 2014. p. 438-445.

27-Silverthorn, D.U. *Fisiologia humana: uma abordagem integrada*. São Paulo. Artmed editora. 2017. p.960.

28-Sousa, M.; Teixeira, V.H.; Soares, J. Dietary strategies to recover from exercise-induced muscle damage. *International journal of food sciences and nutrition*. Vol.65. Núm. 2. 2014. p. 151-163.

29-Van Dronkelaar, C.; Van Velzen, A.; Abdelrazek, M.; Van der Steen, A.; Weijs, P.J.; Tieland, M. Minerals and sarcopenia; the role of calcium, iron, magnesium, phosphorus, potassium, selenium, sodium, and zinc on muscle mass, muscle strength, and physical performance in older adults: a systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*. Vol.19. Núm. 1. 2018. p. 6-11.

30-Zhang, Y.; Xun, P.; Wang, R.; Mao, L.; He, K. Can magnesium enhance exercise performance?. *Nutrients*. Vol. 9. Núm. 9. 2017. p. 946.

Recebido para publicação em 01/12/2025  
Aceito em 16/02/2026