

REVISÃO NARRATIVA

**ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA A
PREVENÇÃO DE CÃIBRAS MUSCULARES: UMA
REVISÃO NARRATIVA**

**NUTRITIONAL STRATEGIES FOR PREVENTION OF
MUSCLE CRAMPS: A NARRATIVE REVIEW**

**Ana Paula de Souza Pantuso^{1*}; Camila Chaves Moreira da Silva²; Gabriela Machado
Mamede³; Nathália Stefani Gomes⁴; Débora Fernandes Rodrigues⁶**

1. Graduanda em Nutrição. Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, 2023. Belo Horizonte, MG. anapaulaspantuso225@outlook.com.
2. Graduanda em Nutrição. Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, 2023. Belo Horizonte, MG., camilacmoreira94@gmail.com.
3. Graduanda em Nutrição pelo Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, 2023. Belo Horizonte, MG. gabimamede22@gmail.com.
4. Graduanda em Nutrição pelo Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, 2023. Belo Horizonte, MG. nathaliasgomess@hotmail.com.
5. Doutora em Ciências dos Alimentos, UFMG, 2018. Professora adjunta do Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, 2023. Belo Horizonte, MG. [HYPERLINK "mailto:debora.f.rodrigues@prof.unibh.br"](mailto:mailto:debora.f.rodrigues@prof.unibh.br) debora.f.rodrigues@prof.unibh.br
*autores para correspondência: Ana Paula de Souza Pantuso: [HYPERLINK "mailto:anapaulaspantuso225@outlook.com"](mailto:anapaulaspantuso225@outlook.com); Camila Chaves Moreira da Silva: [HYPERLINK "mailto:camilacmoreira94@gmail.com"](mailto:camilacmoreira94@gmail.com); Gabriela Machado Mamede: [HYPERLINK "mailto:gabimamede22@gmail.com"](mailto:gabimamede22@gmail.com); Nathália Stefani Gomes: [HYPERLINK "mailto:nathaliasgomess@hotmail.com"](mailto:nathaliasgomess@hotmail.com).

RESUMO: Cãibras musculares são contrações dolorosas e intensas de um músculo ou um grupo de músculos, que ocorrem de forma temporária e involuntária. Essas contrações ocorrem a partir do encurtamento do sarcômero que, por sua vez, é composto por proteínas motoras, conhecidas por miosina e actina e proteínas reguladoras - troponina e tropomiosina. A interação da miosina com a actina pode gerar tensão pelo músculo ou liberação de tensão pelas fibras musculares. Suas causas e tratamentos ainda não são tão evidentes, mas há evidências de que possam estar relacionadas a desequilíbrios de água e eletrólitos no corpo, como também podem estar ligadas à fadiga dos músculos afetados e atividade anormal da medula espinal, no entanto, a cãibra é imprevisível, o que dificulta sua análise em laboratório. Entretanto, vale destacar a importância de se ter atenção à hidratação, principalmente durante as práticas esportivas, dado que o corpo perde muita água, bem como eletrólitos devido ao suor excessivo durante os exercícios. Dessa forma, notabiliza-se que a ingestão de bebidas esportivas isotônicas associadas às concentrações de carboidratos, contribuem para repor os eletrólitos

perdidos, como sódio e potássio. Por outro lado, os estudos sobre o uso da suplementação de magnésio não conseguiram identificar uma mudança significativa na redução ou alívio das câibras. Tem-se reverberado estudos acerca do uso do ácido acético como uma alternativa de recurso nutricional ergogênico, onde demonstrou ser capaz de reduzir as câibras musculares através da exposição dos receptores orofaríngeos a um estímulo dessa substância. Contudo, ainda se vê a necessidade de mais pesquisas sobre o uso dessa substância como uma alternativa de mitigação das câibras, buscando compreender de forma mais evidente, através de testes experimentais, a forma como impactam na performance esportiva.

PALAVRAS-CHAVE: Câibras musculares, hidratação, reposição de eletrólitos e ácido acético.

ABSTRACT: Muscle cramps are painful and intense contractions of a muscle or group of muscles, which occur temporarily and involuntarily. These contractions occur from the shortening of the sarcomere which, in turn, is composed of motor proteins, known as myosin and actin, and regulatory proteins - troponin and tropomyosin. The interaction of myosin with actin can generate tension across the muscle or release tension across muscle fibers. Its causes and treatments are not yet so evident, but there is evidence that they may be related to water and electrolyte imbalances in the body, as well as being linked to fatigue of the affected muscles and abnormal activity of the spinal cord. However, the cramp is unpredictable, which makes it difficult to analyze in the laboratory. However, it is worth highlighting the importance of paying attention to hydration, especially during exercise, as the body loses a lot of water, as well as electrolytes due to excessive sweating during exercise. Therefore, it is notable that the intake of isotonic sports drinks associated with carbohydrate concentrations contribute to replacing lost electrolytes, such as sodium and potassium. On the other hand, studies on the use of magnesium supplementation have failed to identify a significant change in the reduction or relief of cramps. There have been studies on the use of acetic acid as an alternative ergogenic nutritional resource, which has been shown to be capable of reducing painful and involuntary muscle contractions through the exposure of oropharyngeal receptors to a stimulus from this substance. However, there is still a need for more research into the use of this substance as an alternative for mitigating cramps, seeking to understand more clearly, through experimental tests, how they impact sports performance.

KEYWORDS: Muscle cramps, hydration, electrolyte replacement and acetic acid.

1. INTRODUÇÃO

As câibras são uma disfunção muscular originada por contrações musculares involuntárias intensas, dolorosas, que persistem por períodos prolongados, podendo estar associadas a distúrbios metabólicos, distúrbios dos neurônios motores, bem como a neuropatias, que podem durar poucos segundos ou persistirem até minutos. Elas podem ocorrer em diversos músculos do corpo, causando dor durante e, em alguns casos, após o período de crise (BRAGA et al, 2014).

Existem várias causas para as câibras musculares em atletas, sendo que as principais são: músculos rígidos

devido à falta de alongamento ou excesso de treino, fadiga muscular, fraqueza muscular, desidratação, a alta perda de sódio devido a uma intensa sudorese durante exercícios de longa duração e exposição ao sol e calor, anormalidades de eletrólitos, disfunções neurológicas e metabólicas (LEVIN, 2021).

À luz disto, exercícios de alta intensidade podem levar ao desequilíbrio hidroeletrólítico, que ocorre quando há uma alteração na quantidade, assim como na concentração dos componentes da água, como também dos eletrólitos no organismo. Esses componentes incluem íons como sódio, potássio, cálcio, magnésio e fosfato. No entanto, a contração muscular depende do equilíbrio adequado desses eletrólitos, haja vista que a hiponatremia (perda excessiva de sódio) ou o excesso deste íon, por

exemplo, pode afetar a transmissão dos impulsos nervosos nos músculos, comprometendo dessa forma, a sua função contrátil, resultando em fraqueza muscular, câibras e espasmos (MENDES et al., 2022).

Outro ponto, é a deficiência de magnésio causada pelo suor excessivo durante o exercício, que impacta negativamente no relaxamento muscular e aumenta os níveis de íons de cálcio no sarcômero, podendo levar a contração ininterrupta e intensa da musculatura, denominada câibra muscular (AMORIM; TIRAPEGUI, 2008).

Da mesma forma acontece com o Potássio, íon mais abundante no corpo humano, sua depleção causada pela sudorese excessiva, pode causar fortes contrações musculares, câibras e tremores (GOMES; PEREIRA, 2021).

Desse modo, a reposição hidroeletrólítica é de suma importância para a funcionalidade esportiva. O uso de bebidas isotônicas contribui para repor as perdas ocorridas devido a sudorese, haja vista que contêm em sua composição concentrações variadas de eletrólitos, sais minerais e carboidratos e, portanto, auxilia no mecanismo de termorregulação, na hidratação, bem como mantém o volume plasmático em concentrações adequadas, favorecendo a performance esportiva (MENDES et al., 2022).

Dentro do contexto dos esportes, os suplementos alimentares são frequentemente utilizados com o intuito de promover um melhor desempenho em várias modalidades esportivas. Desse modo, evidências sugerem que o uso do ácido acético como um recurso ergogênico pode ser usado para melhorar as câibras musculares através da ativação de receptores químicos que, por sua vez, estimulam a atividade cerebral, resultando em uma ação benéfica na prática de exercícios (GAVEL et al, 2021).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi buscar estudos relativos à câibra acometida em atletas, principalmente, em esportes de alta intensidade,

assim como discorrer sobre as possíveis alternativas nutricionais que podem favorecer um melhor desempenho esportivo.

2 . DESENVOLVIMENTO

As câibras musculares são contrações repentinas, dolorosas, perceptíveis e involuntárias, com duração que pode variar de alguns segundos a minutos, sendo que os músculos gastrocnêmios, os isquiotibiais, os abdominais, os músculos plantares e os do quadríceps são aqueles mais acometidos nessa situação (BRAGA et al, 2014). Além disso, as câibras musculares podem ser de origem idiopática – de causa desconhecida –, parafisiológicas – associadas à gravidez ou ao exercício físico –, ou sintomáticas – geradas pelo uso de medicamentos ou por doenças (PALHA; GOUVEIA; FERNANDES, 2020).

Posto isto, cabe ressaltar que as contrações musculares ocorrem a partir do encurtamento do sarcômero (unidade contrátil da fibra muscular) que, por sua vez, é composto por proteínas motoras, conhecidas como miosina, microfilamentos de actina, proteínas reguladoras – troponina e tropomiosina –, como também titina e nebulina (proteínas acessórias). Os filamentos grossos de miosina e os filamentos finos de actina deslizam uns sobre os outros formando pontes cruzadas, na qual cada cabeça de miosina se liga a um sítio de ligação da actina com a energia derivada da hidrólise do ATP. Em consequência dessa interação é possível que haja a geração de tensão pelo músculo (contração) ou a liberação de tensão pelas fibras musculares, conhecido como relaxamento muscular (SILVERTHORN, 2017).

Nessa perspectiva, a contração muscular se inicia através do envio de um impulso nervoso que percorre os axônios motores até as fibras musculares, devido à liberação de um neurotransmissor chamado

acetilcolina. Em virtude disso, a acetilcolina se liga a receptores na membrana da fibra muscular, o que desencadeia a liberação de íons cálcio armazenados no retículo sarcoplasmático. Os íons cálcio liberados estimulam não só a degradação de glicogênio, como inibem sua síntese e, ainda, se ligam a proteínas reguladoras dentro da fibra muscular. Isso permite a interação entre os filamentos de miosina e actina, dado que à medida que as pontes cruzadas entre os filamentos de miosina e actina se formam e se rompem, a fibra muscular se encurta, resultando na contração. Esse processo permanece acontecendo até que o sinal nervoso pare e os íons cálcio sejam removidos das células musculares (BRAGA et al, 2014).

Desse modo, tratando-se das câibras musculares, pode-se dizer que ocorrem contrações involuntárias e prolongadas dos músculos, em que não há o relaxamento completo destes. São geradas, comumente, após a prática de exercícios de alta intensidade, ocasionando o enrijecimento do grupo muscular afetado (MILLER; LAYZER, 2005). Por conseguinte, é comum entre a maioria dos atletas, principalmente em praticantes de esportes de resistência ou competições, o surgimento de câibras musculares associadas ao exercício (CMAEs), durante ou após a prática esportiva extenuante (MENDES et al., 2022).

Sob esse viés, apesar de haver muitos estudos acerca das CMAEs, estimar a causa exata dessas contrações espasmódicas espontâneas continua sendo um assunto complexo. No entanto, pesquisadores vêm demonstrando possíveis justificativas para a ocorrência dessa disfunção, com destaque para o desequilíbrio hidroeletrólítico do atleta devido à perda considerável de água e eletrólitos em razão de altas taxas de transpiração (PASCHOAL; NAVES, 2014). Os principais eletrólitos associados ao surgimento das câibras são o sódio e potássio, principalmente em situações de calor intenso (MENDES et al, 2022). No

entanto, cabe destacar também a deficiência de minerais, como o magnésio, bem como a ingestão insuficiente de carboidratos (PASCHOAL; NAVES, 2014).

2.1. DESEQUILÍBRIO HIDROELETROLÍTICO

Durante a prática do exercício físico pode ocorrer não só a perda de água, como também a perda de eletrólitos, como o sódio, por exemplo, resultante de uma intensa sudorese. Assim sendo, pode-se dizer que ocorre um desequilíbrio hidroeletrólítico no organismo do desportista (CAMPOS; MIGUEL, 2013).

A falta de água no organismo – desidratação – prejudica o correto redirecionamento do fluxo sanguíneo para as extremidades, faz com que o hipotálamo fique mais sensível à transpiração, assim como reduz a capacidade de funcionamento adequado do coração em fornecer oxigênio aos músculos a um determinado débito cardíaco (OLGUIN; BEZERRA; SANTOS, 2018).

Nesse sentido, a manutenção da hidratação antes, durante e depois dos exercícios físicos é fundamental, devido à necessidade da manutenção do estado de hidratação do atleta, principalmente em ambiente com temperaturas elevadas. A perda de água pode acarretar desidratação, bem como alteração do equilíbrio hidroeletrólítico, como também dificuldade de efetuar a termorregulação e, portanto, resultar em uma queda do desempenho esportivo (OLGUIN; BEZERRA; SANTOS, 2018).

Diante disso, cabe salientar que a ingestão de repositores hidroeletrólíticos mantém a hidratação, auxilia no mecanismo de termorregulação, evita a desidratação, assim como mantém o volume plasmático em concentrações adequadas (OLGUIN; BEZERRA; SANTOS, 2018).

Além do mais, o carboidrato (CHO) é o principal combustível para a prática de exercícios prolongados, visto que a sua ingestão melhora o desempenho esportivo, mantendo as concentrações de glicose no sangue dentro dos níveis adequados, bem como poupa durante o exercício o conteúdo de glicogênio muscular e hepático, que por sua vez são as principais reservas de energia para que ocorra a contração muscular durante o exercício (SHIRAI et al, 2022).

Sabe-se que durante a execução do esporte de alta intensidade ocorre a depleção das reservas de glicogênio muscular, desse modo o tempo que atleta conseguirá se manter ativo na atividade está diretamente relacionado ao tamanho dessas reservas de glicose demonstrando, portanto, a importância de uma reposição adequada de carboidratos com o intuito de se garantir uma melhor capacidade esportiva nos exercícios extenuantes (ALMEIDA; CAMPBELL; CRUZ, 2023).

De acordo com Painelli et al (2022), o consumo adequado de carboidratos favorece uma melhor performance esportiva em atividades de longa duração – com tempo maior que 1 hora –, visto que o CHO é fundamental no reabastecimento dos níveis de glicogênio muscular, composto por várias moléculas de glicose. Por conseguinte, é principal fonte de energia durante a contração muscular, dado que ocorre um aumento dos níveis de epinefrina no sangue devido a alta demanda da atividade das fibras musculares de contração rápida, que por sua vez são especializadas em metabolizar esse macronutriente, favorecendo, portanto, a disponibilidade de substratos para a produção de energia e lactato, devido a quebra do glicogênio (ALMEIDA; CAMPBELL; CRUZ, 2023).

Posto isto, o ACSM (American College of Sports Medicine, 2016) recomenda que durante a prática de exercícios de longa duração haja a ingestão de carboidratos, sendo 30-60g/h de carboidratos em

exercícios de 1-2,5h e até 90g/h para aqueles com tempo maior que 3h.

Neste contexto, é de suma importância a reposição hidroeletrolítica adequada, sendo que a quantidade e a composição do líquido a ser ingerido são fatores determinantes para a funcionalidade da bebida esportiva. Além disso, deve ser considerada a taxa de sudorese do atleta durante o exercício praticado, que pode atingir a marca de 10 a 12 litros, a depender do atleta (OLGUIN; BEZERRA; SANTOS, 2018). Com a desidratação, podem surgir diversas manifestações, tais como sensação de fraqueza, câibras, sede intensa, fadiga generalizada, dor de cabeça, dificuldade em realizar movimentos técnicos que normalmente seriam fáceis, perda de sensibilidade nas mãos, dificuldade de concentração, e outros sintomas menos comuns entre os atletas devido à desidratação e à perda de eletrólitos (OLGUIN; BEZERRA; SANTOS, 2018).

Sob esse viés, vale destacar sobre o potássio (K⁺), íon mais abundante do corpo humano (50 mEq/kg), estando aproximadamente 98% do seu total no compartimento intracelular e, apenas, 2% no extracelular. Devido a essa intensa diferença entre os compartimentos, ocorre um potencial elétrico nas membranas celulares, o que possibilita a excitabilidade dos nervos e das células musculares (GOMES; PEREIRA, 2021).

De acordo com Schmitt et al. (2016), a hipocalemia pode culminar em alguns quadros de câimbras e tremores, mas não existem estudos que comprovam ou fazem relações diretas sobre a cura desses quadros com a suplementação de potássio. A suplementação de potássio, a fim de prevenir os tremores e as câimbras, tem efeito intracelular, causando uma diferença de potencial de concentração. Ou seja, os íons de potássio conseguem atravessar a membrana da célula por difusão em direção ao meio menos concentrado – o

meio extracelular. O aumento do K⁺ extracelular vai despolarizar as células, podendo resultar em um relaxamento muscular, dando uma falsa sensação de cura das contrações involuntárias e dolorosas (SCHIMITT et al, 2016).

Atualmente, a média de consumo de potássio pelas populações a nível mundial varia entre 2730 e 3120 mg/dia, apresentando valores inferiores às recomendações da OMS e EFSA (GOMES; PEREIRA, 2021). Os dados internacionais mostram que poucas são as populações que cumprem as recomendações de ingestão de potássio (LEAL, 2018).

Dessa forma, torna-se necessária a ingestão de um repositores hidroeletrolítico, ou seja, uma bebida formulada a partir da concentração variada de eletrólitos, associada a carboidratos, visando retardar o aparecimento da fadiga, evitar desidratação, mudanças no equilíbrio de eletrólitos, manter as taxas de oxidação de carboidrato (fator limitante para o rendimento) e as concentrações sanguíneas de glicose (OLGUIN; BEZERRA; SANTOS, 2018).

2.2. DEFICIÊNCIA DE MAGNÉSIO

Apesar do uso de magnésio para aliviar câibras ser muito difundido, não existe comprovação científica o suficiente sobre a sua suplementação isolada em atletas com câibras. Porém, AMORIM; TIRAPÉGUI, (2008), comprovou o papel do magnésio nas câibras em atletas de acordo com a bioquímica e fisiologia da contração muscular, posto que, o magnésio é um inibidor da acetilcolina, que por sua vez é um neurotransmissor que estimula a liberação de íons de cálcio na célula muscular, causando a contração do músculo, ou seja, o magnésio causa relaxamento deste.

Visto isso, durante o exercício físico, ocorre a depleção de magnésio e eletrólitos por meio do suor, o

que aumenta a concentração de cálcio intracelular e, conseqüentemente, aumenta a susceptibilidade ao aparecimento de câibras musculares, não foi comprovado que a suplementação de magnésio em atletas com estado nutricional adequado pode aliviar ou reduzir as câibras, porém, pode-se afirmar que a sua deficiência pode causar ou agravar o quadro de câibras musculares (AMORIM; TIRAPÉGUI, 2008).

2.3. ÁCIDO ACÉTICO COMO RECURSO ERGOGÊNICO

As câibras musculares associadas ao exercício podem ser incapacitantes, afetando dessa maneira negativamente o desempenho atlético, visto que são contrações dolorosas e involuntárias do músculo e, portanto, torna-se necessário encontrar estratégias eficazes a fim de se tentar preveni-las ou aliviá-las (HOOPER et al, 2020).

Nesse contexto, o ácido acético vem sendo investigado como uma possível substância capaz de auxiliar no combate às câibras musculares esqueléticas, haja vista que Miller et al. (2009) sugeriram em seus estudos que o alívio da câibra resultou de um mecanismo neuromuscular e não de hidratação ou reposição de eletrólitos, bem como que a partir da ingestão do suco de picles ocorreu a cessão das contrações involuntárias, demonstrando que não poderia ser pela reposição de eletrólitos, visto que a quantidade presente no suco não permitiria uma rápida reposição, levando então ao entendimento de o ácido acético presente na solução era capaz de mitigar CMAEs através da estimulação orofaríngea.

O ácido acético desempenha um significativo papel na produção de acetilcolina (ACh), que por sua vez é um importante neurotransmissor que atua nas junções neuromusculares, visto que quando há a liberação de ACh pelos neurônios motores aos receptores, ela se liga as terminações nervosas das

fibras musculares, que faz com que ocorra um potencial de ação capaz de gerar a contração muscular. No entanto, a enzima acetilcolinesterase inicia o processo de terminação do impulso e, portanto, o relaxamento muscular, a partir da hidrólise da acetilcolina em colina e ácido acético, sendo possível serem reutilizados para impedir as CMAEs. Dessa maneira, pressupõe-se que a ingestão de ácido acético poderia contribuir para que haja a redução da ação da acetilcolina, evitando então, a contração muscular dolorosa e involuntária em atletas durante e após o desporto (FERREIRA, 2021).

Sob essa perspectiva, Hooper et al (2020) quantificaram através de análises laboratoriais o teor de ácido acético presente em diferentes produtos alimentícios que podem ser usados por atletas, como suco de pickles, mostarda amarela, soluções eletrolíticas, bem como com carboidratos, antes ou durante a prática esportiva com o objetivo de se prevenir ou aliviar as CMAEs. A partir do estudo foi possível verificar que existem variações significativas na quantidade de ácido acético presente nos produtos analisados, dado que alguns apresentaram concentrações mais altas, enquanto outros tinham quantidades menores ou até mesmo nulas de ácido acético.

Assim sendo, observou-se que o vinagres de maçã, a mostarda amarela, condimentos doces, assim como suco de pickles continham maior quantidade de ácido acético em sua composição. Desse modo, apesar do vinagre de maçã apresentar quantidades mais elevadas de ácido acético, o sabor do produto não é muito palatável fazendo com que essa opção não seja muito viável, no entanto, os resultados revelaram que o consumo médio de 1,5 – 3 pacotes de mostarda amarela ou 74 ml de suco de pickles oferecem quantidades significativas de ácido acético capaz de desempenhar um papel importante na diminuição de câibras musculares, como também se

destacam em relação ao vinagre de maçã com relação ao sabor, disponibilidade e custo (HOOPER et al, 2020).

Em suma, Hooper et al (2020) o suco de pickles é uma alternativa que apresenta um pouco mais de dificuldade de ser transportado, assim como de estar disponível para atletas, enquanto a mostarda amarela além de ser um produto mais viável, pode ser mais prático para os desportistas consumir metade da quantidade recomendada do produto antes do início do treinamento ou competição como forma de prevenção das câibras musculares e o restante quando no momento que se começar o aparecimento das CMAEs como uma opção de recurso ergogênico com o intuito de cessar as contrações dolorosas no atleta.

Em síntese, apesar desse tipo de pesquisa contribuir para aprimorar o conhecimento científico na área da fisiologia do exercício, bem como para oferecer embasamento para a formulação de recomendações e diretrizes para os atletas e profissionais da saúde esportiva, é necessário a realização de mais estudos na área, de forma a enriquecer as evidências que defendem esses alimentos como produtos benéficos para os atletas, de maneira a contribuir para competirem ou atuarem por longos períodos sem que haja uma diminuição da sua capacidade física.

3 . CONCLUSÃO

A partir desta revisão de literatura, verifica-se que o surgimento das câibras pode estar relacionado à fadiga muscular, má circulação sanguínea e falta de hidratação adequada pré, durante e/ou pós treino. Esta, por sua vez, pode ser responsável por um desequilíbrio eletrolítico a partir da perda de eletrólitos na sudorese, como também pode ocorrer devido a condições médicas.

Posto isto, cabe destacar que as CMAEs costumam surgir quando os músculos estão sobrecarregados ou

esgotados, se contraindo involuntariamente, o que compromete a performance dos atletas. A partir disso, são adotadas alternativas para prevenir e/ou aliviar as CMAEs, como: boa hidratação, reposição de eletrólitos associados ao carboidrato e dieta adequada.

No entanto, há uma escassez nos estudos acerca da suplementação isolada de magnésio e potássio em desportistas para o alívio das CMAEs.

Conclui-se que apenas bebidas esportivas formuladas a partir da concentração variada de eletrólitos, associada a carboidratos, foram comprovadas eficazes em retardar e aliviar o aparecimento da fadiga e de câibras. Isso pode ser explicado pela reposição de água, que contribui para a manutenção do volume plasmático, e também de eletrólitos perdidos na transpiração. Além disso, os carboidratos favorecem a manutenção da glicemia durante a prática esportiva e poupam o glicogênio muscular e hepático.

Além disso, uma estratégia que vem demonstrando eficácia como forma de prevenção das câibras é o uso do ácido acético. As pesquisas mostram que a ingestão de ácido acético pode ajudar a mitigar essas câibras, permitindo, portanto, aos atletas continuarem treinando ou competindo sem diminuição no desempenho. No entanto, apesar dos benefícios observados, ainda são necessárias mais pesquisas para entender completamente os mecanismos pelos quais essas substâncias atuam.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Prof. Débora Fernandes Rodrigues, orientadora da pesquisa, por todo seu apoio e contribuição na elaboração desse trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. R.; CAMPBELL, G. R.; CRUZ, M. F. DE A. **Nutritional strategies and recommendations of carbohydrates for sports performance.** Research, Society and Development, v. 12, n. 6, p. e21012642253, 2023.

BALTAZAR-MARTINS, G.; Del Coso, J. **Carbohydrate mouth rinse decreases time to complete a simulated cycling time trial.** Frontiers in Nutrition, v. 6, n. 65, mai. 2019.

BRAGA, Rafael Zagnoli Marra. et al. **Mecanismos bioquímicos da contração muscular promovida pela câibra.** Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 231-238, ago. 2014.

CAMPOS, M. V. DE A; MIGUEL, H. **Biodisponibilidade de nutrientes em repositores hidroeletrólitos utilizados por atletas de alta performance.** Revista Digital EFDeportes.com, Buenos Aires, n. 177, fev.2013.

FERREIRA, Sofia Dias. **A ação ergogênica da estimulação dos receptores orofaríngeos.** 2021. Tese de Licenciatura – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Porto, 2021.

FRANÇA, Guilherme Fernando Trigo. **Câibras musculares associadas ao exercício e nutrição: mitos e fatos.** 2010. Monografia – Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Porto, 2010.

GOMES, E. B; PEREIRA, H. C. P. **Distúrbios do Potássio.** VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 232–250, 2021.

HOOPER MAROSEK, STEPHANIE E.; ANTHARAM, VIJAY; DOWLATSHAHI, KATAYOON. **Quantitative analysis of the acetic acid content in substances used by athletes for the possible prevention and alleviation of exercise-associated muscle cramps.** Journal of Strength and Conditioning Research v. 34, n. 6, p. 1539-1546, jun. 2020

KARAYIGIT, Raci. et al. **Carbohydrate mouth rinse increases high but not low intensity repetitions to failure in resistance-trained males.** Nutrients, v. 14, n. 875, fev. 2022.

LEAL, Marta Isabel Babo. **Associação entre a Excreção Urinária de Potássio e a Adesão à Dieta Mediterrânea em Idosos Portugueses.** 2018.

LEVIN, Michael C. **Cãibras musculares.** MD, College of Medicine, University of Saskatchewan, ago. 2021.

MENDES, Pedro Miguel. et al. **Exercise-Associated muscle cramps: Is there any nutritional solution?** Acta Portuguesa de Nutrição, p. 54-56, set. 2022.

MILLER, T. M; LAYZER, R. B. **Muscle cramps. Muscle Nerve,** v. 32, n. 4, p. 441-442, out. 2005.

MORETTI, Antimo. **Qual é o papel do magnésio nas câibras musculares esqueléticas? Um resumo da revisão Cochrane com comentários.** J Musculoskelet Neuronal Interact, v. 21, n. 1, p. 1-3. 2021.

OLGUIN, L. B. P; BEZERRA, A. C. B; DOS SANTOS, V. P. **Como a desidratação pode afetar a performance dos atletas.** Nucleus, v. 15, n. 1, abr. 2018.

PAINELLI, Vitor de Salles. **A narrative review of current concerns and future perspectives of the carbohydrate mouth rinse effects on exercise performance.** SAGE Open Med, v. 10, mai. 2022.

PASCHOAL, Valéria; NAVES, Andréia. **Tratado de nutrição esportiva funcional.** 1. ed. - São Paulo: Roca, 2014. p. 978.

RICHARDSON, Michelle M. **Patient-Reported Outcomes in Kidney Trials: Magnesium, Muscle Cramps, and PROMising Better Care for Kidney Patients.** Kidney Med, v. 4. Fev. 2022

SCHIMITT, Joceli Wickert. et al. **Câimbra: uma análise com base nos conceitos de fisiologia e biofísica.** Coleção Pesquisa em Educação, Várzea Paulista, v.15, n. 3, p. 35-42, jul. 2016.

SHIRAI, Asako. et al. **Carbohydrate mouth rinse and spray improve prolonged exercise performance in recreationally trained male college students.** Sports, mar. 2022.

SILVERTHORN, Dee Unglaub. **Fisiologia humana.** 7. ed. Porto Alegre: ARTMED EDITORA LTDA, 2017. p. 382-383.

SUPAKATISANT, C; PHUPONG, V. **Oral magnesium for relief in pregnancy-induced leg cramps: a randomised controlled trial.** ago. 2012.

AMORIM, A. G; TIRAPEGUI, J. **Aspectos atuais da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio.** Revista de Nutrição, Campinas, v. 21, n. 5, p.563-575. 2008.