

EXERCÍCIO FÍSICO E O APORTE NUTRICIONAL EM INDIVÍDUOS COM RABDOMIÓLISE

PHYSICAL EXERCISE AND NUTRITIONAL CONTRIBUTION IN INDIVIDUALS WITH RABDOMYOLIS

EJERCICIO FÍSICO Y APORTE NUTRICIONAL EN INDIVIDUOS CON RABDOMYOLIS

Suelen Dias Paula¹
Anderson Borba²
Etiene de Aguiar Picanço³

RESUMO: A rabdomiólise é uma síndrome caracterizada por inúmeros sintomas, de causas multifatoriais. Embora se apresente com vários sintomas, a rabdomiólise se manifesta por meio de mialgia, urina escura e perda da capacidade funcional do paciente. Em caso de agravamento, ela pode conduzir o paciente à hemodiálise ou mesmo ao óbito. Diferentes doenças podem causar rabdomiólise, bem como a prática de atividade física intensa sem a devida reposição de nutrientes e hidratação. Muitos atletas amadores e profissionais ingressam nos atendimentos de urgência e emergência em consequência da doença. Considerando o potencial de óbito associado, este estudo buscou responder ao questionamento: quais os protocolos nutricionais indicados para indivíduos com rabdomiólise em consequência da atividade física? O objetivo geral deste estudo foi analisar os métodos de reposição nutricional adotados para tratamento de pacientes com rabdomiólise ocasionada pela atividade física intensa. Como metodologia, foi adotada a revisão de literatura, por meio da qual buscou-se caracterizar a rabdomiólise em atletas e identificar o papel da reposição nutricional na recuperação do paciente. Os resultados indicam que o agravamento da condição do paciente exige administração de medicação intravenosa e, em parte significativa dos casos, realização de hemodiálise. Em todos os casos identificados foi observado uso eficaz do bicarbonato de sódio na reposição de nutrientes. No entanto, grande parte das evidências relacionadas ao tema são de relatos de caso, os quais não constituem evidências baseados em rigorosos protocolos de pesquisa, de modo que ainda são necessários estudos randomizados, prospectivos e retrospectivos que validem a eficácia.

1544

Palavras-chave: Rabdomiólise. Nutrição. Tratamento.

¹Graduanda em Nutrição pela Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Iguazu. E-mail: suelendiaspaula@gmail.com.

²Orientador Professor do curso de Nutrição pela Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Iguazu. Mestre em Ciências Morfológicas.

³Orientadora Professora, Nutricionista / Mestre em Fisiopatologia e Ciências Cirúrgicas.

ABSTRACT: Rhabdomyolysis is a syndrome characterized by numerous symptoms of multifactorial causes. Although it presents with several symptoms, rhabdomyolysis manifests itself through myalgia, dark urine and loss of functional capacity of the patient. In case of aggravation, it can lead the patient to hemodialysis or even death. Different diseases can cause rhabdomyolysis, as well as the practice of intense physical activity without proper nutrient replacement and hydration. Many amateur and professional athletes enter urgent and emergency care because of the disease. Considering the potential for associated death, this study sought to answer the question: what are the nutritional protocols indicated for individuals with rhabdomyolysis because of physical activity? The general objective of this study was to analyze the nutritional replacement methods adopted for the treatment of patients with rhabdomyolysis caused by intense physical activity. As a methodology, a literature review was adopted, through which we sought to characterize rhabdomyolysis in athletes and identify the role of nutritional replacement in the patient's recovery. The results indicate that the worsening of the patient's condition requires the administration of intravenous medication and, in a significant part of the cases, hemodialysis. In all identified cases, an effective use of sodium bicarbonate in nutrient replacement was observed. However, much of the evidence related to the topic is from case reports, which do not constitute evidence based on rigorous research protocols, so that randomized, prospective and retrospective studies to validate the efficacy are still needed.

Keywords: Rhabdomyolysis. Nutrition. Treatment.

RESUMEN: La rhabdomiólisis es un síndrome caracterizado por numerosos síntomas de causas multifactoriales. Aunque se presenta con varios síntomas, la rhabdomiólisis se manifiesta a través de mialgias, orina oscura y pérdida de la capacidad funcional del paciente. En caso de agravamiento, puede llevar al paciente a hemodiálisis o incluso a la muerte. Distintas enfermedades pueden provocar rhabdomiólisis, así como la práctica de actividad física intensa sin la adecuada reposición de nutrientes e hidratación. Muchos deportistas aficionados y profesionales ingresan en urgencias y emergencias a consecuencia de la enfermedad. Considerando el potencial de muerte asociada, este estudio buscó responder a la pregunta: ¿cuáles son los protocolos nutricionales indicados para individuos con rhabdomiólisis como resultado de la actividad física? El objetivo general de este estudio fue analizar los métodos de reposición nutricional adoptados para el tratamiento de pacientes con rhabdomiólisis causada por actividad física intensa. Como metodología, se adoptó una revisión de la literatura, a través de la cual buscamos caracterizar la rhabdomiólisis en atletas e identificar el papel del reemplazo nutricional en la recuperación del paciente. Los resultados indican que el empeoramiento del estado del paciente requiere la administración de medicación intravenosa y, en una parte importante de los casos, hemodiálisis. En todos los casos identificados se observó un uso efectivo del bicarbonato de sodio en la reposición de nutrientes. Sin embargo, gran parte de la evidencia relacionada con el tema proviene de informes de casos, que no constituyen evidencia basada en protocolos de investigación rigurosos, por lo que aún se necesitan estudios aleatorizados, prospectivos y retrospectivos para validar la eficacia.

Palabras clave: Rhabdomiólisis. Nutrición. Tratamiento.

INTRODUÇÃO

A rabdomiólise é uma síndrome definida por lesão, degradação e necrose das células do tecido muscular estriado esquelético (miócitos), fazendo com que ocorra a liberação de conteúdos intracelulares na circulação sanguínea, incluindo a creatinofosfoquinase (CPK) ou creatina quinase (CK), lactato desidrogenase (LDH), TGO e TGP, aumento nos níveis de potássio e fósforo, extravasamento de eletrólitos, ácido úrico e mioglobina a nível plasmático (CARNEIRO et al., 2021; MARELLI et al., 2014; BARREIROS, 2020; KIM et al., 2016).

Essa síndrome pode se desenvolver e se apresentar por diversos fatores, como a síndrome de esmagamento, onde normalmente está associada a desastres ambientais como terremotos por exemplo; distúrbios endócrinos e genéticos; consumo de álcool; uso de alguns medicamentos e drogas; imobilização muscular por compressão em tempo prolongado e também são acometidos indivíduos treinados e destreinados/sedentários que praticam exercícios físicos de forma desproporcional ou inadequadamente, gerando microlesões do tecido muscular, que pode não apresentar sintomas dependendo da gravidade dessas lesões. Nesse contexto, toda e qualquer situação em que ocorra isquemia e lise das células do músculo estriado esquelético, poderá acarretar na decorrência de rabdomiólise, podendo ser sintomática ou assintomática (BARREIROS, 2020; CABRAL et al., 2012; CARNEIRO et al., 2021).

1546

Apesar de não existir uma definição de rabdomiólise induzida por exercício que seja aceita universalmente, normalmente é diagnosticada clinicamente por uma tríade, de mialgia (dor muscular); fraqueza muscular e urina escurecida. Já em testes sorológicos, pode ser identificada pela dosagem nos níveis de CK e mioglobina a níveis plasmáticos e, também mioglobinúria (presença de mioglobina na urina), esses são considerados os principais biomarcadores para identificar a rabdomiólise. Quando detectados esses sintomas e os biomarcadores estiverem alterados de forma significativa, evidencia-se a existência de degradação muscular considerável e que pode ser consistente com diagnóstico de rabdomiólise (BARREIROS, 2020; CABRAL et al., 2012; CARNEIRO et al., 2021).

Na rabdomiólise induzida por exercícios físicos, o principal fator está no indivíduo exposto a atividade física extenuante que ultrapasse os limiares fisiológicos, como Maratonas; Crossfit; Spinning; Musculação de alta performance (halterofilistas ou fisiculturistas) e indivíduos submetidos ao alistamento militar, este último é o mais prevalente na literatura, pois a intensidade dos treinamentos militares são extremos e por tempo prologado, com agregação de condições climáticas muitas das vezes inadequadas, juntamente com a falta de condicionamento físico. A

combinação de todas essas características faz com que ocorra uma sobrecarga e desgaste total das estruturas musculares esqueléticas, induzindo a rabdomiólise e, conseqüentemente, uma possível IRA, gerando complicações severas e comprometedoras a homeostase corporal (CARNEIRO et al., 2021; BARREIROS, 2020).

Muitas pesquisas sugerem que o exercício físico intenso realizado por indivíduos devidamente treinados ou destreinados é um elemento relevante no possível desenvolvimento da rabdomiólise, gerando insuficiência renal aguda, síndrome compartimental, distúrbios eletrolíticos, náusea, vômitos, fraqueza e hemorragia, entre outros. No entanto, o desenvolvimento de biomarcadores mais precisos/específicos e um aporte calórico-proteico adequado poderiam auxiliar a reduzir o desenvolvimento da rabdomiólise e suas complicações. Uma vez que, o aporte nutricional não irá impedir que essa síndrome se desenvolva, levando em consideração suas características multifatoriais, mas poderia sim minimizar possíveis danos que vão influenciar no desenvolvimento da rabdomiólise.

O aumento de casos de indivíduos com rabdomiólise tem sido divulgado, com frequência, nos últimos tempos, pelos veículos de comunicação e, com isso, chamado a atenção de especialistas nas áreas de saúde para a relação entre a atividade física intensa e a insuficiência renal aguda.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar os métodos de reposição nutricional adotados para tratamento de pacientes com rabdomiólise ocasionada pela atividade física intensa.

Com relação a alimentação e a avaliação do estado nutricional desses indivíduos, será avaliado se estão diretamente envolvidas nos quesitos que desencadeariam o desenvolvimento da rabdomiólise induzida por exercícios físicos, levando em consideração o esforço físico exercido, reservas de energia corporal e reposição energética. Analisando se estão tendo uma alimentação adequada, de forma que, as necessidades corporais estejam sendo atendidas.

Com isso, relatar possíveis causas com a intenção de mostrar como tentar minimizar danos à saúde dos indivíduos que desenvolvem rabdomiólise e, conseqüentemente, outras doenças que possam estar relacionadas/associadas, mostrando que uma junção de fatores pode favorecer a maior propensão e propagação na incidência da rabdomiólise em indivíduos saudáveis praticantes de exercícios físicos e em indivíduos sedentários.

MÉTODOS

Para essa revisão de literatura foram utilizados os bancos de dados de indexação científico Scielo, Pubmed e BVS (Biblioteca Virtual de Saúde), para a pesquisa. Foram aplicadas as palavras-

chaves específicas para a pesquisa e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), fazendo-se associações de duas ou três palavras: “rabortomiólise *and* atividade física intensa”, “rabortomiólise, insuficiência renal aguda *and* esforço físico intenso”, “rabortomiólise” e “Rhabdomyolysis”, “rabortomiólise *and* consumo calórico-proteico”.

Com critérios de inclusão, foram utilizados artigos publicados em idiomas português, inglês em espanhol, com resumos completos, relatos de caso clínico, estudos de coorte e randomizados, indexados integralmente nas bases de dados pesquisadas, publicados entre os anos de 2012 e 2022 e com as palavras-chave no resumo.

Como critérios de exclusão, foram adotados: monografias, teses, dissertações, resumos de capítulos de livros e de livros, revisões de literatura e textos publicados em data anterior a 2012 e estudos na realizados com seres humanos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca nas bases de dados retornou 54 artigos. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 7 artigos para a discussão, os quais estão sintetizados no quadro 1.

Quadro 1 – Artigos Selecionados

AUTOR	AN O	TÍTULO	OBJETIVOS	METODOLOGI A	CONCLUSÕES
Severini et al.	2013	Rabdomiólisis inducida por esfuerzo físico de baja intensidad: serie de cuatro casos clínicos	Reportar quatro casos de rabdomiólise após prática de atividades físicas de baixa intensidade	Relato de caso	Condições como temperatura e umidade do espaço de prática de atividades físicas são fatores de risco para a rabdomiólise
Loiola de Carvalho et al.	2013	Rabdomiólisis y fallo renal agudo asociado con el consumo de cocaína y ejercicio vigoroso	Relatar o caso de um paciente que teve rabdomiólise após prática de exercício físico vigoroso associada ao uso de cocaína	Relato de caso	É importante a triagem do paciente em overdose para avaliar a possibilidade de associação com a rabdomiólise
De La Guerra et al.	2015	Rabdomiólisis tras ejercicio físico: a propósito de un caso	Apresentar o caso de um paciente jovem que apresentou debilidade muscular um dia após a prática de atividade física	Relato de caso	O paciente apresentou melhora e obteve a cura sem complicações posteriores ou sequelas.

Tiabaduiz a Mogollon	2015	Rabdomiólise na primeira semana de treinamento	Apresentar as manifestações clínicas típicas de rabdomiólise em dois homens durante a primeira semana de treinamento físico de alta intensidade	Relato de caso	Os pacientes tiveram melhora e não foram identificadas intercorrências
Torres-León et al.	2016	Rabdomiólise depois de spinning. Uma associação peculiar	Relatar o caso de um paciente jovem que teve rabdomiólise após prática de spinning	Relato de caso	A atividade física estimulada em grupo e devidamente orientada por um profissional habilitado é protetiva ao desenvolvimento de rabdomiólise
Marcalin et al.	2016	Rabdomiólisis asociada a spinning	Apresentar o caso de doze pacientes de uma classe de spinning que tiveram rabdomiólise	Relato de caso	Todos os pacientes apresentaram evolução satisfatória
Moniz et al.	2017	Rabdomiólise como manifestação de uma doença metabólica: relato de caso	Relatar o caso de o caso de uma adolescente previamente saudável, que foi admitida ao nosso pronto-socorro com histórico de 4 dias com mialgia, fraqueza muscular e urina escura.	Relato de caso	Doenças metabólicas podem provocar rabdomiólise. A destruição muscular deve ser identificada precocemente, para evitar suas potenciais consequências.

Durante a prática de atividades físicas, é comum observar após a realização de um exercício a sensação de dor muscular e fadiga, o que envolve inflamação local, pois está comumente associada ao desgaste muscular, desgaste esse que se correlaciona as micro lesões musculares que irão gerar a hipertrofia muscular (aumento do volume muscular). Normalmente associado aos atletas de fisiculturismo, halterofilismo e aos praticantes de musculação. Todo esse mecanismo fisiológico desde o exercício físico exercido, lesão muscular e a propagação e desenvolvimento da hipertrofia, devido a resposta adaptativa do organismo para recuperação desses tecidos lesados, é considerado comum e até saudável. O que será levado em consideração a intensidade, tempo e magnitude dessa performance de exercícios. Observando que, a quantidade de massa muscular (massa magra) no corpo deve ser significativa e em maior concentração, em relação com a quantidade de massa gorda (gordura corporal/tecido adiposo), tornando assim um organismo mais saudável e equilibrado. Levando em consideração que os valores normais de % de gordura corporal consideráveis saudáveis, podendo variar, para mulheres seria entre 20 a 24%, já os homens de 16 a 20%. Com a prática de atividades físicas, essas % podem diminuir ou até se manter (MAGALHÃES et al., 2018).

Al Badi, Al Rasbi e Alalawi (2020) relataram o caso de um paciente de 19 anos que buscou uma unidade de emergência na Índia com sintomas de dor bilateral nas pernas e urina escura após a realização de uma atividade física aeróbica. Os exames de sangue indicaram presença de creatina quinase elevada e lesão renal aguda. O paciente teve o quadro agravado em função de uma contaminação bacteriana, que o conduziu a um período de 3 semanas de internação. Foi necessária a realização de hemodiálise e fisioterapia em função da queda dos pés. O tratamento foi realizado por meio de antibióticos e em relação ao aspecto nutricional, houve recomendação de uso de infusão intravenosa de fluidos cristaloides em solução salina com o objetivo de normalizar a função urinária. No caso de piora, recomenda-se o uso de bicarbonato de sódio para que o PH da urina se normalize e não ocorram sequelas nos rins. A hidratação isolada não se mostrou eficiente no processo de recuperação da função renal em comparação com a solução salina. Destaca-se que aproximadamente 59% dos casos de rhabdomiólise levados a unidades de terapia intensiva (UTI) têm desfecho em óbito. O pH urinário influencia a precipitação da mioglobina nos túbulos renais e, portanto, é um dos principais determinantes da ocorrência de insuficiência renal aguda. Setenta e três por cento da mioglobina urinária precipita se o pH urinário for menor que 5. Por outro lado, apenas 4% da mioglobina precipita em pH 6,5. A alcalinização da urina e a obtenção de uma diurese significativa (efeito de lavagem e diluição tubular da mioglobina) são, portanto, essenciais até o desaparecimento da mioglobinúria (ou seja, geralmente em 72 horas) (AL BADI, AL RASBI E ALALAWI, 2020).

O volume plasmático influencia o pH urinário. Se nos referirmos aos fenômenos de acidúria gerados pelo hiperaldosteronismo secundário à hipovolemia, a expansão de volume por si só poderia ser suficiente para atingir os objetivos de diurese e alcalinização da urina. O enchimento vascular “ótimo” poderia então ser guiado pela evolução do pH urinário e da diurese (AL BADI, AL RASBI E ALALAWI, 2020).

A infusão de bicarbonatos leva a um aumento do pH sanguíneo seguido, na ausência de hipovolemia, por um aumento do pH urinário. A alcalose assim criada pode, no entanto, contribuir para a precipitação de cálcio nos tecidos moles e agravar a hipocalcemia existente. A administração maciça de solução salina isotônica pode contribuir para a acidose metabólica hiperclorêmica. A administração combinada de bicarbonato de sódio e solução salina isotônica é utilizada por alguns após a restauração inicial do volume sanguíneo quando o pH urinário permanece abaixo de 6,5. Isso envolve o monitoramento do pH urinário, concentração plasmática de bicarbonato, cálcio sérico e potássio sérico. Na ausência de aumento do pH urinário 4 a 6 horas

após a infusão de bicarbonatos e se 5 apenas com preenchimento com solução salina isotônica foi difícil de obter (MONIZ et al., 2017).

Moniz et al. (2017) apresentaram o caso de uma paciente colombiano na faixa etária de 14 anos, admitido em um pronto-socorro com mialgia e urina escura, bem como desidratação. Foi identificada insuficiência renal aguda. O tratamento da desidratação foi realizado por meio da aplicação intravenosa de fluidos não identificados no estudo, bem como de glicose e insulina e gluconato de cálcio. No entanto, após oito horas não houve melhora, de modo que a paciente precisou de hemodiálise. A adição de fósforo às soluções de reposição foi necessária para que a coagulação fosse estabilizada. Houve recomendação de ingestão de carboidratos, restrição de ácidos graxos de cadeia longa e suplementação de ácidos graxos de cadeia média para evitar novos ataques. A paciente teve desfecho de cura.

Resultado semelhante ao de Moniz et al. (2017) foi obtido no estudo de De La Guerra et al. (2015). No referido estudo, um homem jovem atendido em uma unidade de emergência hospitalar apresentou os sintomas de mialgia e urina escura, recebendo diagnóstico de rabdomiólise após atividade física intensa. Assim nos demais estudos relatados, houve uso de bicarbonato de sódio no processo de hidratação pela via oral.

Marcalain et al. (2016) relataram o caso de doze pacientes que, após uma aula de spinning, tiveram sintomas de rabdomiólise que exigiram internação. A mialgia, a redução da capacidade funcional e o aumento das enzimas musculares foram os principais sintomas. O protocolo adotado foi semelhante a aquele identificado nos estudos de Al Badi, Al Rasbi e Alalawi (2020) e Moniz et al. (2017) e inclui hidratação parenteral e administração de antibiótico. Nos casos analisados não houve necessidade de hemodiálise. Assim como no estudo de Al Badi, Al Rasbi e Alalawi (2020), houve necessidade de administração do bicarbonato de sódio em um paciente.

Torres-Leon et al. (2016) realizaram um estudo semelhante ao de Marcalain (2016) sobre os efeitos do spinning no desenvolvimento de rabdomiólise. No estudo, um adolescente de 15 anos atendido em um serviço de emergência de um hospital colombiano. O paciente praticou uma aula de spinning com duas horas de duração dois dias antes de relatar os sintomas. O tratamento foi semelhante aos de outros estudos (AL BADI, AL RASBI E ALALAWI, 2020; MARCALAIN, 2016) e também inclui hidratação com solução salina e bicarbonato de sódio.

Loiola de Carvalho et al. (2013) descreveram o caso de um paciente de 46 anos, usuário de drogas pelo período de 20 anos, que havia associado o consumo de cocaína à prática de atividade física de intensidade elevada. O paciente ingressou em uma unidade de emergência com sintomas

de febre, náuseas e urina escurecida, insuficiência respiratória e acidose metabólica. Para os autores, o uso de cocaína agravou a condição do paciente, na medida em que a cocaína tem os efeitos vasoconstritores que, associados à prática de atividade física de alta intensidade são potencializados.

Loiola de Carvalho et al. (2013) utilizaram, com sucesso, o protocolo de hidratação severa por meio do uso de bicarbonato de sódio. No entanto, os autores atentam para o fato de que o bicarbonato de sódio tem efeitos negativos em pacientes com hipertensão.

No estudo de Tibaduiza Mogollon, (2015), foi realizado o relato de dois casos de homens que, após realização de treinamento pelo período de sete dias, manifestaram sintomas de desidratação intensa em consequência da inadequação da vestimenta, das condições climáticas do ambiente de prática de atividade física e do processo de hidratação. O tratamento, de acordo com a autora, exigiu uma reposição agressiva dos líquidos de modo a reidratar os pacientes. O bicarbonato também foi utilizado, assim como nos estudos de Marcalain et al. (2016), Al Badi, Al Rasbi e Alalawi (2020) e Moniz et al. (2017). O bicarbonato ajuda na criação de urina alcalina, evitando a toxicidade da mioglobina. Acrescenta-se que:

Em pacientes com rhabdomiólise, a hipocalcemia não deve ser tratada a menos que sintomática, hipocalcemia e hiperfosfatemia possam melhorar com dieta e agentes ligantes de fosfato, como hidróxido de alumínio de curto prazo (500 mg por via oral com alimentos) e carbonato de cálcio 500-1500 mg por via oral três vezes por dia (o aglutinante de cálcio deve ser usado com cautela, pois o aumento do cálcio pode aumentar a precipitação de fosfato no músculo lesionado), acetato de cálcio (667 mg, 2 ou 3 comprimidos, VO, após as refeições) ou sevelâmero (800 a 1600 mg, VO, três vezes ao dia).). A hipermagnasemia pode coexistir devido à excreção reduzida de magnésio pelos túbulos renais; portanto, é obrigatório limitar o uso de antiácidos e laxantes com esta composição (TIBADUIZA MOGOLLON, 2015, p. 96, tradução própria).

Observa-se, com base nos achados de Tibaduiza Mogollon (2015), que a alimentação tem função importante na reposição de nutrientes e no processo de hidratação do paciente. A reposição de carbonato de cálcio e de hidróxido de alumínio é protetiva e fundamental para a redução de riscos de lesões nos rins e necessidade de hemodiálise. Enfatiza-se a importância do apoio nutricional para que o paciente não tenha catabolismo excessivo e acidose metabólica. Para tanto, recomenda-se restrição do consumo de proteínas para 0,6g por dia.

A alimentação, para Tibaduiza Mogollon (2015) tem uma função importante não somente no tratamento, como na prevenção da doença. A devida hidratação e a nutrição adequada evitam que o paciente desenvolva a rhabdomiólise. Militares, seguranças e profissionais que atuam em profissões que exigem atividade física intensa estão mais predispostos ao desenvolvimento da doença. Para eles, atletas amadores e profissionais é recomendado o consumo de, no mínimo, 400

a 600 ml de água ou bebidas esportivas, bem como realizar reposição de 600ml para cada hora de atividade física. Não é necessário esperar a sede para repor o líquido. Em condições extremas, há recomendação de uso de líquidos que permitam a reposição de nutrientes, como as bebidas energéticas.

Para atividades que excedam uma hora de intensidade, deve-se acrescentar sódio para facilitar a retenção hídrica e prevenir a hiponatremia. O sódio é o maior cátion do espaço extracelular, mas também é o maior eletrólito presente no suor. A quantidade de sódio no suor é estimada entre 20 a 80 mmol/l. Portanto, a concentração aproximada para reposição de sódio em líquidos variaria de 0,5 a 0,7 g/L. Para reidratação pós-exercício, é aconselhável consumir entre 20 e 40 onças (560-800 ml) de líquido ou, se reidratado com uma bebida esportiva, ingerir proporcionalmente a cada quilo de peso perdido durante o exercício. Além disso, recomenda-se ingerir 250 ml de líquidos em períodos de 15-20 minutos de atividade física (TIBADUIZA MOGOLLON, 2015, p. 97, tradução própria).

Os eletrólitos existentes nas bebidas desportivas contribuem com a proteção contra o desenvolvimento de câimbras, fadiga e possíveis intoxicações para atletas de alto desempenho. Nesse sentido, há também a recomendação de uso desse tipo de suplementação. Durante a atividade física há perda significativa de sódio por meio do suor. Bebidas isotônicas agem na reposição do sódio, sendo benéficas no processo de hidratação (TIBADUIZA MOGOLLON, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1553

Quando exercícios físicos são extremamente intensos e feitos de formas desproporcional, existe um limite de intensidade de esforço físico e resposta adaptativa positiva do corpo, porém não se sabe o limiar ideal de dano muscular seguro para essas respostas adaptativas positivas, podendo variar dependendo da pessoa e seu desempenho esportivo. Logo, um dano muscular induzido pelo exercício de grande magnitude, poderia gerar uma resposta adaptativa negativa do organismo, que pode ser por associação de um volume de exercícios muito grande ou até por uma grande quantidade de carga (peso utilizado durante os exercícios), quando não os dois juntos. Em alguns casos pode ser agregado a utilização de métodos a fim de tentar intensificar a hipertrofia, porém esses métodos podem ser mais prejudiciais ainda para o organismo, podendo gerar maiores danos. Esses danos podem gerar complicações clínicas graves e inclusive o desenvolvimento da Rabdomiólise, comumente associada a mialgias intensas e prolongadas, fadiga muscular intensa e urina escurecida (acastanhada), essa síndrome pode gerar diversas complicações já mencionadas, porém se não tratada ou diagnosticada precocemente pode desenvolver a IRA.

No desenvolvimento da rabdomiólise induzida pelo exercício, o exercício físico extenuante seria considerado fator primário para a propagação dessa síndrome, porém deve-se levar em

consideração outros fatores, já mencionados, podendo-se agregar como fatores secundários, como a desidratação (causando uma hipovolemia); a hiponatremia (baixa de sódio corporal) associada a perda de outros eletrólitos como o potássio (hipocalemia); utilização de drogas (ilícitas e lícitas); uso de esteroides anabolizantes; uso constante de bebidas alcoólicas; fatores estressantes externos (restrição calórico proteico desproporcional, toxinas e ambientes com temperaturas extremamente elevadas ou umidade relativa do ar); utilização de alguns tipos de suplementos (diuréticos); predisposição genética devido a algumas patologias.

Neste estudo, foram identificados relatos de caso que relacionam aspectos nutricionais ao tratamento da doença. Em todos os relatos de caso identificados, o uso de bicarbonato de sódio associado à solução salina foi o tratamento mais comum e indicado. No entanto, as evidências não são suficientes para indicar a possibilidade de recomendação desse composto como protocolo de tratamento. Relatos de caso são considerados evidências de baixo rigor científico para serem considerados na tomada de decisão. Não foram identificados estudos de coorte ou randomizados que permitissem construir evidências mais robustas a respeito da temática.

No que se refere ao tratamento nutricional, os resultados indicam que este deve ser realizado por meio da administração de líquidos com sais minerais que permitam a recuperação dos nutrientes, bem como de uma alimentação com baixa quantidade de proteínas. Contudo, destaca-se que mais do que a alimentação para tratamento da doença, é fundamental a alimentação adequada antes da prática da atividade física. A alimentação equilibrada associada ao devido acompanhamento de um profissional qualificado para orientar atletas é protetiva, evita que o paciente desenvolva a rhabdomiólise e ainda corra o risco de danos e sequelas severas em sua função renal.

REFERÊNCIAS

ADKINS, Yuriko; KELLEY, Darshan S. Mechanisms underlying the cardioprotective effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, v.21, n.9, p.781-792, 2010.

ADLERCREUTZ, Herman et al. Lignan and isoflavonoid conjugates in human urine. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, v. 52, n. 1, p. 97-103, 1995.

AL BADI A, AL RASBI S, ALALAWI AM. Exercise-Induced Rhabdomyolysis: A Case Report and Literature Review. *Cureus*. 2020.

ALEČKOVIĆ-HALILOVIĆ, Mirna et al. Deficiência de carnitina palmitoil transferase – causa não reconhecida de lesão renal aguda recorrente. *Insuficiência Renal*, v. 35, n. 5, pág. 732-734, 2013.

- BARREIROS, Joana Raquel Rocha. Complicações renais da rabdomiólise induzida pelo exercício. 2020. 57 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina) – Universidade Beira Interior, Covilhã, 2020.
- CABRAL, Guilherme Gomide et al. Insuficiência renal aguda devido à rabdomiólise. *Acta Biomedica Brasiliensia*, v. 3, n. 2, p. 42-47, 2012.
- CARNEIRO, ANDREIA et al. Rabdomiólise em militares: uma missão de reconhecimento para prevenção. *JIM-Jornal de Investigação Médica*, v. 2, n. 1, p. 043-064, 2021.
- DE LA GUERRA, C. et al. Rabdomiólisis tras ejercicio físico: a propósito de un caso / Rhabdomyolysis: a case report. *Rev. Soc. Peru. Med. Interna*. 28(1): 37-40, ene.-mar. 2015.
- GAMA, Mirnaluci P. Ribeiro et al. Rabdomiólise devido ao uso de estatina em altas doses: relato de caso. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 49, n. 4, p. 604-609, 2005.
- KIM, Jooyoung et al. Mecanismos e prevenção da rabdomiólise induzida pelo exercício: uma revisão da literatura. *Revista de desporto e ciências da saúde*, v. 5, n. 3, pág. 324-333, 2016.
- LOIOLA DE CARVALHO, Rafaela et al. Rabdomiólisis y fallo renal agudo asociado con el consumo de cocaína y ejercicio vigoroso. *Arch. med. interna (Montevideo)*,; 35(2), p. 55-58, jul. 2013.
- MAGALHÃES, Saulo Chaves et al. Rabdomiólise induzida pelo exercício de força: revisão e análise dos principais relatos dos últimos 25 anos. *R. bras. Ci. e Mov* 2018;26(1):189-199.
- MARCALAIN, Patrícia et al. Rabdomiólisis asociada a spinning. Presentación de doce casos. *Rev. Asoc. Med. Bahía Blanc.*; 26(1), p. 4-8, 2016.
- MARTELLI, Anderson et al. Aspectos clínicos e fisiopatológicos da rabdomiólise após esforço físico intenso. *Biológicas & Saúde*, v. 4, n. 13, 2014.
- MONIZ, Marta Sousa et al. Rabdomiólise como manifestação de uma doença metabólica: relato de caso. *Rev. Bras. Ter. Intensiva*. 29(1), p. 111-114, jan.-mar. 2017.
- TIBADUIZA MOGOLLON, Yuriet A. Rabdomiólisis en la primera semana de entrenamiento. reporte de dos casos. *Rev. MED* ; 23(2), p. 96-109, jul.-dic. 2015.
- TORRES-LEON, JM et al. Rabdomiólise tras la práctica de fiação: uma associação peculiar. *Rev Andal Med Deporte, Sevilla*, v. 9, n. 2, pág. 91-94, jun. 2016.