
Rabdomiólise associada ao exercício físico

Rhabdomyolysis associated with physical exercise

Luciane da Silva Simas

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9377-0986>
Centro Universitário Fametro, Brasil
E-mail: luciane.simas2020@gmail.com

Ítalo Pires da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6289-0674>
Centro Universitário Fametro, Brasil
E-mail: italopiresbio13@hotmail.com

Asafe Gabriel Gama Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5934-0525>
Centro Universitário Fametro, Brasil
E-mail: asafegabriel98@gmail.com

Gabriel Oliveira Rezende

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5551-2861>
Centro Universitário Fametro, Brasil
E-mail: gabriel.rezende@fametro.edu.br

RESUMO

A rabdomiólise é uma síndrome que gera a destruição das células musculoesqueléticas, originando degradação e necrose do músculo, sendo o fator mais comum o estresse extenuante, atividade física excessiva, além de infecções. O objetivo do estudo foi analisar a incidência da rabdomiólise induzida pelo esforço físico muscular. Tratou-se de um estudo de revisão de literatura, do tipo descritivo, qualitativa, de pesquisa bibliográfica. Os exercícios extenuantes demandam elevada quantidade de energia para a sua realização e eventualmente excedem a capacidade metabólica dos indivíduos, provocando a lise celular e iminência do surgimento da rabdomiólise. Evidenciou-se que, mesmo com o constante aumento de diagnósticos da rabdomiólise induzida pelo esforço físico muscular, faz-se indispensável maior esclarecimento no que diz respeito aos seus mecanismos, suas causas e efeitos, cuidados e prevenção, além de monitoramento frequentes dos possíveis sinais e sintomas.

Palavras-chave: Corridas; Esforço físico; Injúria renal aguda; Músculo esquelético.

ABSTRACT

Rhabdomyolysis is a syndrome that generates the destruction of musculoskeletal cells, causing degradation and necrosis of the muscle, the most common factor being strenuous stress, excessive physical activity, and infections. The aim of this study was to analyze the incidence of rhabdomyolysis induced by muscular physical exertion. This was a descriptive, qualitative, bibliographic research literature review study. Strenuous exercises require a high amount of energy to perform and eventually exceed the metabolic capacity of individuals, causing cell lysis and imminent onset of rhabdomyolysis. It was evidenced that, even with the constant increase in diagnoses of rhabdomyolysis induced by muscular physical exertion, greater clarification is indispensable with regard to its mechanisms, its causes and effects, care and prevention, in addition to frequent monitoring of possible signs and symptoms.

Keywords: Races; Physical exertion; Acute kidney injury; Skeletal muscle.

INTRODUÇÃO

A rabdomiólise é uma síndrome que gera a destruição das células musculoesqueléticas, originando degradação e necrose do músculo, sendo o fator mais comum o estresse extenuante, atividade física excessiva, além de infecções. Com isso, ocorre a liberação do conteúdo das fibras para a corrente sanguínea, desencadeando diversos prejuízos à inúmeras estruturas (PERFEITO et al., 2020).

A rabdomiólise induzida pelo exercício (RIE) é uma condição clínica causada por exercício intenso e repetitivo ou um aumento súbito de exercício em uma pessoa não treinada; embora essa condição possa ocorrer semelhantemente em pessoas treinadas e atletas. O autor salienta ainda, que a incidência da rabdomiólise por esforço físico é de aproximadamente 30 para cada 100.000 indivíduos ao ano (RIBEIRO et al., 2020).

O exercício físico pode ser desencadeador dessa síndrome, incluindo a prática diária de exercícios do tipo muscular e de resistência. Portanto, além do exercício como causa primária da rabdomiólise, existem as causas secundárias que, possuem potencial elevado de desenvolvimento e agravamento da rabdomiólise. As mais comuns estão direcionadas ao uso de substâncias como, drogas, diuréticos, esteroides anabolizantes; ingestão alcoólica; fatores externos, como a temperatura e umidade do ambiente; e até fatores de predisposição genética (MAGALHÃES et al., 2018).

Na rabdomiólise induzida por exercícios físicos, um dos fatores está no indivíduo exposto a atividade física extenuante que ultrapasse os limites fisiológicos, como maratonas; *Crossfit*; *Spinning*; musculação de alta performance e indivíduos submetidos ao alistamento militar, este último é o mais prevalente, pois a intensidade dos treinamentos militares são extremos e por tempo prolongado, com agregação de condições climáticas muitas das vezes inadequadas, juntamente com a falta de condicionamento físico (DIAS et al., 2022).

As complicações da rabdomiólise designam-se tanto de início precoce, quanto tardias. Os primeiros efeitos são hipercalemia, hipocalcemia, hiperuricemia, hiperfosfatemia e hipovolemia. Já os tardios ocorrem de 12 a 72 horas após a injúria renal aguda (IRA). A principal encontrada é a injúria renal aguda correspondendo à 13% a 50%, com altas taxas de mortalidade e morbidade. Além disso, também fazem parte das complicações a Coagulação Intravascular Disseminada (CIVD) e a síndrome compartimental (ALMEIDA et al., 2022).

A severidade da rabdomiólise por esforço físico pode variar individualmente, pessoas com a capacidade física semelhante e submetidas ao mesmo exercício podem apresentar resposta diferente quanto à rabdomiólise induzida por esforço, ou seja, um indivíduo pode apresentar quadro clinicamente relevante, contribuindo para a hospitalização, insuficiência renal aguda e óbito, enquanto o outro não apresenta quadro clínico (SILVA et al., 2021).

O artigo será de extrema necessidade e importância, pois alguns profissionais da área de biomedicina ainda possuem dúvidas quanto aos aspectos que envolvem a rabdomiólise, visto que a síndrome é relativamente nova nos meios de comunicação social e trabalhistas. Assim, este artigo traz informações que contribuem para uma abordagem preventiva, uma vez que poderão adquirir segurança, além de conhecimentos consolidados, tanto na parte prática e teórica sobre o conteúdo demonstrado. Assim, como relevância científica, acredita-se que esse artigo possa estimular novos pesquisadores a realizar trabalhos nessa especificidade.

O objetivo geral do estudo foi analisar a incidência da rabdomiólise induzida pelo esforço físico muscular.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo

Tratou-se de um estudo de revisão de literatura, do tipo descritivo, qualitativa, de pesquisa bibliográfica, utilizando como fonte de dados a bibliografia sobre a síndrome de rabdomiólise associada ao exercício físico.

Bases de dados consultadas

O estudo foi realizado por meio da pesquisa em bancos de dados como PUBMED (SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico, além da utilização de livros.

Fontes Bibliográficas

Foram utilizados 18 artigos, das diferentes bases de dados, portanto para a pesquisa dos artigos foram utilizadas as palavras-chaves: corridas; esforço físico; injúria renal aguda e músculo esquelético.

Crítérios de inclusão

Para cumprimento desta pesquisa foram selecionados literaturas e artigos em língua portuguesa, inglês e espanhol, publicados no período de 2017 a 2022, que ofereçam informações sobre o tema do trabalho, sendo assim excluídos todos os dados com menos de 6 anos de publicação e que não proporcionam dados com relação à temática.

Coleta de dados

Foi realizada nos meses de fevereiro a setembro de 2023 através de levantamento de obras literárias já publicadas, destacando a ideologia dos mesmos.

Análise de dados

Após a etapa de identificação das fontes, foi necessário analisar o material a ser descrito neste artigo, ocasionando uma seleção de ideias autorais, como também, observando e destacando o material necessário.

REVISÃO DE LITERATURA

Aspectos gerais da rabdomiólise

A síndrome rabdomiólise é caracterizada por uma lesão grave no tecido muscular esquelético, levando a total destruição das células dos músculos, o que gera uma degradação do tecido e por vezes necrosando, é considerada potencialmente grave, possui etiologia multifatorial e pode ser associada a traumatismos corporais, convulsões, ingestão excessiva de álcool, infecções, procedimentos cirúrgicos, hipotireoidismo, e

algumas substâncias elícitas como cocaína e estatinas, no entanto demonstrou-se por que o exercício físico praticado de forma extenuante acaba sendo o maior fator de estresse fisiológico podendo gerar um desequilíbrio entre a relação de estímulo e repouso (RODRIGUES; HERBELE, 2022).

A rabdomiólise conceitua-se como uma síndrome ou patologia que atua destruindo a musculatura estriada esquelética através do estresse patológico, mecânico ou bioquímico. Em casos mais severos, pode vir acompanhada por mioglobínúria e insuficiência renal aguda. Também, compreende-se como uma condição patológica complexa que atinge na dissolução rápida do músculo esquelético em resposta ao elevado nível de estresse (PERFEITO et al., 2020).

A principal complicação da rabdomiólise é a lesão renal aguda (LRA), desencadeada pela toxina da mioglobina, que pode levar o paciente a necessitar de terapia de substituição renal, a depender dos distúrbios metabólicos e hidroeletrólíticos causados e que persistem ao tratamento diurético. A incidência da LRA ocorre em 33 a 50% dos pacientes e a mortalidade é alta, podendo chegar a 59% (SANTANA; ROCHA, 2021).

No que diz Moniz et al. (2017), a rabdomiólise é identificada pelos sintomas iniciais de fraqueza muscular, urina escura e mialgia. No entanto, as manifestações variam desde uma doença assintomática até uma condição de risco com enzimas muito elevadas, IRA e distúrbios eletrolíticos. Geralmente, os níveis de CK são alterados, podendo haver a presença de mioglobínúria.

Os principais sintomas clínicos da rabdomiólise por esforço físico incluem fraqueza e dor muscular, além do edema. A gravidade da rabdomiólise por esforço físico varia desde elevações assintomáticas da creatina quinase sérica (CK), até complicações mais severas como a síndrome compartimental, coagulação vascular disseminada e lesão renal aguda, essa em função da mioglobínúria (SILVA et al., 2021).

A doença é caracterizada pelo indivíduo apresentar urina escura, dor muscular, fraqueza, e elevação de creatina quinase sérica cinco a dez vezes acima do limite superior dos níveis séricos normais (>1000 U/L). Quanto aos sintomas, a doença revela-se desde uma condição assintomática, até circunstâncias possivelmente letais com altas taxas enzimáticas, insuficiência renal aguda e distúrbios eletrolíticos (ALMEIDA et al., 2022).

A destruição do músculo esquelético pode causar impactos sistêmicos guiados por substâncias liberadas pelos miócitos afetados como a mioglobina, cálcio e potássio. Essas substâncias, em grande proporção, podem afetar principalmente os rins, que não

conseguem remover os resíduos concentrados no sangue, tornando-os insuficientes, podendo causar a morte (AGUIAR et al., 2019).

Rabdomiólise e exercício físico

A rabdomiólise por esforço físico é definida como uma síndrome clínico-laboratorial induzida durante a atividade física excessiva ou desacostumada e ocorre quando as fibras musculares esqueléticas são lesionadas, com liberação de conteúdo intracelular para a corrente sanguínea (SILVA et al., 2021).

Pode ocorrer após atividades físicas vigorosas, tais como percursos como obstáculos, triatlons, treinamentos militares e sessões de musculação. É uma resposta relativamente comum a exercícios extenuantes e prolongados, sendo mais relatada em determinadas modalidades de corrida do que no ciclismo e triátlon (CUNHA et al., 2017).

A RIE pode ser provocada tanto por exercícios muito intensos e prolongados no tempo, como por exercícios de contração excêntrica rápida das fibras musculares. O aumento de cálcio (Ca^{2+}) intracelular, secundário à ruptura traumática da membrana celular e disfunção das proteínas reguladores do fluxo de íons, como a $\text{Na}^{+}\text{-K}^{+}$ ATPase e Ca^{2+} ATPases por depleção de ATP, é considerado o fator desencadeante na patogênese da RIE (ALVES et al., 2019).

A RIE não é um quadro exclusivo de uma modalidade, uma vez que, se a modalidade for realizada de forma extenuante, também poderá desencadeá-la. Geralmente, ocorre devido à má prescrição de exercícios ou realização destes sem supervisão adequada (RIBEIRO et al., 2020).

A rabdomiólise induzida pelo exercício é frequentemente tratada da mesma forma que a rabdomiólise por outras causas, ou seja, cuidados intensivos, grandes quantidades de fluido intravenoso e alcalinização da urina. Eles aumentam o risco de hiperidratação e distúrbios no equilíbrio eletrolítico ácido-base (TAZMINI et al., 2017).

Fatores de risco associados ao surgimento da Rabdomiólise

A rabdomiólise é evidenciada por apresentar características de necrose muscular e liberação de componentes intracelulares do músculo para a circulação. Os fatores de

risco da doença referem-se de maneira direta com a prática de exercício físico que é considerada benéfica, todavia, quando praticado de forma excessiva ou mesmo desenvolvido em condições irregulares, acaba acarretando lise celular e logo em seguida, a rabdomiólise (ALMEIDA et al., 2022).

A atividade física intensa é a principal causa da RIE. Os militares e os atletas assemelham-se nas demandas de suas profissões, uma vez que exigem o ápice do rendimento físico (CAVALCANTI et al., 2022).

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 (DIAS et al., 2022).

Os exercícios extenuantes demandam elevada quantidade de energia para a sua realização e eventualmente excedem a capacidade metabólica dos indivíduos, provocando a lise celular e iminência do surgimento da rabdomiólise. Portanto, o esforço com alta intensidade é um fator de risco para a síndrome da rabdomiólise (FARIA et al., 2021).

De acordo com Lima (2021), existem alguns fatores de risco que podem potencializar o desencadeamento da rabdomiólise como: temperaturas extremas, mau estado de hidratação, medicamentos, cafeína, álcool e suplementos no esforço físico.

As doenças infecciosas consideram-se também uma das causas de rabdomiólise. Contudo, englobam outras possíveis etiologias, como trauma, exercícios, fármacos, toxinas, distúrbios metabólicos, eletrolíticos. Correlacionam-se ainda com distúrbios hereditários do metabolismo de carboidratos, deficiências de enzimas da cadeia respiratória mitocondrial, distúrbios da oxidação de ácidos graxos e deficiência de carnitina-palmitoil transferase (MONIZ et al., 2017).

Diagnóstico e exames mais utilizados

A RIE é diagnosticada baseada em todos os sintomas clínicos (mialgia, inchaço, muscular, fraqueza muscular e urina escura), mais um nível de CK maior do que 5 a 10 vezes o limite superior de referência, ou >5000 UI/L (RIBEIRO et al., 2020).

A avaliação deve incluir eletrólitos, CK, função renal, aspartato aminotransferase (AST), urinálise e eletrocardiograma. As anormalidades laboratoriais que podem resultar da rabdomiólise incluem hipercalemia, hiponatremia, acidose metabólica, hipocalcemia

nas fases iniciais da doença, hipercalcemia na fase de recuperação da doença, hiperfosfatemia e hiperuricemia (LONG et al., 2020).

Ressaltou-se que para avaliação correta do caso da rabdomiólise necessitam ser solicitados exames que englobam mioglobina sérica, urinálise, painel metabólico, creatinina sérica e eletrólitos. A apresentação da patologia varia desde os níveis séricos de enzimas, como CK, lactato desidrogenase (LDH) ou aspartato de aminotransferase (AST), até lesão renal aguda. Existe também modificação entre a relação ureia/creatinina na fase inicial da doença (ALMEIDA et al., 2022).

O diagnóstico de Rabdomiólise depende do reconhecimento dos sintomas, que são formados pela tríade: mialgia, fraqueza muscular e urina escura. Todavia, a principal forma de se diagnosticar essa doença é utilizando o marcador CK. No entanto, para ser considerado quadro de Rabdomiólise é necessário que o indivíduo apresente nível sérico de CK acima de 10.000 U/L, juntamente com lesão nos órgãos mais afetados, que fazem parte do grupo dos músculos esqueléticos, presentes em todo o corpo e responsáveis pela postura e pelo movimento. (AGUIAR et al., 2019).

O exame de sangue associado com a avaliação dos sinais e sintomas é o mais indicado para diagnóstico da rabdomiólise. Em caso positivo, os níveis séricos de CK podem aumentar em cinco vezes a mais que os valores normais. Além disso, o *clearance* da creatinina pode apresentar sensível redução (PERFEITO et al., 2020).

O grande desafio no diagnóstico da rabdomiólise está na heterogenicidade dos sinais e sintomas clínicos. O quadro clássico de dor e edema muscular e alteração na cor da urina é observado em 10% dos casos e mais de 50% não se queixam dos sintomas musculares, sendo a alteração urinária o principal sinal presente (SOUZA; CAVALCANTE, 2020).

Por ser uma doença multifatorial e de difícil diagnóstico, seus sintomas se confundem com outras doenças, sendo de extrema importância que se tenha conhecimento acerca da Rabdomiólise para o precoce e preciso diagnóstico, impedindo sua progressão e conseqüente agravamento (AGUIAR et al., 2019).

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que o exercício físico realizado de forma extenuante é um dos maiores fatores associados a síndrome da rabdomiólise, patologia na qual acarreta diversas complicações para o paciente, decorrente de uma lesão grave na musculatura esquelética.

Evidenciou-se que, mesmo com o constante aumento de diagnósticos da rabdomiólise induzida pelo esforço físico muscular, faz-se indispensável maior esclarecimento no que diz respeito aos seus mecanismos, suas causas e efeitos, com a finalidade de traçarem-se formas precisas de cuidados e prevenção, além de monitoramento frequente dos possíveis sinais e sintomas.

É necessário que os indivíduos tenham informações e orientações de um profissional capacitado para a realização de exercícios físicos mais intensos, e o praticante deve manter durante a prática esportiva, uma hidratação adequada para não gerar fadiga excessiva na musculatura.

Por fim, o estudo considerou-se de extrema relevância, devido haver poucos estudos relacionados á temática, é importante destacar a escassez de publicações atuais, dos últimos 5 anos, que trazem a relação direta entre o exercício e a rabdomiólise, necessita-se portanto de mais estudos que abordem o conteúdo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Arthur et al. Estudo epidemiológico demonstra casos sugestivos de rabdomiólise desencadeada por exercícios físicos em Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Multi-Science Research**, v.2, n.1, 2019.

ALMEIDA, Maria Eduarda Gomes et al. Manejo e conduta da rabdomiólise: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.15, n.11, 2022. Disponível em:

ALVES, Eva. Return to Play após Rabdomiólise Induzida pelo Exercício. **Revista Medicina Desportiva**, v.10, n.2, 2019.

CAVALCANTI, Evelyn Souza et al. A rabdomiólise no ambiente militar. **Tudo é Ciência**, 2022.

CUNHA, Gabriel Veloso et al. Rabdomiólise e programas de condicionamento extremo. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v.16, n.4, 2017.

DIAS, Suellen et al. Exercício físico e o aporte nutricional em indivíduos com rabdomiólise. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v.8, n.10, 2022.

FARIA, Sherman Pinheiro et al. Medidas de prevenção à rabdomiólise em militares: uma revisão narrativa. **Revista de Educação Física**, v.90, n.4, 2021.

LIMA, Patrícia. Rabdomiólise: insuficiência renal aguda causada por esforço físico em cursos operacionais de forças de segurança. **Ensino, Pesquisa e Extensão Policial Militar: o caminho para a edificação das Ciências Policiais**. 1ed. Brasília: Ultima Ratio, v.1, 2021.

LONG, Brit et al. Just the Facts: Diagnosis and management of rhabdomyolysis. **Cambridge University Press**, v.37, 2020.

MAGALHÃES, Saulo Chaves et al. Rabdomiólise induzida pelo exercício de força: revisão e análise dos principais relatos dos últimos 25 anos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.26, n.1, 2018.

MONIZ, Marta Sousa et al. Rabdomiólise como manifestação de uma doença metabólica: relato de caso. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v.29, n.1, p.111-114, 2017.

PERFEITO, Rodrigo Silva et al. Exercício físico extenuante e suas relações com a síndrome rabdomiólise. **Revista Faculdade do Saber**, v.5, n.10, 2020.

RIBEIRO, Antônio et al. Exercício físico vigoroso e rabdomiólise: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v.14, n.92, 2020.

RODRIGUES M.V, HERBELE S.M. Síndrome rabdomiólise e sua relação ao exercício físico. **Anais da XVI Mostra Científica do Cesuca** – Nov. / 2022.

SANTANA, Nina Maia. ROCHA, Bruno Oliveira. Rabdomiólise em paciente com infecção por dengue: relato de caso. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v.45, 2021.

SILVA, Andreia Carneiro et al. Rabdomiólise em militares: uma missão de reconhecimento para prevenção. **Ponteditora**, v.2, n.1, 2021.

SOUZA, Filipe César; CAVALCANTE, Rejane Barbosa. Estratégias de Prevenção da Rabdomiólise Induzida por Exercícios Físicos Extenuantes na Realidade Militar. **Escola de Saúde do Exército**, 2020.

TAZMINI, Kiarash et al. Treningsindusertrabdomyolyse – en pasientserie. *Tidsskr Nor Legeforen*, 2017.