

EXERCÍCIO FÍSICO VIGOROSO E RABDOMIÓLISE: UMA BREVE REVISÃOAntônio Ribeiro Neto¹, Lucimara Ferreira Magalhães², Derval Bertoncello³**RESUMO**

O objetivo do presente estudo foi identificar os principais achados na literatura que abordam casos de rabdomiólise em diferentes modalidades esportivas e/ou exercícios físicos. A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicos SCIELO e PubMed, com as seguintes palavras-chave em inglês e português: Rabdomiólise e Exercício de alta intensidade; Rabdomiólise e Modalidades Esportivas; Rabdomiólise e Programas de Condicionamento Extremo; Rabdomiólise e HIIT; Rabdomiólise e HIFT; Rabdomiólise e HIRT. Somente 20 artigos foram selecionados. As modalidades que apresentaram maiores riscos de rabdomiólise induzida pelo exercício (RIE), são aquelas que os praticantes tenham que vencer uma resistência/carga externa durante as sessões (Crossfit®, HIRT, HIFT, Treinamento Resistido, Spinning) podendo indicar assim erros na intensidade/volume de treinamento naquela sessão. A ocorrência de RIE ainda parece ser rara, porém deve ser um tópico importante para treinadores e atletas, pois está presente em todos os níveis de treinamento e em diversas modalidades.

Palavras-chave: Treinamento Intervalado de Alta Intensidade. Rabdomiólise. Treinamento de Resistência. Exercício.

ABSTRACT

Vigorous exercise and rhabdomyolysis: a brief revision

The aim of the present study was to identify the main findings in the literature that address cases of rhabdomyolysis in different sports and/or physical exercises. The research was carried out in the electronic databases SCIELO and PubMed, with the following keywords in English and Portuguese: Rhabdomyolysis and High intensity exercise; Rhabdomyolysis and Sports Modalities; Rhabdomyolysis and Extreme Conditioning Programs; Rhabdomyolysis and HIIT; Rhabdomyolysis and HIFT; Rhabdomyolysis and HIRT. Only 20 articles were selected. The modalities that presented the greatest risk of exercise-induced rhabdomyolysis (RIE), are those that the practitioners have to overcome an external resistance / load during the sessions (Crossfit®, HIRT, HIFT, Resistance Training, Spinning), thus indicating errors in intensity/training volume in that session. The occurrence of RIE still seems to be rare, but it should be an important topic for coaches and athletes, as it is present at all levels of training and in several modalities.

Key words: High-Intensity Interval Training. Rhabdomyolysis. Resistance Training. Exercise.

1 - Profissional de Educação Física, Mestre em Educação Física pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, Brasil.

2 - Fisioterapeuta, Doutoranda em Atenção à Saúde. Mestre em Educação Física pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, Brasil.

3 - Fisioterapeuta, Doutor em Ciências Fisiológicas, Professor Associado do curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba-MG, Brasil.

E-mail dos autores:

antoniorn11@yahoo.com.br

lucimara_108@yahoo.com.br

dervalbertoncello@uftm.edu.br

Orcid dos autores:

0000-0002-9112-2585

0000-0002 5301-521X

0000-0002-2317-1326

INTRODUÇÃO

Os exercícios físico exaustivos e extenuantes, especialmente em indivíduos não condicionados, podem resultar em maiores riscos, como hiperpotassemia, acidose metabólica, coagulação intravascular disseminada, síndrome do desconforto respiratório agudo e rabdomiólise (Uchoa e Fernandes, 2003).

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 (Furman, 2015).

A rabdomiólise tipicamente se apresenta com mialgia, fraqueza muscular e urina escura, sintomas que pode também estar relacionados a outro problema, por isso a necessidade de uma boa avaliação.

Entretanto, esta tríade de sintomas nem sempre está presente, podendo variar desde uma condição assintomática até uma condição de risco à vida com enzimas muito elevadas, insuficiência renal aguda e distúrbios eletrolíticos (Huerta-Alardín, Varon e Marik, 2005).

A RIE é diagnosticada baseada em todos os sintomas clínicos (mialgia, inchaço muscular, fraqueza muscular e urina escura), mais um nível de creatina quinase (CK) maior do que 5 a 10 vezes o limite superior de referência, ou >5000 UI/L (Tazmini e colaboradores, 2017).

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. Ocorrendo geralmente, devido à má prescrição de exercícios ou realização destes sem supervisão adequada (Rawson, Clarkson, Tarnopolsky, 2017).

Verifica-se que, ainda são os escassos na literatura estudos sobre essa temática ou estudos que indiquem melhores abordagens para prevenção e tratamento.

Com o aumento da popularidade de treinamento em alta intensidade como High-Intensity Interval Training (HIIT) e Programas de Condicionamento Extremo, torna-se importante a discussão e compreensão de quais modalidades, periodizações e nível de

treinamento são mais recorrentes casos de RIE.

Assim sendo o objetivo do presente estudo foi identificar os principais achados na literatura que abordam casos de rabdomiólise em diferentes modalidades esportivas e/ou exercícios físicos.

MATERIAS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, definida como um método de revisão específico que tem como objetivo fornecer uma visão abrangente sobre determinado tema e que tenha utilidade para a prática (Whittemore e Knafelz, 2005).

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas SCIELO e PubMed, sem restrição de data, com as seguintes palavras-chave em inglês e português: Rabdomiólise e Exercício de Alta Intensidade; Rabdomiólise e Modalidades Esportivas; Rabdomiólise e Programas de Condicionamento Extremo; Rabdomiólise e Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT); Rabdomiólise e Treinamento Funcional de Alta Intensidade (HIFT) e Treinamento de Resistência de Alta Intensidade (HIRT). A pesquisa dos artigos foi realizada no período de janeiro a junho do ano de 2019.

Foram incluídos artigos originais em inglês e português que avaliaram casos que envolviam a condição rabdomiólise após a prática de uma modalidade, sendo que foi primeiramente analisado o título do artigo, logo após o resumo e por fim o texto completo. Incluíram-se estudos com diferentes abordagens, com resumos e textos completos disponíveis na íntegra.

Foram excluídos artigos que continham casos de rabdomiólise, mas que não eram associados à prática de qualquer modalidade e/ou exercício físico.

Para estabelecer o perfil dos fatores que levaram ao quadro de rabdomiólise, realizou-se uma análise de dados em que foram consideradas as seguintes categorias: prevalência e tipo de modalidade/exercício físico, taxa de casos por modalidade/exercício físico, sintomas e tempos de internação.

As estratégias de busca utilizadas nas respectivas bases de dados e os motivos da exclusão foram apresentados no fluxograma (Figura 1), como recomendado pelo grupo PRISMA (Moher e colaboradores, 2009).

RESULTADOS

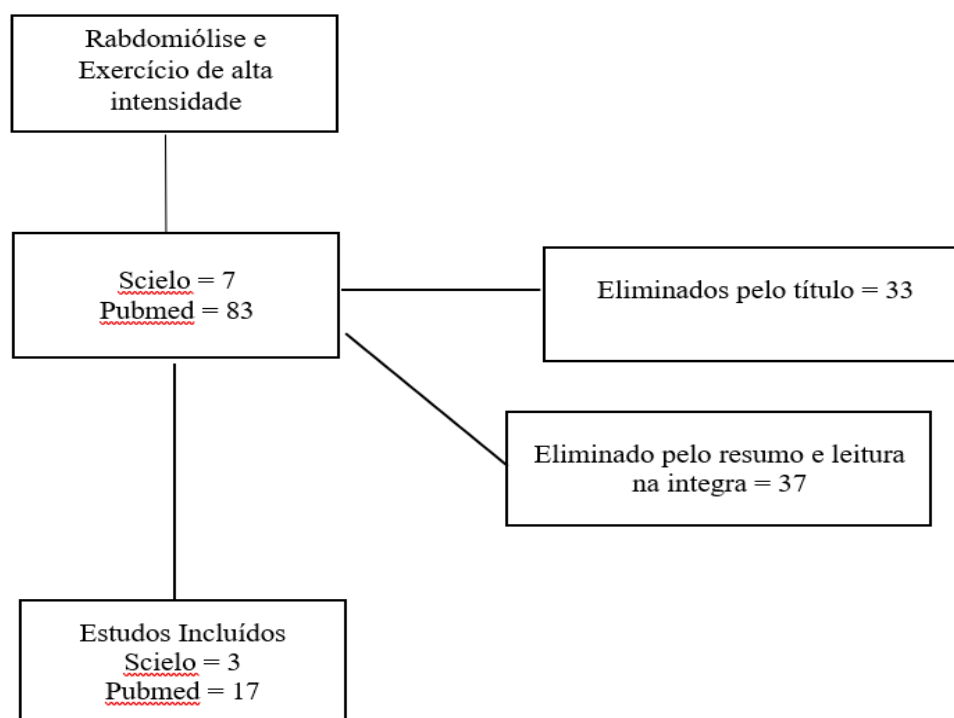


Figura 1 - Diagrama de Seleção de Estudos PRISMA.

Vinte artigos foram contabilizados para análise e para melhor apresentação dos resultados optou-se por classificá-los metodologicamente os artigos no quadro 1.

Os estudos foram separados para análise de acordo com a classificação, como a maioria consistiu em Relatos de casos, a análise será mostrada por Relato de casos e outros estudos.

Quadro 1 - Síntese do Resultados.

Artigo	Amostra (n)	Modalidade	Design Experimental	Sintomas	Tempo até os sintomas graves (dias)	CK	Tempo de Internação (dias)
(Hopkins e colaboradores, 2019)	11	Crossfit®	Coorte Retrospectiva	Urina Escura (90,0%) Dor na Extremidade Superior (54,5%)	-	Caso 1 = 111,100 U/L Caso 2 = >20,000 U/L Caso 3 = >20,000 U/L Caso 4 = >20,000 U/L Caso 5 = >20,000 U/L Caso 6 = 4,953 U/L Caso 7 = n/a Caso 8 = 70,280 U/L	Média 2,87

						Caso 9 = 81,110 U/L Caso 10 = >20,000 U/L Caso 11 = >20,000 U/L	
Raleigh e colaboradores, 2018)	11	Crossfit®	Estudo Transversal	-	1-3	-	-
(Tibana e colaboradores, 2018)	1	Crossfit®	Relato de Caso	Dor abdominal Mialgia	3	77,590 U/L	4
(Stanfa e colaboradores, 2017)	13	Pull-ups, rows and bench press	Relato de Caso	Mialgia MMSS Inchaço Urina escura	3 (n = 4) 4 (n = 8) 5 (n = 1)	16,637 U/L	Tratado e Liberado = 7 Hospitalizado = 6
(Tazmini e colaboradores, 2017)	31	Levantamento de Peso Crossfit®	Retrospectivo	Mialgia Urina escura Inchaço Muscular	3 (2-4)	Média = 36,797 U/L (17,172- 53,548 U/L)	2,5 (1-6)
(Honda e colaboradores, 2017)	1	HIRT	Relato de Caso	Mialgia Urina Escura	4	95,100 U/L	9
(Brogan e colaboradores, 2017)	3	Spinning	Relato de Caso	Mialgia MMSS Inchaço Fraqueza MMSS Diminuição da Urina Náusea Vômito	Caso 1 = 4 Caso 2 = 3 Caso 3 = 2	Caso 1 = 60,000 U/L Caso 2 = 14,493 U/L Caso 3 = >80,000 U/L	-
(Clark e Manini, 2017)	1	KAATSU Treinamento Resistido	Relato de Caso	Mialgia nos MMII Dificuldade na Marcha	2	36,000 U/L	3
Yeon e colaboradores, 2017)	10	Agachamento	Retrospectivo	Mialgia MMII Urina escura	-	Caso 1 = 157,000 U/L Caso 2 = 21,395 U/L Caso 3 = 85,868 U/L Caso 4 = >5,000 U/L Caso 5 = 1,216 U/L Caso 6 = 21,700 U/L Caso 7 = 93,370 U/L Caso 8 = 45,980 U/L Caso 9 = 79,610 U/L Caso 10 = 688 U/L	-
(Huynh e colaboradores, 2016)	12	Caso 1 = Crossfit® Caso 2 =	Retrospectivo	Mialgia Mioglobínúria	-	Caso 1 = 130,930 U/L Caso 2 =	-

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

		Crossfit® Caso 3 = Crossfit® Caso 4 = Crossfit® Caso 5 = Crossfit® Caso 6 = TR Caso 7 = TR Caso 8 = TR Caso 9 = TR Caso 10 = Heavy Hauler Caso 11 = Ciclismo Caso 12 = Maratona				104,320 U/L Caso 3 = 80,724 U/L Caso 4 = 44,185 U/L Caso 5 = 27,574 U/L Caso 6 = 160,264 U/L Caso 7 = 96,268 U/L	
(Aynardi e Jones, 2016)	1	Cross-Training	Relato de Caso	Mialgia MMSS Inchaço Perca de ADM Síndrome Compartimental Aguda	3	64,000 U/L	-
(Ramme, Vira e Alaia, 2016)	3	Spinning	Relato de Caso	Mialgia MMII Urina escura Fraqueza MMII	Caso 1 = 3 Caso 2 = 3 Caso 3 = 4	Caso 1 = 56,961 U/L Caso 2 = 152,682 U/L	-
(Khalil e Saab, 2016)	2	Treinamento Resistido	Relato de Caso	Mialgia MMSS Inchaço MMSS	-	Caso 1 = 9,000 U/L Caso 2 = 11,000 U/L	1
(Torres-Leon e colaboradores, 2016)	1	Spinning	Caso Clínico	Mialgia MMII Perca funcional na marcha Urina escura Inchaço a palpção	2	116,100 U/L	11
(Cutler e colaboradores, 2016)	29	Spinning (14) Exercício Multi-Modal (5) Levantamento de Peso (4) Corrida (3) Push-ups (2) Tênis (1)	Retrospectivo	Mialgia	Spinning = 3 Outros = 2	Média Spinning = 81,000 U/L Média Outros = 31,000 U/L	Spinning = 4 Outros = 2
(Lozowska e colaboradores, 2015)	6	Crossfit®	Relato de Caso	Mialgia	1	Caso 1 = >25,000 U/L Caso 2 = >20,000 U/L e 7,111 U/L Caso 3 = 40,000 U/L e 56,000 U/L	-

						Caso 4 = 11,000 U/L Caso 5 = >33,000 U/L Caso 6 = 5,000 U/L e 60,000 U/L	
(Pearcey e colaboradores, 2013)	1	HIRT	Relato de Caso	Mialgia Sangue na urina	1	59,159 U/L	-
(Moeckel-Cole e Clarkson, 2009)	1	Treinamento de Resistência	Relato de Caso	Dor no quadríceps Mioglobina na urina Sangue na urina	4	130,899 U/L	8
(Parolin e colaboradores, 2009)	1	Corrida	Relato de Caso	Letargia Confusão Inapetência Icterícia Insuficiência renal	3	582 U/L	8
(Uchoa e Fernandes, 2003)	1	Corrida	Relato de Caso	Desmaio Insuficiência renal aguda Óbito	Imediato	35,100 U/L	-

Legenda: CK = Creatina Quinase; MMSS = Membro Superior; MMII = Membro Inferior; ADM = Amplitude de Movimento; HIRT = High-Intensity Resistance Training; TR = Treinamento Resistido.

RELATOS DE CASOS

Torres-Léon e colaboradores, (2016), publicaram um relato de caso em que um adolescente de 15 anos apresentou sintomas dois dias após a prática de uma sessão de uma hora de spinning, e apresentou uma CK com um valor de 116,100 U/L, levando uma internação de 11 dias com uma CK de 1,088 U/L na alta.

Em outro estudo, foi apresentado três relatos sobre o spinning. Uma mulher de 33 anos apresentou CK de 60,000 U/L após quatro dias, devido a uma sessão de aproximadamente 15 minutos, onde apresentou sintomas de tontura e vômito.

No mesmo estudo um homem de 20 anos, apresentou uma CK de 14,493 U/L, após três dias da sessão de spinning e outra mulher apresentou sintomas após dois da sessão e CK maior de 80,000 U/L (Brogan e colaboradores, 2017).

Ramme e colaboradores, (2016), apresentaram três casos de rhabdomiólise induzidas pelo spinning, em que uma mulher de 27 anos apresentou sintomas três dias após sua primeira aula, apresentando uma CK de 59,651 U/L. Outra mulher de 24 anos,

também apresentou sintomas três dias após a primeira aula, com os maiores valores de CK (152,684 U/L). Um homem no mesmo estudo se apresentou a emergência quatro dias após sua primeira aula e com valores de CK de 75,513 U/L.

Em outro relato, um homem de 36 anos, apresentou perda de consciência após correr oito quilômetros em ambiente quente (35°). Após dois dias da prova procurou o serviço de saúde com uma insuficiência renal aguda induzida por RIE, além de uma suspeita de insuficiência hepática fulminante (Parolin e colaboradores, 2009).

Uchoa e Fernandes, (2003), apresentaram um episódio de RIE após correr 2,350 metros, seguido de um episódio de mal-estar e síncope, evoluindo para um quadro de falência respiratória, bradiarritmia, hipotensão e para cardiocirculatória. A autópsia relevou insuficiência renal aguda consequente à rhabdomiólise.

Tibana e colaboradores, (2018), apresentaram o episódio de uma mulher de 35 anos que apresentou uma CK de 77,500 U/L, após uma competição de dois dias de Crossfit® tendo os valores normalizados de CK após 25 dias da competição.

Lozowska e colaboradores, (2015), apresentaram os relatos de seis casos de RIE em praticantes de Crossfit®, onde apenas um dos seis casos de rabdomiólise não foi recorrente. O caso mais extremo foi de uma mulher de 43 anos que apresentou o quarto caso de rabdomiólise, com apenas oito meses de diferença para o último.

No estudo de Pearcey e colaboradores, (2013), um homem de 31 anos, apresentou uma forte mialgia, urina escura e um valor de CK de 59,159 U/L, após uma sessão de HIRT. Após cinco dias de internação o homem foi liberado e após três semanas a sessão, o nível de CK ainda apresentava elevado (5,000 U/L), tendo retornado a prática um mês após ao diagnóstico.

Após uma sessão de HIRT, jogadores de futebol americano da NCAA (National Collegiate Athletic Association), apresentaram uma severa dor no quadríceps. Apresentaram, 36 horas após a sessão, um valor de CK de 130,899 U/L, levando a oito dias de internação e estando apto para retornar as atividades sem restrições após um mês (Moeckel-Cole e Clarkson, 2009).

Honda e colaboradores, (2017), relataram um caso de um homem com níveis séricos de CK de 95,100 U/L, com forte mialgia nos membros superiores e urina escura após um protocolo de HIRT, tendo alta após nove dias de internação, e permaneceu com níveis de CK elevados após duas semanas da alta.

Um estudo com 13 nadadores que realizaram um protocolo de treinamento resistido combinado com natação fora de temporada. Após três dias do treinamento resistido, quatro nadadores apresentaram sintomas, e após quatro dias, oito nadadores apresentaram sintomas e um apresentou sintomas após cinco dias. Dentre os 13 nadadores, seis foram internados para o tratamento, sendo quatro desses com nível de CK maior que 20,000 U/L (Stanfa e colaboradores, 2017).

Khalil e Saab, (2016), apresentaram dois casos de rabdomiólise após um protocolo de treinamento de resistência. Um homem de 19 anos apresentou sintomas no membro superior quatro dias após o treinamento, apresentando uma CK de 9,000 U/L. O outro homem de 20 anos também apresentou sintomas no membro superior e uma CK de 11,000 U/L, sendo os dois pacientes foram diagnosticados com RIE.

Um homem de 20 anos, após um treinamento com o KAATSU, apresentou dores nos membros inferiores 48 horas após o treinamento, apresentando uma CK de pico de 36,000 U/L e retornando para 6,000 U/L 78 dias após, o treinamento consistiu em uma intensidade de apenas 25% (Clark e Manini, 2017).

Aynardi e Jones, (2016), apresentaram um caso de síndrome compartimental anterior do braço bilateral e RIE, após uma sessão de cross-training. A paciente de 43 anos deu entrada no hospital com mialgia (12 em uma escala de 10), inchaço muscular, perda de amplitude de movimento com uma CK de 64,000 U/L, onde a paciente passando por duas cirurgias par ao tratamento.

OUTROS ESTUDOS

Raleigh e colaboradores, (2018), em um estudo transversal investigaram 11 casos de RIE em cadetes, após a realizarem o workout "murph". Os sintomas apareceram após 24-72 após o treinamento.

Em um estudo de coorte retrospectivo com praticantes de Crossfit®, onde encontraram 523 pacientes lesados decorrente a prática da modalidade. Sendo que 11 (2,1%) foram diagnosticados com RIE, com uma média de 39,195 U/L de valores séricos de CK, sendo a urina escura e dor na extremidade superior foram os sintomas mais frequentes entre os analisados (Hopkins e colaboradores, 2019).

Em um estudo retrospectivo de Yeon e colaboradores, (2017), encontraram 10 casos de rabdomiólise em três instituições diferentes, após a realização de agachamentos. As médias de idade foram de 20,2 anos, sendo 7 homens 3 mulheres. O maior valor de CK encontrado foi de 157,000 U/L e o tempo necessário para a normalização dos níveis de CK foi entre 9-15 dias.

Huynh e colaboradores, (2016), em outro estudo retrospectivo encontraram casos de RIE em diferentes modalidades. Eles mostraram 12 (9 homens e 3 mulheres), sendo as modalidades foram cinco casos relacionados à prática do Crossfit®, quatro casos relacionados com o treinamento com pesos, e os outros três casos foram divididos em Heavy Hauler, ciclismo e maratona. O maior valor de CK (160,264 U/L) foi encontrado em uma mulher de 27 anos praticante de treinamento com pesos.

Tazmini e colaboradores, (2017), encontraram em seu estudo retrospectivo, 42 casos de RIE, mas relataram apenas 31 (74%) devido à falta de dados. Todos os casos foram resultados de treinamento de força, sendo o levantamento de peso (81%), Crossfit® (13%) e após um treino com seu personal trainer (6%). Os níveis de CK tiveram seus picos após três dias de treinamento, sendo que quatro indivíduos apresentaram níveis de CK maiores que 100,000 U/L.

Em outro estudo retrospectivo, os autores encontraram casos de RIE em 29 praticantes em diversas modalidades, sendo o foco do seu estudo o spinning (14), exercício multi-modal (5), levantamento de peso (4), corrida (3), push-ups (2) e tênis. Em seu estudo os praticantes de spinning apresentam maiores valores médio de CK (81,000 U/L), maior demora para a procura ao atendimento médico (4 dias) e mais dias internados nos hospitais (4 dias) em comparação as outras modalidades encontradas (Cutler e colaboradores, 2016).

DISCUSSÃO

Para o desenvolvimento da RIE existem fatores primários (exercícios) e secundários, esses incidentes são comuns na literatura envolvendo levantadores de peso (Khan, 2009), o que vai ao encontro de quase todos os estudos encontrados em nossa revisão, onde casos de RIE aparecem em modalidades que envolvem o levantamento de uma carga externa pelo praticante (Treinamento resistido, HIRT, Crossfit®).

Assim como no spinning, onde exige uma frequência de pedaladas, uma exigência de esforço, além de vencer a resistência imposta pela bicicleta (Torres-León e colaboradores, 2016).

Além do mais, os estudos não possuem alguma padronização sobre o tipo de modalidade, especialmente envolvendo algum levantamento de peso, pois nos estudos selecionados, protocolos semelhantes são encaixados em modalidades diferentes, tornando assim um pouco mais difícil estabelecer uma relação modalidade e RIE.

O estado de treinamento do atleta também se encontra como um fator primário e embora normalmente os incidentes de RIE ocorram entre os sedentários, esses casos também podem se desenvolver em atletas que estão realizando exercícios diferentes ou exercícios de alta intensidade/volume após um

período de descondicionamento (Khan, 2009; Kim e colaboradores, 2016).

Em nossos achados, poucos foram os artigos que constavam o histórico dos praticantes previamente à ocorrência do caso, porém nos que apresentava a informação, a RIE está presente nos diferentes níveis de treinamento.

Os treinamentos dinâmicos e prolongados podem resultar em RIE independente do status de treinamento de uma pessoa (Chlíbková e colaboradores, 2015), embora outros modos de treinamentos mais curtos, mas não menos extenuantes, também possam resultar em danos musculares suficientes (Rider e colaboradores, 2019).

Kim e colaboradores, (2016), observaram que mais de 50% dos casos relatados de RIE ocorreram após sessões de treinamento com pesos, geralmente ocorrendo um estresse nos membros inferiores, principalmente após alta quantidade de cargas no agachamento ou distâncias percorridas, e nos membros superiores com exercícios intensos e incomuns de curta duração (Chlíbková e colaboradores, 2015; Eichner, 2018; Stanfa e colaboradores, 2017).

Em nossos resultados encontramos resultados parecidos, pois entre os 140 casos encontrados as modalidades descritas acima, são apresentadas em nossa revisão. Foram encontradas modalidades como corrida (8 km e 2.350 metros), HIRT, treinamento resistido, levantamento de peso, Crossfit®, spinning.

A contração dinâmica muscular é um fator importante na determinação do risco de RIE e exercícios que envolvem uma contração muscular fortemente excêntrica predispõem a pessoa ao risco (Kim e colaboradores, 2016).

Sendo a CK uma importante enzima que representa o dano muscular, torna-se importante testar os seus níveis (Yamin e colaboradores, 2014).

O nível de CK alterado pode ser definido por um aumento de cinco vezes o limite superior do normal, variando de 1,500 a mais de 100,000 U/L (Kim e colaboradores, 2016; Meyer, Sundaram, Schafhalter-Zoppoth, 2018).

Em nossa revisão dentre os 140 expostos, encontramos dez casos de CK com valores maiores de 100,000 U/L em diferentes modalidades, como agachamentos (3), spinning (2), Crossfit® (3), ciclismo (1) e maratona (1).

Os fatores secundários podem aumentar o grau de comprometimento muscular e podem incluir a prática em ambientes quentes, estado de nutrição, sexo do praticante e abusos de suplementos e álcool (Kim e colaboradores, 2016).

A maioria dos artigos encontrados em nossa, revisão, não apresentam o quadro prévio do praticante, principalmente os de caráter retrospectivo, onde essas informações não estavam presentes nos registros médicos, impossibilitando assim de analisarmos o efeito do ambiente, da nutrição e do abuso/uso de suplementos e álcool.

Em nossos achados encontramos a maioria dos casos em praticantes homens, o que vai ao encontro com a literatura, onde os casos de RIE são encontrados predominantemente no sexo masculino, porém sem uma causa clara (Rider e colaboradores, 2019).

A RIE é uma consequência que pode variar de dor persistente, para uma possível insuficiência renal, síndrome compartimental, e até mesmo a morte (Rider e colaboradores, 2019). Todas essas consequências da RIE foram encontradas em nossos achados, sendo a mialgia presente em 100% dos casos.

A ocorrência de RIE ainda parece ser rara, porém deve ser um tópico importante para treinadores e atletas, pois está presente em todos os níveis de treinamento e em diversas modalidades, então se deve reconhecer os riscos de ao iniciar uma nova modalidade ou expor a rotinas diferentes à que os atletas não estão acostumados.

Os trabalhos sobre a RIE devem ser apresentados com melhores metodologias, padronização na descrição das modalidades, descrição do ambiente e principalmente sobre o histórico dos praticantes, para que possamos ter mais consciência do que expõe os praticantes ao risco de RIE.

Mais estudos, como revisões sistemáticas ou metanálises, são necessários para um melhor delineamento sobre as principais causas da rhabdomiólise em diferentes modalidades

CONCLUSÃO

As modalidades que parecem envolver um maior risco, são aquelas que se faz necessário vencer uma resistência/carga externa durante as sessões, como Crossfit®, HIRT, HIFT e Spinning, podendo assim indicar prescrição de carga de treino inadequada na

sessão, sobretudo no que se refere a manipulação de volume e intensidade.

Como é um tema que tem tido algumas repercussões atuais pelo crescimento de treinamento que envolvem alta intensidade é necessário dar continuidade aos estudos para elucidar melhor todas as variáveis que possam estar envolvidas e difundir melhor os malefícios da rhabdomiólise.

REFERÊNCIAS

- 1-Aynardi, M. C.; Jones, C. M. Bilateral upper arm compartment syndrome after a vigorous cross-training workout. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. Vol. 25. Num. 3. 2016.
- 2-Brogan, M.; Ledesma, R.; Coffino, A.; Chander, P. Freebie Rhabdomyolysis: A Public Health Concern. *Spin Class-Induced Rhabdomyolysis*. *The American Journal of Medicine*. Vol. 130. Num. 4. 2017.
- 3-Chlíbková, D.; Knechtle, B.; Rosemann, T.; Tomášková, I.; Novotný, J.; Žáková, A.; Uher, T. Rhabdomyolysis and exercise-associated hyponatremia in ultra-bikers and ultra-runners. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 12. 2015.
- 4-Clark, B. C.; Manini, T. M. Can Kaatsu Exercise Cause Rhabdomyolysis? *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*. Vol. 27. Num. 1. 2017.
- 5-Cutler, T. S.; Filippis, E. M.; Unterbrink, M. E.; Evans, A.T. Increasing Incidence and Unique Clinical Characteristics of Spinning-Induced Rhabdomyolysis. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*. Vol. 26. Num. 5. 2016.
- 6-Eichner, E. R. Football Team Rhabdomyolysis: The Pain Beats the Gain and the Coach Is to Blame. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 17. Num. 5. 2018.
- 7-Furman, J. When exercise causes exertional rhabdomyolysis. *JAAPA: official journal of the American Academy of Physician Assistants*. Vol. 28. Num. 4. 2015.
- 8-Honda, S.; Tatsuya, K.; Tadaaki K.; Keisuke, K. Rhabdomyolysis after High Intensity

- Resistance Training. Internal Medicine. Vol. 56. Num. 10. 2017.
- 9-Hopkins, B. S.; Li, D.; Svet, M.; Kesavabhotla, K.; Dahdaleh, N.S. CrossFit and rhabdomyolysis: A case series of 11 patients presenting at a single academic institution. Journal of Science and Medicine in Sport. Num. 22. 2019.
- 10-Huerta-Alardín, A. L.; Varon, J.; Marik, P. E. Bench-to-bedside review: Rhabdomyolysis - an overview for clinicians. Critical Care. Vol. 9. Num. 2. 2005.
- 11-Huynh, A.; Leong, K.; Jones, N.; Crump, N.; Russell, D.; Anderson, M.; Steinfert, D.; Johnson, D. F. Outcomes of exertional rhabdomyolysis following high-intensity resistance training. Internal Medicine Journal. Vol. 46. Num. 5. 2016.
- 12-Khalil, M.A.; Saab, B. R. Resistance exercise-induced rhabdomyolysis: Need for immediate intervention and proper counselling. Australian Family Physician. Vol. 45. Num. 12. 2016.
- 13-Khan, F. Y. Rhabdomyolysis: a review of the literature. The Netherlands Journal of Medicine. Vol. 67. Num. 9. 2009.
- 14-Kim, J.; Lee, J.; Kim, S.; Ryu, H. Y.; Cha, K. S.; Sung, D.J. Exercise-induced rhabdomyolysis mechanisms and prevention: A literature review. Journal of Sport and Health Science. Vol. 5. Num. 3. 2016.
- 15-Lozowska, D.; Liewluck, T.; Quan, D.; Ringel, S. P. Exertional rhabdomyolysis associated with high intensity exercise. Muscle & Nerve. Vol. 52. Num. 6. 2015.
- 16-Meyer, M.; Sundaram, S.; Schafhalter-Zoppoth, I. Exertional and CrossFit-Induced Rhabdomyolysis. Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine. Vol. 28. Num. 6. 2018.
- 17-Moeckel-Cole, S. A.; Clarkson, P. M. Rhabdomyolysis in a collegiate football player. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 23. Num. 4. 2009.
- 18-Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D. G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS medicine. Vol. 6. Num. 7. 2009.
- 19-Parolin, M. B.; Coelho, J. C. U.; Castro, G. R. A.; Freitas, A. C. T. Insuficiência hepática fulminante por internação induzida por exercício. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 15. Num. 3. 2009.
- 20-Pearcey, G. E. P.; Bradbury-Squires, D. J.; Power, K. E.; Behm, D. G.; Button, D. C. Exertional Rhabdomyolysis in an Acutely Detained Athlete/Exercise Physiology Professor. Clinical Journal of Sport Medicine. Vol. 23. Num. 2013.
- 21-Raleigh, M. F.; Barrett, J. P.; Jones, B. D.; Beutler, A. I.; Deuster, P. A.; O'Connor, F. G. A Cluster of Exertional Rhabdomyolysis Cases in a ROTC Program Engaged in an Extreme Exercise Program. Military Medicine. Vol. 183, Num 1. 2018.
- 22-Ramme, A. J.; Vira, S.; Aalia, M. J. Exertional rhabdomyolysis after spinning: case series and review of the literature. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. Vol. 56. Num. 6. 2016.
- 23-Rawson, E. S.; Clarkson, P. M.; Tarnopolsky, M. A. Perspectives on Exertional Rhabdomyolysis. Sports Medicine. Vol. 47. Num. 1. 2017.
- 24-Rider, B. C.; Coughlin, A. M.; Carlson, C.; Hew-Butler, T. Exertional (Exercise-Induced) Rhabdomyolysis. ACSM's Health & Fitness Journal. Vol. 23. Num. 3. 2019.
- 25-Stanfa, M. R.; Silles, N. N.; Cooper, A.; Arena, S.; Landis-Piwowar, K.; Aprik, C.; Hew-Butler, T. Risk Factors for Collegiate Swimmers Hospitalized with Exertional Rhabdomyolysis. Clinical Journal of Sport Medicine. Vol. 27. Num. 1. 2017.
- 26-Tazmini, K.; Schreiner, C.; Bruserud, S.; Rasstad, T.; Solberg, E. E. Exercise-induced rhabdomyolysis - a patient series. Tidsskrift for Den Norske Laegeforening: Tidsskrift for Praktisk Medicin, Ny Raekke. Vol. 137. Num. 21. 2017.
- 27-Tibana, R. A.; Sousa, N. M. F.; Cunha, G. V.; Prestes, J.; Navalta, J. W.; Voltarelli, F. A. Exertional Rhabdomyolysis after an Extreme

Conditioning Competition: A Case Report.
Sports. Vol. 6. Num. 2. 2018.

28-Torres-León, J. M.; Coca-Benito, D.,
Domínguez-Alegría, A. R.; Chamizo-Alarcón,
M. Rbdomiólisis tras la práctica de spinning:
una asociación peculiar. Revista Andaluza de
Medicina del Deporte. Vol. 9. Num. 2. 2016.

29-Uchoa, R. B.; Fernandes, C. R.
Rbdomiólise induzida por exercício e risco de
hipertermia maligna: relato de caso. Revista
Brasileira de Anestesiologia. Vol. 53. Num. 1.
2003.

30-Whittemore, R.; Knaf, K. The integrative
review: updated methodology. Journal of
Advanced Nursing. Vol. 52. Num. 5. 2005.

31-Yamin, C; Meckel, Y.; Oliveira, J.; Duarte,
J. A.; Ben-Zaken, S.; Nemet, D.; Eliakim, A.
Genetic aspects of exercise and
rhabdomyolysis. Pediatric endocrinology
reviews: PER. Vol. 11. Num. 4. 2014.

32-Yeon, E. K.; Kyung, R. N.; Kang, H. J.;
Yoon, S. H.; Park, S. Y.; Park, J. S.; Jin, W.
Characteristic MR image finding of squatting
exercise-induced rhabdomyolysis of the thigh
muscles. The British Journal of Radiology. Vol.
90. Num. 1072. 2017.

Recebido para publicação em 13/03/2020
Aceito em 19/01/2021