

Return to Play após Rabdomiólise Induzida pelo Exercício

Dr^a Eva Alves^{1,5} Fis. Bruno Martins^{2,6} Prof. Doutor Rodrigo Ruivo^{2,3,6} Prof. Doutor Jorge Ruivo^{4,5}

¹Médica Interna de Formação Específica de Medicina Física e de Reabilitação, Centro Hospitalar Lisboa Norte; ²Fisiologista do Exercício; ³Departamento de Exercício Clínica das Conchas; Professor Adjunto, Escola Superior de Desporto Rio Maior e Instituto Politécnico de Beja; ⁴Assistente Hospitalar de Medicina Interna; Docente na Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa e na Faculdade de Desporto da Universidade Lusófona. ⁵Departamento Medicina Desportiva Clínica das Conchas; ⁶Departamento de Exercício Clínica das Conchas. Lisboa.

RESUMO / ABSTRACT

A rabdomiólise induzida pelo exercício (RIE) é uma síndrome clínico-laboratorial pouco frequente causada pela mionecrose associada a exercícios físico muito intensos, repetitivos ou prolongados, e que se manifesta mais frequentemente por mialgias intensas e alteração da coloração da urina. O diagnóstico implica avaliação laboratorial com creatina-fosfoquinase, o indicador mais sensível. As complicações possíveis incluem lesão renal aguda (LRA), arritmias cardíacas e morte, pelo que é importante o seu diagnóstico atempado. O tratamento baseia-se na hidratação vigorosa e repouso, mas podem ser necessárias diálise ou cirurgia. O retorno ao exercício físico depende do risco de recorrência e deve ser gradual e faseado, na ausência de critérios de alto risco. Os autores apresentam um caso de RIE determinando internamento para prevenção de LRA num participante regular de crossfit e sua reabilitação por fases permitindo um retorno seguro à modalidade desportiva. Por fim, é apresentada oportunamente revisão sumária da prevenção e reabilitação desta patologia.

Exercise-induced rhabdomyolysis (exRML) is a rare clinical-laboratorial syndrome caused by myonecrosis associated with very intense, repetitive or prolonged physical exercise which manifests most often by intense myalgias and changes in urine color. The diagnosis involves blood tests with creatine phosphokinase, the most sensitive indicator. Possible complications include acute kidney injury (AKI), cardiac arrhythmias, and death, so early diagnosis is crucial. The treatment is based on hydration and activity restriction, but dialysis and surgery can also be necessary. Return to play depends on the recurrence risk and should be gradual and staged if none high risk criteria is identified. The authors present a case of ExRML determining the hospitalization of a regular crossfit participant for AKI prevention and its rehabilitation by stages, allowing a safe return to the modality. Finally, a summary review of the prevention and rehabilitation of this pathology is presented.

PALAVRAS-CHAVE / KEYWORDS

Rabdomiólise exercicional, reabilitação, return-to-play
Exertional rhabdomyolysis, rehabilitation, return-to-play

são ativadas proteases e produzidas espécies reativas de oxigénio que condicionam a mionecrose.

Os fatores de risco identificados podem ser divididos em primários e secundários. Os primários, que englobam as condições próprias do atleta e do exercício *per se*, são o género (maior incidência no género masculino)^{6,7}, a experiência do atleta na execução do exercício, o nível de condição física, a mudança brusca na intensidade e duração do regime de treino, assim como dos tipos de exercício, sabendo-se que a contração excêntrica é mais propícia a RIE.⁴ Os fatores secundários englobam as condições ambientais e situacionais, como temperatura e humidade elevadas, hipertermia, desequilíbrio hidroeletrólitos subjacentes (hipocaliémia, hiponatremia e hipofosfatémia), distúrbios nutricionais (défice proteico e excesso de ingestão de hidratos de carbono imediatamente antes da atividade física), suplementação com creatina, ingestão de álcool, medicação (estatinas, sinefrina, efedrina, ciclosporina, anfotericina B, antimaláricos), drogas (heroína, cocaína, anfetamina) e doenças concomitantes (infecção por vírus influenza, miopatias inflamatórias, enzimopatias do metabolismo dos lípidos e hidratos de carbono).^{1,4}

Clinicamente, os sinais e sintomas mais comuns incluem a alteração da cor da urina (mioglobínúria) e as mialgias intensas à mobilização passiva ou ativa nas 24-72h após exercício extremo, prolongado, repetitivo ou não familiarizado, que podem ser acompanhados de edema, espasmos, contraturas ou rigidez musculares, hipersensibilidade, fraqueza, náuseas, vômitos, cefaleia, palpitações e fadiga.^{5,8}

O diagnóstico é clínico-laboratorial, sendo a concentração de creatina-fosfoquinase (CK) sérica o indicador mais sensível, embora inespecífico, quando se encontra elevada cerca de 5x o valor normal, que varia entre 22-198 U/L.^{4,7} O valor da CK na RIE depende da gravidade e pode estar aumentado entre 10.000-200.000 U/L.^{1,4} A avaliação analítica sanguínea pode ainda evidenciar elevação inespecífica das transaminases e LDH, hipercaliémia, hiperuricémia, hipocalcémia e hiperfosfatémia,

Introdução

A rabdomiólise é uma síndrome clínico-laboratorial originada pela libertação de proteínas (mioglobina e creatinina quinase) e outras substâncias/iões intracelulares para a circulação sistémica consequente à lise das células musculares esqueléticas.¹⁻³ A sua etiologia é, maioritariamente, multifatorial, sendo o exercício físico excessivo e/ou intenso uma das causas.^{4,5} A rabdomiólise induzida pelo exercício (RIE) é uma entidade relativamente pouco frequente (29,9 por 100 000 pacientes/ano em militares) que, na ausência de uma abordagem atempada e adequada, pode ter consequências graves, nomeadamente lesão renal

aguda (LRA), cuja taxa de incidência tem vindo a aumentar (10-30%), disfunção hepática, síndrome compartimental, coagulação intravascular disseminada, insuficiência cardíaca, arritmias, desequilíbrios eletrólíticos e, no extremo, morte súbita.^{4,6} A RIE pode ser provocada tanto por exercícios muito intensos e prolongados no tempo, como por exercícios de contração excêntrica rápida das fibras musculares.⁴ O aumento de cálcio (Ca²⁺) intracelular, secundário à disrupção traumática da membrana celular e disfunção das proteínas reguladores do fluxo de iões, como a Na⁺-K⁺ ATPase e Ca²⁺ ATPases por depleção de ATP, é considerado o fator desencadeante na patogénese da RIE.⁷ Consequentemente,

prolongamento dos tempos de coagulação, trombocitopenia e elevação da creatinina e ureia por tubulopatia por deposição de fragmentos de CK.⁸ Na avaliação da urina corroboram o diagnóstico a presença de sangue, mioglobina com ausência simultânea de hemoglobina ou eritrócitos, assim como a diminuição do ratio nitrogênio/creatinina (<6:1) e cilindros pigmentados no sedimento.^{4,5} Os exames complementares de diagnóstico adicionais incluem ECG, gasimetria arterial que pode evidenciar uma acidose metabólica e biópsia muscular.⁴

Caso Clínico

Praticante de *crossfit* do sexo masculino, 32 anos, leucodérmico, sem antecedentes pessoais de relevo, sem medicação habitual, hábitos tóxicos e sem alergias conhecidas, que recorre ao Serviço de Urgência por quadro clínico caracterizado por mialgias intensas referidas aos membros superiores, região dorsal e extremidades proximais dos membros inferiores, 1 hora após a realização de exercício físico de volume muito superior ao habitual (58' sem intervalo). O indivíduo era participante regular da modalidade (3-5x/semana) desde há 16 meses e tinha suspenso treinos 2 semanas antes por tendinite aquiliana. Tinha regressado aos treinos nessa semana, tendo realizado 3 treinos sem consequências na recuperação e estava assintomático no dia do treino em questão. Exame objetivo sem alterações, sem excesso de peso. Analiticamente apresentava uma CK sérica de 30.689 U/L, mioglobina sérica de 4.920 U/L, com função renal e ionograma dentro da normalidade e na avaliação urinária verificou-se a presença de hemoglobina, sem outra alteração. Foram realizados também gasimetria arterial e ECG sem alterações. Iniciou analgesia e hidratação endovenosa vigorosa com soro fisiológico 0.9% e alcalinização da urina com bicarbonato de sódio 1,4%, tendo ficado internado. Verificou-se melhoria gradual das queixas álgicas que acompanhou descida gradual da CK (valor máximo de 36.647 U/L) tendo alta ao 4º dia de internamento.

Após 6 semanas de convalescença (fase 1 da reabilitação) onde se verificou regresso progressivo às atividades quotidianas, recorreu à Clínica das Conchas para acompanhamento médico-desportivo com o intuito de retornar à prática desportiva. No final de cada fase de reabilitação subsequente aferiu-se sempre o estado de hidratação, perceção subjetiva de mialgias, CK e creatinina séricas antes de se avançar para a fase seguinte.

Após confirmação que os valores de CK eram inferiores a 5x o valor de referência (1000 U/L), como recomendado na literatura³, foi dada autorização para o praticante iniciar a fase 2 (tabela 1). Nesta fase, o praticante iniciou plano de reabilitação desenhado de forma interdisciplinar (médico-fisiologista de exercício). As sessões de treino personalizado foram realizadas 3 vezes por semana, com a preocupação de respeitar o nível de condição física, sintomatologia e os indicadores analíticos. Nesta fase preconizou-se o regresso muito gradual ao exercício físico, através de exercícios com utilização do *foam roller*, alongamento dinâmico, e treino cardiorrespiratório de baixa intensidade e curta duração. Após 2 semanas foi possível iniciar-se a fase 3, onde já se introduziram exercícios de treino de força isométricos ou dinâmicos, com elásticos ou TRX, sendo que alguns exercícios foram também realizados apenas com o peso do corpo. Realizaram-se ainda exercícios para ganho de mobilidade articular e houve ligeiro acréscimo da intensidade e volume no treino cardiorrespiratório (tabela 1). Após 2 semanas avançou-se para fase 4, caracterizada pelo início de treino de força aproximando-se dos 25% 1-RM. No treino cardiorrespiratório houve também ligeiro aumento da intensidade, ocorrendo igualmente a inclusão do método de treino por intervalos (tabela 1).

Após a conclusão da fase 4 (3 semanas), continuou o condicionamento de força e de resistência muscular, assim como o trabalho de *endurance*, em regime livre já sem acompanhamento de instrutor e foi liberado para reiniciar a prática de *crossfit*. Na primeira sessão após o retorno, o participante foi aconselhado a realizar

todos os exercícios do circuito a 25% da intensidade habitual e/ou do número de repetições indicado, com períodos de descanso maiores, ao mesmo tempo que deveria manter hidratação adequada. Na segunda sessão, completou todas repetições, mas ainda a 50% da intensidade/frequência prescrita. Uma vez que não houve repercussão clínica nem analítica, à terceira sessão foi autorizado clinicamente a retornar a prática livre de *crossfit* (12 semanas após alta hospitalar).

Discussão

Tratamento

Tendo em conta as potenciais complicações da RIE, o principal objetivo da terapêutica, para além da evicção do fator desencadeante, é a prevenção e tratamento das mesmas através das correções dos distúrbios hidroeletrólíticos identificados, hidratação oral ou endovenosa agressiva, alcalinização do pH urinário e técnica de substituição renal, e fasciotomias nos casos graves.³ Nos casos ligeiros (maioria não diagnosticados) verifica-se melhoria em regime de ambulatório apenas com hidratação oral e repouso.⁴ Os atletas com sintomas graves, lesão renal aguda ou elevação da CK > 5x limite superior do normal e mioglobinúria devem ficar internados para hidratação intravenosa com soro NaCl 0,9% (1-2L/h) para manter um débito urinário de 200mL/h. Devem-se evitar diuréticos da ansa ou tiazídicos pelo risco de agravamento da função renal.⁴

Reabilitação e return to play

Antes de planear o retorno ao exercício físico/modalidade desportiva deve ser avaliado o risco de recorrência no doente/atleta em causa. Tietze et al estabeleceram em 2014 critérios de alto risco (tabela 2).⁴

Na presença de algum dos critérios de alto risco o doente deve manter restrição de atividade física e ser investigado (alguns exames incluem eletromiograma, teste genéticos, biópsia muscular, prova de esforço) e/ou encaminhado para especialista (por ex. doenças neuromusculares).³ Na ausência de critérios de alto risco (a maioria dos casos), o retorno deve

Tabela 1 – Metodologia de treino implementada para *return-to-play*

Fc – Frequência cardíaca; KB – Kettlebell; Reps – repetições

Fase	Sem	Tipo de Atividade	Descrição
1	1-6	Regresso às atividades quotidianas	–
2 (2 semanas)	7	<i>Foam rolling</i> Treino cardiorespiratório Alongamento	membro superior e inferior 10' de caminhada rápida ou bicicleta estacionária (≤ 50 -55% FC reserva). Estático – principais grupos musculares (20-30'')
	8	<i>Foam rolling</i> Alongamento dinâmico Treino cardiorrespiratório	membro superior e inferior <i>Handwalks</i> 2s*4 reps; <i>World Greatest Stretch</i> 2s*5 reps 15' de caminhada rápida ou bicicleta estacionária. Método contínuo uniforme (50-55% FC reserva) Estático – principais grupos musculares (20-30'')
		Alongamento	
	9	<i>Foam rolling</i> Alongamento dinâmico Mobilidade Treino de força	membro superior e inferior <i>Handwalks</i> 2s*4 reps, <i>World Greatest Stretch</i> 2s*5 reps Rotação torácica (decúbito lateral) 2s*6reps; extensão torácica no rolo (decúbito dorsal) 2s*6reps; rotações controladas ombro (semi-ajoelhado) 2s*6reps Ponte de glúteos com banda elástica acima dos joelhos 2s*6reps; Squat 3s*8 reps; Rotação externa bilateral do ombro com elástico baixa resistência 2s*8reps 15' de caminhada rápida ou bicicleta estacionária. Método contínuo uniforme (55-65% Fc reserva)
3 (2 semanas)		Treino cardiorrespiratório	
4 (3 semanas)	10	<i>Foam rolling</i> Alongamento dinâmico Mobilidade e ativação muscular Treino de força	membro superior e inferior <i>Handwalks</i> 2s*4 reps, <i>World Greatest Stretch</i> 2s*5 reps Rotações controladas ombro semi-ajoelhado 2s*8 reps; <i>scap push up</i> no banco 2s*8 reps Remada baixa TRX 2s*15reps; Agachamento TRX 2s*15reps; <i>push up plus</i> no banco 2s*5reps; <i>leg curl</i> na bola suíça 2s*15reps 20' de caminhada rápida ou bicicleta estacionária. Método contínuo uniforme (55-65% Fc reserva)
		Treino cardiorrespiratório	
	7	Alongamento dinâmico Mobilidade Treino de força	<i>Handwalks</i> 2s*4 reps; <i>World Greatest Stretch</i> 2s*5 reps; Flexão escapular no banco 8reps; rotações controladas ombro (semi-ajoelhado) <i>Deep Squat</i> estático com KB 6reps; peso morto com KB de 12kg 6reps (repetir 2x o circuito, treino de força 20-25% 1RM) <i>Floor Press</i> 6 reps; <i>Goblet Squat</i> 6 reps; remada Unilateral (apoio no banco) 6 reps 15' passadeira ou bicicleta estacionária; método por intervalos. (60-70% Fc reserva nos períodos de esforço e 40-50% Fc reserva nos períodos de repouso).
	8	Alongamento dinâmico Mobilidade e ativação muscular Treino de força	<i>Handwalks</i> 2s*4 reps; <i>World Greatest Stretch</i> 2s*5 reps; Rotações controladas ombro (semi-ajoelhado); flexão escapular no banco 8reps; <i>scap push up</i> no banco 2s*8 reps (repetir 3x o circuito) (20-25% 1RM) <i>Deep Squat</i> estático com KB 6reps; peso morto com KB de 16kg 6reps (repetir 2x o circuito) <i>Floor Press</i> 6 reps; <i>Back Squat</i> 6reps; <i>chin up</i> 6reps 10' passadeira; método por intervalos (60-70% Fc reserve nos períodos de esforço e 40-50% Fc reserva nos de repouso)
	9-10	Alongamento dinâmico Mobilidade	<i>Handwalks</i> 2s*4 reps; <i>World Greatest Stretch</i> 2s*5 reps; Rotações controladas ombro (semi-ajoelhado); Flexão escapular no banco 8reps (repetir 3x o circuito) (20-30% 1RM) <i>Deep Squat</i> estático com KB 6reps; peso morto com KB de 16kg 6reps (repetir 3x o circuito, treino de força 20-30% 1RM)
		Treino cardiorrespiratório	10' passadeira; método por intervalos (60-70% Fc reserva nos períodos de esforço e 40-50% Fc reserva nos períodos de repouso)
		Treino de força Agilidade	Push up 6reps; <i>back Squat</i> 6reps; Chin Up 6reps; Hollow body 20'' (repetir 2x o circuito) 5 minutos de escada de agilidade

Tabela 2 – Critério de alto risco de recorrência de rabdomiólise exercicional (*adaptado de Tietz et al, 2014*)

CK – creatinina kinase; LRA – lesão renal aguda

recuperação clínica lenta (> 1 semana) apesar de restrição de atividade física e repouso
elevação persistente de CK > 5x limite superior do valor laboratorial normal apesar de repouso após 2 semanas
rabdomiólise complicada de LRA que não retorna ao basal após 2 semanas
rabdomiólise após carga de trabalho baixa a moderada
CK sérica > 100.000 U/L.
História pessoal ou familiar de
– rabdomiólise
– miopatia metabólica hereditária
– espasmos musculares e mialgias intensas que interferem com as atividades de vida diária
– hipertermia maligna ou choque de calor
– complicações ou morte súbita após anestesia
– drepanocitose

Tabela 3 – Programa de integração para retorno à atividade
(adaptado de Schleich et al, 2016)

Fase	Actividades
1	Retorno às atividades de vida diária (2 semanas) Monitorização regular por equipa multidisciplinar Rastreio de sintomas compatíveis com RIE, padrão de sono, hidratação, característica da urina. Reavaliação analítica sérica com CK e creatinina
2	Monitorização diária de estado de hidratação, dor muscular e sudorese. Início de atividade física: <i>foam rolling</i> , aquecimento dinâmico, <i>jogging</i> aquático e alongamentos.
3	Monitorização diária de estado de hidratação, dor muscular e sudorese. Progressão de atividade física: exercícios de resistência com peso do corpo, com banda elástica, fortalecimento do core, bicicleta estática e alongamentos.
4	Monitorização diária de estado de hidratação, dor muscular e sudorese. Início de treino de resistência com 20% – 25% de 1 REM, exercícios de agilidade e corrida (percursos de 50m).

ser um processo gradual e individualizado após a resolução completa clínico-laboratorial da síndrome.¹⁰

Em 2016, Schleich et al propuseram um programa de reintegração prévio ao retorno à atividade para os atletas de baixo risco dividido em 4 fases (tabela 3). A salientar que a progressão entre fases depende da ausência de sintomas e dos níveis de CK consistentemente dentro dos limites definidos, ou seja, inferior a 5x o normal (1000U/L), como já recomendado previamente na literatura⁸, sendo que deverá ser feita uma reavaliação analítica entre cada fase. A fase 1 inicia-se à data da alta e engloba essencialmente um retorno às atividades de vida diária durante um período mínimo de 2 semanas durante o qual o indivíduo reporta diariamente queixas de dor muscular, estado de hidratação e características da urina e assegura um sono noturno ininterrupto não inferior a 8 horas. Uma vez cumprida a fase 1, o restante programa de reintegração baseia-se em períodos sequenciais de uma semana com 5 treinos diários desde a fase 2 à fase 4. Na fase 2 inicia-se a atividade física inicialmente com foco em exercícios de alongamentos e treino de capacidade aeróbia em meio aquático, com diminuição progressiva da imersão. Na fase 3 são mantidos os exercícios iniciados na fase 2 e introduzidos alguns exercícios como *band walking*, exercícios de aquecimento dinâmicos e exercícios funcionais apenas com o peso do corpo, e aumento gradual da resistência e treino aeróbio na bicicleta estática, sempre

em consonância com os objetivos de frequência cardíaca máxima. A fase 4 inicia-se com a introdução de treino de força a 20% – 25% da RME e treino de agilidade até 70% a 80% do esforço máximo. O treino cardiovascular e os exercícios de treino de força deverão ser de baixa intensidade e graduais de forma a ativar as funções celulares e prevenir défices energéticos, ou seja, em intensidades abaixo do limiar anaeróbio. Na ausência de sintomas ou recorrência, poderá iniciar-se um programa com exercícios isotónicos que deverão ser mantidos mesmo após se retomar o treino normal.¹¹

Prevenção da recorrência

Devem ser adotados métodos de prevenção de recorrência, tais como exercícios de aquecimento, repetição periódica dos exercícios de ação muscular excêntrica, em casos de doença aguda (como por exemplo gastroenterite) o exercício deverá ser aligeirado ou interrompido até recuperação total, manter uma hidratação e alimentação adequadas.^{4,5} A suplementação com co-enzima Q10, vitamina E e vitamina C tem vindo a ser discutida embora necessite de maior evidência.⁵ Sugere-se igualmente como imprescindível que haja um total respeito pelos princípios do treino, tais como o princípio da individualidade ou progressividade.¹⁰

Bibliografia

1. Rosa, N. G., Silva, G., Teixeira, A., Rodrigues, F., & Araújo, J. A. . *Rabdomiólise*. Acta Médica Portuguesa, 2005; 18:271-282.
2. Schleich, K., Slayman, T., West, D., & Smooth, K.. *Return to play after exertional rhabdomyolysis*. Journal of Athletic Training, 2016; 51:406-409.
3. Szczepanik, M. E., Heled, Y., Capacchione, J., Campbell, W., Deuster, P., & O'Connor, F. G. *Exertional rhabdomyolysis: identification and evaluation of the athlete at risk for recurrence*. Current Sports Medicine Reports, 2014; 113-119.
4. 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, 2016; 5:324-333.
5. Knapik, J., & O'Connor, F. G. *Exertional Rhabdomyolysis: Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Prevention*. Journal of Special Operations Medicine, 2016; 16:65-71.
6. Tietze, D., & Borchers, J. *Exertional Rhabdomyolysis in the Athlete: a clinical review*. Sports Health, 2015; 6:336-339.
7. Giannoglou, G., Chatzizisis, Y. S., Misirili, G. (2007). *The syndrome of rhabdomyolysis: pathophysiology and diagnosis*. Eur J Intern Med, 2007; 18:90-100.
8. O'Connor, F. G., Brennan, F. H., Campbell, W., Helled, Y., & Deuster, P. (2008). *Return to physical activity after exertional rhabdomyolysis*. Current Sports Medicine Reports, 2008; 7:328-331.
9. Ruivo, R. *Manual de Avaliação e Prescrição de Exercício*. (Self, Ed.) 4ª Ed, 2018. Lisboa.
10. Tietze, D., & Borchers, J. *Exertional Rhabdomyolysis in the Athlete: a clinical review*. Sports Health, 2015; 6:336-339.
11. Raleigh, M. F., Barrett, J. P., Jones, B., Beutler, A., Deuster, P., & O'Connor, F. G. (2018). *A Cluster of Exertional Rhabdomyolysis Cases in a ROTC Program Engaged in an Extreme Exercise Program*. Military Medicine, 2018; 183:516-521.