

Monograph

# Identificación de los Signos y Síntomas de Rabdomiolisis Aguda por Esfuerzo en Atletas: Un Guía para los Profesionales del Ejercicio

Tracy J Brudvig y Patricia I Fitzgerald

*Saint Francis University, Loretto, Pennsylvania.*

## RESUMEN

El presente artículo provee información para los especialistas del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento acerca de la rabdomiolisis aguda por esfuerzo (AER) en términos de identificación, prevención y rehabilitación. Los individuos con AER exhiben signos a nivel musculoesquelético que con frecuencia se producen durante la realización de esfuerzos intensos en ejercicios excéntricos. Los individuos de los cuales se sospecha que padecen AER deberían ser enviados inmediatamente a una sala de emergencias para su apropiada atención médica. Los especialistas del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento, los preparadores físicos y los entrenadores deberían tener la capacidad de reconocer esta condición. Un factor clave para la detección y tratamiento temprano de esta condición es el reconocimiento de diversos síntomas.

**Palabras Clave:** rabdomiolisis aguda por esfuerzo, mialgia, debilidad muscular, orina oscura

## INTRODUCCION

La contabilización de los casos de rabdomiolisis en el siglo veinte está resumida en una revisión de la literatura realizada por Poels y Gabreels (26). La rabdomiolisis está definida como un síndrome clínico y biomédico que resulta de las lesiones musculoesqueléticas que alteran la integridad de la membrana de las células musculares lo suficiente como para permitir la liberación del contenido de la célula muscular hacia el plasma sanguíneo. La rabdomiolisis puede provocar *mioglobinuria* o *pigmenturia* visible (orina oscura) como resultado de la mioglobina en la orina. Las complicaciones de la rabdomiolisis incluyen el fallo cardíaco, el síndrome compartimental, el fallo renal agudo y la muerte (4, 26). La rabdomiolisis aguda por esfuerzo se produce durante la realización de ejercicios vigorosos en humanos saludables (1, 31). La actividad física puede realizarse hasta tal intensidad que puede resultar en efectos secundarios profundos y hasta letales. Uno de estos efectos secundarios potencialmente fatales es la rabdomiolisis aguda por esfuerzo (AER). La mayoría de los casos de AER se han observado durante ejercicios de instrucción militar (1, 10, 11, 14, 18, 23, 27, 29, 32). También se han reportado casos de AER en bomberos y en reclutas de las fuerzas de seguridad, en corredores de larga distancia, en individuos que realizan entrenamientos con sobrecarga y en jugadores de fútbol americano (2, 22, 24, 25, 32). Sin embargo, en realidad se producen muy pocos casos de AER en relación a los miles de personas que realizan entrenamientos físicos. La AER se produce, frecuente pero no necesariamente, cuando la realización de ejercicios excéntricos daña las miofibrillas y el sarcolema liberándose el contenido de las células musculares, incluyendo la enzima

creatina quinasa (CPK) y la mioglobina (9). La información específica acerca de la incidencia de AER en atletas recreacionales o competitivos no se encuentra disponible en la literatura. Es importante que los especialistas del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento, los preparadores físicos y los entrenadores sean capaces de identificar los signos y síntomas de este síndrome potencialmente fatal. El lector debería tener en cuenta que no estamos sugiriendo que los preparadores físicos y los especialistas del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento sean capaces de diagnosticar la AER. El reconocimiento de la presencia de una tríada de síntomas - dolor muscular severo, inflamación muscular significativa y orina color cola - asegurarán la identificación y el tratamiento apropiado temprano de esta condición. Las condiciones ambientales, tal como calor extremo y humedad, el desacondicionamiento, y los ejercicios que implican contracciones musculares excéntricas han sido identificadas como factores de riesgo (18, 23, 30, 32).

El presente artículo trata específicamente sobre los síntomas y signos de la AER. El propósito de este artículo es discutir acerca de cómo identifica la AER en individuos activos, definir la tríada de síntomas presentes en individuos con AER y discutir acerca de cómo prevenir la AER.

| <b>Características Clínicas</b>                     | <b>Dolor Muscular Agudo</b>                                  | <b>DOMS</b>                             | <b>AER</b>  |
|---|--|---|---|
| <b>Puede ser asintomático</b>                       | No   | No                                      | No  |
| <b>Presentación</b>                                 | Unilateral o bilateral                                       | Unilateral o bilateral                  | Bilateral   |
| <b>Dolor</b>  | +  | +/-                                     | ++  |
| <b>Mialgias</b>                                     | +  | +                                       | +++   |
| <b>Debilidad muscular</b>                           | +/-  | +                                       | +++   |
| <b>Sensibilidad muscular</b>                        | +/-  | +                                       | +++   |
| <b>Déficit de ROM</b>                               | +/-  | +/-                                     | +++   |
| <b>Edema/Inflamación</b>                            | +  | +                                       | ++  |
| <b>CPK-MM Elevadas</b>                              | ?  | ?                                       | ++++  |
| <b>Cambios en el ECG</b>                            | -  | -                                       | Posible   |
| <b>Cambios en el color de la orina (color cola)</b> | -  | -                                       | ++  |
| <b>Emergencia Médica</b>                            | -  | -                                       | +++   |
| <b>Comienzo</b>                                     | 0-48 hs  | 24-72 hs                                | 24-48 hs  |
| <b>Resolución de los síntomas</b>                   | Variable   | Variable                                | Variable  |
| <b>Factores</b>                                     | Elevados niveles de actividad sin la suficiente recuperación | Ejercicio, predominantemente excéntrico | Cantidades extremas de ejercicio, especialmente en condiciones de calor y humedad |

**Tabla 1.** Comparación de las características clínicas del dolor muscular, el DOMS, y la AER. DOMS = Dolor muscular de inicio retrasado; AER = rabdomiolisis aguda por esfuerzo; CPK-MM = isoencima mm de la creatina quinasa; ECG = electrocardiograma; ROM = rango de movimiento.

## Información Preliminar

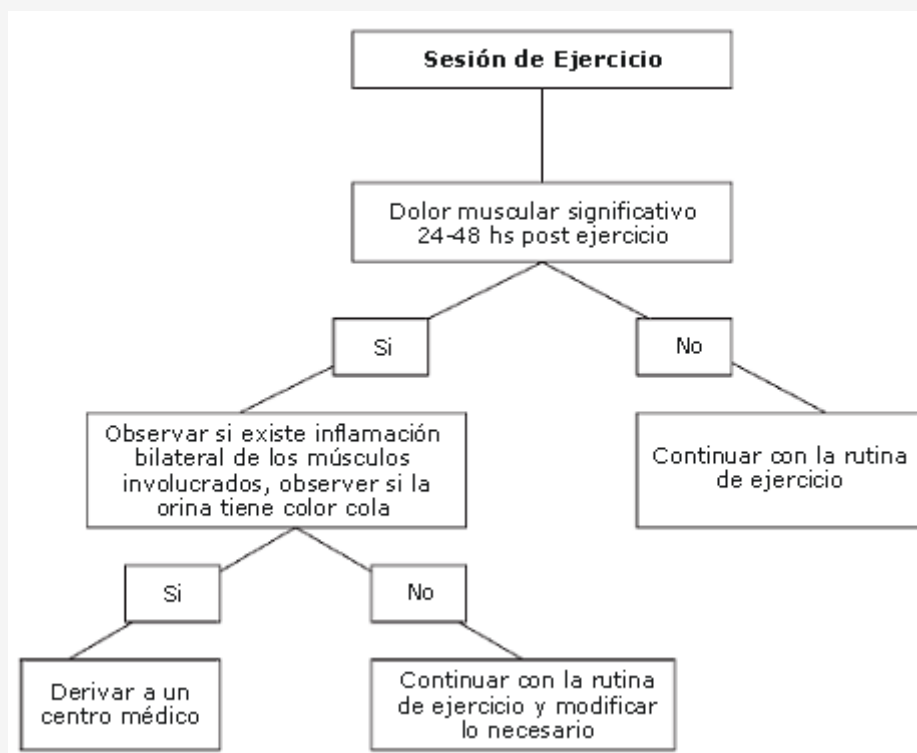
Los individuos desentrenados que realizan ejercicios vigorosos en ambientes calurosos y húmedos tienen un riesgo significativo de desarrollar AER. Sin embargo, existen casos documentados en la literatura de AER en atletas bien entrenados y en trabajadores que realizan tareas físicas. Line (23), Hurley (18) y Randall et al (27) han reportado casos de AER en corredores de fondo, en individuos que realizaban entrenamientos con sobrecarga, en jugadores de fútbol americanos, en militares y en reclutas de los departamentos de policía y bomberos. Es importante señalar que estos estudios fueron estudios descriptivos y no prospectivos y que los autores no especificaron el nivel de aptitud física de los sujetos previo al comienzo de la AER. También se han reportado casos de AER en personas que han sufrido convulsiones, ataques de epilepsia, asma, mioclonos y distonía severa (26). La identificación temprana y el tratamiento de individuos con AER es vital debido a que la complicación más común de esta enfermedad es el fallo renal agudo (21, 28). Si bien el diagnóstico y tratamiento de la rabdomiolisis se ha discutido en la literatura médica, los profesionales dentro de las áreas de la salud y la aptitud física tales como los especialistas en el entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento, los preparadores físicos y los entrenadores pueden encontrarse con individuos que hayan desarrollado AER y por lo tanto

deben ser capaces de identificar los síntomas y signos de esta condición. La identificación de la AER será discutida más adelante en este artículo.

En la literatura se han reportado dos casos de AER durante entrenamientos personalizados (30) y 3 casos de AER en internos, luego de que se les instruyeran realizar cientos de sentadillas utilizando pesos improvisados (199). La probabilidad de encontrar un individuo con AER se incrementa a medida que más personas participan en los programas de ejercicio (12, 15, 28, 30). La AER puede desarrollarse con cualquier nivel de ejercicio, desde niveles extremos a niveles muy modestos. Brown (3) reportó un caso de AER en un individuo que realizó 30 a 40 abdominales durante 5 días.

## Identificación

El dolor muscular severo, con frecuencia bilateral, con una pérdida significativa del rango de movimiento es característico del AER. Debido a la naturaleza de los síntomas, un individuo con AER puede concluir que sus síntomas se deben al sobreuso e inicialmente pedirá el consejo del preparador físico, del especialista en entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento o del entrenador personal.



**Figura 1.** Diagrama de flujo para la toma de decisiones.

Cuando un atleta o un cliente se quejan de dolor muscular severo acompañado por problemas con el rango activo de movimiento en una articulación, el especialista en el entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento, el preparador físico o el entrenador personal debe determinar las causas subyacentes del dolor y la pérdida de movimiento. En la Tabla 1 se comparan las características clínicas de la AER con otros desórdenes comunes, la mayoría de los cuales son musculoesqueléticos y que pueden tener características clínicas similares. El dolor muscular post ejercicio, ya sea agudo (comienzo a las 0-24 horas) o retrasado (12-24 horas), es el resultado del sobreuso de los músculos (20). El grado de dolor muscular se relaciona con el tipo de contracción muscular, concéntrica o excéntrica, y con la intensidad de la contracción muscular. Cuando se trata de identificar ya sea si el atleta o el cliente está experimentando o no dolor muscular agudo, dolor muscular de comienzo retrasado (DOMS), o AER; el especialista en el entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento, el preparador físico o el entrenador personal, deben prestar atención a si el atleta menciona el marco temporal del comienzo de los síntomas, la severidad de los síntomas, el nivel de acondicionamiento, y los factores ambientales (13, 16). Si bien existen tests definitivos para el diagnóstico de la AER, estos tests no están comúnmente disponibles para los especialistas en el entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento, los preparadores físicos o los entrenadores personales. Por lo tanto, es importante que estos profesionales del ejercicio reconozcan los factores que

pueden ser indicativos de AER en atletas o clientes. Si el atleta o cliente se queja de dolor muscular bilateral y usted observa una inflamación bilateral significativa, su nivel de sospecha debe ser elevado y debería reunir información adicional. Esta información debería incluir aspectos tales como el tipo de ejercicio que se encontraba realizando el atleta o cliente, la cantidad de ejercicio, el comienzo del dolor y la inflamación muscular, el nivel de acondicionamiento físico y si la orina tiene color cola. Si el cliente responde que "sí" a todas estas preguntas, se le debería indicar el nivel de seriedad de su condición y debería ser derivado a un centro médico para que se le realicen los tests diagnósticos correspondientes. Este proceso de toma de decisiones se muestra en forma de diagrama de flujo (Figura 1). En la experiencia de uno de los autores, el dolor muscular severo que ocurre con la AER es significativamente mayor que el que resulta del dolor muscular agudo o del dolor muscular de inicio retrasado. ¿Por qué esta identificación temprana es tan importante? Sin la identificación temprana y el tratamiento médico apropiado, un individuo puede experimentar fallo renal y en casos extremos esto puede derivar en la muerte (26).

## Reacondicionamiento

Con el rápido diagnóstico y la apropiada intervención médica, el pronóstico para la recuperación de la AER es muy bueno. Randall et al (27) publicaron guías para utilizar durante la rehabilitación de individuos que han experimentado AER. Estas guías fueron utilizadas en 10 soldados a los cuales se les había diagnosticado AER durante su entrenamiento básico. El tratamiento comienza luego del diagnóstico, y la intensidad del ejercicio durante el reacondicionamiento se incrementa luego de la normalización de los niveles de CPK (entre 1 y 3 semanas) (1, 17, 27). El tratamiento inicial consiste de ejercicios básicos en el rango de movimiento seguido de ejercicios que involucren los músculos afectados por debajo del umbral anaeróbico para evitar la depleción energética y la función celular para luego progresar a ejercicios con sobrecarga aislados de los músculos afectados. La primera fase del tratamiento consiste de ejercicios suaves activos y pasivos en el rango de movimiento de la articulación afectada. Una vez restaurado el rango de movimiento activo, el individuo progresa a la fase 2. La fase 2 consiste de ciclismo para el tren inferior y de ergómetro de brazos para el tren superior (dependiendo de los músculos afectados) a una intensidad muy baja (25 W) durante 5 min y progresando hasta llegar a los 15 minutos. Una vez que puede mantenerse esta carga sin sensación de disconfort o de dolor muscular prolongado, se inicia la fase 3 que consiste de ejercicios de fuerza isotónica para los músculos debilitados conjuntamente con ejercicios específicos modificados, tales como flexiones de brazos y press de banca. La progresión en estos ejercicios dependerá de la tolerancia del sujeto. Una vez que el individuo llega a realizar los ejercicios sin modificaciones, este puede retomar su rutina normal con la restricción de realizar solo una serie por grupo muscular dentro de un período de 24 horas. Durante este período de rehabilitación, los individuos deben ser monitoreados para observar si experimentan dolor muscular anormal o fatiga muscular.

## Prevención

El mejor tratamiento de la AER es educar para prevenir. La evidencia publicada en la literatura sugiere que el entrenamiento regular puede tener un efecto protector. La repetición de este efecto protector puede ser una medida de prevención contra la AER. La repetición del efecto es una respuesta adaptativa a una o más series de ejercicio excéntrico (6-8). Los individuos deben incrementar la intensidad de los ejercicios a un ritmo tal que permita la recuperación muscular (3). Se deben realizar recomendaciones acerca de comenzar cada ejercicio a una intensidad moderada para luego incrementar la misma hasta alcanzar el nivel apropiado (5). Es importante instruir a los individuos respecto de la técnica correcta de los ejercicios. Si los individuos se ejercitan en un ambiente caluroso, se deben considerar aspectos tales como el nivel de aclimatación, la dieta y la ingesta de fluidos. Debido a que la deshidratación a veces se asocia con la AER, se debe ingerir una cantidad adecuada de fluidos antes y después de la actividad física (5). El seguimiento de estas recomendaciones puede evitar la ocurrencia de AER.

## CONCLUSION

La cuestión es: ¿será usted capaz de identificar si un atleta o cliente experimenta AER? Los individuos con AER presentan una tríada de síntomas: dolor muscular severo, inflamación muscular significativa y orina color cola. Los factores que predisponen a esta condición son el desacondicionamiento, la deshidratación, el ejercicio en ambientes calurosos y el ejercicio excéntrico. Estos factores deberán ser tenidos en cuenta por aquellas personas involucradas en la implementación de actividades físicas estructuradas. Si bien, la AER se creía que era una enfermedad padecida por reclutas militares (15), ahora se puede observar con mayor frecuencia en individuos que participan en programas de ejercicio (3, 12, 15, 28, 30). Debido a que las posibles complicaciones de la AER son tan extremas, el reconocimiento temprano de esta condición es crucial. Si un individuo presenta dolor muscular excesivo y orina color "cola", el mejor consejo es que derive a su atleta o cliente a un centro médico. La AER puede evitarse mediante la variación de los ejercicios conjuntamente con el incremento progresivo del nivel de esfuerzo durante el ejercicio y la introducción de

períodos de recuperación.

## REFERENCIAS

1. Baxter, R., and J. Moore (2003). Diagnosis and treatment of acute exertional rhabdomyolysis. *J. Orth. Sports Phys. Ther.* 33:104-108
2. Bolgiano, E (1994). Acute rhabdomyolysis due to body building exercise. Report of a case. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 34:76-78
3. Brown, T (2004). Exertional rhabdomyolysis. *Physician and Sportsmedicine.* 32(4): 15-22
4. Bywaters, E., and D. Beall (1941). Crush injuries with impairment of renal failure. *Br. Med. J.* 1:427-432
5. Clarkson, P (1993). Worst case scenarios: Exertional rhabdomyolysis and acute renal failure. *Sports Sci. Exch.* 4(42)
6. Clarkson, P., and M. Hubal (2002). Exercise induced muscle damage in humans. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 81:S52-S69
7. Cleary, M., I. Kimura, M. Sitler, and Z. Kendrick (2002). Temporal pattern of the repeated bout effect of eccentric exercise on delayed onset muscle soreness. *J. Athl. Train.* 37:32-36
8. Connolly, D., B. Reed, and M. Mchugh (2002). The repeated bout effect: Does evidence for crossover effect exist. *J. Sports Sci. Med.* 1:80-86
9. Gabow, P., W. Kaehny, and S. Kelleher (1982). The spectrum of rhabdomyolysis. *Medicine.* 61:141-152
10. Gardner, J (1994). Fatal rhabdomyolysis presenting as mild heat illness in military training. *Mil. Med.* 159:160-163
11. Gitlin, E., and M. Demos (1974). Acute exertional rhabdomyolysis: A syndrome of increasing importance to the military physician. *Mil. Med.* 139(1):33-36
12. Greenberg, J., and L. Arneson (1967). Exertional rhabdomyolysis with myoglobinuria in a large group of military trainees. *Neurology.* 17:216-222
13. Gulick, D., I. Kimura, M. Sitler, A. Paolone, and J. Kellyjo (1996). Delayed onset muscle soreness: What is it and how do we treat it?. *Training.* 31(2):1-8
14. Haas, D., and B. Bohnker (1999). Abdominal crunch-induced rhabdomyolysis presenting as right upper quadrant pain. *Mil Med.* 164:160-162
15. Hamer, R (1997). When exercise goes awry: Exertional rhabdomyolysis. *South. Med. J.* 90:548-551
16. Hilbert, J., G. Sforzo, and T. Swenson (2003). The effects of massage on delayed onset muscle soreness. *Br. J. Sports Med.* 37:72-75
17. Hopkins, T (2005). Lab Notes Guide to Lab and Diagnostic Tests. *Philadelphia: FA Davis, p. 22*
18. Hurley, J (1989). Severe rhabdomyolysis in well conditioned athletes. *Mil. Med.* 154:244-245
19. Juray, R (2005). Exertional rhabdomyolysis in unsupervised exercises in a correctional setting: A case study. *Urol. Nurs.* 25:117-119
20. Kisner, C., and L. Colby (2002). Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques (4th ed.). *Philadelphia: FA Davis. pp. 99-101*
21. Knochel, J (1990). Catastrophic medical events with exhaustive exercise: White collar rhabdomyolysis. *Kid. Intl.* 38:709-719
22. Koizumi, T., H. Nomura, T. Kobayashi, T. Hayano, K. Kubo, and M. Sekiguchi (1996). Fatal rhabdomyolysis during mountaineering. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 36:72-74
23. Line, R., and G. Rust (1995). Acute exertional rhabdomyolysis. *Am. Fam. Phys.* 52:502-506
24. Moghtader, J., W. Brady, and W. Bonadio (1997). Exertional rhabdomyolysis in an adolescent athlete. *Pediatr. Emerg. Care.* 13:382-385
25. Morbidity and Mortality Weekly Report (1990). Exertional Rhabdomyolysis and Acute Renal. *Impairment: New York City and Massachusetts, 1988*
26. Poels, P., and F. Gabreels (1993). Rhabdomyolysis: A review of the literature. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 95:175-192
27. Randall, T., N. Butler, and A. Vance (1996). Rehabilitation of ten soldiers with exertional rhabdomyolysis. *Mil. Med.* 161:564-566
28. Sauret, J., G. Marinides, and G. Wang (2002). Rhabdomyolysis. *Am. Fam. Phys.* 65:907-912
29. Sherner, J., and C. Yuan (2002). A 20-yearold army private with leg pain, fever, and collapse during a road march. *Mil. Med.* 167:363-366
30. Springer, B., and P. Clarkson (2003). Two cases of exertional rhabdomyolysis precipitated by personal trainers. *Med. Sci. Sports Exerc.* 35:1499-1502
31. Trimarchi, H., A. Muryan, and J. Schropp (2000). Focal exertional rhabdomyolysis associated with hemangioma steal syndrome. *Am. J. Med.* 108:577-580
32. Walsworth, M (2001). Diagnosing exertional rhabdomyolysis: A brief review and report of two cases. *Mil. Med.* 166:275-277

### Cita Original

Tracy J. Brudvig and Patricia I. Fitzgerald. Identification of Signs and Symptoms of Acute Exertional Rhabdomyolysis in Athletes: A Guide for the Practitioner. *Strength and Conditioning Journal*, 29(1):10-14, 2007.