



TÉCNICAS DE RECUPERACIÓN PARA ATLETAS

Shona L. Halson | Centro de Recuperación | Instituto Australiano del Deporte | Canberra | Australia

PUNTOS CLAVE

- La recuperación ha llegado a ser cada vez más importante para el atleta de alto rendimiento en una demanda por reducir la fatiga y mejorar el rendimiento.
- Algunas de las técnicas de recuperación más comunes utilizadas por los atletas incluyen hidroterapia, recuperación activa, estiramientos, ropa de compresión y masajes.
- En los 5 a 10 años previos, ha habido un incremento significativo en la investigación que examina tanto los efectos de la recuperación en el rendimiento como los mecanismos potenciales.
- La investigación reciente sugiere que la hidroterapia, la compresión y el masaje pueden mejorar el rendimiento agudo cuando se utilizan apropiadamente.
- Como la recuperación es un área relativamente nueva en la investigación científica, se está alentando a los atletas a experimentar con varias técnicas de recuperación para identificar estrategias de recuperación útiles e individualizadas.

INTRODUCCIÓN

La profesionalización del deporte ha provisto la base para los atletas de elite que se enfocan solamente en el entrenamiento y la competencia. Más aún, el deporte de alto rendimiento y la importancia de tener un rendimiento exitoso ha llevado a que los atletas y entrenadores busquen continuamente cualquier ventaja que pueda mejorar el rendimiento. Esto es seguido de la idea de que la cantidad y calidad de la recuperación son extremadamente importantes para el atleta de alto rendimiento y que una recuperación óptima puede proveer numerosos beneficios durante el entrenamiento repetitivo de alto nivel y en las competencias. Por lo tanto, es importante investigar diferentes intervenciones para la recuperación y sus efectos sobre la fatiga, lesiones musculares, recuperación y rendimiento.

Se ha demostrado que una recuperación adecuada resulta en la restauración de procesos fisiológicos y psicológicos, por lo que el atleta puede competir o entrenar otra vez a un nivel apropiado. La recuperación del entrenamiento y de las competencias es complejo y típicamente dependiente de la naturaleza del ejercicio desarrollado así como de otros factores estresantes externos. El rendimiento atlético es afectado por numerosos aspectos, y por lo tanto, una adecuada recuperación debe también considerar tales factores (ver la Tabla 1).

REVISIÓN DE LAS INVESTIGACIONES

Métodos para mejorar la recuperación

Hay varios métodos populares que utilizan los atletas para mejorar la recuperación. Su uso dependerá del tipo de actividad realizada, el tiempo hasta el siguiente entrenamiento o evento y el equipo y/o personal disponible. Algunas de las técnicas de recuperación más populares para los atletas incluyen la hidroterapia, recuperación activa, estiramientos, ropa de compresión, masaje, sueño y nutrición. (Nota: Estos dos últimos métodos se han abordado en otros artículos de Sports Science Exchange "El sueño y el atleta elite" y "Las intervenciones nutricionales para mejorar el sueño" y por lo tanto, no serán cubiertos aquí).

ENTRENAMIENTO/COMPETENCIA	Volumen, intensidad, duración, tipo de entrenamiento/deporte, grado de fatiga, recuperación del entrenamiento/competencia previos.
NUTRICIÓN	Consumo de carbohidratos, proteína y otros nutrientes, balance de líquidos y electrolitos.
ESTRÉS PSICOLÓGICO	Estrés y ansiedad de la competencia.
ESTILO DE VIDA	Calidad y cantidad de sueño; horario; situación de vivienda; actividades de tiempo libre/sociales; relación con los miembros del equipo, entrenador, amigos y familiares; situación laboral o escolar.
SALUD	Enfermedades, infecciones, lesiones, dolor y daño muscular.
MEDIO AMBIENTE	Temperatura, humedad, altitud.

Tabla 1. Factores que afectan el rendimiento atlético.

Hidroterapia

Aunque la hidroterapia está incorporada ampliamente en los regímenes de recuperación después del ejercicio, la información sobre estas intervenciones es ampliamente anecdótica. El cuerpo humano responde a la inmersión en agua con cambios en el corazón, resistencia vascular periférica y flujo sanguíneo, así como alteraciones en las temperaturas de la piel, central y muscular (Wilcock y cols., 2006). Los cambios en el flujo sanguíneo y en la temperatura pueden tener un efecto sobre la inflamación, función inmunitaria, dolor muscular y percepción de la fatiga.

Las técnicas de recuperación con varias formas de inmersión en agua se han vuelto muy populares en los atletas elite. Aunque los atletas han utilizado la hidroterapia durante muchos años, la investigación de los efectos potenciales de recuperación por la inmersión en agua, recuperación y rendimiento, están surgiendo ahora. Las formas más comunes de inmersión en agua son la inmersión en agua fría (IAF), inmersión en agua caliente (IAC) y la terapia de contraste de agua (TCA), en la cual los atletas alternan entre la inmersión en agua caliente y fría.

Ejercicio de resistencia

Coffey y colaboradores (2004) investigaron los efectos de tres intervenciones de recuperación (activa, ejercicio de baja intensidad; pasiva, sentado descansando; y TCA) sobre el rendimiento en carreras repetidas en banda rodante separadas por 4 horas. La terapia de contraste de agua se asoció con una percepción de mejoría en la recuperación. Sin embargo, el rendimiento durante la carrera en banda rodante a alta intensidad regresó a los niveles basales 4 horas después de la prueba inicial de ejercicio a pesar de la intervención de recuperación realizada. Hamlin (2007) también encontró que TCA no tuvo un efecto beneficioso sobre el rendimiento durante sprints repetidos. Veinte jugadores de rugby realizaron dos pruebas de sprint repetidos separadas por 1 hora y realizaron ya sea TCA o recuperación activa entre las pruebas. Una recuperación activa generalmente consiste en ejercicio aeróbico que se realiza utilizando diferentes tipos de ejercicio como pedaleo en bicicleta, trote, trote en agua o natación. Frecuentemente se piensa que la recuperación activa es mejor método de recuperación que la pasiva debido a que mejora el flujo de sangre hacia el área ejercitada y ayuda a la eliminación del lactato y otros productos de desecho metabólico al incrementar el aporte de oxígeno y la oxidación.

Aunque se han observado reducciones sustanciales en la concentración de lactato sanguíneo y la frecuencia cardiaca después de TCA al compararla con la recuperación activa, el rendimiento en la segunda sesión de ejercicio fue menor al compararlo con la primera sesión a pesar de la intervención.

En un estudio que investigó el efecto dosis-respuesta de TCA, los autores reportaron una mejoría sustancial en una prueba de ciclismo contrarreloj y el rendimiento en sprint después de 6 min de TCA (agua caliente: 38.4°C; agua fría: 14.6°C; con rotaciones de 1 minuto) cuando compararon con el control (descanso pasivo) (Versey et al., 2011a). El tiempo entre las sesiones de ciclismo fue de 2 h y la duración de cada sesión de ciclismo fue de 75 min. Sin embargo, no hubo una mejoría en el rendimiento al repetir la prueba con 18 min de TCA, indicando que no existe una relación dosis-respuesta bajo

estas condiciones. Doce minutos de TCA también mejoró el trabajo total y la potencia máxima del sprint. El mismo grupo de investigación repitió el estudio previo con corredores entrenados utilizando los mismos tiempos de inmersión en agua y temperaturas y el mismo tiempo de recuperación entre las series de ejercicio (2h) (Versey et al., 2011b). Sin embargo, en esta situación, la primera sesión consistió en una prueba contrarreloj de 3000 m e intervalos de 8 X 400 m. La segunda sesión de ejercicio fue una prueba contrarreloj de 3000 m. Los resultados de este estudio nuevamente demostraron que TCA por 6 min mejoró el rendimiento, mientras que con 12 y 18 min no fue así, indicando una falta de relación dosis-respuesta entre el rendimiento en la carrera y TCA. Es importante que este estudio fue realizado al aire libre y a una temperatura ambiental de 14.9°C y que el incremento en la duración de exposición al agua fría pudo haber reducido los beneficios potenciales de una mayor duración de inmersión en agua.

Se evaluó la efectividad de IAF y TCA sobre la recuperación en el rendimiento de deporte de equipo simulado (carrera) durante un periodo de 48 horas (Ingram et al., 2009). Cada sujeto completó tres pruebas que duraron 3 días con IAF, TCA o recuperación pasiva inmediatamente después de la sesión de ejercicio inicial y nuevamente a las 24 h después del ejercicio. El rendimiento (tiempo tomado en completar sprints de 10 x 20 m y fuerza isométrica de extensión/flexión de pierna) se midió antes y 48 h después del ejercicio. La inmersión en agua fría (2x5 min a 10°C) fue significativamente mejor que TCA (2 min en frío a 10°C, 2 min a 40°C x 3) y la recuperación pasiva en la disminución de los valores de dolor muscular, y reduciendo los decrementos en la extensión isométrica de pierna, fuerza de flexión y rendimiento en el sprint comparado con los valores basales. La terapia de contrastes también mejoró el dolor muscular a las 24 h comparado con la recuperación pasiva.

Se investigaron los efectos de tres intervenciones de hidroterapia sobre el rendimiento al siguiente día de la recuperación después de un entrenamiento extenuante en 12 ciclistas varones, quienes completaron cuatro pruebas experimentales que difirieron solamente en la intervención de recuperación: IAF, IAC, TCA o recuperación pasiva (Vaile et al., 2008b). Cada prueba consistió en 5 días consecutivos de ejercicio (duración de 105 minutos, incluyendo 66 sprints de máximo esfuerzo) seguido de la recuperación en cada día. Después de completar cada sesión de ejercicio, los participantes realizaron una de las cuatro intervenciones de recuperación en un diseño aleatorizado cruzado. El rendimiento en sprint (0.1-2.2%) y la prueba contrarreloj (0.0-1.7%) mejoraron durante los 5 días de pruebas después de IAF y TCA al compararlos con IAC y la recuperación pasiva (Vaile et al., 2008b).

Vaile y colaboradores (2008a) también evaluaron la inmersión en agua a diferentes temperaturas (15 min de inmersión intermitente a 10°C, 15°C, 20°C, inmersión continua a 20°C y recuperación activa). Se realizaron dos sesiones de ciclismo durante 30 minutos en calor, separados por 60 minutos, con una de cinco estrategias de recuperación realizadas inmediatamente después de la primera sesión de ejercicio. Cada prueba estuvo separada por siete días. Todos los protocolos de inmersión mejoraron significativamente el rendimiento del pedaleo subsecuente al compararlos con la recuperación activa.

A partir de la información anterior, parece ser que la hidroterapia puede ser beneficiosa para los atletas de resistencia entrenados, particularmente en aquellos que realizan esfuerzos de alta intensidad. Específicamente IAF y TCA parecen ser más beneficiosas que IAC para la recuperación del ejercicio de resistencia.

Deportes de conjunto

Rowell y colaboradores (2009) realizaron un estudio en jugadores de fútbol soccer adolescentes de alto rendimiento, jugando cuatro partidos durante 4 días y finalizando con recuperación después de cada juego. No se observó un efecto de la inmersión en agua fría cuando se comparó con inmersión en agua a temperatura neutra (condición control) en los indicadores de rendimiento del soccer. Sin embargo, la percepción de la fatiga y el dolor muscular fueron menores en el grupo de inmersión en agua fría.

En jugadores de rugby, investigadores han reportado que TCA no tiene un efecto beneficioso sobre el rendimiento durante sprints repetidos (Hamlin, 2007). Veinte participantes realizaron dos pruebas de sprint repetidas separadas por 1 h, y recibieron TCA o recuperación activa entre las pruebas. Aunque se observaron reducciones sustanciales en la concentración de lactato sanguíneo y la frecuencia cardiaca después de TCA al comparar con la primer sesión de ejercicio, el rendimiento en la segunda sesión de ejercicio se redujo de igual forma independientemente de la intervención (Hamlin, 2007).

Cuando se examinó el efecto de varias estrategias de recuperación (pasiva, activa, IAF, TCA), King y Duffield (2009) reportaron que no hubo efectos significativos de alguna de las estrategias sobre el rendimiento durante un circuito simulado de netball (deporte parecido al básquetbol; se evaluó salto vertical, sprint de 20 metros, sprint de 10 metros y tiempo total del circuito). Sin embargo, los tamaños del efecto mostraron tendencias para una menor reducción en el rendimiento del sprint y saltos verticales con TCA e IAF. El tiempo entre ambas sesiones de pruebas fue de 24 h, sugiriendo que la recuperación completa pudo haber ocurrido antes de repetir la prueba. Es posible que los protocolos de inmersión en agua no fueron lo suficientemente sustanciales para tener un efecto, con la inmersión sólo hasta la cresta iliaca y con las duchas utilizadas para la exposición al agua caliente en TCA. Este hallazgo puede sugerir que la temperatura muscular es un factor clave cuando se considera el momento de las estrategias de recuperación.

Se investigó la efectividad de tres estrategias de recuperación (consumo de carbohidratos con estiramiento, IAF y prendas de compresión en toda la pierna) antes y después de un torneo de básquetbol de 3 días en atletas de nivel estatal (Montgomery et al., 2008). Se realizó la recuperación diario y los atletas jugaron un partido completo de 48 min por día. Los sprints, salto vertical, rendimiento en ejercicios en la línea y de agilidad así como la aceleración en 20 m se redujeron durante los 3 días de torneo, indicando acumulación de fatiga. IAF fue sustancialmente mejor en mantener la aceleración de 20 m que las otras estrategias. Los métodos de IAF y compresión mostraron efectos similares en el mantenimiento del rendimiento de ejercicios en la línea al compararlos con el consumo de carbohidratos con estiramientos.

Es de hacerse notar que en los estudios de laboratorio bien controlados que han examinado los efectos de la recuperación sobre el rendimiento, se han demostrado efectos positivos de varias formas de hidroterapia (como se mencionó previamente en la sección de Ejercicio de resistencia). Sin embargo, la limitación en los estudios que utilizan escenarios de deportes de equipo combinado con las grandes diferencias en la metodología ha resultado en hallazgos menos claros en los atletas de deportes de equipo cuando se compara con las investigaciones de laboratorio previas.

Para revisiones más minuciosas de TCA e IAF, por favor refiérase a estos recientes artículos de revisión (Halson, 2011; Leeder y cols., 2012; Versey y cols., 2013).

Recuperación activa

No está claro si hay beneficios de una recuperación activa entre sesiones de entrenamiento o después de una competencia en varios deportes. No se han reportado efectos dañinos en el rendimiento después de la recuperación activa (al compararla con la recuperación pasiva) entre sesiones de entrenamiento, aunado a una pequeña cantidad de investigación publicada que reporta mejorías en el rendimiento. Sin embargo, muchos investigadores utilizan la remoción del lactato como su principal indicador de recuperación y puede que éste no sea un indicador válido de mejoría en la recuperación y la habilidad para repetir el rendimiento como en el nivel previo (Bond y cols., 1991).

Un estudio reciente investigó los efectos de una sesión de recuperación con natación sobre el rendimiento en una carrera subsecuente y reportó un incremento en el rendimiento cuando se comparó con la recuperación pasiva (Lum et al., 2010). Triatletas bien entrenados realizaron una sesión de carrera de alta intensidad seguida 10 h después ya sea por una sesión de natación (20 x 100 m al 90% de la velocidad de su prueba contrarreloj de 1 km) o recuperación pasiva. Veinticuatro horas después de la sesión inicial de carrera, realizaron una prueba de carrera hasta el agotamiento. La prueba de natación resultó en que los sujetos corrieron 830 + 98 s, comparado con la prueba pasiva en la cual los sujetos corrieron 728 + 183 seg. Esta mejoría puede haberse debido a los beneficios hidrostáticos del agua (pensado en el incremento del retorno venoso y del flujo sanguíneo) y/o por la recuperación activa per se.

También se ha investigado la influencia de la intensidad de la recuperación activa en la eliminación del lactado sanguíneo (Menzies et al., 2010). Se compararon diferentes intensidades de carrera durante la recuperación activa con la recuperación pasiva y se reportó que el lactato fue menor después de intensidades más altas (60-100% del umbral de lactato) que a intensidades más bajas (0-40% del umbral de lactato). La eliminación máxima del lactado ocurrió durante la recuperación activa a intensidades cercanas al umbral de lactato. Debe hacerse notar que las concentraciones máximas de lactato eran bajas (3.9 mM) en este estudio y que los sujetos sólo estaban moderadamente entrenados. Carter y colaboradores (2002) investigaron los efectos del tipo de recuperación del ejercicio en las respuestas termorreguladora y cardiovascular, con los resultados

que sugieren que una recuperación activa leve puede jugar un papel importante para la disipación del calor después del esfuerzo. Sin embargo, se desconoce(n) el(los) mecanismo(s) detrás de estas respuestas alteradas durante la recuperación activa.

El papel de la recuperación activa en la reducción de las concentraciones de lactato después del ejercicio puede ser un factor importante para los atletas, aunque la investigación en esta área es incompleta. Se ha reportado anecdóticamente que es una de las formas más comunes de recuperación y la utiliza la mayoría de los atletas por estas razones.

Estiramiento

Aunque anecdóticamente el estiramiento es una de las estrategias de recuperación más utilizadas, son escasas las publicaciones científicas que examinan los efectos del estiramiento como un método de recuperación. Kinugasa y Kilding (2009), evaluaron en atletas de deporte de equipo, los efectos de 7 min de estiramiento estático después de un partido de fútbol. El estiramiento no fue tan efectivo como lo fue TCA o la recuperación combinada (TCA y recuperación activa) para mejorar la percepción de la recuperación de los atletas. De la misma forma, Montgomery y colaboradores (2008) reportaron que una estrategia de recuperación combinada (estiramientos y consumo de carbohidratos) realizada inmediatamente después de tres juegos de básquetbol durante 3 días no fue tan efectiva como IAF para restaurar el rendimiento físico (sprint de 20 metros, ejercicios de carrera específicos del básquetbol, y la prueba de elasticidad sit & reach).

Por otro lado, Dawson y colaboradores (2005) reportaron que el estiramiento después de un partido de fútbol Australiano mejoró significativamente la producción de potencia durante un sprint en bicicleta de 6 s, 15 h después del partido, al comparar con el control. Adicionalmente, Miladi y colaboradores (2011) reportaron que el estiramiento dinámico fue significativamente superior a la recuperación activa o pasiva para mantener una segunda serie de ciclismo hasta la fatiga. Finalmente, después de un protocolo de daño muscular, se encontró que el estiramiento mejoró el rango de movimiento y redujo el dolor muscular comparado con el control (Kokkinidis et al., 1998). Como se puede concluir de los hallazgos arriba mencionados, se han presentado reportes contradictorios sobre los beneficios del estiramiento como estrategia de recuperación. Sin embargo, dos revisiones por separado de los métodos de recuperación concluyeron que no hay un beneficio del estiramiento como modalidad de recuperación (Barnett, 2006; Vaile et al., 2010). Es importante notar que hasta la fecha, no se han reportado efectos nocivos sobre el rendimiento asociados al estiramiento post-ejercicio.

Ropa de compresión

Muchas estrategias de recuperación para los atletas elite están basadas en equipos médicos o terapias utilizadas en poblaciones de pacientes. La ropa de compresión es una de estas estrategias que han sido utilizadas tradicionalmente para tratar varios problemas linfáticos y circulatorios. Se cree que la ropa de compresión mejora el retorno venoso a través de la aplicación de compresión gradual de los miembros de proximal a distal (Bochmann et al., 2005). La presión externa creada puede reducir el espacio intramuscular

disponible para hinchazón y promover un alineamiento estable de las fibras musculares, atenuando la respuesta inflamatoria y reduciendo el dolor muscular (Kraemer et al., 2001).

Se ha examinado a corredores recreativos que utilizan ropa de compresión durante y después de realizar carrera intermitente o continua (Ali et al., 2007). Los autores encontraron que hubo una reducción en el dolor muscular de inicio retardado 24 h después de utilizar la ropa de compresión durante una prueba de ejercicio continuo (10 km). Aunque no fue estadísticamente significativo, hubo una tendencia en los participantes de la prueba con ropa de compresión de realizar los 10 km en un tiempo más rápido que cuando no ocuparon la ropa de compresión. Los sujetos usaron medias de compresión graduadas disponibles comercialmente, con la mayor compresión en el tobillo (18-22 mmHg) y reducida en un 70% en la parte más alta de la media, que terminaba debajo de la rodilla. Recientemente, se ha reportado una reducción en la percepción de dolor muscular después de utilizar ropa de compresión durante ejercicios de sprint y saltos, y durante 24 h después del ejercicio (Duffield et al., 2010). Aunque la percepción del dolor muscular se redujo, no hubo cambio en el rendimiento en el sprint mientras se usaba la ropa de compresión.

Aunque actualmente hay una cantidad mínima de investigación en relación a la ropa de compresión y recuperación para atletas de resistencia, la poca cantidad de datos sugieren que puede haber algunos pequeños beneficios y que no hay alguna indicación que impida el proceso de recuperación (Hill et al., 2013).

Masaje

El masaje es una estrategia de recuperación ampliamente utilizada entre los atletas. Sin embargo, independientemente de los beneficios percibidos del masaje sobre el dolor muscular, pocos reportes han demostrado efectos positivos en el rendimiento de ejercicios repetidos. Más aún, el incremento en el flujo sanguíneo es uno de los principales mecanismos propuestos para mejorar la recuperación (al mejorar la eliminación de los productos de desecho metabólicos). Sin embargo, muchos estudios reportaron que no se presenta un incremento en el flujo de sangre o en la eliminación del lactato durante el masaje (Monedero y Donne, 2000, Tiidus y Shoemaker, 1995). De hecho, en un estudio reciente, Wilshire y colaboradores (2010) reportaron que el masaje realmente afecta el flujo de sangre y la eliminación del lactato.

Lane y Wenger (2004) reportaron que el masaje fue superior a la recuperación pasiva en el mantenimiento del rendimiento en ciclismo separado por 24 h. Sin embargo, la recuperación activa y la inmersión en agua fría aportaron mayores (aunque no significativos) beneficios comparado con el masaje. Monedero y Donne (2000) reportaron que el masaje no fue más efectivo que la recuperación pasiva realizada entre dos pruebas contrarreloj de 5 km de ciclismo simulado separadas por 20 min. Sin embargo, una recuperación combinada que consistía en ciclismo activo y masaje fue significativamente superior en mantener el rendimiento comparado con el ciclismo activo o el masaje aislados, o la recuperación pasiva. En contraste, en sprints de ciclismo de alta intensidad (sprints 8x5 s repetidos dos veces), Ogai y colaboradores (2008) reportaron que cuando se realizó

el masaje entre ambas series de ejercicio, la producción de potencia total en la segunda serie mejoró en comparación con el control. Es importante hacer notar que no se realizaron otras estrategias de recuperación, y en principio, es difícil hacer recomendaciones del masaje sobre otras formas de recuperación.

Varias revisiones de los efectos del masaje han concluido que aunque el masaje es beneficioso en mejorar los aspectos psicológicos de la recuperación, la mayoría de la evidencia no respalda al masaje como una modalidad para mejorar la recuperación del rendimiento funcional (Barnett, 2006; Weerapong et al., 2005). Sin embargo, como el masaje puede tener beneficios potenciales en la prevención de lesiones y su tratamiento, todavía puede incorporarse en el programa de entrenamiento del atleta por otras razones diferentes a la recuperación.

APLICACIONES PRÁCTICAS

Aunque no existe un gran número de estudios científicos que investiguen las estrategias de recuperación en los atletas, la evidencia actual así como la evidencia anecdótica por parte de los atletas sugiere que realizar una recuperación apropiada puede ayudar a mejorar el rendimiento. Por ahora, se pueden hacer las siguientes recomendaciones (Halson, 2011):

- Se debe considerar la cantidad de tiempo disponible hasta la siguiente sesión de entrenamiento o competencia. ¿Es necesario algún procedimiento de recuperación? ¿Qué puede realizarse de manera práctica en ese tiempo disponible? ¿Qué estrategias tienen evidencia científica para soportar su uso en ese tiempo?
- Utilizar la temperatura y duración apropiadas para la inmersión en agua. La investigación ha encontrado efectos positivos de la inmersión en agua fría a temperaturas de 10-15°C y para agua caliente a 38-40°C.
- La inmersión en agua fría o la terapia de contrastes de agua con una duración de 14-15 minutos ha mostrado mejorar el rendimiento en algunos estudios.
- La relación de inmersión en agua caliente-fría durante la terapia de contrastes con agua deberá ser 1:1. En la investigación donde se han reportado efectos positivos en el rendimiento se utilizaron siete rotaciones de 1 min de calor y 1 min de frío.
- La ropa de compresión y la recuperación activa pueden ser beneficiosos para la recuperación en los atletas entrenados en resistencia. Aunque la evidencia positiva es mínima en la actualidad, no parece haber efectos dañinos relacionados con su uso, y la evidencia anecdótica que la respalda es alta. Se necesita mayor investigación bien controlada.

RESUMEN

Como la investigación en la recuperación es un área relativamente nueva para los científicos, muchas de las recomendaciones actuales sólo son guías generales. Es importante que los atletas experimenten con una variedad de estrategias y se logren identificar las opciones de recuperación que mejor le funcionen a cada individuo. Sin embargo, se sabe que la óptima recuperación del entrenamiento y la competencia puede aportar numerosos beneficios para el rendimiento del atleta. Las estrategias de recuperación como la hidroterapia, la recuperación activa de baja intensidad, el masaje, la ropa de compresión, los estiramientos o la combinación de varios de estos métodos puede tener algún mérito como estrategias de mejoría en la recuperación. También se debe dar importancia a la óptima nutrición post-ejercicio y al dormir adecuadamente para llevar al máximo la recuperación y reducir la fatiga del ejercicio.

REFERENCIAS

- Ali, A., C. Williams (2009). Carbohydrate ingestion and soccer skill performance during prolonged intermittent exercise. *J. Sports Sci.* 27:1499-1508.
- Ali, A., M.P. Caine, and B.G. Snow (2007). Graduated compression stockings: physiological and perceptual responses during and after exercise. *J. Sports Sci.* 25: 413-419.
- Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Med.* 36: 781-796.
- Bochmann, R.P., W. Seibel, E. Haase, V. Hietschold, H. Rodel, and A. Deussen (2005). External compression increases forearm perfusion. *J. Appl. Physiol.* 99: 2337-2344.
- Bond, V., R.G. Adams, R.J. Tearney, K. Gresham, and W. Ruff (1991). Effects of active and passive recovery on lactate removal and subsequent isokinetic muscle function. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 31: 357-361.
- Carter, R., 3rd, T.E. Wilson, D.E. Watenpaugh, M.L. Smith, and C. G. Crandall (2002). Effects of mode of exercise recovery on thermoregulatory and cardiovascular responses. *J. Appl. Physiol.* 93: 1918-1924.
- Coffey, V., M. Leveritt, and N. Gill (2004). Effect of recovery modality on 4-hour repeated treadmill running performance and changes in physiological variables. *J. Sci. Med. Sport* 7: 1-10.
- Dawson, B., S. Cow, S. Modra, D. Bishop, and G. Stewart (2005). Effects of immediate post-game recovery procedures on muscle soreness, power and flexibility levels over the next 48 hours. *J. Sci. Med. Sport* 8: 210-221.
- Duffield, R., J. Cannon, and M. King (2010). The effects of compression garments on recovery of muscle performance following high-intensity sprint and plyometric exercise. *J. Sci. Med. Sport* 13: 136-140.
- Halson, S.L. (2011). Does the time frame between exercise influence the effectiveness of hydrotherapy for recovery? *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 6: 147-59.
- Hamlin, M.J. (2007). The effect of contrast temperature water therapy on repeated sprint performance. *J. Sci. Med. Sport* 10: 398-402.
- Hill, J., G. Howatson, K. van Someren, J. Leeder, and C. Pedlar (2013). Compression garments and recovery from exercise-induced muscle damage: a meta-analysis. *Br. J. Sports Med.* Epub ahead of print. PMID: 23757486.
- Ingram, J., B. Dawson, C. Goodman, K. Wallman, and J. Beilby (2009). Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. *J. Sci. Med. Sport* 12: 417-421.
- King, M., and R. Duffield (2009). The effects of recovery interventions on consecutive days of intermittent sprint exercise. *J. Strength Cond. Res.* 23: 1795-1802.
- Kinugasa, T., and A. E. Kilding (2009). A comparison of post-match recovery strategies in youth soccer players. *J. Strength Cond. Res.* 23: 1402-1407.
- Kokkinidis, E., A. Tsamourtas, P. Buckenmeyer, and M. Machairidou (1998). The effect of static stretching and cryotherapy on the recovery of delayed muscle soreness. *Exerc. Soc. J. Sport Sci.* 19: 45-53.
- Kraemer, W.J., J.A. Bush, R.B. Wickham, C.R. Denegar, A.L. Gomez, A.L. Gotshalk, N.D. Duncan, J.S. Volek, R.U. Newton, M. Putukian, and W.J. Sebastianelli (2001). Continuous compression as an effective therapeutic intervention in treating eccentric-exercise-induced muscle soreness. *J. Sport Rehab.* 10: 11-23.
- Lane, K.N., and H.A. Wenger (2004). Effect of selected recovery conditions on performance of repeated bouts of intermittent cycling separated by 24 hours. *J. Strength Cond. Res.* 18: 855-860.
- Leeder, J., C. Gissane, K. van Someren, W. Gregson, and G. Howatson (2012). Cold water immersion
- Lum, D., G. Landers, and P. Peeling (2010). Effects of a recovery swim on subsequent running performance. *Int. J. Sports Med.* 31: 26-30.
- Menzies, P., C. Menzies, L. McIntyre, P. Paterson, J. Wilson, and O. J. Kemi (2010). Blood lactate clearance during active recovery after an intense running bout depends on the intensity of the active recovery. *J. Sports Sci.* 28: 975-82.
- Miladi, I., A. Temfemo, S.H. Mandengua, and S. Ahmaidi (2011). Effect of recovery mode on exercise time to exhaustion, cardiorespiratory responses, and blood lactate after prior, intermittent supramaximal exercise. *J. Strength Cond. Res.* 25: 205-210.
- Monedero, J., and B. Donne (2000). Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. *Int. J. Sports Med.* 21: 593-597.
- Montgomery, P.G., D.B. Pyne, W.G. Hopkins, J.C. Dorman, K. Cook, and C.L. Minahan (2008). The effect of recovery strategies on physical performance and cumulative fatigue in competitive basketball. *J. Sports Sci.* 26: 1135-1145.
- Ogai, R., M. Yamane, T. Matsumoto, and M. Kosaka (2008). Effects of petrissage massage on fatigue and exercise performance following intensive cycle pedalling. *Br. J. Sports Med.* 42: 834-838.
- Rowell, G.J., A.J. Coutts, P. Reaburn, and S. Hill-Haas (2009). Effects of cold-water immersion on physical performance between successive matches in high-performance junior male soccer players. *J. Sports Sci.* 27: 565-573.
- Tiidus, P.M. and J.K. Shoemaker (1995). Effleurage massage, muscle blood flow and long-term post-exercise strength recovery. *Int. J. Sports Med.* 16: 478- 483.
- Vaile, J., S. Halson, N. Gill, and B. Dawson (2008a). Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. *J. Sports Sci.* 26: 431-440.
- Vaile, J., S. Halson, N. Gill, and B. Dawson (2008b). Effect of hydrotherapy on recovery from fatigue. *Int. J. Sports Med.* 29: 539-544.
- Vaile, J., S. Halson, and S. Graham (2010). Recovery Review: Science vs. Practice. *J. Aust. Strength Cond. Suppl.* 2: 5-21.
- Versey, N., S. Halson, and B. Dawson (2011a). Effect of contrast water therapy duration on recovery of cycling performance: a dose-response study. *Eur. J. Appl. Physiol.* 111: 37-46.
- Versey, N. G., S.L. Halson, and B.T. Dawson (2011b). Effect of contrast water therapy duration on recovery of running performance. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 7: 130-140.
- Versey, N.G., S.L. Halson, and B.T. Dawson (2013). Water Immersion Recovery for Athletes: Effect on Exercise Performance and Practical Recommendations. *Sports Med.* Epub ahead of print. PMID: 23743793.
- Weerapong, P., P.A. Hume, and G.S. Kolt (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med.* 35: 235-256.
- Wilcock, I.M., J.B. Cronin, and W.A. Hing (2006). Physiological response to water immersion: a method for sport recovery? *Sports Med.* 36: 747-765.
- Wiltshire, E.V., V. Poitras, M. Pak, T. Hong, J. Rayner, and M.E. Tschakovsky (2010). Massage impairs postexercise muscle blood flow and "lactic acid" removal. *Med. Sci. Sports Exerc.* 42: 1062-1071.

TRADUCCIÓN

Este artículo ha sido traducido y adaptado de: Halson L. (2013). Recovery techniques for athletes. *Sports Science Exchange* 120, Vol. 26, No. 120, 1-6, por el Dr. Samuel Alberto García Castrejón.