

BENEFICIOS DE LA RECUPERACIÓN ACTIVA EN EL FÚTBOL PROFESIONAL. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

MEJÍA, N. ⁽¹⁾ y LAGO-PEÑAS, C. ⁽²⁾

¹⁾ Máster Universitario Entrenamiento y Nutrición Deportiva. Universidad Europea de Madrid

²⁾ Universidad de Vigo

RESUMEN

Objetivo: Realizar una revisión sistemática de la literatura para conocer la evidencia científica existente sobre los beneficios de la recuperación activa en el fútbol profesional. **Métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Web of Science y PubMed de estudios originales en inglés que investiguen los efectos de la recuperación activa en jugadores de fútbol profesional. Los estudios incluidos en la revisión fueron sometidos a una evaluación de calidad metodológica. **Resultados:** Cinco estudios cumplieron los criterios de inclusión y hacen parte de esta revisión. Todos los estudios evaluaron la efectividad de diferentes protocolos de recuperación activa post-entrenamiento en variables fisiológicas, neuromusculares y subjetivas. No se encontraron diferencias significativas para ninguna de las variables estudiadas después de la recuperación activa. **Conclusiones:** Existe evidencia científica limitada acerca de la recuperación activa en el fútbol profesional con resultados inconclusos sobre los beneficios de esta estrategia en el proceso de recuperación y la mejora del rendimiento, sin embargo, la recuperación activa es utilizada por equipos de fútbol profesional en todo el mundo, sin un claro respaldo de la evidencia científica.

PALABRAS CLAVE: recuperación activa, fútbol profesional, revisión sistemática.

Fecha de recepción: 05/02/2020 Fecha de aceptación: 15/04/2020
Correspondencia: nathamejia11@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El fútbol profesional ha cambiado a lo largo del tiempo. El número de partidos que se disputan semanalmente ha aumentado hasta el punto de que actualmente en las ligas europeas profesionales los partidos se juegan con 2-4 días de recuperación. Este calendario de competición hace que los mejores equipos tengan ya más semanas con dos partidos que con uno durante la temporada (Abaïdia y Dupont, 2018; Dellal, Lago-Peñas, Rey, Chamari y Orhant, 2015; Ekstrand, Waldén y Hägglund, 2004). En un partido de fútbol los jugadores realizan acciones

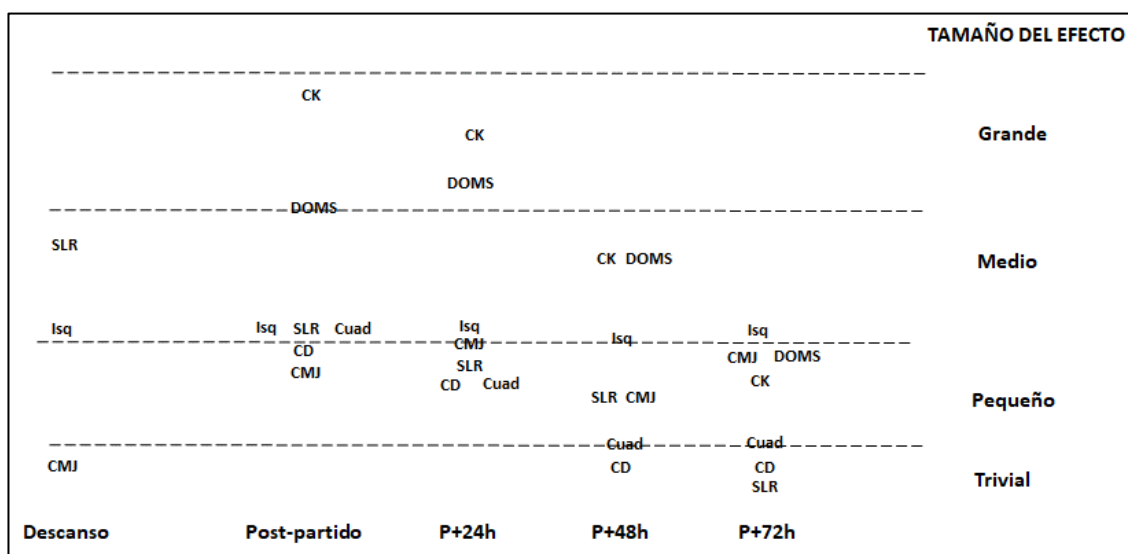
repetidas como sprints, desaceleraciones, saltos, cambios de dirección y pateos, que inducen daño muscular y causan una disminución de la función neuromuscular y sensación de fatiga (Bangsbo, Mohr & Krstrup, 2006; Rampinini et al., 2011).

Después de un partido, el rendimiento de los sprints y saltos se ve alterado, la fuerza muscular disminuye, se eleva la creatina quinasa (CK) en sangre y los jugadores perciben dolor muscular de aparición tardía (DOMS) y fatiga. Estas alteraciones conocidas en los parámetros neuromusculares, bioquímicos y subjetivos tardan en recuperarse por completo más de

72 horas después del partido (Ispiridis et al., 2008; Magalhães et al., 2010; Silva et al., 2018). La Figura 1 muestra la

recuperación en el tiempo de estos parámetros.

Figura 1. Evolución en el tiempo de los cambios (media del tamaño de efecto) en distintos parámetros neuromusculares, bioquímicos y subjetivos en el descanso, inmediatamente (Post-partido), uno (P + 24 h), dos (P + 48 h) y tres (P + 72 h) días después del partido. (Fuente: Silva et al., 2018)



NOTA: Fuerza de los músculos isquiotibiales (Isq) y cuádriceps (Cuad), salto contramovimiento (CMJ), sprint en línea recta (SLR), cambios de dirección (CD), creatina quinasa (CK) y dolor muscular de aparición tardía (DOMS).

Un calendario congestionado implica menos tiempo de recuperación para restaurar la homeostasis del cuerpo luego del estrés que un partido de fútbol induce, lo que resulta en la acumulación de fatiga aguda y crónica en los jugadores (Abaidia & Dupont, 2018; Nédélec et al., 2012). El riesgo de lesión muscular también aumenta cuando el período de recuperación es inferior a 4 días en

comparación con 6 días, mientras que el rendimiento técnico del equipo no parece verse afectado por la congestión en el calendario (Bengtsson, Ekstrand & Hägglund, 2013; Dellal et al., 2015).

La disminución en los tiempos de recuperación entre partidos que se vive actualmente en el fútbol profesional resalta la importancia de implementar estrategias de recuperación adecuadas para permitir

que los jugadores tengan un desempeño óptimo en el siguiente partido y mantener una tasa de lesiones baja (Abaïdia & Dupont, 2018; Andersson et al., 2008; Mohr, Krstrup y Bangsbo, 2005). El proceso de recuperación de la fatiga es complejo ya que depende de varios factores extrínsecos e intrínsecos (Nédélec et al., 2012), por lo cual durante la temporada los métodos de recuperación deben verse como una parte integral del proceso de entrenamiento (Rey et al., 2018) donde la capacidad máxima de rendimiento de un jugador depende de un equilibrio óptimo entre entrenamiento y recuperación (Meeusen, et al., 2013).

Una estrategia o método de recuperación implica el uso de una técnica o una combinación de ellas para reducir los síntomas de sobre entrenamiento y la incidencia de daño muscular para así mejorar el rendimiento (Ekstrand, Waldén & Hägglund, 2004). En el fútbol y el deporte existe la recuperación pasiva que incluye estrategias como el reposo, la nutrición, la hidratación, el sueño, el masaje, la inmersión en agua fría, las prendas de compresión y la estimulación eléctrica (Abaïdia & Dupont, 2018; Nédélec et al., 2013; Rey, Padrón- Cabo, Barcala-Furelos, Casamichana y Romo-Pérez, 2018), y la recuperación activa, también conocida como enfriamiento

activo. Esta estrategia de recuperación implica realizar un ejercicio aeróbico de intensidad media como trotar en tierra o en el agua, andar en bicicleta y/o nadar durante 15-30 minutos, inmediatamente después del partido o de la sesión de entrenamiento, o el día siguiente (Abaïdia & Dupont, 2018; Nédélec et al., 2013; Rey et al., 2018) con una intensidad entre el 30-60% del consumo máximo de oxígeno. Otras estrategias de recuperación activa son el estiramiento y el rodillo de espuma (foam roller), que a menudo se usan en combinación con ejercicio aeróbico de baja intensidad (Van Hooren & Peake, 2018).

Los beneficios de la recuperación activa comprenden una mayor eliminación del lactato sanguíneo en comparación con la recuperación pasiva y más rápida recuperación del sistema cardio-respiratorio, también puede prevenir parcialmente la depresión del recuento de células inmunes circulantes después del ejercicio (Van Hooren & Peake, 2018). Los efectos mostrados sobre la reducción de marcadores de daño muscular como CK, interleucina-6 (IL-6) y concentración de proteína C reactiva (CRP) en sangre no muestran evidencia significativa (Dupuy, Douzi, Theurot, Bosquet & Dugué, 2018), además se encuentran resultados poco concluyentes en parámetros neuromusculares y de rendimiento (Van

Hooren & Peake, 2018), incluso se muestran efectos negativos como la alteración de la resíntesis de glucógeno muscular luego de una recuperación activa (Fairchild et al., 2003; Van Hooren & Peake, 2018).

Aunque los beneficios de la recuperación activa en diferentes parámetros neuromusculares, bioquímicos y subjetivos son poco concluyentes (Rey et al., 2018; Van Hooren & Peake, 2018), esta estrategia es comúnmente utilizada y percibida como efectiva por equipos profesionales de fútbol (Nédélec et al., 2013; Thorpe et al., 2016). Las razones que soportan la realización de un enfriamiento activo incluyen la creencia de que disminuye la frecuencia cardíaca y mejora la circulación sanguínea, además permite reflexionar sobre la sesión de entrenamiento o partido y socializar con compañeros de equipo (Crowther, Sealey, Crowe, Edwards & Halson, 2017), también es una estrategia que se puede implementar fácilmente en campo sin necesidad de muchas herramientas o dispositivos específicos (Rey et al., 2018).

MÉTODO

Objetivo

El propósito de este estudio es realizar una revisión sistemática de la literatura para conocer la evidencia

científica existente sobre los beneficios de la recuperación activa en el fútbol profesional.

Búsqueda de artículos, criterios de inclusión y exclusión

La revisión sistemática se realizó siguiendo el protocolo de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis). Se siguió el protocolo: (1) selección de los criterios de inclusión; (2) descripción de las estrategias de búsqueda; (3) gestión y selección de estudios con diagrama de flujo (Moher et al., 2009); (4) evaluación de la calidad metodológica de los estudios; (5) resultados; (6) discusión y (7) limitaciones y conclusiones (Moher, Liberati, Tetzlaff & Altman, 2009). Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión: 1) Estudios originales; 2) Estudios en inglés; 3) Muestra conformada por jugadores de fútbol masculino de élite o profesionales de cualquier edad; 4) Recuperación activa como intervención sola o comparada con otras estrategias de recuperación; 5) Se incluyeron estudios publicados entre enero de 2000 hasta marzo de 2020; 6) Se excluyeron los estudios en los que se observó algún tipo de manipulación.

La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed y Web of Science relacionando las palabras claves “active

recovery” con “professional soccer”, “profesional football”, “elite soccer” y “elite football”. La última búsqueda se realizó el 20 de marzo de 2020.

Calidad metodológica de los estudios

La evaluación de la calidad metodológica de cada estudio incluido en la revisión se realizó mediante una puntuación en una escala binaria donde SI=1 y NO=0, excepto para dos ítems (6 y 13), donde la opción “no aplica” también estaba disponible, usando 16 ítems como criterios de calidad basados en la mención de: (1) objetivo del estudio claro; (2) revisión relevante de la literatura; (3) diseño de estudio apropiado para la pregunta de investigación; (4) descripción detallada de la muestra; (5) justificación del tamaño de la muestra; (6) consentimiento informado (si lo hubiera); (7) medidas de resultado confiables; (8) medidas de resultado válidas; (9) descripción detallada de los métodos; (10) hallazgos estadísticamente significativos ; (11) método de análisis apropiado; (12) importancia para la práctica; (13) abandonos (si los hay); (14) conclusiones apropiadas debido al diseño del estudio; (15) implicaciones para la práctica; y (16) limitaciones del estudio. Luego se calculó un porcentaje por cada artículo con la suma de los criterios de calidad, dividido por el

número correspondiente de ítems incluido para cada estudio, los puntajes de calidad se clasificaron de la siguiente manera: (1) baja calidad metodológica para puntuaciones $\leq 50\%$; (2) buena calidad metodológica para puntuaciones entre 51% y 75%; y (3) excelente calidad metodológica para puntuaciones $> 75\%$ (Low et al., 2020). Este método de puntuación y clasificación es consistente con los utilizados en otras revisiones (Sarmiento et al., 2018).

Extracción de datos

De cada uno de los estudios incluidos en la revisión la información más relevante fue recogida por un autor (NM) y revisada por el segundo autor (CL). Los desacuerdos sobre la inclusión o exclusión final en la revisión se resolvieron por consenso. La siguiente información se extrajo de cada uno de los estudios: (1) el autor y el año de publicación, (2) el objetivo de la investigación, (3) la muestra del estudio, (4) la intervención o protocolo de recuperación activa, (5) las variables analizadas, (6) los principales resultados, y (7) el porcentaje de la calidad.

RESULTADOS

Resultados de búsqueda

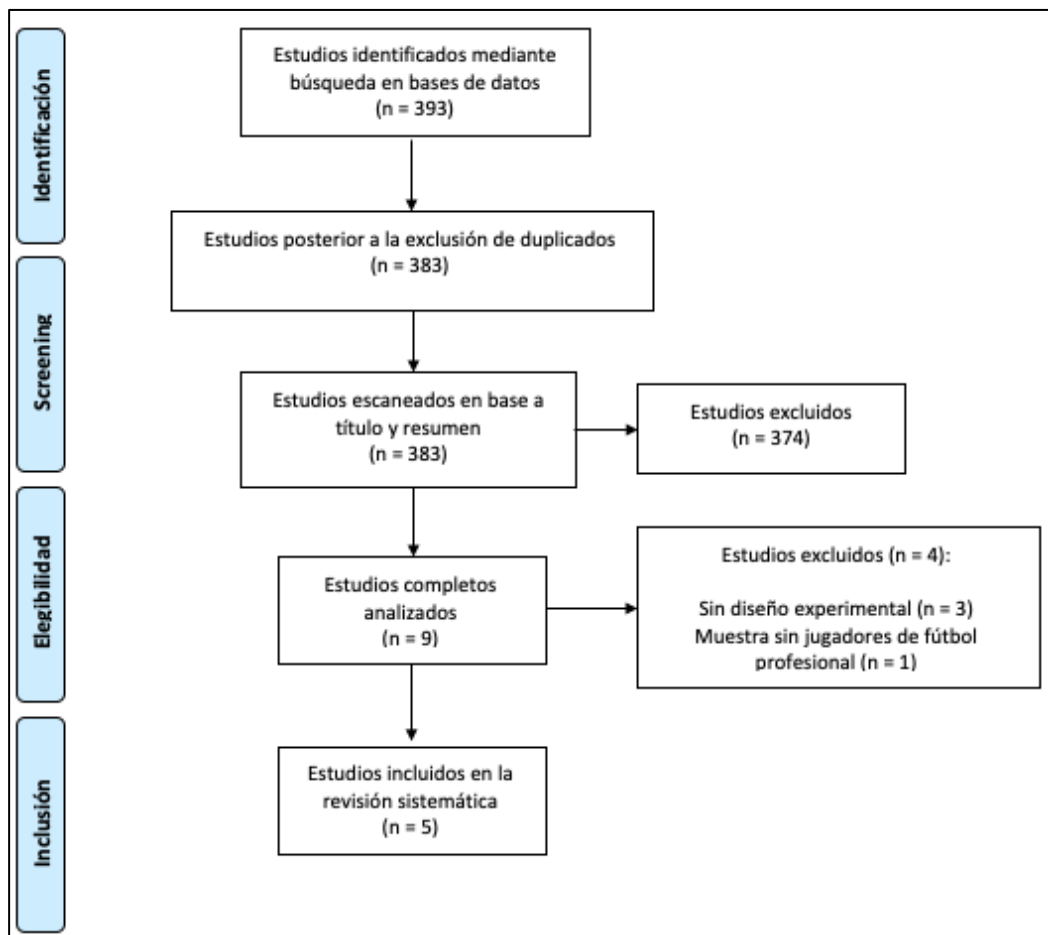
La búsqueda inicial encontró un total de 393 artículos. Después de la eliminación

de trabajos duplicados (10 artículos), 383 artículos fueron revisados de forma preliminar por su título y resumen para comprobar si cumplían los criterios de inclusión, lo que redujo a 9 los artículos para la revisión del texto completo, esta lectura profunda excluyó 4 artículos. Finalmente, 5 artículos cumplieron los criterios y fueron incluidos en la revisión (ver tabla 1 en anexo), la Figura 2 muestra el diagrama de flujo detallado de este proceso.

Calidad de los estudios

Los cinco artículos incluidos en la revisión sistemática obtuvieron una puntuación $> 75\%$ y fueron clasificados con una excelente calidad metodológica, con dos artículos puntuados en 93,3%, dos artículos en 86,6% y un artículo en 80%. La principal deficiencia estuvo relacionada con el ítem 5 -justificación del tamaño de la muestra, que ninguno de los estudios mencionó.

Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios.



Características básicas de los estudios incluidos en la revisión

Los años de publicación de todos los estudios revisados oscilaron entre 2007 y 2017. El origen geográfico de los estudios es el siguiente: España (n = 3), Italia (n = 1) y Turquía (n = 1). La muestra total de todos los estudios (n = 79) incluyó jugadores de fútbol élite o profesional con edades entre 16 y 26 años, 2 estudios con participantes menores de 20 años y 3 estudios con participantes de 20 años o mayores.

El objetivo de todos los estudios, fue evaluar la efectividad de diferentes protocolos de recuperación activa en comparación con la recuperación pasiva (descanso) en variables que incluyen mediciones subjetivas, como la clasificación de esfuerzo percibido (RPE) (n=5) o la calificación del dolor muscular percibido (RMP) (n=3), medidas físicas o de rendimiento como saltos (n=2), pruebas de velocidad y agilidad (n=2), características de tiempo-movimiento (n=1), propiedades musculares contráctiles (n=1) o flexibilidad (n=1) y variables fisiológicas como lactato sanguíneo (n=1) o temperatura timpánica (n=1). Los protocolos de intervención incluyeron estrategias de recuperación activa como trotar a una intensidad específica entre 60-70%, caminar y/o realizar estiramientos

comparados entre sí, o comparados con estrategias pasivas como reposo, elevación de piernas o estimulación eléctrica. Los cinco estudios utilizaron estrategias de recuperación activa después de las sesiones de entrenamiento y no después de un partido.

Resumen de los estudios individuales

En la Tabla 1 se presenta un resumen individual de todos los estudios revisados. Los artículos están ordenados alfabéticamente.

DISCUSIÓN

Esta revisión se realizó con el objetivo de conocer los beneficios de la recuperación activa en el fútbol profesional. Los cinco estudios encontrados en la búsqueda utilizaron una muestra de futbolistas profesionales de segunda división (García-Concepción, Peinado, Paredes & Alvero-Cruz, 2015; Rey, Lago-Peñas, Casáis & Lago-Ballesteros, 2012; Rey, Lago-Peñas, Lago-Ballesteros & Casáis, 2012), equipos juveniles de primera división (Tessitore, Meeusen, Cortis & Capranica, 2007) y ligas de élite juvenil (Arslan et al., 2017). Es decir, hay que destacar la poca investigación disponible sobre la recuperación activa en el fútbol profesional y la ausencia de estudios en el más alto

nivel de rendimiento, estos estudios son difíciles de realizar debido al complejo y dinámico entorno diario en este nivel.

Los protocolos de recuperación activa utilizados en los estudios revisados implicaron correr a intensidades entre 60-70% durante 3 minutos (Arslan et al., 2017), 8 minutos (García-Concepcion et al., 2012; Tessitore et al., 2007) y 12 minutos (Rey, Lago-Peñas, Casáis & Lago-Ballesteros, 2012; Rey, Lago-Peñas, Lago-Ballesteros & Casáis, 2012) combinados con otras estrategias como caminar, estirar o elevar las piernas, siempre comparados entre sí y con el reposo. En los cinco estudios la duración de la actividad aeróbica de intensidad media fue menor que la descrita en otros estudios donde la duración recomendada es entre 15-30 minutos (Abaïdia & Dupont, 2018; Nédélec et al., 2013; Rey et al., 2018), esta duración diversa dificulta la comparación de los efectos sobre variables similares analizadas entre los estudios.

Se analizaron variables neuromusculares y de rendimiento como los saltos y la velocidad del sprint (Rey, Lago-Peñas, Casáis & Lago-Ballesteros, 2012; Tessitore et al., 2007) y medidas subjetivas percibidas como el dolor muscular (García-Concepcion et al., 2012; Rey, Lago-Peñas, Lago-Ballesteros & Casáis, 2012; Tessitore et al., 2007). Los

efectos de la recuperación activa en las pruebas de velocidad no mostraron diferencias significativas en comparación con la recuperación pasiva o descanso (Tessitore et al., 2007). En otros estudios no hubo un efecto positivo de la recuperación activa en esta variable (Rey, Lago-Peñas, Casáis & Lago-Ballesteros, 2012). Los resultados del salto contra movimiento (CMJ) fueron significativamente mayores 24 horas después de la recuperación activa en comparación con el descanso (Rey, Lago-Peñas, Casáis y Lago-Ballesteros, 2012), sin embargo, en otro estudio los valores de CMJ fueron significativamente mayores después de la recuperación independiente de la estrategia (activa o pasiva) utilizada (Tessitore et al., 2007). Otras variables estudiadas como la flexibilidad o las propiedades musculares contráctiles no presentaron mejoras significativas tras la recuperación activa en comparación con la recuperación pasiva (Rey, Lago-Peñas, Casáis & Lago-Ballesteros, 2012; Rey, Lago-Peñas, Lago-Ballesteros & Casáis, 2012).

En un estudio se investigaron los efectos de la recuperación pasiva y activa en juegos de espacio reducido (SSG). Luego de la recuperación activa (3 minutos de carrera al 70% de la frecuencia cardíaca máxima) la distancia total recorrida fue

significativamente mayor en un 2 vs 2, también la distancia recorrida en HIR fue significativamente mayor y la distancia recorrida caminando fue significativamente menor en juegos de espacio reducido 4 contra 4 (Arslan et al., 2017). Variables subjetivas evaluadas con escalas de percepción individual como la calificación del dolor muscular (RMP) o la escala de relación de categorías para el dolor musculoesquelético (CR10), después de la implementación de las estrategias de recuperación, dieron como resultado valores de RMP en las piernas significativamente más bajos luego del protocolo de recuperación activa, en comparación con el descanso (Rey, Lago-Peñas, Lago-Ballesteros & Casáis, 2012; Tessitore et al., 2007). Por el contrario, en otro estudio no se encontraron diferencias significativas para este parámetro luego de la implementación del protocolo de recuperación activa, comparado con el reposo (García-Concepción et al., 2012). La percepción del dolor muscular puede afectar la disposición y actitud de los jugadores de fútbol profesional para afrontar partidos o sesiones de entrenamiento (Rey, Lago-Peñas, Lago-Ballesteros & Casáis, 2012; Tessitore et al., 2007).

Los efectos de la recuperación activa en el fútbol profesional no muestran

beneficios claros, con resultados contradictorios para el mismo parámetro o variable analizada. No obstante, se implementa regularmente en equipos de fútbol profesional de todo el mundo. Lo que confirma que la aplicación práctica de la investigación en el deporte es deficiente (Bishop, 2008). Sin embargo, la falta de evidencia concluyente no significa que la recuperación activa no ayude en el proceso de recuperación en el fútbol profesional, sino que resalta un dilema entre lo que se ha utilizado tradicionalmente y lo que muestra la literatura científica.

Limitaciones

La limitación principal de esta revisión sistemática es el escaso número de estudios encontrados, que dieron como resultado una muestra pequeña con un amplio rango de edades de los jugadores. Otra limitación fue la búsqueda en las bases de datos, que se realizó solo para artículos escritos en inglés, lo que puede haber omitido algunos artículos relevantes.

CONCLUSIONES

La evidencia científica acerca de los beneficios de la recuperación activa en el fútbol profesional es limitada, con resultados contradictorios y beneficios poco claros en el proceso de recuperación y mejora del rendimiento de los futbolistas profesionales. Sin embargo, la

recuperación activa se implementa en equipos de fútbol en todos los niveles de práctica y equipos de todo el mundo sin un respaldo claro de literatura científica.

Esto pone en evidencia la necesidad de realizar más estudios en el área para comprender mejor los beneficios de la recuperación activa en el fútbol profesional. Actualmente el cuerpo técnico y el personal médico de los equipos de fútbol tienen la posibilidad de realizar un seguimiento individual del nivel de fatiga y el proceso de recuperación de los jugadores mediante la medición de diferentes parámetros bioquímicos, neuromusculares y subjetivos, que brindan información para gestionar el proceso de recuperación en base a necesidades, preferencias y creencias individuales.

Futuras investigaciones deberían centrarse en el desarrollo de procesos de recuperación individualizados y sus respectivos beneficios (Rey et al., 2018; Tessitore et al., 2007; Van Hooren & Peake, 2018), también en la investigación de los beneficios de la recuperación activa en el fútbol profesional femenino emergente en todo el mundo.

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS

Aunque la evidencia sobre los beneficios de la recuperación activa en el

fútbol profesional es limitada, se podrían sugerir algunas recomendaciones generales:

- La duración de la recuperación activa debe ser entre 15-30 minutos, con intensidad del 60-70%. Puede ser implementada después de la sesión de entrenamiento o preferiblemente al día siguiente del partido, para no alterar la resíntesis de glucógeno muscular.
- Realizar de manera regular evaluaciones individuales de parámetros bioquímicos relacionados con el daño muscular (CK, IL-6, CRP), neuromusculares y de rendimiento como fuerza (cuádriceps e isquiotibiales), CMJ, sprint y análisis de tiempo-movimiento (time-motion characteristics) y medidas subjetivas como RPE y RMP; que permiten llevar un seguimiento de información valiosa sobre el nivel de fatiga y el proceso de recuperación de los jugadores. Es importante organizar de manera adecuada estas evaluaciones para que no interfieran con los horarios y cargas de entrenamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Abaïdia, A. E., & Dupont, G. (2018). Recovery strategies for football players. *Swiss Sports & Exercise Medicine*, 66(4), 28-36.
- Andersson, H., Raastad, T., Nilsson, J., Paulsen, G., Garthe, I., & Kadi, F. (2008). Neuromuscular fatigue and recovery in elite female

soccer: effects of active recovery. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(2), 372-380.

Arslan, E., Alemdaroglu, U., Koklu, Y., Hazir, T., Muniroglu, S., & Karakoc, B. (2017). Effects of passive and active rest on physiological responses and time motion characteristics in different small sided soccer games. *Journal of human kinetics*, 60(1), 123-132.

Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sports sciences*, 24(07), 665-674.

Belcastro, A. N., & Bonen, A. (1975). Lactic acid removal rates during controlled and uncontrolled recovery exercise. *Journal of applied physiology*, 39(6), 932-936.

Bengtsson, H., Ekstrand, J., & Hägglund, M. (2013). Muscle injury rates in professional football increase with fixture congestion: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British journal of sports medicine*, 47(12), 743-747.

Bishop, D. (2008). An applied research model for the sport sciences. *Sports Medicine*, 38(3), 253-263.

Crowther, F., Sealey, R., Crowe, M., Edwards, A., & Halson, S. (2017). Team sport athletes' perceptions and use of recovery strategies: a mixed-methods survey study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 9(1), 6.

Dellal, A., Lago-Peñas, C., Rey, E., Chamari, K., & Orhant, E. (2015). The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. *British journal of sports medicine*, 49(6), 390-394.

Dupuy, O., Douzi, W., Theurot, D., Bosquet, L., & Dugué, B. (2018). An evidence-based approach for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage,

soreness, fatigue, and inflammation: a systematic review with meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 9, 403.

Ekstrand, J., Waldén, M., & Hägglund, M. (2004). A congested football calendar and the wellbeing of players: correlation between match exposure of European footballers before the World Cup 2002 and their injuries and performances during that World Cup. *British journal of sports medicine*, 38(4), 493-497.

Fairchild, T. J., Armstrong, A. A., Rao, A., Liu, H., Lawrence, S., & Fournier, P. A. (2003). Glycogen synthesis in muscle fibers during active recovery from intense exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(4), 595-602.

García-Concepción, M. A., Peinado, A. B., Paredes Hernández, V., & Alvero-Cruz, J. R. (2015). Efficacy of different recovery strategies in elite football players. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 15(58).

Ispirlidis, I., Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Nikolaidis, M. G., Michailidis, I., Douroudos, I., Margonis, K., Chatzinikolaou, A., Kalistratos, E., Katrabasas, I., Alexiou, V & Taxildaris, K. (2008). Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(5), 423-431.

Low, B., Coutinho, D., Gonçalves, B., Rein, R., Memmert, D., & Sampaio, J. (2020). A systematic review of collective tactical behaviours in football using positional data. *Sports Medicine*, 50(2), 343-385.

Magalhães, J., Rebelo, A., Oliveira, E., Silva, J. R., Marques, F., & Ascensão, A. (2010). Impact of Loughborough Intermittent Shuttle Test versus soccer match on physiological, biochemical and neuromuscular parameters. *European journal of applied physiology*, 108(1), 39.

Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, G., Steinacker, J., & Urhausen, A. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med. Sci. Sports Exerc.* 45, 186–205.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.

Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: a brief review. *Journal of sports sciences*, 23(6), 593-599.

Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2012). Recovery in Soccer: Part I-post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Medicine*, 42, 997-1015.

Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2013). Recovery in soccer: Part II-recovery strategies. *Sports medicine*, 43(1), 9-22.

Rampinini, E., Bosio, A., Ferraresi, I., Petruolo, A., Morelli, A., & Sassi, A. (2011). Match-related fatigue in soccer players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(11), 2161-2170.

Rey, E., Lago-Peñas, C., Casáis, L., & Lago-Ballesteros, J. (2012). The effect of immediate post-training active and passive recovery interventions on anaerobic performance and lower limb flexibility in professional soccer players. *Journal of human kinetics*, 31(1), 121-129.

Rey, E., Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J., & Casáis, L. (2012). The effect of recovery strategies on contractile properties using tensiomyography and perceived muscle soreness in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(11), 3081-3088.

Rey, E., Padrón-Cabo, A., Barcala-Furelos, R., Casamichana, D., & Romo-Pérez, V. (2018). Practical active and passive recovery strategies for soccer players. *Strength & Conditioning Journal*, 40(3), 45-57.

Sarmiento, H., Clemente, F.M., Araújo, D., Davids, K., McRobert, A., & Figueiredo, A. (2018). What performance analysts need to know about research trends in association football (2012–2016): a systematic review. *Sports Medicine*, 48(4), 799–836.

Sarmiento, H., Clemente, F.M., Harper, L.D., Costa, I.T.D., Owen, A., & Figueiredo, A.J. (2018). Small sided games in soccer – a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(5), 693–749.

Silva, J. R., Rumpf, M. C., Hertzog, M., Castagna, C., Farooq, A., Girard, O., & Hader, K. (2018). Acute and residual soccer match-related fatigue: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(3), 539-583.

Tessitore, A., Meeusen, R., Cortis, C., & Capranica, L. (2007). Effects of different recovery interventions on anaerobic performances following preseason soccer training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 745-750.

Thorpe, R. T., Strudwick, A. J., Buchheit, M., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W. (2016). Tracking morning fatigue status across in-season training weeks in elite soccer players. *International journal of sports physiology and performance*, 11(7), 947-952.

Van Hooren, B., & Peake, J. M. (2018). Do we need a cool-down after exercise? A narrative review of the psychophysiological effects and the effects on performance, injuries and the long-term adaptive response. *Sports Medicine*, 48(7), 1575-1595.

ANEXO

Tabla 1: Resumen individual de los estudios incluidos en la revisión sistemática (orden alfabético)

Autor (año)	Objetivo	Muestra	Protocolos de recuperación	Variables analizadas	Resultados principales	Calidad metodológica
Arslan et al. (2017)	Investigar los efectos de la de recuperación activa y pasiva en respuestas fisiológicas y características de tiempo-movimiento en juegos de espacio reducido	n= 16 jugadores juveniles del mismo equipo élite, con edades entre 16-17 años	<p>Recuperación pasiva (RS): descanso sentado</p> <p>Recuperación activa (RA): trote al 70% de intensidad de la frecuencia cardíaca máxima, seguido de 30 segundos de caminata</p> <p>Duración de la recuperación, 3 minutos entre cada ronda de juego en espacio reducido</p>	<p>Test Yo-Yo</p> <p>Frecuencia cardíaca (FC)</p> <p>Lactato en sangre (La)</p> <p>Escala de esfuerzo percibido (RPE)</p> <p>Características de tiempo-movimiento</p> <p>Zonas de velocidad: W: caminar (0-6.9 km/h), LIR: Carrera de baja intensidad (7.0-12.9 km/h), MIR: Carrera de moderada intensidad (13.0-17.9 km/h) y Carrera de alta intensidad (>18 km/h)</p>	<p>En los juegos en espacio reducido en formato 2 contra 2 luego de la RA mostraron una diferencia significativamente menor ($p<0.05$) del %FC máxima, comparado con la RP, además luego la RP la distancia total recorrida fue significativamente menor que luego de la RA</p> <p>En todos los formatos de juego de espacio reducido el lactato en sangre fue significativamente menor luego de la RA, comparado con la RP</p> <p>En todos los formatos de juego el esfuerzo percibido fue significativamente mayor luego de la RP, comparada con la RA</p> <p>En los juegos de espacio reducido en formato 4 contra 4 la distancia total recorrida en HIR fue significativamente mayor y la distancia total recorrida caminando fue significativamente menor luego de la RA que de la RP</p>	86.66%

<p>García-Concepción, Peinado, Paredes y Alvero-Cruz (2015)</p>	<p>Comparar la efectividad de diferentes estrategias de recuperación, luego de un entrenamiento específico en jugadores de fútbol profesional</p>	<p>n= 20 jugadores de fútbol profesional de un equipo de la liga española de segunda B, con edades entre los 20-23 años</p>	<p>Trotar – estiramientos (TE): 8 minutos de trote al 60%-70% de la FC máx teórica y 8 minutos de estiramientos 3 repeticiones mantenidas por 15 segundos de los grupos musculares principales de miembros inferiores</p> <p>Trotar – Elevación de piernas (TL): 8 minutos de trote 60%-70% de la FC máx teórica y 8 minutos de elevación de piernas</p> <p>Estiramiento – Elevación de piernas (EL): 8 minutos de estiramientos 3 repeticiones mantenidas por 15 segundos de los grupos musculares principales de miembros inferiores y 8 minutos de elevación de piernas</p> <p>Recuperación control (RC): 5 minutos de estiramientos de los grupos musculares principales de miembros inferiores</p>	<p>Test subjetivos</p> <p>Escala Total Quality Recovery (TQR) Dolor musculo esquelético, escala Category Ratio (CR10) Escala de esfuerzo percibido (RPE)</p> <p>Variables fisiológicas Temperatura timpánica (TAT) Frecuencia cardíaca (FC)</p>	<p>La temperatura timpánica disminuyó en todos los grupos, pero solo fue significativa ($p<0.05$) luego de EL y TE</p> <p>El dolor musculo esquelético fue significativamente menor 24 horas después del entrenamiento luego de TE, EL y RC, comparado con el dolor post entrenamiento</p> <p>No hubo diferencias significativas para las demás variables comparando los protocolos de intervención, solo hubo diferencias significativas entre tiempos de medición</p>	<p>80%</p>
<p>Rey, Lago-Peñas, Casáis y Lago-Ballesteros 2012)</p>	<p>Determinar la efectividad de la recuperación activa y pasiva realizada inmediatamente después de la sesión de entrenamiento, en el rendimiento de variables anaeróbicas y en la flexibilidad de miembros inferiores 24 horas después del entrenamiento</p>	<p>n= 31 jugadores de fútbol profesional, con edades entre los 20-26 años</p>	<p>Recuperación activa (RA): 20 minutos de ejercicios de baja intensidad, repartidos en 12 minutos de trote a intensidad de 65% de la capacidad aeróbica máxima, 8 minutos de estiramientos 3 repeticiones mantenidas por 30 segundos de los grupos musculares principales de los miembros inferiores</p> <p>Recuperación pasiva (RA): reposo sentado por 20 minutos</p>	<p>Frecuencia cardíaca (FC) Escala de esfuerzo percibido (RPE) Flexibilidad de miembros inferiores</p> <p>Test anaeróbicos Salto contra movimiento (CMJ) Sprint de 20 metros Test de agilidad Balsom</p>	<p>Luego de la RA el salto contra movimiento 24 horas después del entrenamiento fue significativamente ($p<0.05$) mejor comparado con la RP</p> <p>La RA, después de un entrenamiento específico de fútbol, no tuvo un efecto positivo en el rendimiento de la prueba de agilidad Balsom ni en el sprint de 20 m, en comparación con la RP</p> <p>No hubo diferencias significativas entre los tipos de recuperación sobre la flexibilidad de miembros inferiores</p>	<p>93.33%</p>

<p>Rey, Lago-Peñas, Lago-Ballesteros y Casáis (2012)</p>	<p>Determinar la efectividad de la recuperación activa y pasiva realizada inmediatamente después de la sesión de entrenamiento sobre las propiedades musculares contráctiles usando tensiomiografía (TMG) y el dolor muscular 24 horas después del entrenamiento</p>	<p>n= 31 jugadores de fútbol profesional, con edades entre los 20-26 años</p>	<p>Recuperación activa (RA): 20 minutos de ejercicios de baja intensidad, repartidos en 12 minutos de trote a intensidad de 65% de la capacidad aeróbica máxima, 8 minutos de estiramientos 3 repeticiones mantenidas por 30 segundos de los grupos musculares principales de los miembros inferiores</p> <p>Recuperación pasiva (RA): reposo sentado por 20 minutos</p>	<p>Frecuencia cardíaca (FC) Escala de esfuerzo percibido (RPE)</p> <p>Tensiomiografía usada para evaluar las propiedades contráctiles musculares y la respuesta de fatiga de los músculos: Dm: desplazamiento radial máximo Tc: tiempo de contracción Tr: tiempo de retardo</p> <p>Dolor muscular percibido</p>	<p>No hubo diferencias significativas en los valores absolutos de Tr, Tc y Dm de los músculos bíceps femoral y recto femoral en los grupos de RA y RP</p> <p>El dolor muscular percibido 24 horas después del entrenamiento fue significativamente mayor luego de la RP comparado con la RA</p>	<p>93.33%</p>
<p>Tessitore, Meeusen, Cortis y Capranica (2007)</p>	<p>Determinar el protocolo de recuperación más efectivo sobre variables de rendimiento anaeróbicas y el dolor muscular percibido, durante una pretemporada de 21 días</p>	<p>n= 12 jugadores juveniles de un equipo de primera división de la liga italiana, con edades entre 17-19 años</p>	<p>Reposo sentado (R)</p> <p>Ejercicios aeróbicos de baja intensidad en tierra (T): 8 minutos de trote, 8 minutos caminando hacía adelante, hacía los lados y hacía atrás y 4 minutos de estiramientos</p> <p>Ejercicios de baja intensidad en agua (A): 8 minutos de trote, 8 minutos caminando hacía adelante, hacía los lados y hacía atrás y 4 minutos de estiramientos</p> <p>Electroestimulación (E): 20 minutos de electroestimulación en miembros inferiores</p>	<p>Frecuencia cardíaca (FC) Escala de esfuerzo percibido (RPE) Escala de dolor muscular percibido (RMP)</p> <p>Test anaeróbicos Salto en sentadilla (SJ) Salto contra movimiento (CMJ) Salto de rebote (BJ) Sprint de 10 metros</p>	<p>No hubo diferencias significativas en el sprint de 10 metros entre protocolos de intervención</p> <p>Los valores de salto fueron significativamente mayores ($p<0.01$) luego de la recuperación, independiente del protocolo utilizado</p> <p>El dolor muscular percibido (RMP) fue significativamente menor luego de los protocolos de recuperación T y E, comparado con los protocolos A y R</p>	<p>86.66%</p>