

Rendimiento en el Deporte

Readaptación Deportiva, de la Lesión al Rendimiento: Factores Clave en la Escalera al Éxito

Return to Training, From Injury to Performance: Key Factors on the Ladder to Success

Alfonso Mantilla, Jose Iván.

¹Universidad del Rosario, Colombia

Dirección de contacto: josealfonso25@hotmail.com

Jose Iván Alfonso Mantilla

Fecha de recepción: 08 de junio de 2022

Fecha de aceptación: 15 de julio de 2022

RESUMEN

Introducción: la readaptación deportiva se define como un proceso sistemático que es realizado con el fin de llevar al deportista a recuperar la máxima funcionalidad después de una lesión deportiva donde intervienen distintos profesionales tales como: médico, fisioterapeuta, preparador físico, psicólogo, director técnico que buscan trabajar en equipo durante el proceso específico. **Metodología:** revisión de la literatura de bibliografía contemplada del año 2017-2022, literatura que contemplara los siguientes terminos DeCS: Monitoring, Performance, sports, Return to training, Return to play, Rehabilitation idioma de evidencia inglés, español, portugués, catalán y francés **Resultados:** se pudo extraer evidencia de 52 artículos que evidencian la importancia del readaptador deportivo en el retorno deportivo exitoso donde se deben cumplir procesos tales como el return to training, return to participation, return to sport, return to performance basados en la adaptación de patrones funcionales mediante ejercicios específicos que tienen una monitorización de la carga y una periodización en el proceso que generan datos cuantitativos que permiten la evolución del proceso y mejoran la toma de decisiones durante el proceso de retorno deportivo. **Conclusiones:** el proceso de readaptación deportiva debe convertirse en una interacción sistemática entre distintos tipos de factores que permitan monitorizar al deportista y sus habilidades durante el proceso de readaptación deportiva que genere datos estadísticos con el fin de crear procesos de comparación, tablas estadísticas, diagramas de radar para generar investigación y conocimiento desde esta área de trabajo del deporte de alto rendimiento y la readaptación de lesiones deportivas.

Palabras Clave: monitorización, rendimiento deportivo, readaptación deportiva, regreso al juego, rehabilitación

ABSTRACT

Introduction: return to training is defined as a systematic process that is carried out in order to lead the athlete to recover maximum functionality after a sports injury where different professionals such as: doctor, physiotherapist, physical trainer, psychologist, technical director who seek work as a team during the specific process. **Methodology:** review of the literature of bibliography contemplated from the year 2017-2022, literature that contemplated the following DeCS terms: monitoring, performance, sports, return to training, return to play, rehabilitation language of evidence English, Spanish, Portuguese, Catalan and French. **Results:** it was possible to extract evidence from 52 articles that show the importance of the sports retrainer in the successful return to sports where processes such as return to training, return to participation, return to sport, return to performance must be fulfilled based on the adaptation of functional patterns through Specific exercises that have load monitoring and periodization in the process that generate quantitative data that allow the evolution of the process and improve decision-making during the sports return process. **Conclusions:** the sports rehabilitation process must become a systematic interaction between different types of factors that allow the athlete and their abilities to be monitored during the sports rehabilitation process that generates statistical data in order to create comparison processes, statistical tables, radar diagrams to generate research and knowledge from this work area of high-performance sports and rehabilitation of sports injuries.

Keywords: monitoring, performance, sports, return to training, return to play, rehabilitation

INTRODUCCIÓN

El deporte de alto rendimiento es un proceso dinámico en el cual se ven inmersas diversas áreas del conocimiento tales como medicina deportiva, fisioterapia, psicología, nutrición, preparación física, dirección técnica en el desarrollo de atletas de alto rendimiento y consecución de logros deportivos a nivel nacional e internacional (Carson & Collins, 2016; Häggglund et al., 2013; Salcinovic et al., 2022). Sin embargo, en el proceso de entrenamiento deportivo o competencia pueden presentarse lesiones deportivas que afectan de forma negativa el desarrollo y crecimiento de los objetivos del equipo deportivo haciendo énfasis desde costos financieros, tiempos de baja indefinida según lesión, no disponibilidad del total de la plantilla o deportistas (Gebert et al., 2020; Häggglund et al., 2013; Lu et al., 2021; Secrist et al., 2016).

Las lesiones son uno de los principales factores de preocupación en la práctica deportiva de alto rendimiento, debido a que se pueden presentar lesiones de tipo ligamentoso, tendinoso, muscular, articular y neuromuscular que afectan estructuras tales como hombro, tobillo, rodilla, cadera que determinan un tiempo de incapacidad indefinido lo cual inicia el proceso inicial de rehabilitación deportiva (Lambert, Reinert, et al., 2022; Lambert, Ritzmann, et al., 2022; Pfirrmann et al., 2016). El proceso de rehabilitación se basa en la recuperación y restauración de habilidades del movimiento corporal humano que se alteran por una lesión estructural con repercusiones funcionales, donde se realiza la recuperación basado en el tiempo de cicatrización de rango de movimiento, fuerza, capacidad aeróbica, control neuromuscular, aceleración, cambio de dirección, coordinación, estabilidad, propiocepción para preparar al jugador para la etapa conocida como readaptación deportiva (Blanch & Gabbett, 2016; Boyle, 2004; Caparrós et al., 2017; Cook et al., 2006; Cook et al., 2014a, 2014b; Hickey et al., 2017).

La readaptación deportiva se define como un proceso sistemático que es realizado con el fin de llevar al deportista a recuperar la máxima funcionalidad después de una lesión deportiva donde intervienen distintos profesionales tales como: médico, fisioterapeuta, preparador físico, psicólogo, director técnico que buscan trabajar en equipo durante el proceso (Caparrós et al., 2017; Pruna, 2016). En este proceso se define el rol del readaptador deportivo el cual es un profesional titulado con conocimientos a nivel de anatomía, fisiología, recuperación, rehabilitación, entrenamiento, prescripción de ejercicio y una base de interacción social con los pacientes y los procesos de recuperación (Caparrós et al., 2017). Este profesional es el encargado de desarrollar las sesiones y realizar un proceso de monitorización y periodización estableciendo objetivos a corto, medio y largo plazo para el proceso de readaptación de habilidades en campo características del deporte en acciones funcionales que integren elementos del movimiento corporal humano como movimientos inesperados, movimientos explosivos, estabilidad, control neuromuscular estático y dinámico, contracciones musculares, acciones funcionales lineales, diagonales y cruzadas (Gonzalo-Skok, Tous-Fajardo, Valero-Campo, et al., 2017; Pruna, 2016; Tous-Fajardo et al., 2016).

El readaptador deportivo se encarga de trabajar elementos del movimiento corporal humano integrado a sistemas funcionales de movimiento de la disciplina deportiva (Pruna, 2016). Se inicia con un proceso de trabajo de elementos

estructurales del deportista esenciales como bioenergética, condicional, cognitiva, coordinativa, mental relacionados en dos modelos a nivel optimizador y coadyuvante en habilidades relacionados con patrones fundamentales de movimiento, complementario y compensatorio hasta un nivel de aplicación óptimo en actividades funcionales relacionados con gestos específicos aplicados a acciones como saltos, aceleraciones, desaceleraciones, frenos, estabilidad unipodal, desplazamientos, acciones con elemento de la disciplina deportiva donde se complete un ciclo de readaptación deportiva monitorizado y controlado (Alcalá et al., 2020; Gabbett et al., 2017; Gómez et al., 2019; Tarragó et al., 2019).

La readaptación deportiva es un proceso esencial en el éxito deportivo de los jugadores que se recuperan de una lesión. Sin embargo, se deben dar las pautas para que cada readaptador deportivo pueda desarrollar un proceso de readaptación y retorno deportivo de forma exitosa en todo tipo de deporte ya sea profesional o aficionado por lo cual el objetivo de este artículo es realizar una revisión de la literatura sobre los principales pilares que se deben tener en cuenta para realizar un proceso de readaptación deportiva.

METODOLOGÍA

Tipo de Estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura basados en los criterios PRISMA donde se hizo la búsqueda en las principales bases de datos tales como: Pubmed, Ebsco, Medline, Scopus, Science Direct, utilizando la técnica documental para recaudar la información utilizando fichas específicas evaluando la calidad de los artículos consultados con la escala PEDRO.

Estrategia PICO

Se estableció la búsqueda de información basado en los siguientes criterios

P: Deportistas de distintos tipos de disciplina deportiva

I: Readaptación deportiva de lesiones específicas a nivel muscular, articular, ligamentoso

C: Finalización del proceso de rehabilitación sin retorno deportivo

O: Etapas de la readaptación deportiva, tipos de ejercicios, control de carga

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: Literatura contemplada del año 2017-2022, literatura que contemplara los siguientes términos DeCS: monitoring, performance, sports, return to training, return to play, rehabilitation idioma de evidencia inglés, español, portugués, catalán y francés, estudios que tuvieran en cuenta la readaptación deportiva aislada del proceso de rehabilitación,

Exclusión: Estudios que no estuvieran a disponibilidad de descarga, estudios que no cumplieran con el año de búsqueda establecido, estudios que contemplaran procesos de rehabilitación.

Búsqueda de información

Se realizó la búsqueda de evidencia utilizando la combinación de los conceptos clave como: [monitoring] AND [return to training]; [return to training] AND [sports]; [return to training] AND [return to play]; [return to play] AND [sports]; [return to play] AND [sports]; [return to training] AND [performance]; [rehabilitation] AND [return to training]; [return to training] AND [monitoring] AND [sports].

Proceso de selección

Se realizó el proceso de selección basados en los criterios dispuestos donde se con los resultados combinados de la búsqueda se obtuvieron (330) artículos, con su posterior evaluación basada en resúmenes (250) y su eliminación por duplicación (208) y con la evaluación por criterios de inclusión y exclusión se obtuvo un total de (52).

RESULTADOS

Con la búsqueda realizada y su posterior evaluación se obtuvo (52) artículos, en la figura 1 se evidencia el flujograma de extracción de la evidencia científica, a continuación, muestran los principales pilares que se deben tener en cuenta en el proceso de readaptación deportiva.

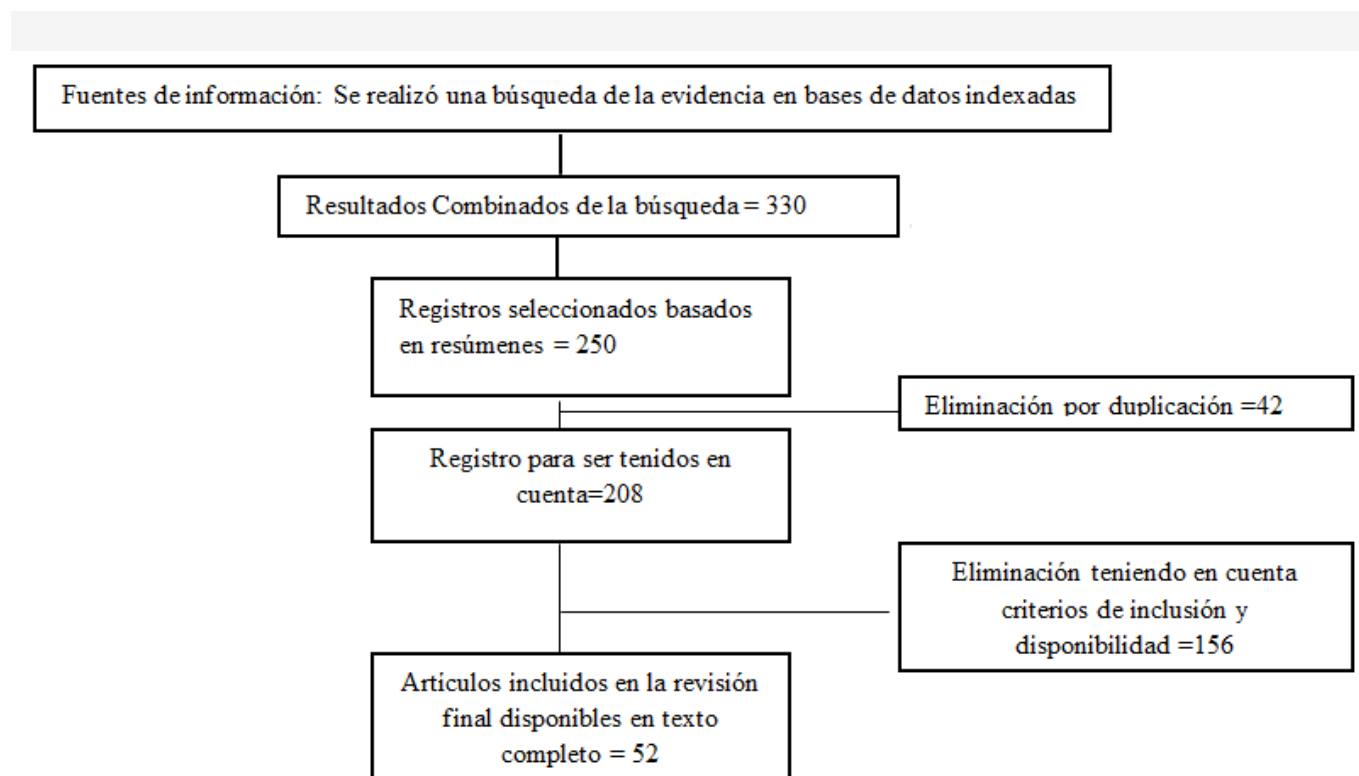


Figura 1. Flujograma de extracción de la evidencia

Etapas de la readaptación deportiva

La rehabilitación se considera el punto de finalización del proceso de laboratorio a campo donde se inicia el proceso de readaptación deportiva de habilidades específicas enfocadas en los gestos funcionales de la disciplina deportiva que van desde patrones de movimiento lineales, laterales, cruzados, saltos, frenos, desaceleraciones, aceleraciones, desplazamientos, choques, pateos, agarres, lucha entre muchos otros patrones funcionales, donde el trabajo en campo será el punto de partida para la consecución de los siguientes pilares (Buckthorpe et al., 2019a, 2019b), en este primer momento se debe realizar una monitorización de la calidad de movimiento, control de carga, habilidades centrales de movimiento como fuerza, potencia, capacidad aeróbica, resistencia, rango de movimiento, agilidad y velocidad donde se inicie con el trabajo que garantice la adquisición de estas habilidades para desarrollar el proceso en los pilares de: **Return to Participation** el atleta es físicamente activo en algunas habilidades, pero aún no se encuentra preparado para tolerar las demandas físicas y fisiológicas para el entrenamiento y la competencia (Ardern et al., 2016; D'Onofrio et al., 2021; Morrison et al., 2017; Rebelo-Marques et al., 2019). **Return to Training** proceso donde el atleta participa de manera activa dentro de los entrenamientos con el equipo bajo la supervisión del grupo de trabajo y realizando un control de cargas para retornar al manejo de carga aguda y crónica (Bisciotti et al., 2019; Blanch & Gabbett, 2016; Doege et al., 2021). **Return to sport** El atleta regresa al deporte después de recorrer un camino monitorizado donde todas las variables sean positivas desde laboratorio hasta campo donde ya puede ser considerado por parte del técnico del equipo para competencia (Doege et al., 2021; Gabbett, 2020b; Wilk & Arrigo, 2017). **Return to performance** finalización del proceso formal de la readaptación deportiva donde el jugador continúa con el trabajo en el equipo realizando entrenamientos de manera normal y el rendimiento óptimo después de la lesión lo determinará el jugador (D'Onofrio Rosario et al., 2021; Mendiguchia et al., 2017; Morrison et al., 2017).

Patrones de movimiento y ejercicios en el proceso de readaptación

En cada disciplina deportiva, se deben readaptar patrones básicos de movimiento como la fuerza, coordinación, rangos de movimiento, control neuromuscular, velocidad, aceleración, agilidad. Adicionalmente, se debe deber realizar la readaptación de patrones bajo modalidades específicas en patrones únicos y con estímulos diferenciados. Para ejemplificar, se debe realizar readaptación de patrones funcionales en cadena cinética abierta y cerrada combinando estímulos tales como multidireccionalidad, eventos inesperados, patrones unilaterales y bilaterales, estabilidad dinámica y estática combinando gestos reales de la disciplina practicada con elementos funcionales y criterios de prescripción de ejercicio tales como frecuencia, intensidad, tipo, modo, series, repeticiones, volumen y densidad que puedan simular movimiento funcional del deporte para trabajar el concepto de funcionalidad específica en el deporte de alto rendimiento relacionada con la carga de trabajo (Gonzalo-Skok, Tous-Fajardo, Suarez-Arrones, et al., 2017; Gonzalo-Skok, Tous-Fajardo, Valero-Campo, et al., 2017; Tous-Fajardo et al., 2016). Los ejercicios que deben trabajar en el proceso se deben caracterizar por simular situaciones reales de la disciplina deportiva que tengan elementos específicos del movimiento tales como contracciones excéntricas, control postural, control de impacto control explosivo, control estabilizador teniendo en cuenta metodologías de regresión y progresión en el diseño de ejercicios que estimulen de forma única y propia cada habilidad del movimiento corporal creando así metodologías de intervención basadas en ejercicios coadyuvantes con distintos tipos de elementos de trabajo (Chena, 2009; Gómez et al., 2019; Núñez et al., 2018; Tous-Fajardo et al., 2016).

Control de carga en el proceso de readaptación

Dentro del proceso de readaptación se debe realizar un monitoreo de carga óptima al deportista independiente de su disciplina deportiva con el objetivo de realizar un control de los estímulos impuestos y su adaptación a nivel agudo y crónico donde alcance los niveles objetivos antes de la lesión deportiva (Blanch & Gabbett, 2016; Gabbett, 2020b; Gabbett et al., 2017). El control de carga se basa en monitorizar las variables que puedan ser cuantificables relacionadas con carga interna y externa para controlar el proceso en su totalidad, dentro de las estrategias más utilizadas se reporta el uso de los dispositivos de posicionamiento global (GPS) encargados de la cuantificación de variables físicas tales como distancia recorrida, aceleraciones, desaceleraciones, frenos, saltos, HSR, velocidad, intensidad, frecuencia cardíaca donde el readaptador deportivo utiliza estas variables para realizar la planificación de sesiones específicas basados en datos cuantitativos que permitan generar la adaptaciones a sesiones específicas donde se genera el diseño de circuitos de readaptación que generen datos para realizar un control alto, medio y bajo del proceso de readaptación (Allen et al., 2021; Taberner et al., 2019). Los circuitos de readaptación son una herramienta que permite la simulación de acciones reales de la disciplina deportiva con gestos específicos que pueden ser cuantificados y dar seguimiento de cada acción y crear un perfil del proceso del deportista para brindar informes objetivos que permitan tomar las mejores decisiones en el proceso de readaptación del deportista (Allen et al., 2021; Taberner, van Dyk, et al., 2020). Adicionalmente, otras herramientas utilizadas en este proceso de control de carga están relacionados con el uso de tecnología como placas de fuerza, encoder, dispositivo isocinético, Nordbord, dinamómetro isométrico que permiten combinar el control de carga relacionada con la medición de las variables cinéticas y cinemáticas del movimiento en el campo de juego (Bardella et al., 2017; Cohen et al., 2020; Harper et al., 2020; Opar et al., 2013).

Periodización y monitorización

Dentro del proceso de readaptación, el pilar esencial es el seguimiento y la evolución del deportista mediante la cuantificación de datos que brindan las herramientas tecnológicas y los test y medidas que se le realizan a los deportistas, donde estos datos permiten crear curvas específicas de rendimiento por habilidad que permiten hacer comparaciones con el perfil inicial del deportista antes de la lesión y con un deportista que se encuentre en nivel de rendimiento para poder observar la evolución del proceso y tomar decisiones basados en datos exactos y objetivos del proceso (Campbell et al., 2021; Gabbett et al., 2017; Lozano et al., 2020; Thornton et al., 2019). Al desarrollar un proceso adecuado de periodización de la readaptación se podrán crear modelos de readaptación por lesión deportiva basada en datos y generar perfiles de comparación entre disciplinas deportivas y monitorizar para brindar herramientas de seguimiento óptimas y generar las curvas de datos que permitan tener un control total del proceso de readaptación desde el laboratorio al campo (Allen et al., 2021; Gabbett et al., 2017; Taberner & Cohen, 2018; Taberner, Haddad, et al., 2020).

DISCUSIÓN

La readaptación deportiva es el pilar fundamental del proceso de retorno deportivo de un deportista después del proceso de rehabilitación al campo (Caparrós et al., 2017). Este proceso se compone de distintas etapas específicas donde el deportista se somete a diversos estímulos para poder recuperar la máxima funcionalidad y realizar un retorno seguro a la disciplina deportiva (Caparrós et al., 2017). El control de carga se ha convertido en una herramienta para los

readaptadores deportivos con la cual pueden controlar el proceso de readaptación mediante el acoplamiento de carga aguda y crónica a ejercicios específicos que sean relacionados con las situaciones reales y tácticas de la disciplina deportiva (Allen et al., 2021; Gabbett, 2020a; Hulin & Gabbett, 2019). La evolución constante del deporte de alto rendimiento ha obligado a todos los trabajadores del área deportiva a realizar innovación en los procesos de intervención y seguimiento en los deportistas por lo cual el proceso de seguimiento y cuantificación de datos para presentación de resultados se hace de vital importancia para el desarrollo del proceso de readaptación deportiva (Campbell et al., 2021; Gabbett et al., 2017).

En muchas ocasiones los procesos de readaptación deportiva se olvidan de manejar los datos y dar una evolución en el tiempo, por lo cual se pueden presentar recaídas de las lesiones, es por eso de vital importancia que los números no son solo datos que generan los dispositivos y los test. Por el contrario, son la mejor herramienta para generar perfiles específicos de readaptación en distintos tipos de lesiones y producir investigaciones sobre procesos de readaptación deportiva basados en la interacción de factores específicos y herramientas que permitan la generación de conocimiento basado en la cuantificación y seguimiento de datos objetivos que den respuesta a las necesidades de los deportistas de alto rendimiento. Las herramientas utilizadas en readaptación deportiva deben ser usadas de forma controlada y realizar una periodización y monitorización del deportista con el fin de controlar todo el proceso y así no convertir los números mágicos en datos sin importancia sino por el contrario en datos objetivos que permitan la generación de curvas de rendimiento, gráficos de radar, tablas de comparación por disciplina deportiva y permitir que el deporte de alto rendimiento se convierta en una ciencia que a pesar de no ser exacta pueda ser entendida de forma más numérica y así poder encontrar el máximo potencial del movimiento corporal humano.

La investigación se convierte en el futuro de la generación de conocimiento para todos los procesos de readaptación deportiva donde la generación de datos por parte de los miembros del cuerpo médico y de rendimiento permitirá generar guías de manejo basados en evidencia científica y práctica para mejorar los procesos de retorno deportivo en diferentes disciplinas deportivas. Debido a que se pudo evidenciar que se requiere de más evidencia científica del proceso de readaptación deportiva en pilares tales como ejercicios, proceso y control de carga para mejorar el proceso de retorno deportivo en atletas de alto rendimiento.

CONCLUSIONES

El proceso de readaptación deportiva es esencial en el retorno deportivo exitoso después de una lesión, este proceso debe tener elementos tales como el control de carga, etapas de cumplimiento, ejercicios y patrones de movimiento funcionales para el deporte realizando un proceso de monitorización y periodización generando datos objetivos que mejoren la toma de decisiones para que así se continúe en un proceso de evolución del readaptador deportivo a través de la investigación y generación de conocimiento.

REFERENCIAS

- Alcalá, E. P., García, A. M., Trench, M. G., Hernández, I. G., i Costa, J. R. T., Seirul, F., & Morera, F. C. (2020). Entrenamiento en deportes de equipo: El entrenamiento optimizador en el Fútbol Club Barcelona. *Apunts. Educación física y deportes*, 4(142), 55-66.
- Allen, T., Wilson, S., Cohen, D. D., & Taberner, M. (2021). Drill design using the 'control-chaos continuum': Blending science and art during return to sport following knee injury in elite football. *Phys Ther Sport*, 50, 22-35. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.02.011>
- Arden, C. L., Glasgow, P., Schneiders, A., Witvrouw, E., Clarsen, B., Cools, A., . . . Bizzini, M. (2016). 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sports Med*, 50(14), 853-864. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096278>
- Bardella, P., Carrasquilla García, I., Pozzo, M., Tous-Fajardo, J., Saez de Villareal, E., & Suarez-Arrones, L. (2017). Optimal sampling frequency in recording of resistance training exercises. *Sports Biomech*, 16(1), 102-114. <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1205652>
- Bisciotti, G. N., Volpi, P., Alberti, G., Aprato, A., Artina, M., Auci, A., . . . Chamari, K. (2019). Italian consensus statement (2020) on return to play after lower limb muscle injury in football (soccer). *BMJ Open Sport Exerc Med*, 5(1), e000505. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000505>
- Blanch, P., & Gabbett, T. J. (2016). Has the athlete trained enough to return to play safely? The acute:chronic workload ratio permits clinicians to quantify a player's risk of subsequent injury. *Br J Sports Med*, 50(8), 471-475.

- Boyle, M. (2004). Functional training for sports: superior conditioning for today's athlete. *Human Kinetics*.
- Buckthorpe, M., Della Villa, F., Della Villa, S., & Roi, G. S. (2019a). On-field Rehabilitation Part 1: 4 Pillars of High-Quality On-field Rehabilitation Are Restoring Movement Quality, Physical Conditioning, Restoring Sport-Specific Skills, and Progressively Developing Chronic Training Load. *J Orthop Sports Phys Ther*, 49(8), 565-569. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8954>
- Buckthorpe, M., Della Villa, F., Della Villa, S., & Roi, G. S. (2019b). On-field Rehabilitation Part 2: A 5-Stage Program for the Soccer Player Focused on Linear Movements, Multidirectional Movements, Soccer-Specific Skills, Soccer-Specific Movements, and Modified Practice. *J Orthop Sports Phys Ther*, 49(8), 570-575. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8952>
- Campbell, P. G., Stewart, I. B., Sirotic, A. C., Drovandi, C., Foy, B. H., & Minett, G. M. (2021). Analysing the predictive capacity and dose-response of wellness in load monitoring. *J Sports Sci*, 39(12), 1339-1347. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1870303>
- Caparrós, T., Pujol, M., & Salas, C. (2017). Pautas generales en el proceso de readaptación al entrenamiento después de una lesión deportiva. *Apunts Medicina de l'Esport*, 52(196), 167-172.
- Carson, H. J., & Collins, D. (2016). Implementing the Five-A Model of Technical Refinement: Key Roles of the Sport Psychologist. *J Appl Sport Psychol*, 28(4), 392-409. <https://doi.org/10.1080/10413200.2016.1162224>
- Chena, M. (2009). Modelo funcional estructurado para el entrenamiento de fuerza en el jugador de fútbol. *Análisis de las diferencias posicionales en el perfil competitivo de potencia metabólica en futbolistas profesionales*, 1889, 5050.
- Cohen, D., Burton, A., Wells, C., Taberner, M., Diaz, M., & Graham-Smith, P. (2020). Single v double leg countermovement jump tests; not half an apple. *Aspetar Sports Med J*, 9, 34-41.
- Cook, G., Burton, L., & Hoogenboom, B. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sports Phys Ther*, 1(2), 62-72.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014a). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Int J Sports Phys Ther*, 9(3), 396-409.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014b). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *Int J Sports Phys Ther*, 9(4), 549-563.
- Doege, J., Ayres, J. M., Mackay, M. J., Tarakemeh, A., Brown, S. M., Vopat, B. G., & Mulcahey, M. K. (2021). Defining Return to Sport: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med*, 9(7), 23259671211009589. <https://doi.org/10.1177/23259671211009589>
- D'Onofrio, R., Padasala, M., Apostolopoulos, N., Bhatt, J., Febbrari, L., Bjelica, B., . . . Manzi, V. (2021). The return to sport after muscular injury of the "Hamstring". A Systemic Review. *Ita. J. Sports Reh. Po*, 8(17), 2.
- D'Onofrio Rosario, P. M., Vincenzo, M., Bojan, B., & Aksović, N. (2021). The final stage (late) of sport rehabilitation: critical analysis of quality of movement and injury risk factors during return to sport, Ita. *J. Sports Reh. Po*, 8(Suppl 1), 13-30.
- Gabbett, T. J. (2020a). Debunking the myths about training load, injury and performance: empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. *Br J Sports Med*, 54(1), 58-66. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099784>
- Gabbett, T. J. (2020b). How Much? How Fast? How Soon? Three Simple Concepts for Progressing Training Loads to Minimize Injury Risk and Enhance Performance. *J Orthop Sports Phys Ther*, 50(10), 570-573. <https://doi.org/10.2519/jospt.2020.9256>
- Gabbett, T. J., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., . . . Ryan, A. (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *Br J Sports Med*, 51, 1451-1452. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097298>
- Gebert, A., Gerber, M., Pühse, U., Gassmann, P., Stamm, H., & Lamprecht, M. (2020). Costs resulting from nonprofessional soccer injuries in Switzerland: A detailed analysis. *J Sport Health Sci*, 9(3), 240-247. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.08.001>
- Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Suarez-Arrones, L., Arjol-Serrano, J. L., Casajús, J. A., & Mendez-Villanueva, A. (2017). Single-Leg Power Output and Between-Limbs Imbalances in Team-Sport Players: Unilateral Versus Bilateral Combined Resistance Training. *Int J Sports Physiol Perform*, 12(1), 106-114. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2015-0743>
- Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Valero-Campo, C., Berzosa, C., Bataller, A. V., Arjol-Serrano, J. L., . . . Mendez-Villanueva, A. (2017). Eccentric-Overload Training in Team-Sport Functional Performance: Constant Bilateral Vertical Versus Variable Unilateral Multidirectional Movements. *Int J Sports Physiol Perform*, 12(7), 951-958. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0251>
- Gómez, A., Roqueta, E., Tarragó, J. R., Seirul, F., & Cos, F. (2019). Entrenament en esports d'equip: l'entrenament coadjuvant en el FCB. *Apunts. Educació física i esports*, 4(138), 13-25.
- Harper, D. J., Cohen, D. D., Carling, C., & Kiely, J. (2020). Can Countermovement Jump Neuromuscular Performance Qualities Differentiate Maximal Horizontal Deceleration Ability in Team Sport Athletes? *Sports (Basel)*, 8(6). <https://doi.org/10.3390/sports8060076>
- Hickey, J. T., Timmins, R. G., Maniar, N., Williams, M. D., & Opar, D. A. (2017). Criteria for Progressing Rehabilitation and Determining Return-to-Play Clearance Following Hamstring Strain Injury: A Systematic Review. *Sports Med*, 47(7), 1375-1387. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0667-x>
- Hulin, B. T., & Gabbett, T. J. (2019). Indeed association does not equal prediction: the never-ending search for the perfect acute:chronic workload ratio. *Br J Sports Med* 53, 144-145. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099448>
- Häggglund, M., Waldén, M., Magnusson, H., Kristenson, K., Bengtsson, H., & Ekstrand, J. (2013). Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med*, 47(12), 738-742. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092215>
- Lambert, C., Reinert, N., Stahl, L., Pfeiffer, T., Wolfarth, B., Lachmann, D., . . . Ritzmann, R. (2022). Epidemiology of injuries in track and field athletes: a cross-sectional study of specific injuries based on time loss and reduction in sporting level. *Phys Sportsmed*, 50(1), 20-29. <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1858701>
- Lambert, C., Ritzmann, R., Akoto, R., Lambert, M., Pfeiffer, T., Wolfarth, B., . . . Shafizadeh, S. (2022). Epidemiology of Injuries in Olympic Sports. *Int J Sports Med*, 43(5), 473-481. <https://doi.org/10.1055/a-1641-0068>
- Lozano, D., Lampre, M., Díez, A., Gonzalo-Skok, O., Jaén-Carrillo, D., Castillo, D., & Arjol, J. L. (2020). Global Positioning System

Analysis of Physical Demands in Small and Large-Sided Games with Floaters and Official Matches in the Process of Return to Play in High Level Soccer Players. *Sensors (Basel)*, 20(22). <https://doi.org/10.3390/s20226605>

- Lu, D., McCall, A., Jones, M., Steinweg, J., Gelis, L., Fransen, J., & Duffield, R. (2021). The financial and performance cost of injuries to teams in Australian professional soccer. *J Sci Med Sport*, 24(5), 463-467. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.11.004>
- Mendiguchia, J., Martinez-Ruiz, E., Edouard, P., Morin, J. B., Martinez-Martinez, F., Idoate, F., & Mendez-Villanueva, A. (2017). A Multifactorial, Criteria-based Progressive Algorithm for Hamstring Injury Treatment. *Med Sci Sports Exerc*, 49(7), 1482-1492. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001241>
- Morrison, S., Ward, P., & duManoir, G. R. (2017). Energy system development and load management through the rehabilitation and return to play process. *Int J Sports Phys Ther*, 12(4), 697-710.
- Núñez, F. J., Santalla, A., Carrasquilla, I., Asian, J. A., Reina, J. I., & Suarez-Arrones, L. J. (2018). The effects of unilateral and bilateral eccentric overload training on hypertrophy, muscle power and COD performance, and its determinants, in team sport players. *PLoS one*, 13(3), e0193841.
- Opar, D. A., Piatkowski, T., Williams, M. D., & Shield, A. J. (2013). A novel device using the Nordic hamstring exercise to assess eccentric knee flexor strength: a reliability and retrospective injury study. *J Orthop Sports Phys Ther*, 43(9), 636-640. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4837>
- Pfrrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P., & Tug, S. (2016). Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *J Athl Train*, 51(5), 410-424. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.6.03>
- Pruna, R. (2016). Return to play: ¿Hacia dónde vamos? Esto no es un juego de adivinanzas. *Apunts: Medicina de l'esport*, 51(191), 109-112.
- Rebello-Marques, A., Andrade, R., Pereira, R., & Espregueira-Mendes, J. (2019). Return to Play (RTP). In *The Sports Medicine Physician* (pp. 149-169). Springer.
- Salcinovic, B., Drew, M., Dijkstra, P., Waddington, G., & Serpell, B. G. (2022). Factors Influencing Team Performance: What Can Support Teams in High-Performance Sport Learn from Other Industries? A Systematic Scoping Review. *In Sports Med Open*, 8, 25. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00406-7>
- Secrist, E. S., Bhat, S. B., & Dodson, C. C. (2016). The Financial and Professional Impact of Anterior Cruciate Ligament Injuries in National Football League Athletes. *Orthop J Sports Med*, 4(8), 2325967116663921. <https://doi.org/10.1177/2325967116663921>
- Taberner, M., Allen, T., & Cohen, D. D. (2019). Progressing rehabilitation after injury: consider the 'control-chaos continuum'. In *Br J Sports Med*, 53, 1132-1136. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100157>
- Taberner, M., & Cohen, D. D. (2018). Physical preparation of the football player with an intramuscular hamstring tendon tear: clinical perspective with video demonstrations. *Br J Sports Med*, 52(19), 1275-1278. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098817>
- Taberner, M., Haddad, F. S., Dunn, A., Newall, A., Parker, L., Betancur, E., & Cohen, D. D. (2020). Managing the return to sport of the elite footballer following semimembranosus reconstruction. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 6(1), e000898. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000898>
- Taberner, M., van Dyk, N., Allen, T., Jain, N., Richter, C., Drust, B., . . . Cohen, D. D. (2020). Physical preparation and return to performance of an elite female football player following ACL reconstruction: a journey to the FIFA Women's World Cup. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 6(1), e000843. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000843>
- Tarragó, J., Seirul-lo, F., & Cos, F. (2019). Training in team sports: structured training in the FCB. *Apunts. Educació Física i Esports*, 137, 103-114.
- Thornton, H. R., Delaney, J. A., Duthie, G. M., & Dascombe, B. J. (2019). Developing Athlete Monitoring Systems in Team Sports: Data Analysis and Visualization. *Int J Sports Physiol Perform*, 14(6), 698-705. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2018-0169>
- Tous-Fajardo, J., Gonzalo-Skok, O., Arjol-Serrano, J. L., & Tesch, P. (2016). Enhancing Change-of-Direction Speed in Soccer Players by Functional Inertial Eccentric Overload and Vibration Training. *Int J Sports Physiol Perform*, 11(1), 66-73. <https://doi.org/10.1123/ijsspp.2015-0010>
- Wilk, K. E., & Arrigo, C. A. (2017). Rehabilitation Principles of the Anterior Cruciate Ligament Reconstructed Knee: Twelve Steps for Successful Progression and Return to Play. *Clin Sports Med*, 36(1), 189-232. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2016.08.012>