

READAPTACION Y RETORNO DEPORTIVO EN EL ALTO RENDIMIENTO. DEL LABORATORIO AL CAMPO DE JUEGO: UNA REVISION DE LA LITERATURA

SPORT READAPTATION AND RETURN TO PLAY IN HIGH PERFORMANCE. FROM LABORATORY TO THE FIELD: A SYSTEMATIC REVIEW

Recibido el 19 de septiembre de 2022 / Aceptado el 28 de noviembre de 2022 / DOI: 10.24310/riccafd.2022.v11i3.15381
Correspondencia: José Iván Alfonso Mantilla, Josealfonso25@hotmail.com

Alfonso Mantilla, José Iván^{1FDA}

¹Fisioterapeuta Universidad del Rosario énfasis en actividad física, deporte y readaptación deportiva, Colombia, Josealfonso25@hotmail.com.

Responsabilidades

^ADiseño de la investigación, ^BRecolector de datos, ^CRedactor del trabajo, ^DTratamiento estadístico, ^EApoyo económico, ^FIdea original y coordinador de toda la investigación.

■ RESUMEN

Introducción En la actualidad, la readaptación deportiva se conoce como un proceso dinámico a nivel estructural y funcional de elementos del movimiento corporal humano tales como cualidades físicas alrededor de la fuerza, resistencia, velocidad, potencia, sinergias articulares y musculares, eficiencia y eficacia del movimiento y potencialización de habilidades funcionales para el deporte de alto rendimiento después de una lesión deportiva. **Metodología** revisión de la literatura basada en los criterios PRISMA, donde se realizó la búsqueda en las principales bases de datos tales como: Pubmed, Ebsco, Medline, Scopus, Science Direct con los siguientes terminos DeCS: Return to sport, Performance, sports, Return to training, Return to play, Rehabilitation, sports idioma de evidencia inglés, español, portugués, catalán y francés. **Resultados** se pudo obtener la información de 74 artículos donde se estableció que el proceso de readaptación deportiva se basa en pilares específicos tales como movimiento, patrones funcionales, control de carga, monitorización, y criterios de seguimiento por fase que permiten desarrollar un retorno exitoso al alto rendimiento deportivo. **Conclusión** la readaptación deportiva es un proceso que permite tomar decisiones



basadas en un desarrollo sistematizado del proceso de retorno deportivo que genera la evolución del concepto de readaptador deportivo como un pilar esencial en el trabajo del deporte de alto rendimiento en cualquier disciplina deportiva.

■ PALABRAS CLAVE

retorno al deporte, rendimiento, deporte, retorno al entrenamiento, retorno al jugar, rehabilitación

■ ABSTRACT

Introduction Currently, sports readaptation is known as a dynamic process at the structural and functional level of elements of human body movement such as physical qualities around strength, endurance, speed, power, joint and muscle synergies, efficiency and effectiveness of movement and potentiation of functional skills for high performance sport after a sports injury **Methodology** literature review based on PRISMA criteria, where the search was performed in major databases such as: Pubmed, Ebsco, Medline, Scopus, Science Direct with the following DeCS terms: Return to sport, Performance, sports, Return to training, Return to play, Rehabilitation, sports language of evidence English, Spanish, Portuguese, Catalan and French **Results** it was possible to obtain information from 74 articles where it was established that the sports readaptation process is based on specific pillars such as movement, functional patterns, load control, monitoring, and follow-up criteria by phase that allow developing a successful return to high sport performance. **Conclusion**, sports readaptation is a process that allows making decisions based on a systematized development of the sports return process that generates the evolution of the concept of sports readaptation as an essential pillar in the work of high performance sport in any sport discipline.

■ KEY WORDS

return to sport, performance, sports, return to training, return to play, rehabilitation.

■ INTRODUCCIÓN

La práctica de disciplinas deportivas a nivel de rendimiento permite el desarrollo de cualidades físicas, interacción social, detección de talento deportivo y generación de deportistas de alto rendimiento para la obtención de títulos a nivel nacional e internacional(1-3).



Toda disciplina deportiva independientemente de su modalidad es de alta demanda física para los sistemas cardiovascular, neuromuscular y motor donde se identifican patrones de movimiento propios del deporte tales como aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, sprints, saltos, giros, frenos, que son cuantificados mediante dispositivos tecnológicos registrando los niveles de carga externa e interna caracterizando las demandas fisiológicas durante entrenamiento y competencia(4-6).Las disciplinas deportivas al ser categorizadas como una actividad de alta demanda metabólica y fisiológica para los que la practican, exige una preparación en todas las áreas del movimiento corporal humano tales como fuerza, agilidad, velocidad, estabilidad, flexibilidad, control neuromuscular(7, 8). Dichas habilidades son los pilares del desarrollo de estado funcional del deportista profesional en el desarrollo de actividades técnico- tácticas propias del deporte aplicadas a un sistema e intensidad específica de juego(9, 10).

Las lesiones deportivas en todas las disciplinas deportivas se pueden presentar durante entrenamiento o competencia y pueden ser de tipo traumática y no traumática y por contacto y no contacto por diferentes factores tanto internos y externos que condicionan las respuestas de los deportista, donde se producen alteraciones negativas como la no disponibilidad de jugadores por lesión, costos económicos para el club (11-14). La rehabilitación de lesiones deportivas es un proceso dinámico que se basa en pilares de movimiento donde se reconstruye una escalera, en la cual cada peldaño se basa en habilidades específicas del movimiento corporal humano, habilidades compuestas para el deporte llegando a desarrollar un atleta nuevamente competitivo y que haya avanzado en un proceso de retorno funcional a la actividad guiado en pilares estandarizados de seguimiento y monitorización generando perfiles de rendimiento, rehabilitación y readaptación deportiva (15-19).

Desde el momento que ocurre una lesión deportiva se establece un criterio diagnóstico dado en primera medida por medicina deportiva donde se tiene que establecer una lesión a nivel estructural y que tiene consecuencias a nivel funcional por lo cual tendrá un pronóstico específico. Este proceso es un momento dinámico donde se debe comprender la lesión como un componente que tiene múltiples escenarios y que generara consecuencias para el deportista, el fisioterapeuta será el encargado en conjunto con el médico deportivo en establecer el diagnóstico y pronóstico funcional del deportista para guiar el proceso de rehabilitación(20-22).

El proceso de recuperación de una lesión deportiva es una brecha donde el deportista se enfrenta a diferentes retos desde la parte



fisiológica, física, social y psicológica que viene acompañada en gran medida por todo el equipo de trabajo en el cual se desenvuelve el jugador como director técnico, asistente técnico, médico, fisioterapeuta, nutricionista, preparador físico, psicólogo donde se enfrentan a diversos contextos a nivel psicosocial del atleta que pueden condicionar la respuesta al proceso, donde la comunicación se hace vital en el proceso y la consecución de objetivos en el camino exitoso de retorno deportivo(23-26).

La readaptación deportiva se define como un proceso dinámico posterior a la rehabilitación donde intervienen diferentes áreas de experticia con el objetivo de regresar al máximo nivel de funcionalidad a un deportista después de un lesión deportiva combinando distintos conceptos como el control de carga, funcionalidad en campo, monitorización y periodización del rendimiento físico(27, 28). Este proceso de readaptación se basa en distintos aspectos tales como un diagnóstico correcto, variabilidad del proceso, control y manejo de sesiones con disposición de cargas de trabajo, gestión del riesgo y modificadores de lesión para trabajar por el objetivo de minimizar el riesgo de re caída de una lesión y devolver al máximo potencial funcional al deportista(29).El objetivo de este artículo es realizar una revisión de la literatura y un acercamiento al proceso de readaptación deportiva en el alto rendimiento deportivo.

■ MATERIAL Y MÉTODOS

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 cualquier disciplina deportiva
- **I:** Readaptación deportiva de lesiones específicas a nivel muscular, articular, ligamentoso, tendinoso.
- **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 2018-2022, literatura que contemplara los siguientes terminos DeCS: Return to Sport, Performance, sports, Return to training, Return to play, Rehabilitation, sports 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 no contemplaran procesos de readaptación deportiva.

Busqueda de información

Se realizó la búsqueda de evidencia utilizando la combinación de los conceptos clave como: [Return to Sport] AND [Return to training]; [Return to training] AND [sports]; [return to training] AND [Return to play]; [Return to training] AND [Sports]; [Return to play] AND [sports]; [return to training] AND [Performance]; [rehabilitation] AND [return to training]; [return to training] AND [Return to sport] AND [Sports].

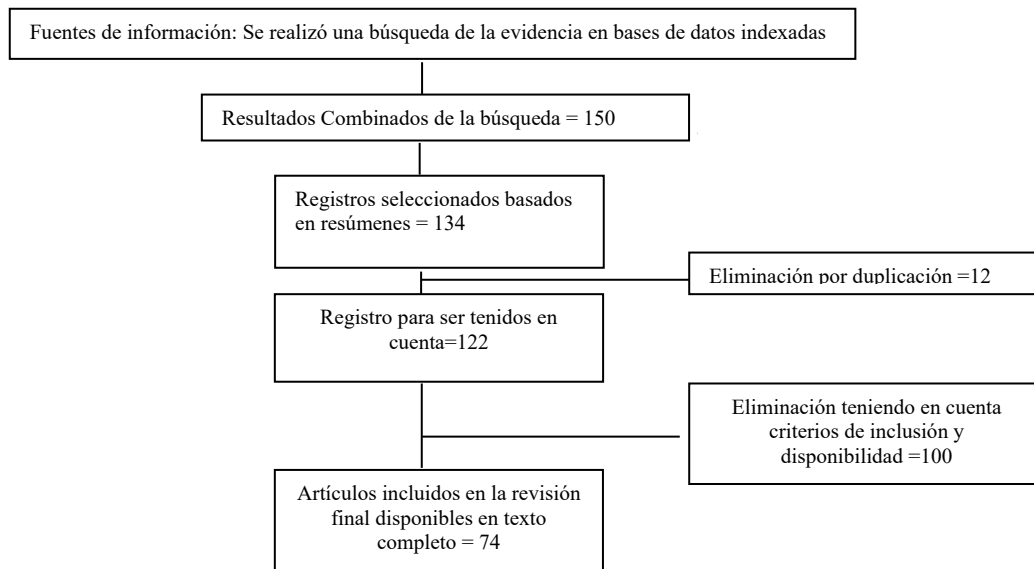
■ RESULTADOS

Proceso de selección

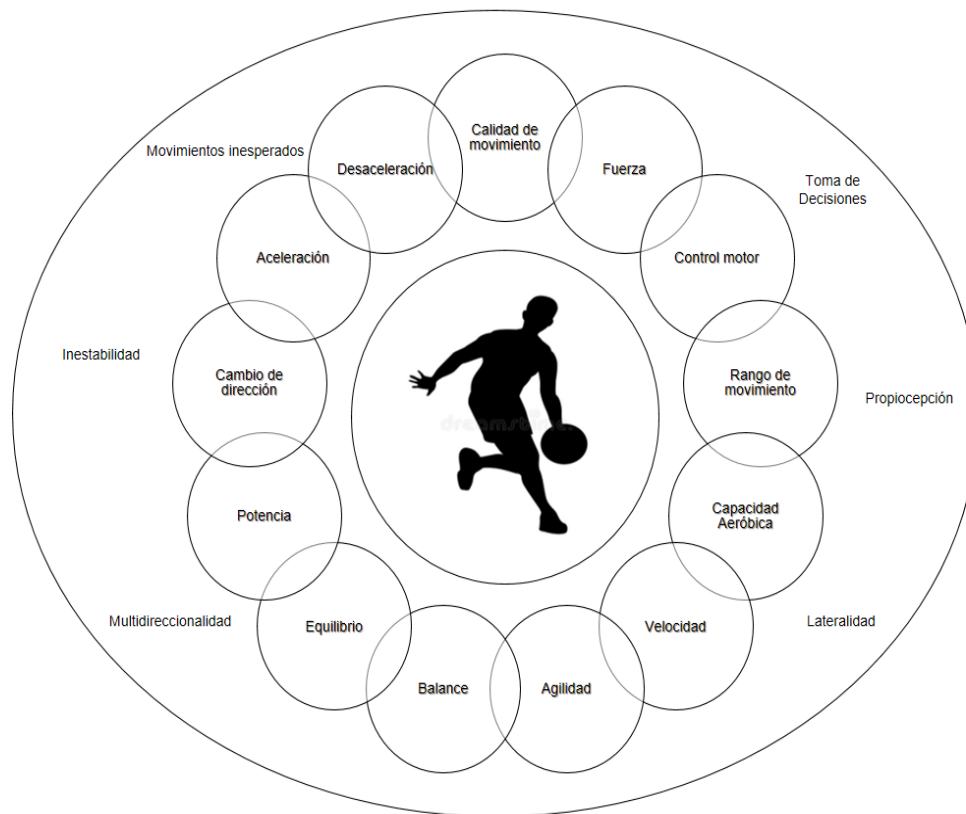
Se realizó la selección basados en los criterios dispuestos donde con los resultados combinados de la búsqueda se obtuvieron (150) artículos, con su posterior evaluación basada en resúmenes (134) y su eliminación por duplicación (122) y con la evaluación por criterios de inclusión y exclusión se obtuvo un total de (74). En la figura 1 se adjunta el flujograma de extracción de evidencia.



Figura 1 (Flujograma de extracción de la evidencia)

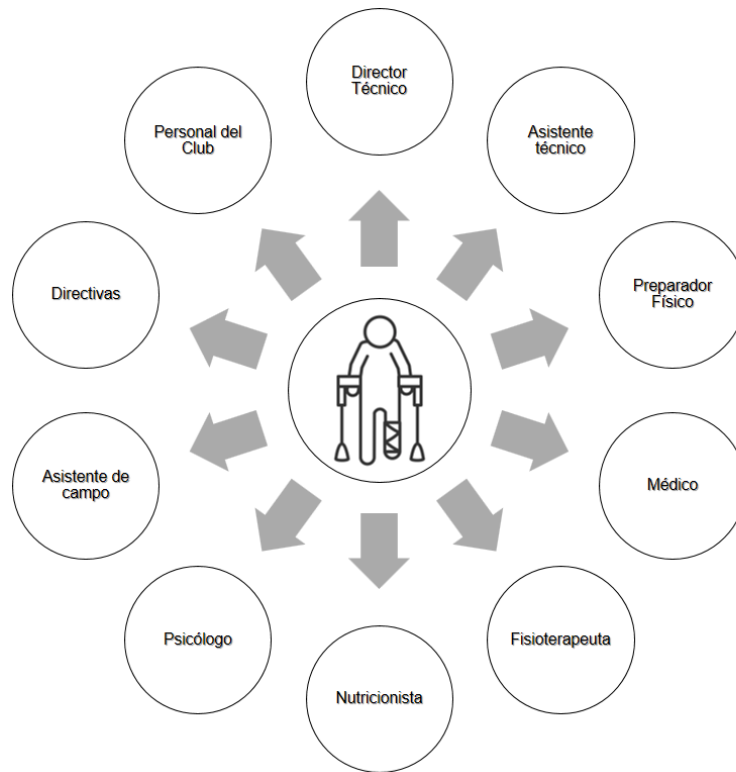


Dentro de la evidencia consultada, en primera instancia se pudo determinar que se debe realizar una readaptación de patrones de movimiento específicos de la disciplina deportiva tales como como aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, sprints, saltos, giros, que estén dentro de un macrociclo estructurado con factores estructurales, coadyuvantes y optimizadores que adapten la máxima capacidad funcional del deportista(4-6, 17, 18, 30, 31). En la figura 2 se evidencia las habilidades en el proceso de readaptación deportiva

Figura 2 (Habilidades en el proceso de readaptación deportiva)

Fuente de elaboración propia 2022

En segunda instancia, con la evolución del conocimiento y la evidencia científica se ha evidenciado en la última década el concepto de readaptador deportivo, el cual es un profesional con habilidades en lesiones deportivas, rehabilitación, anatomía, prescripción del ejercicio, planificación el cual le brinda al deportista un ambiente propicio de confianza y flexibilidad para el proceso de retorno deportivo(27). En la actualidad no se tiene una profesión definida que realice esta actividad por lo cual se realiza de manera interdisciplinar entre todos los miembros del equipo, sin embargo se debe realizar el trabajo para la profesionalización de este rol dentro de las instituciones educativas(19, 27). En la figura 3 se establecen los participantes en el proceso de readaptación deportiva.

**Figura 3 (Participantes en el proceso de readaptación deportiva)**

Fuente de elaboración propia 2022

En la actualidad, la escalera al retorno deportivo, se conoce como un proceso dinámico donde interactúan los siguientes conceptos tales como *Return to play* como el acrónimo para caracterizar el proceso de readaptación deportiva(32). Este proceso se inicia desde la caracterización de reconstruir las habilidades principales de movimiento hasta la funcionalidad en la disciplina deportiva. En primera instancia, se inicia con retornar a la calidad de movimiento al deportista estableciendo la importancia del trabajo por articulaciones y generar una correcta sinergia entre el movimiento y los componentes estructurales a nivel anatómico trabajando desde el concepto de función específica para trabajar habilidades compuestas del movimiento dadas por la biomecánica(33-35).En segunda instancia, cuando se cuenta con un control de movimiento adecuado, el desarrollo de las capacidades físicas será el segundo pilar del proceso donde el objetivo es maximizar la fuerza, resistencia, velocidad, agilidad, capacidad cardiorrespiratoria, potencia respetando los periodos de cicatrización de la lesión monitorizando la evolución del proceso(26, 36). En tercera instancia, al finalizar el proceso de laboratorio se inicia con la rehabilitación en campo basada en la transición del proceso de recuperación a reconstruir el movimiento de las habilidades de la disciplina deportiva tales como movimiento lineal,



movimientos multidireccionales, movimientos laterales, aterrizaje, despegue, frenado, choque, perturbaciones, habilidades técnicas en combinación y simulación de acciones reales hasta llegar a momentos de práctica deportiva controlada por parte del readaptador y llevarlo a regresar a cargas de entrenamiento impuestas con el grupo(15, 16, 37). Se presentan los siguientes conceptos para tener en cuenta dentro del proceso de readaptación deportiva:

Return to Run (RtRun)

Capacidad de respuesta a un patrón biomecánico cinético y cinemático que requiere de un rango de movimiento completo sin dolor ni derrames articulares que permita generar sensaciones en el jugador después de la rehabilitación caracterizando un patrón principal de movimiento(23, 38, 39).

Return to Participation (RtParticipation)

Patrón de readaptación donde el atleta es físicamente activo. Sin embargo, no se encuentra preparado para tolerar las demandas físicas, fisiológicas y metabólicas para el entrenamiento y la competencia(19, 32, 40-42).

Return to training (Rt Training)

Patrón 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 carga interna y externa estableciendo una metodología de seguimiento y perfil específico(19, 43-45).

Return to Sport (Rtsport)

El atleta regresa al deporte después del análisis del perfil monitorizado durante el proceso de rehabilitación y readaptación al rendimiento donde se establece parámetros de alta deportiva total donde ya puede ser considerado por parte del técnico del equipo para competencia(19, 43, 46, 47).

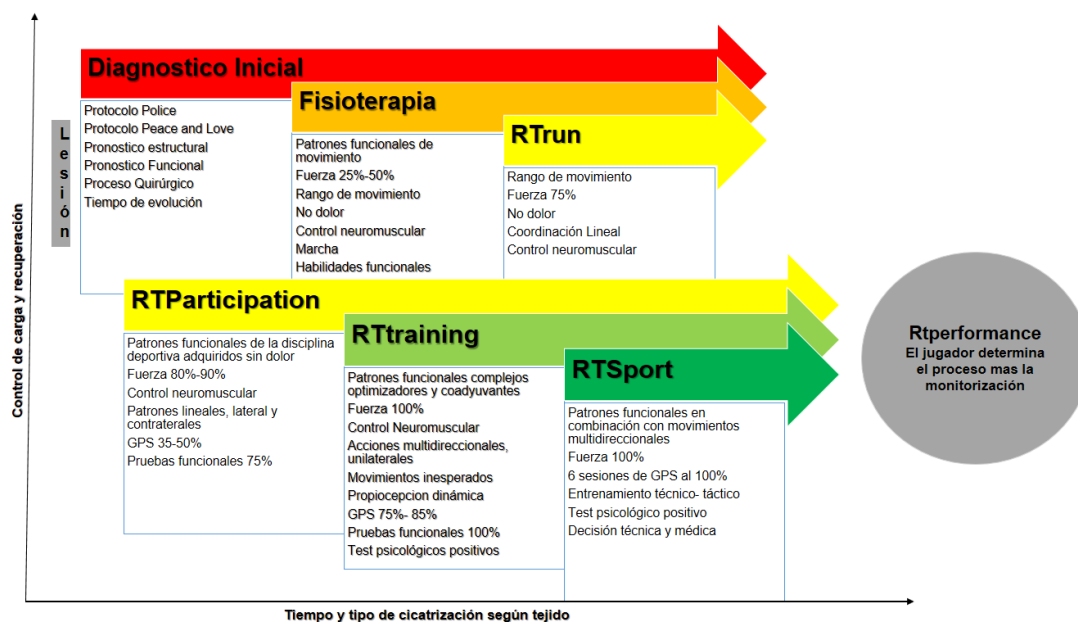
Return to Performance (RtPerformance)

Etapas en la cual se finaliza el proceso formal de la readaptación deportiva donde el jugador continúa con el trabajo en el equipo realizando sus entrenamientos de manera normal y el rendimiento



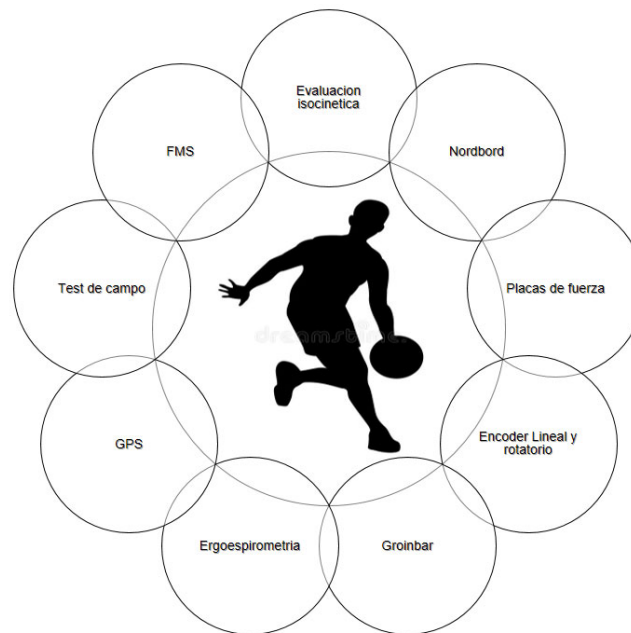
óptimo después de la lesión lo determinara el deportista(19, 41, 48, 49). Con la evidencia consultada se establece en la figura 4 el proceso de readaptación deportiva que se pudo establecer con la evidencia consultada en la presente revisión.

Figura 4 (Proceso de retorno deportivo)



Fuente de elaboración propia 2022

En la actualidad, la tecnología ha permitido que el deporte de alto rendimiento estandarice diversos procesos como lo son los de rehabilitación, entrenamiento y readaptación(50, 51). Dentro de la readaptación, el deportista debe tener parámetros de calidad de movimiento, fuerza, control neuromuscular, estabilidad que son medidas en el periodo de tiempo entre la rehabilitación de campo y la readaptación deportiva donde entre las principales herramientas utilizadas están: Encoder lineales y rotatorios, Dispositivos isométricos, máquinas de evaluación isocinetica, ergoespirometria, placas de fuerza, Nordbord, Groinbar, electromiografía de superficie, GPS, evaluación biomecánica y test de campo donde estos dispositivos y pruebas arrojan datos cuantitativos que permiten tomar decisiones desde un perfil estadístico y monitorizar el proceso de forma constante permitiendo la identificación de imbalances musculares, índices de relación entre los músculos, niveles de fatiga, consumo máximo de oxígeno en umbrales de rendimiento, activación neuromuscular y su relación con la lesión de forma específica(52-64). En la figura 5 se establecen las herramientas de monitorización del proceso de readaptación deportiva

**Figura 5 (Monitorización del proceso de readaptación deportiva)**

Fuente de elaboración propia 2022

La readaptación de gestos deportivos en campo es uno de los pilares más importantes en el proceso de retorno deportivo donde se deben realizar ejercicios de tipo funcional que estimulen distintos tipos de gestos tales como patrones lineales, patrones laterales, patrones diagonales, frenos, desaceleraciones, aceleraciones, gestos unipodales, gestos bilaterales, estabilidad unipodal, estabilidad ante eventos inesperados, movimientos multidireccionales, estabilidad, equilibrio, salto, toma de decisiones basados en gestos del deporte(15-17). Adicionalmente, se realiza el trabajo de entrenar el movimiento para ser eficiente ante movimientos funcionales del deporte que permitan al deportista realizar gestos específicos con mayor movilidad, fuerza, rango de movimiento trabajando la eficiencia del movimiento en patrones y planos específicos del movimiento donde se hace de vital importancia que todo movimiento que sea trabajado en la readaptación deportiva sea funcional, monitorizado, corregido y potencializado(34, 65). La monitorización y periodización de la carga es un punto fundamental del proceso donde se controlan las variables del entrenamiento para prevenir la aparición de lesiones adyacentes, dolor, sobrentrenamiento donde por medio de dispositivos como los GPS se realiza control de variables tales como aceleraciones, desaceleraciones, sprint, distancia, carga, salto. velocidad controlada de forma real en campo donde se convierte en un indicativo para todo el cuerpo médico y de readaptación para seguir el proceso del jugador y llevarlo al éxito en el proceso de retorno deportivo(54, 66).



■ DISCUSIÓN

La readaptación deportiva se considera un arte en relacionar variables como la carga externa, interna, psicológica, social y personal de un deportista donde se deben tener en cuenta parámetros de entrenamiento más variables técnico tácticas que puedan ser controladas dentro de un modelo de control de riesgo máximo a mínimo para establecer los criterios de progresión por fase específica(54, 67). Para ejemplificar, se deben realizar trabajos específicos de la posición del deportista que impliquen tareas en un circuito que combine variables como la intensidad, ordenes tácticas y técnicas, acciones reales de juego controlando la carga e identificar el perfil por trabajo específico dado por acciones del juego en virtud del trabajo técnico- táctico que permitan determinar perfiles específicos por situación de juego realizando valoraciones por rangos de normalidad por acción de juego(68-70).

Al realizar todo el proceso de monitorización se empezará con el proceso de adecuación de la carga crónica donde el jugador deberá volver a niveles de carga optima iniciando desde niveles basales hasta niveles de competencia donde se inicie con un control de los picos de carga por sesión de readaptación específica hasta llegar a manejar niveles de intensidad y carga cercanos a las de una competencia real para preparar al jugador a todos los escenarios que pueda volver a presentar dentro del terreno de juego bajo acciones específicas en demandas de intensidad baja, moderada y crónica(71, 72). Se hace de vital importancia que el jugador desarrolle conceptos de entrenamientos guiados y que lo lleven a desarrollar capacidades físicas adaptadas de nuevo al nivel de competencia y desarrollar un atleta adaptado a cargas crónicas y ventanas de evolución a intensidad de entrenamiento y competencia específicas(44, 73).

Cuando se realiza todo el proceso unificado de readaptación deportiva individualizada el jugador comienza a ser integrado a trabajos con el grupo principal donde se inicia a integrarlo bajo el modelo estructurado donde se tiene en cuenta todas las bases y estructuras del deportista como bioenergética, coordinativa, cognitiva, socioafectiva, emotiva y mental integrados al sistema y modelo táctico de entrenamiento donde la variación de trabajos y carga de vuelve el pilar de progresión más importante para el deportista(19, 30). En segunda instancia, el jugador debe ser integrado a trabajos optimizadores y coadyuvantes donde exista la combinación de gestos funcionales del deporte básicos, moderados y complejos con variaciones con diferentes tipos de elementos para estimular acciones reales de juego y situaciones que el jugador tenga que tomar decisiones con respecto al espacio, tiempo y elemento dentro de un plano de juego específico con gestos como frenos, aceleraciones,



saltos, estabilidad, conducción, desplazamientos, empujes, tracciones, desaceleraciones, cambios de dirección (19, 31, 74).

El proceso de readaptación es complejo y requiere de medicina basada en la evidencia y la práctica combinando conocimientos con casos y escenarios específicos que solo el deporte de alto rendimiento ofrece dentro del mundo real de la rehabilitación deportiva donde cada deportista en un sistema complejo de interacción a nivel estructural y funcional. Se debe desarrollar más investigación con relación a la readaptación deportiva para generar procesos estandarizados de seguimiento que permitan la creación de perfiles específicos. Es por eso de vital importancia la investigación en el ámbito deportivo por parte de todos los profesionales de las áreas de la salud y rendimiento.

■ CONCLUSIONES

La Readaptación deportiva es un proceso cíclico, sistémico, integrado y personalizado con pilares específicos tales como etapas de retorno, control de carga, monitorización y periodización que generan datos cuantitativos con valores de referencia en deportistas de alto rendimiento que permiten tomar decisiones basados en un proceso sistematizado generando la evolución del concepto del readaptador deportivo como un pilar esencial en el trabajo en el deporte de alto rendimiento en cualquier disciplina deportiva.

■ REFERENCIAS

1. Narazaki K, Berg K, Stergiou N, Chen B. Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2009;19(3):425-32.
2. McGee C, Hwu M, Nicholson LL, Ho KKN. More Than a Game: Musculoskeletal Injuries and a Key Role for the Physical Therapist in Esports. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2021;51(9):415-7.
3. Williams AM, Ford PR, Drust B. Talent identification and development in soccer since the millennium. *J Sports Sci*. 2020;38(11-12):1199-210.
4. Montgomery PG, Pyne DB, Minahan CL. The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International journal of sports physiology and performance*. 2010;5(1):75-86.
5. Stojanović E, Stojiljković N, Scanlan AT, Dalbo VJ, Berkelmans DM, Milanović Z. The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. *Sports Medicine*. 2018;48(1):111-35.
6. Gottlieb R, Shalom A, Calleja-Gonzalez J. Physiology of Basketball-Field Tests. Review Article. *Journal of Human Kinetics*. 2021;77(1):159-67.



7. Torres-Unda J, Zarrasquin I, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Kortajarena M, et al. Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *Journal of sports sciences*. 2013;31(2):196-203.
8. Boone J, Bourgois J. Morphological and physiological profile of elite basketball players in Belgium. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2013;8(6):630-8.
9. Bazanov B. Integrative approach of the technical and tactical aspects in basketball coaching. *Abstract Tallinn University Dissertations on Social Sciences*. 2007;30:1736-3675.
10. Mateus N, Santos S, Vaz L, Gomes I, Leite N. The effect of a physical literacy and differential learning program in motor, technical and tactical basketball skills. *Revista de psicología del deporte*. 2015;24(1):73-6.
11. Hägglund M, Waldén M, Magnusson H, Kristenson K, Bengtsson H, Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med*. 2013;47(12):738-42.
12. Eliakim E, Morgulev E, Lidor R, Meckel Y. Estimation of injury costs: financial damage of English Premier League teams' underachievement due to injuries. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2020;6(1):e000675.
13. Secrist ES, Bhat SB, Dodson CC. The Financial and Professional Impact of Anterior Cruciate Ligament Injuries in National Football League Athletes. *Orthop J Sports Med*. 2016;4(8):2325967116663921.
14. Ferioli D, La Torre A, Tibiletti E, Dotto A, Rampinini E. Determining the relationship between load markers and non-contact injuries during the competitive season among professional and semi-professional basketball players. *Res Sports Med*. 2021;29(3):265-76.
15. Buckthorpe M, Della Villa F, Della Villa S, Roi GS. 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*. 2019;49(8):565-9.
16. Buckthorpe M, Della Villa F, Della Villa S, Roi GS. 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*. 2019;49(8):570-5.
17. Tous-Fajardo J, Gonzalo-Skok O, Arjol-Serrano JL, Tesch P. Enhancing Change-of-Direction Speed in Soccer Players by Functional Inertial Eccentric Overload and Vibration Training. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(1):66-73.



18. Gonzalo-Skok O, Tous-Fajardo J, Valero-Campo C, Berzosa C, Bataller AV, Arjol-Serrano JL, et al. Eccentric-Overload Training in Team-Sport Functional Performance: Constant Bilateral Vertical Versus Variable Unilateral Multidirectional Movements. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(7):951-8.
19. Alfonso Mantilla JI. Readaptación Deportiva, de la Lesión al Rendimiento: Factores Clave en la Escalera al Éxito. *Revista Kronos*. 2022;21(1).
20. Sabino GS, Coelho CM, Sampaio RF. The use of the International Classification of Functioning, Disability and Health in the physical therapy assessment of individuals with musculoskeletal disorders of the lower limbs and lumbar region. *Acta Fisiátrica*. 2008;15(1):24-30.
21. Mulligan EP, DeVahl J. SPORTS PHYSICAL THERAPY CURRICULA IN PHYSICAL THERAPIST PROFESSIONAL DEGREE PROGRAMS. *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(5):787-97.
22. Mulligan EP, Rauh MJ, Heiderscheit B, Jenkins WL. Sports Physical Therapy Education in the United States: Where Do We Go from Here? A Survey of American Academy of Sports Physical Therapy Members. *Journal of allied health*. 2020;49(2):79E-87E.
23. Ekstrand J, Lundqvist D, Davison M, D'Hooghe M, Pensgaard AM. Communication quality between the medical team and the head coach/manager is associated with injury burden and player availability in elite football clubs. *Br J Sports Med*. 2019;53(5):304-8.
24. van der Horst N, Backx F, Goedhart EA, Huisstede BM. Return to play after hamstring injuries in football (soccer): a worldwide Delphi procedure regarding definition, medical criteria and decision-making. *Br J Sports Med*. 2017;51(22):1583-91.
25. Dunlop G, Ardern CL, Andersen TE, Lewin C, Dupont G, Ashworth B, et al. Return-to-Play Practices Following Hamstring Injury: A Worldwide Survey of 131 Premier League Football Teams. *Sports Med*. 2020;50(4):829-40.
26. Hoover DL, VanWye WR, Judge LW. Periodization and physical therapy: Bridging the gap between training and rehabilitation. *Physical therapy in Sport*. 2016;18:1-20.
27. Caparrós T, Pujol M, Salas C. Pautas generales en el proceso de readaptación al entrenamiento después de una lesión deportiva. *Apunts Medicina de l'Esport (Castellano)*. 2017;52(196):167-72.
28. Taberner M, van Dyk N, Allen T, Jain N, Richter C, Drust B, et al. 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*. 2020;6(1):e000843.
29. Pruna R. Return to play: ¿Hacia dónde vamos? Esto no es un juego de adivinanzas. *Apunts: Medicina de l'esport*. 2016;51(191):109-12.



30. Tarragó J, Seirul-lo F, Cos F. Training in team sports: structured training in the FCB. *Apunts Educació Física i Esports*. 2019(137):103-14.
31. Gómez A, Roqueta E, Tarragó JR, Seirul F, Cos F. Entrenament en esports d'equip: l'entrenament coadjuvant en el FCB. *Apunts Educació física i esports*. 2019;4(138):13-25.
32. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sports Med*. 2016;50(14):853-64.
33. Boyle M. Functional training for sports: superior conditioning for today's athlete: *Human Kinetics*; 2004.
34. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9(3):396-409.
35. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function-part 2. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9(4):549-63.
36. Pieters D, Wezenbeek E, Schuermans J, Witvrouw E. Return to Play After a Hamstring Strain Injury: It is Time to Consider Natural Healing. *Sports Med*. 2021;51(10):2067-77.
37. Ardern CL, Bizzini M, Bahr R. It is time for consensus on return to play after injury: five key questions. *Br J Sports Med*. 50. England2016. p. 506-8.
38. Rambaud AJM, Semay B, Samozino P, Morin JB, Testa R, Philippot R, et al. Criteria for Return to Sport after Anterior Cruciate Ligament reconstruction with lower reinjury risk (CR'STAL study): protocol for a prospective observational study in France. *BMJ Open*. 2017;7(6):e015087.
39. Liem BC, Truswell HJ, Harrast MA. Rehabilitation and return to running after lower limb stress fractures. *Curr Sports Med Rep*. 2013;12(3):200-7.
40. D'Onofrio R, Padasala M, Apostolopoulos N, Bhatt J, Febbrari L, Bjelica B, et al. The return to sport after muscular injury of the "Hamstring". A Systemic Review. *Ita J Sports Reh Po*. 2021;8(17):2.
41. Morrison S, Ward P, duManoir GR. ENERGY SYSTEM DEVELOPMENT AND LOAD MANAGEMENT THROUGH THE REHABILITATION AND RETURN TO PLAY PROCESS. *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(4):697-710.
42. Rebelo-Marques A, Andrade R, Pereira R, Espregueira-Mendes J. Return to Play (RTP). *The Sports Medicine Physician: Springer*; 2019. p. 149-69.
43. Doege J, Ayres JM, Mackay MJ, Tarakemeh A, Brown SM, Vopat BG, et al. Defining Return to Sport: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med*. 2021;9(7):23259671211009589.



44. Blanch P, Gabbett TJ. 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.* 2016;50(8):471-5.
45. Bisciotti GN, Volpi P, Alberti G, Aprato A, Artina M, Auci A, et al. Italian consensus statement (2020) on return to play after lower limb muscle injury in football (soccer). *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2019;5(1):e000505.
46. Gabbett TJ. 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.* 2020;50(10):570-3.
47. Wilk KE, Arrigo CA. Rehabilitation Principles of the Anterior Cruciate Ligament Reconstructed Knee: Twelve Steps for Successful Progression and Return to Play. *Clin Sports Med.* 2017;36(1):189-232.
48. D'Onofrio Rosario PM, Vincenzo M, Bojan B, Aksović N. 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.* 2021;8(Suppl 1):13-30.
49. Mendiguchia J, Martinez-Ruiz E, Edouard P, Morin JB, Martinez-Martinez F, Idoate F, et al. A Multifactorial, Criteria-based Progressive Algorithm for Hamstring Injury Treatment. *Med Sci Sports Exerc.* 2017;49(7):1482-92.
50. Whelan DF, O'Reilly MA, Ward TE, Delahunt E, Caulfield B. Technology in rehabilitation: evaluating the single leg squat exercise with wearable inertial measurement units. *Methods of information in medicine.* 2017;56(02):88-94.
51. Núñez FJ, Santalla A, Carrasquilla I, Asian JA, Reina JI, Suarez-Arrones LJ. 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.* 2018;13(3):e0193841.
52. Lozano D, Lampre M, Díez A, Gonzalo-Skok O, Jaén-Carrillo D, Castillo D, et al. 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).* 2020;20(22).
53. Reid LC, Cowman JR, Green BS, Coughlan GF. Return to play in elite rugby union: application of global positioning system technology in return-to-running programs. *J Sport Rehabil.* 2013;22(2):122-9.
54. Taberner M, Allen T, Cohen DD. Progressing rehabilitation after injury: consider the 'control-chaos continuum'. *Br J Sports Med.* 532019. p. 1132-6.
55. Buchheit M, Cholley Y, Nagel M, Poulos N. The Effect of Body Mass on Eccentric Knee-Flexor Strength Assessed With an Instrumented Nordic Hamstring Device (Nordbord) in Football Players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2016;11(6):721-6.



56. Opar DA, Piatkowski T, Williams MD, Shield AJ. 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.* 2013;43(9):636-40.
57. Bourne MN, Williams M, Jackson J, Williams KL, Timmins RG, Pizzari T. Preseason Hip/Groin Strength and HAGOS Scores Are Associated With Subsequent Injury in Professional Male Soccer Players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020;50(5):234-42.
58. Baranauskas M, Jablonskienė V, Abaravičius JA, Stukas R. Cardiorespiratory Fitness and Diet Quality Profile of the Lithuanian Team of Deaf Women's Basketball Players. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(18).
59. Harper DJ, Cohen DD, Carling C, Kiely J. Can Countermovement Jump Neuromuscular Performance Qualities Differentiate Maximal Horizontal Deceleration Ability in Team Sport Athletes? *Sports (Basel).* 2020;8(6).
60. Constantine E, Taberner M, Richter C, Willett M, Cohen DD. Isometric Posterior Chain Peak Force Recovery Response Following Match-Play in Elite Youth Soccer Players: Associations with Relative Posterior Chain Strength. *Sports (Basel).* 2019;7(10).
61. Hickey JT, Timmins RG, Maniar N, Williams MD, Opar DA. Criteria for Progressing Rehabilitation and Determining Return-to-Play Clearance Following Hamstring Strain Injury: A Systematic Review. *Sports Med.* 2017;47(7):1375-87.
62. Paul DJ, Nassis GP. Testing strength and power in soccer players: the application of conventional and traditional methods of assessment. *J Strength Cond Res.* 2015;29(6):1748-58.
63. Bardella P, Carrasquilla García I, Pozzo M, Tous-Fajardo J, Saez de Villareal E, Suarez-Arrones L. Optimal sampling frequency in recording of resistance training exercises. *Sports Biomech.* 2017;16(1):102-14.
64. Blasimann A, Koenig I, Baert I, Baur H, Vissers D. Which assessments are used to analyze neuromuscular control by electromyography after an anterior cruciate ligament injury to determine readiness to return to sports? A systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2021;13(1):142.
65. Cook G, Burton L, Hoogenboom B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sports Phys Ther.* 2006;1(2):62-72.
66. Taberner M, Haddad FS, Dunn A, Newall A, Parker L, Betancur E, et al. Managing the return to sport of the elite footballer following semimembranosus reconstruction. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2020;6(1):e000898.
67. Taberner M, van Dyk N, Allen T, Richter C, Howarth C, Scott S, et al. Physical preparation and return to sport of the football player with a tibia-fibula fracture: applying the 'control-chaos continuum'. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2019;5(1):e000639.



68. Morin JB, Le Mat Y, Osgnach C, Barnabò A, Pilati A, Samozino P, et al. Individual acceleration-speed profile in-situ: A proof of concept in professional football players. *J Biomech.* 2021;123:110524.
69. Theodoropoulos JS, Bettel J, Kosy JD. The use of GPS and inertial devices for player monitoring in team sports: A review of current and future applications. *Orthop Rev (Pavia).* 2020;12(1):7863.
70. Johnston RD, Gabbett TJ, Jenkins DG. Applied sport science of rugby league. *Sports Med.* 2014;44(8):1087-100.
71. Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med.* 2016;50(5):273-80.
72. Bourdon PC, Cardinale M, Murray A, Gatin P, Kellmann M, Varley MC, et al. Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017;12(Suppl 2):S2161-s70.
73. Gabbett T, Sancho I, Dingenen B, Willy RW. When progressing training loads, what are the considerations for healthy and injured athletes? *Br J Sports Med.* 55. England2021. p. 947-8.
74. Alcalá EP, Garcia AM, Trench MG, Hernández IG, i Costa JRT, Seirul F, et al. Entrenamiento en deportes de equipo: El entrenamiento optimizador en el Fútbol Club Barcelona. *Apunts Educación física y deportes.* 2020;4(142):55-66.