

MONITORIZACIÓN Y PERIODIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DESDE LA FISIOTERAPIA DEPORTIVA ¿HACIA DÓNDE VAMOS?

MONITORING AND PERIODIZATION OF PERFORMANCE FROM SPORTS PHYSIOTHERAPY. WHERE ARE WE GOING?

Recibido el 30 de mayo de 2022 / Aceptado el 21 de junio de 2022 / DOI: 10.24310/riccafd.2022.v11i2.14741

Correspondencia: José Iván Alfonso Mantilla. josealfonso25@hotmail.com

Alfonso Mantilla, José Iván¹FDA

¹Fisioterapeuta Universidad del Rosario, Fisioterapeuta y Readaptador deportivo equipos de fútbol profesional, 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 El concepto de monitorización y periodización es una visión que se ha desarrollado en la última década, donde se busca tener un control de la carga interna y externa en los deportistas de distintas disciplinas deportivas producidas por el proceso de interacción con variables de prescripción de ejercicio que causan modificaciones a nivel fisiológico, bioquímico, biomecánico, muscular, neuromuscular ocasionando la tensión en los subsistemas del movimiento corporal humano generando adaptaciones ante una carga determinada la cual puede ser medida mediante el uso de tecnología específica o test indirectos **Metodología** Revisión de la literatura con la combinación de palabras clave como Monitoring, Performance, sports training load, Periodization en bases de datos como Pubmed, Ebsco, Medline, Scopus, Science Direct **Resultados** se pudo identificar 65 artículos que referencian la existencia de herramientas tecnológicas para realizar un proceso de monitorización y periodización desde la rehabilitación, prevención, control de carga, recuperación y readaptación deportiva que permiten la generación de datos estadísticos y creación de perfiles desde cada área de actuación del fisioterapeuta deportivo. **Conclusión** la fisioterapia es una profesión encargada de muchos procesos deportivos que deben ser monitorizados y permitan la generación de datos para



estandarizar procesos, crear perfiles de rendimiento para facilitar la toma de decisiones desde el equipo biomédico e investigaciones en el deporte de alto rendimiento fusionando la práctica con la evidencia científica.

■ PALABRAS CLAVE

seguimiento, rendimiento, deportes, adaptación, carga de entrenamiento, periodización.

■ ABSTRACT

Introduction The concept of monitoring and periodization is a vision that has been developed in the last decade, where it is sought to have control of the internal and external load in athletes of different sports disciplines produced by the process of interaction with exercise prescription variables. that cause changes at the physiological, biochemical, biomechanical, muscular, neuromuscular level, causing tension in the subsystems of human body movement, generating adaptations to a given load, which can be measured through the use of specific technology or indirect tests. **Methodology** Review of the literature with the combination of keywords such as Monitoring, Performance, sports training load, Periodization in databases such as Pubmed, Ebsco, Medline, Scopus, Science Direct **Results**, it was possible to identify 65 articles that refer to the existence of technological tools to carry out a monitoring process and periodization from rehabilitation, prevention, load control, recovery and sports readaptation that allow the generation of statistical data and the creation of profiles from each area of action of the sports physiotherapist. **Conclusion** Physiotherapy is a profession in charge of many sports processes that must be monitored and allow the generation of data to standardize processes, create performance profiles to facilitate decision-making from the biomedical team and research in high-performance sports merging practice with scientific evidence.

■ KEY WORDS

Monitoring, Performance, sports, adaptation, training load, periodization.



■ INTRODUCCIÓN

La fisioterapia es una profesión encargada del estudio del movimiento corporal humano que está en constante evolución en diferentes áreas del conocimiento. Por ejemplo, el fisioterapeuta en el área deportiva es un profesional que es reconocido por conocimientos en esferas como la actividad física, rehabilitación de lesiones, aumento del rendimiento, readaptación deportiva, promoción de estilos de vida saludable, investigación, practica basada en la evidencia e innovación en atletas de distintas disciplinas deportivas desarrollando competencias específicas del fisioterapeuta en deporte(1, 2).

En la actualidad la fisioterapia deportiva ha llegado a considerarse una especialización de la rama profesional donde se desarrollan competencias clínicas de nivel superior relacionados con el deporte de alto rendimiento y enfocado en la salud donde se establece un proceso dinámico de interacción entre ámbitos sociales que permiten el desarrollo de la especialidad de la fisioterapia deportiva a partir de conceptos específicos involucrados con el ser humano y la disciplina deportiva practicada(3).

La fisioterapia al ser considerada una especialidad para el deporte de alto rendimiento está en la obligación de ofrecer intervenciones con estándares mundiales de calidad enfocados en el deportista de alto rendimiento(4) donde se inicia a hablar del concepto de periodización y monitorización de los procesos específicos por fisioterapia donde la implementación de cualquier proceso debe seguir de forma específica los principios de prescripción y progresión realizando una adaptación a las intervenciones que tienen efecto sobre los sistemas osteomuscular, neuromuscular y cardiovascular, donde al realizar estos procesos se podrán crear curvas de periodización y evolución en los deportistas que permitirán la toma de decisiones por parte del fisioterapeuta en diferentes contextos del deporte(4-6).

El deporte de alto rendimiento se ha enfrentado a numerosos retos conforme a la evolución del juego donde se ha comenzado a evidenciar que los deportistas son expuestos a escenarios con altas demandas a nivel físico que visibilizan la importancia de la preparación física adaptada a la disciplina deportiva que contenga todos los elementos que puedan causar alteraciones a nivel fisiológico, físico y corporal por lo cual un adecuado proceso de monitorización y análisis de datos será vital en la consecución de objetivos en cualquier disciplina deportiva(7-10).

La monitorización y periodización es un concepto que se ha desarrollado en la última década donde se busca tener un control de la carga interna y externa en los deportistas de distintas disciplinas deportivas que



son expuestos a factores de prescripción de ejercicio que producen modificaciones a nivel fisiológico, bioquímico, biomecánico, muscular, cardiovascular y causan tensión en los subsistemas del movimiento corporal humano que buscan una adaptación específica ante una carga determinada que puede ser medida mediante el uso de tecnología específica o test indirectos mediante la aplicación de pruebas(11), desde fisioterapia siempre se ha establecido como un reto controlar los procesos de rehabilitación, recuperación, prevención y readaptación deportiva donde se establezcan perfiles de seguimiento específicos por jugador, posición y disciplina deportiva a nivel de lesiones, retorno al juego, control de la carga y procesos de recuperación que permita mejorar la toma de decisiones por parte de fisioterapia(12-14).

Los procesos realizados en la fisioterapia en el ámbito deportivo deben ser monitorizados mediante los elementos que puedan generar datos cuantitativos y cualitativos a nivel de rehabilitación, prevención, readaptación y recuperación que permitan mejorar la toma de decisiones por parte de los profesionales. Por tal motivo, el objetivo de este artículo es realizar una revisión narrativa sobre las herramientas que permiten realizar un proceso de periodización y monitorización del rendimiento deportivo para fisioterapeutas del ámbito deportivo.

■ MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de Estudio

Se realizó una revisión Narrativa de la literatura en las principales bases de datos tales como: Pubmed, Ebsco, Medline, Scopus, Science Direct, se utilizó la técnica documental para recaudar la información utilizando fichas específicas.

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: Literatura contemplado del año 2017-2022, literatura que contemplara los siguientes terminos DeCS: Monitoring, Performance, sports, adaptation, training load, periodization, idioma de evidencia inglés, español y portugués

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

Búsqueda de información

Se realizó la búsqueda de evidencia utilizando la combinación de los conceptos clave como: [Monitoring] AND [Performance]; [Monitoring]



AND [sports]; [Monitoring] AND [training load]; [Monitoring] AND [Periodization]; [Periodization] AND [training load]; [Periodization] AND [sports]; [Periodization] AND [sports]; [Periodization] AND [training load] AND [Sports]

■ RESULTADOS

Con la evidencia consultada en un total de (65) documentos, se pudo evidenciar que existen herramientas de tipo tecnológico y de seguimiento que deben ser utilizadas para mejorar los procesos de intervención por parte de los fisioterapeutas en las esferas de rehabilitación, readaptación deportiva, prevención y recuperación que trabajan en el deporte de alto rendimiento, en la figura 1 se resume las herramientas utilizadas para el proceso de monitorización y periodización.

Rehabilitación y readaptación deportiva

Dentro de los procesos de rehabilitación se deben utilizar herramientas tecnológicas que permitan la monitorización del proceso y creación de perfiles para establecer los parámetros de seguimiento en lesiones específicas controlando carga, tipo de ejercicio, series, repeticiones, adaptación, fuerza con el fin de crear procesos que se adapten desde el control y crear curvas de rendimiento en rehabilitación y analizar el proceso por lesión específica que permita tener un proceso unificado y estandarizado de cada paso en el proceso de recuperación funcional del deportista(15-17). Dentro de las herramientas tecnológicas para crear perfiles de seguimiento dentro de los procesos de rehabilitación se encuentran: *Nordbord* dispositivo especializado en la medición y perfil de fuerza de isquiosurales(18-22), *Groinbar* dispositivo para la creación de perfil y seguimiento de fuerza de aductores(23-25), *Encoder lineal y rotatorio* dispositivo especializado en la codificación del movimiento mecánico en un plano de movimiento específico o la combinación de los mismos que generan impulsos que son decodificados por un software que generan datos cuantitativos para el seguimiento en deportistas profesionales(26-29), *Placas de fuerza* dispositivo que realiza la medición de la fuerza ejercida en el suelo por un cuerpo denominadas fuerzas de reacción donde a nivel biomecánico se estudia el comportamiento de patrones específicos y a nivel deportivo de patrones funcionales del deporte(30-32). *Dispositivo isocinético* sistema que permite la evaluación de la fuerza y la potencia muscular entre la musculatura agonista y antagonista de distintas articulaciones a una determinada velocidad y ángulo específico expresado en unidades físicas de fuerza permitiendo



generar la monitorización del proceso de rehabilitación(33-35). *Pruebas de campo* se reconocen como pruebas de características físicas tales como velocidad, aceleración, desaceleración, agilidad, distancia recorrida, potencia hechas en campo monitorizadas por sistemas de posicionamiento global (GPS) que permiten el seguimiento en tiempo real de todas las acciones de juego de la disciplina deportiva y su correlación con datos de normalidad de los test y medidas en los procesos de readaptación deportiva(36-40).

Control de carga y Recuperación

Uno de los pilares del proceso en el éxito deportivo es la recuperación del deportista a nivel funcional, fisiológico y psicológico(12, 41-43). Este proceso se puede dar por el control de la carga intrínseca y extrínseca en los procesos de entrenamiento de cualquier disciplina deportiva(44, 45). Se ha reportado el uso de distintos tipos de herramientas para el control de la carga para obtener procesos de recuperación óptimos y reducir el riesgo de lesión basados en la monitorización de distintos elementos tales como sistemas de posicionamiento global (GPS), acelerometría, producción de potencia metabólica, escala de esfuerzo percibido, frecuencia cardiaca, estado de bienestar del deportista, exámenes bioquímicos y control de fatiga neuromuscular caracterizado por pruebas de fuerza y salto con placas de fuerza y superficies de salto utilizados dentro de los microciclos estructurados de entrenamiento específico donde el adecuado control y seguimiento permiten generar ciclos estadísticos de variables por deportista logrando estandarizar los procesos de carga y recuperación por parte de los profesionales generando modelos estadísticos de control(46-51).

Prevención de lesiones

La monitorización de la fatiga neuromuscular es un factor relevante en el proceso de control de factores del comportamiento y la evolución de la correlación de la aceptación de la carga en los deportistas de alto rendimiento donde se realizan pruebas mediante tecnología aplicada tales como placas de fuerza, plataforma de salto y sensores de movimiento para el control de la pérdida de fuerza muscular y su relación con factores como el salto, fuerza y fatiga donde son relaciones causales para el riesgo de lesión, a través del monitoreo específico se pueden realizar seguimiento al deportista y realizar algoritmos estadísticos estandarizando el proceso de control de carga para optimizar el rendimiento desde el control por Microciclo específico(52-55).

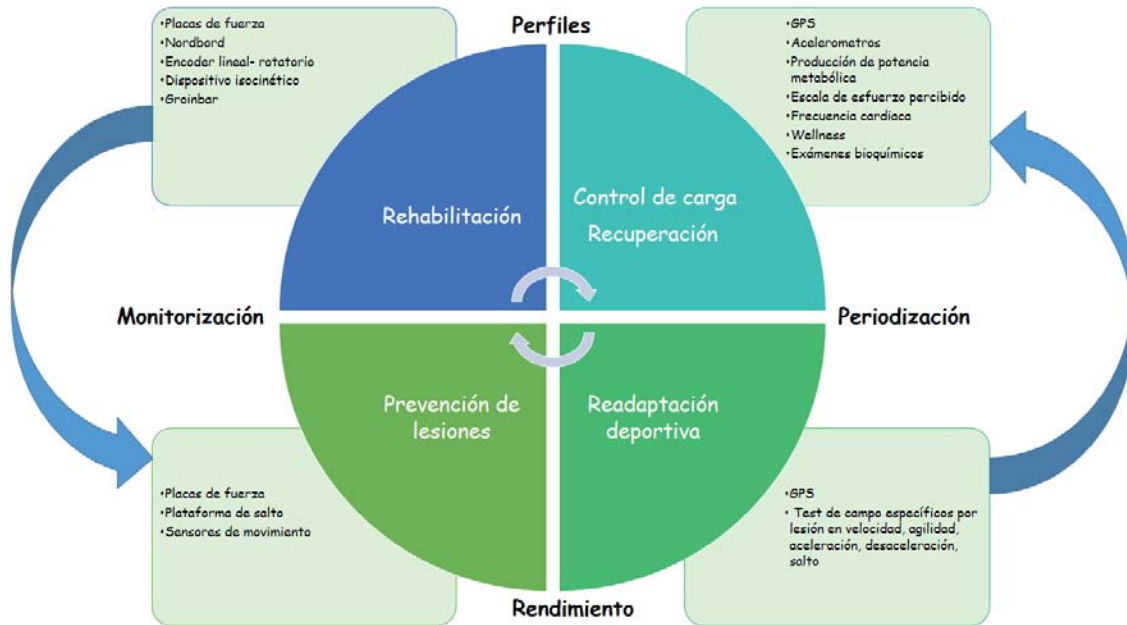


Figura 1. Elementos utilizados en la monitorización y periodización utilizados por fisioterapia. Fuente de elaboración propia: 2022

■ DISCUSIÓN

Dentro de todo el proceso que realiza fisioterapia se ha podido destacar la monitorización y la periodización como un pilar en los procesos de intervención a nivel deportivo permitiendo realizar procesos basados en un seguimiento cuantitativo y cualitativo de forma consecuente en el deporte de alto rendimiento(17, 56). El control de carga de todo proceso donde exista una interacción de factores de prescripción de ejercicio que estimulen el trabajo de estructuras a nivel biomecánico, articular, cardiovascular, muscular, neuromuscular deben tener un control mediante la medición constante y producción de datos estadísticos que permitan la generación de bases estadísticas y trabajar en el perfil de rendimiento de deportistas por disciplina deportiva, este proceso permite crear un camino estandarizado en cuanto a intervenciones, mejorar la calidad del servicio y seguimiento que se realiza con los deportistas permitiendo la reducción de errores, aumento de producción, seguimiento monitorizado y toma de decisiones adecuadas para los deportistas(57-59).

El desarrollo de tecnología y herramientas de evaluación y seguimiento ha permitido que en la última década evolucionen los procesos de seguimiento específicos en el deporte de alto rendimiento desde la creación de perfiles de rendimiento por deporte, posición de juego, genero, lesión, prevención, recuperación logrando la adaptación de la estadística como una herramienta indispensable para los profesionales



del área deportiva que en combinación con la experiencia permite desarrollar procesos desde la evidencia basada en la ciencia y practica adaptados a un contexto del deporte que se caracteriza por no tener un proceso de forma lineal sino cíclico con diferentes factores que lo condicionan en diferentes esferas(60-65).

■ CONCLUSIONES

La monitorización y periodización de todos los procesos de fisioterapia en el deporte de alto rendimiento deben ser realizados para mejorar todas las intervenciones que se realizan con los deportistas desde la rehabilitación, prevención, recuperación y readaptación deportiva convirtiendo las intervenciones en datos que puedan ser evaluados y realizar seguimiento constante para tomar decisiones basadas en un proceso monitorizado y controlado que garantice la combinación de la evidencia y la práctica. El deporte de alto rendimiento no se caracteriza por tener números mágicos ni por ser un proceso donde se tengan todos los factores intrínsecos y extrínsecos controlados dentro de un terreno donde solo el deportista y el deporte se combinan para dar alegría a fanáticos, cuerpo técnico y plantilla. Adicionalmente, no es posible controlar diversos factores que afectan todo un proceso. Sin embargo, si se realiza un proceso donde se puedan controlar variables dentro de las intervenciones que realiza fisioterapia se podrán generar datos estadísticos y procesos estandarizados en el análisis del deporte de alto rendimiento donde la investigación será el futuro para el continuo mejoramiento y empoderamiento de la profesión y su importancia dentro del mundo del deporte desde la generación de evidencia científica de alta calidad.

■ REFERENCIAS

1. Bulley C, Donaghy M. Sports physiotherapy competencies: the first step towards a common platform for specialist professional recognition. *Physical therapy in sport*. 2005;6(2):103-8.
2. López LEG, Serrano AM, Montenegro LMM, Granados JO. Análisis documental de las competencias profesionales del fisioterapeuta deportivo. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2017;27(1):16-24.
3. Urrialde JM. Fisioterapia deportiva en España y Europa. Revisión de un proceso histórico: 1988-2004. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesología*. 2005;8(2):95-101.
4. 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.



5. Lorenz D, Morrison S. Current concepts in periodization of strength and conditioning for the sports physical therapist. *International journal of sports physical therapy*. 2015;10(6):734.
6. Boggenpoel BY, Nel S, Hanekom S. The use of periodized exercise prescription in rehabilitation: a systematic scoping review of literature. *Clinical rehabilitation*. 2018;32(9):1235-48.
7. Oliva-Lozano JM, Rojas-Valverde D, Gómez-Carmona CD, Fortes V, Pino-Ortega J. Worst case scenario match analysis and contextual variables in professional soccer players: a longitudinal study. *Biol Sport*. 2020;37(4):429-36.
8. Zhou C, Gómez M, Lorenzo A. The evolution of physical and technical performance parameters in the Chinese Soccer Super League. *Biol Sport*. 2020;37(2):139-45.
9. Lago-Peñas C, Lorenzo-Martinez M, López-Del Campo R, Resta R, Rey E. Evolution of physical and technical parameters in the Spanish LaLiga 2012-2019. *Sci Med Footb*. 2022:1-6.
10. Bush M, Barnes C, Archer DT, Hogg B, Bradley PS. Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Hum Mov Sci*. 2015;39:1-11.
11. Vanrenterghem J, Nedergaard NJ, Robinson MA, Drust B. Training Load Monitoring in Team Sports: A Novel Framework Separating Physiological and Biomechanical Load-Adaptation Pathways. *Sports Med*. 2017;47(11):2135-42.
12. Thorpe RT, Atkinson G, Drust B, Gregson W. Monitoring Fatigue Status in Elite Team-Sport Athletes: Implications for Practice. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(Suppl 2):S227-s34.
13. Mara JK, Thompson KG, Pumpa KL, Ball NB. Periodization and physical performance in elite female soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2015;10(5):664-9.
14. Matos S, Clemente FM, Silva R, Pereira J, Cancela Carral JM. Performance and Training Load Profiles in Recreational Male Trail Runners: Analyzing Their Interactions during Competitions. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(23).
15. Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med*. 2016;50(5):273-80.
16. 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.
17. Taberner M, Allen T, Cohen DD. Progressing rehabilitation after injury: consider the 'control-chaos continuum'. *Br J Sports Med*. 532019. p. 1132-6.



18. Ogborn D, McRae S, Larose G, Leiter J, Brown H, MacDonald P. Knee flexor strength and symmetry vary by device, body position and angle of assessment following ACL reconstruction with hamstring grafts at long-term follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021.
19. Wik EH, Auliffe SM, Read PJ. Examination of Physical Characteristics and Positional Differences in Professional Soccer Players in Qatar. *Sports (Basel).* 2018;7(1).
20. 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.
21. Claudino JG, Cardoso Filho CA, Bittencourt NFN, Gonçalves LG, Couto CR, Quintão RC, et al. Eccentric Strength Assessment of Hamstring Muscles with New Technologies: a Systematic Review of Current Methods and Clinical Implications. *Sports Med Open.* 2021. p. 10.
22. 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.
23. 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.
24. O'Brien M, Bourne M, Heerey J, Timmins RG, Pizzari T. A novel device to assess hip strength: Concurrent validity and normative values in male athletes. *Phys Ther Sport.* 2019;35:63-8.
25. Delahunt E, Fitzpatrick H, Blake C. Pre-season adductor squeeze test and HAGOS function sport and recreation subscale scores predict groin injury in Gaelic football players. *Phys Ther Sport.* 2017;23:1-6.
26. Moreno-Villanueva A, Pino-Ortega J, Rico-González M. Validity and reliability of linear position transducers and linear velocity transducers: a systematic review. *Sports Biomech.* 2021:1-30.
27. Gonzalo-Skok O, Tous-Fajardo J, Suarez-Arrones L, Arjol-Serrano JL, Casajús JA, Mendez-Villanueva A. Single-Leg Power Output and Between-Limbs Imbalances in Team-Sport Players: Unilateral Versus Bilateral Combined Resistance Training. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017;12(1):106-14.
28. Sotiropoulos K, Smilios I, Christou M, Barzouka K, Spaias A, Douda H, et al. Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. *J Sports Sci Med.* 2010;9(2):326-31.
29. Fernandes JFT, Lamb KL, Clark CCT, Moran J, Drury B, Garcia-Ramos A, et al. Comparison of the FitroDyne and GymAware Rotary Encoders for



Quantifying Peak and Mean Velocity During Traditional Multijointed Exercises. *J Strength Cond Res.* 2021;35(6):1760-5.

30. Menzel HJ, Chagas MH, Szmuchowski LA, Araujo SR, de Andrade AG, de Jesus-Moraleida FR. Analysis of lower limb asymmetries by isokinetic and vertical jump tests in soccer players. *J Strength Cond Res.* 2013;27(5):1370-7.

31. Cohen D, Burton A, Wells C, Taberner M, Diaz M, Graham-Smith P. Single v double leg countermovement jump tests; not half an apple. *Aspetar Sports Med J.* 2020;9:34-41.

32. Bishop C, Abbott W, Brashill C, Turner AN, Lake J, Read P. Bilateral vs. unilateral countermovement jumps: Comparing the magnitude and direction of asymmetry in elite academy soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2020.

33. 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.

34. Whiteley R, Jacobsen P, Prior S, Skazalski C, Otten R, Johnson A. Correlation of isokinetic and novel hand-held dynamometry measures of knee flexion and extension strength testing. *J Sci Med Sport.* 2012;15(5):444-50.

35. van Melick N, van der Weegen W, van der Horst N. Quadriceps and Hamstrings Strength Reference Values for Athletes With and Without Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Who Play Popular Pivoting Sports, Including Soccer, Basketball, and Handball: A Scoping Review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2022;52(3):142-55.

36. 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).

37. 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.

38. Macdonald B, McAleer S, Kelly S, Chakraverty R, Johnston M, Pollock N. Hamstring rehabilitation in elite track and field athletes: applying the British Athletics Muscle Injury Classification in clinical practice. *Br J Sports Med.* 2019;53(23):1464-73.

39. Zambaldi M, Beasley I, Rushton A. Return to play criteria after hamstring muscle injury in professional football: a Delphi consensus study. *Br J Sports Med.* 2017;51(16):1221-6.

40. 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.



41. Kellmann M, Bertollo M, Bosquet L, Brink M, Coutts AJ, Duffield R, et al. Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018;13(2):240-5.
42. Altarriba-Bartes A, Peña J, Vicens-Bordas J, Milà-Villaroel R, Calleja-González J. Post-competition recovery strategies in elite male soccer players. Effects on performance: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(10):e0240135.
43. Collins J, Maughan RJ, Gleeson M, Billsborough J, Jeukendrup A, Morton JP, et al. UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *Br J Sports Med*. 2021;55(8):416.
44. West SW, Clubb J, Torres-Ronda L, Howells D, Leng E, Vescovi JD, et al. More than a Metric: How Training Load is Used in Elite Sport for Athlete Management. *Int J Sports Med*. 2021;42(4):300-6.
45. Soligard T, Schweltnus M, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP, et al. How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *Br J Sports Med*. 2016;50(17):1030-41.
46. Teixeira JE, Forte P, Ferraz R, Leal M, Ribeiro J, Silva AJ, et al. Monitoring Accumulated Training and Match Load in Football: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8).
47. Miguel M, Oliveira R, Loureiro N, García-Rubio J, Ibáñez SJ. Load Measures in Training/Match Monitoring in Soccer: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(5).
48. Campbell PG, Stewart IB, Sirotic AC, Drovandi C, Foy BH, Minett GM. Analysing the predictive capacity and dose-response of wellness in load monitoring. *J Sports Sci*. 2021;39(12):1339-47.
49. Campbell PG, Stewart IB, Sirotic AC, Minett GM. Does exercise intensity affect wellness scores in a dose-like fashion? *Eur J Sport Sci*. 2020;20(10):1395-404.
50. McLaren SJ, Macpherson TW, Coutts AJ, Hurst C, Spears IR, Weston M. The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis. *Sports Med*. 2018;48(3):641-58.
51. Drew MK, Finch CF. The Relationship Between Training Load and Injury, Illness and Soreness: A Systematic and Literature Review. *Sports Med*. 2016;46(6):861-83.
52. Marco-Contreras LA, Bachero-Mena B, Rodríguez-Rosell D, González-Badillo JJ. Load Index and Vertical Jump to Monitor Neuromuscular Fatigue in an Elite 800-m Athlete. *Int J Sports Physiol Perform*. 2021;16(9):1354-8.
53. Franceschi A, Conte D, Airale M, Sampaio J. Training Load, Neuromuscular Readiness, and Perceptual Fatigue Profile in Youth Elite Long-Jump



- Athletes. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020:1-5.
54. Houtmeyers KC, Vanrenterghem J, Jaspers A, Ruf L, Brink MS, Helsen WF. Load Monitoring Practice in European Elite Football and the Impact of Club Culture and Financial Resources. *Front Sports Act Living.* 2021;3:679824.
55. Garrett J, Graham SR, Eston RG, Burgess DJ, Garrett LJ, Jakeman J, et al. A Novel Method of Assessment for Monitoring Neuromuscular Fatigue in Australian Rules Football Players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2019;14(5):598-605.
56. Schwelinius M, Soligard T, Alonso JM, Bahr R, Clarsen B, Dijkstra HP, et al. How much is too much? (Part 2) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of illness. *Br J Sports Med.* 2016;50(17):1043-52.
57. Black GM, Gabbett TJ, Cole MH, Naughton G. Monitoring Workload in Throwing-Dominant Sports: A Systematic Review. *Sports Med.* 2016;46(10):1503-16.
58. Gabbett HT, Windt J, Gabbett TJ. Cost-benefit analysis underlies training decisions in elite sport. *Br J Sports Med.* 50. England2016. p. 1291-2.
59. Kalkhoven J, Coutts AJ, Impellizzeri FM. 'Training load error' is not a more accurate term than 'overuse' injury. *Br J Sports Med.* 2020;54(15):934-5.
60. Seshadri DR, Thom ML, Harlow ER, Gabbett TJ, Geletka BJ, Hsu JJ, et al. Wearable Technology and Analytics as a Complementary Toolkit to Optimize Workload and to Reduce Injury Burden. *Front Sports Act Living.* 2020;2:630576.
61. Chambers R, Gabbett TJ, Cole MH, Beard A. The Use of Wearable Microsensors to Quantify Sport-Specific Movements. *Sports Med.* 2015;45(7):1065-81.
62. Hulin BT, Gabbett TJ. Indeed association does not equal prediction: the never-ending search for the perfect acute:chronic workload ratio. *Br J Sports Med.* 53. England2019. p. 144-5.
63. Gabbett TJ. Debunking the myths about training load, injury and performance: empirical evidence, hot topics and recommendations for practitioners. *Br J Sports Med.* 2020;54(1):58-66.
64. Benson LC, Stilling C, Owoeye OBA, Emery CA. Evaluating Methods for Imputing Missing Data from Longitudinal Monitoring of Athlete Workload. *J Sports Sci Med.* 2021;20(2):188-96.
65. Gabbett TJ, Nassis GP, Oetter E, Pretorius J, Johnston N, Medina D, et al. The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *Br J Sports Med.* 2017; 51(20):1451-2. doi: 10.1136/bjsports-2016-097298.