

Modelo fisioterapéutico de Retorno al Deporte de Alto rendimiento después de la pandemia SARS-CoV-2 (COVID19)

Physiotherapeutic Model of Return to High Performance Sports after the SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemic

José Iván Alfonso Mantilla¹

<https://orcid.org/0000-0003-2597-1826>

¹Fisioterapeuta Universidad del Rosario, Bogotá DC, Colombia

Revisión

Resumen

Objetivo Desarrollar una revisión de la literatura sobre los factores del retorno deportivo en deportistas de alto rendimiento después de la pandemia SARS-CoV-2 (COVID-19) desde una perspectiva fisioterapéutica

Metodología se realizó una revisión de la literatura en bases de datos como pubmed, EBSCO, Medline, Proquest basado en los siguientes criterios DeCS Return To Sport, Return to play, COVID 19, Sports, Evaluation, Physical Therapy, año de publicación del 2019- 2021, idioma inglés, español y portugués

Conclusión El mundo deportivo fue alterado en el ciclo de entrenamiento durante la pandemia (COVID 19), con lo cual, se produjo desadaptación a nivel físico, funcional, psicológico técnico y táctico. Esto a motivado a desarrollar estrategias de prevención y entrenamientos específicos con el fin de incrementar el desempeño deportivo de los atletas en general.

Palabras Clave: Retorno al deporte, COVID 19, deporte, Evaluación, fisioterapia.



RPCAFD

Recibido: 15-05-2021

Aceptado: 16-07-2021

Correspondencia:

José Iván Alfonso Mantilla:

E-mail:

josealfonso25@hotmail.com



Abstract

Objective: To develop a literature review on sports return factors in high-performance athletes after the SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemic from a physiotherapeutic perspective.

Methodology: A literature review was carried out in databases such as pubmed, EBSCO, Medline, Proquest based on the following criteria DeCS Return To Sport, Return to play, COVID 19, Sports, Evaluation, Physical Therapy, year of publication 2019- 2021, English, Spanish and Portuguese language.

Conclusion: The sports world was altered in the training cycle during the pandemic (COVID 19), with which, there was a physical, functional, psychological, technical and tactical maladjustment. This has motivated the development of prevention strategies and specific training in order to increase the sports performance of athletes in general.

Key words: Return to play, return to Sport, COVID 19, Evaluation, and Physical Therapy

Introducción

La humanidad a lo largo de su existencia se ha visto expuesta a diferentes tipos de enfermedades que afectan la salud de la población en niveles elevados y se convierten en un problema de salud pública para todas las organizaciones a nivel mundial¹⁻⁴. Tal es el caso del SARS-CoV-2 (COVID19) la cual es una enfermedad de tipo respiratoria que puede producir daño en el cuerpo humano a nivel cardiovascular, pulmonar, digestivo y neurológico⁵⁻⁷. Este virus se propaga con facilidad entre la población mediante gotas de líquido que se producen en la expulsión de fluidos en actividades cotidianas como estornudos, tos, contacto físico en eventos sociales⁸⁻¹³. Esta enfermedad al ser de una alta propagación se convirtió en una pandemia a nivel mundial alcanzando a toda la población en diferentes países del mundo obligando a la toma de medidas por parte de los gobiernos para evitar la propagación del virus teniendo como premisa el distanciamiento social y la cancelación de todos los eventos de diferente índole, ya sea social, político, económico y deportivo¹⁴⁻¹⁸.

Las pandemias deben ser controladas tomando medidas de aislamiento social y la principal medida es la cuarentena conocida como un aislamiento por un tiempo indefinido que tiene como objetivo disminuir y desacelerar el ritmo de propagación de cualquier virus¹⁹⁻²⁴.

Dentro de los sectores más afectados se encuentra el deportivo donde existió la cancelación de competencias en todo el mundo en diferentes disciplinas deportivas por la alta concentración de personas²⁵⁻²⁹. A nivel fisiológico, la mayor consecuencia de la cuarentena en deportistas es la alteración de las capacidades físicas³⁰⁻³⁴. Este concepto se le conoce como desentrenamiento donde existe una desadaptación por tiempo de inactividad a nivel fisiológico, estructural y funcional de habilidades del movimiento corporal humano como fuerza, capacidad aeróbica, flexibilidad, aspectos antropométricas³⁵⁻³⁸.

El desentrenamiento causa efectos negativos en los deportistas³⁶. Por ejemplo, se presenta alteraciones en la composición corporal y aptitud física ante el cambio de intensidad en entrenamientos ocasionando el aumento de la masa grasa y la disminución de la masa muscular³⁹⁻⁴⁰, disminución de la capacidad aeróbica principalmente del consumo máximo de oxígeno y la fuerza muscular como principal factor de habilidades compuestas como la aceleración, desaceleración, control neuromuscular, salto y sprint^{30,41-43}. Estos efectos negativos son consecuencia de la alteración de los calendarios a nivel deportivo ocasionado un periodo de transición de competencia a inactividad creando una ventana de alteración de la carga debido al cambio en la

planificación de los ciclos de entrenamiento a nivel individual y general⁴⁴⁻⁴⁶, esta desadaptación a periodos de carga en actividades funcionales de los deportistas ocasiona el aumento en el riesgo de lesiones deportivas, disminución del rendimiento deportivo, alteraciones de capacidades físicas^{47,48}.

Los deportistas desarrollan habilidades técnico- tácticas específicas como saltar, correr, frenar, acelerar, chocar las cuales se afectan por los periodos de confinamiento alterando el rendimiento específico del deporte basado en

actividades específicas que combinan las cualidades físicas con la técnica y táctica del deporte más la cantidad de carga que llevan a la alteración del rendimiento^{49,50}.

Por tal motivo el objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la literatura sobre los factores del retorno deportivo en deportistas de alto rendimiento después de la pandemia SARS-CoV-2 (COVID-19) y crear un modelo de retorno deportivo desde una visión fisioterapéutica.

Metodología

Tipo de estudio

Se realizó una revisión de la literatura relacionado con un modelo fisioterapéutico de retorno deportivo después del COVID 19, Se trata de una revisión narrativa, basada en la búsqueda de evidencias científicas en las bases de datos: PUBMED, EBSCO, MEDLINE, SCOPUS.

Procedimientos del estudio

Se utilizó la técnica documental para recaudar la información utilizando fichas de información para extraer información de cada uno de los artículos científicos analizados.

Criterios de inclusión y exclusión

- Inclusión: Literatura contemplada del año 2019-2021, Literatura que contemplara los siguientes términos DeCS: Return To Sport, COVID 19, Sports, Evaluation, Physical Therapy, Idioma de la evidencia en inglés, portugués y español,
- Exclusión: Estudios que no contemplaran el año de publicación establecido, que no

estuvieran de disponibilidad completa para lectura del autor, que no se relacionaran con el COVID 19.

- Se realizó la búsqueda en bases de datos como Pubmed, EBSCO, Medline, Scopus, Google académico.

Búsqueda de información

- Se realizó la búsqueda donde los años de búsqueda de información oscilo entre 2019-2021.utilizando la combinación de criterios como [Return to sport] AND [COVID 19]. [Return to play] AND [Covid 19], [Covid 19] AND [Evaluation], [sports] AND [COVID 19] AND [Return to Play]. En la figura 1 se ilustra el proceso de extracción de la evidencia científica para la elaboración de la revisión narrativa.

- Con la evidencia de 104 artículos se pudo identificar que para el proceso de retorno deportivo se realizaron diversas intervenciones desde los ámbitos de evaluación, readaptación, prevención, que permitieron realizar la visualización de un modelo fisioterapéutico de retorno deportivo después del COVID 19, categorizado de forma específica por componente estructural y funcional.

Desarrollo

Evaluación de la Ventilación, respiración, intercambio gaseoso y circulación

Se ha registrado que se producen complicaciones después de la infección por COVID 19 a nivel cardiovascular y

pulmonar^{51,52}. Se puede presentar miocarditis, pericarditis y disfunción ventricular derecha que en deportistas pueden ser asintomáticas^{51,53}. Por tal motivo, se ha reconocido la evaluación como un factor esencial caracterizada por modalidades como electrocardiograma, biomarcadores cardiacos, ecocardiograma, resonancia magnética⁵⁴⁻⁵⁸. De igual manera, se debe realizar una evaluación del sistema pulmonar caracterizado por egofonía, matidez a la percusión, radiografías de tórax, tomografía computarizada, angiografía^{59,60}.

Evaluación de la Capacidad aeróbica y resistencia

Se debe realizar una evaluación exhaustiva de la capacidad aeróbica debido a que con el periodo de desentrenamiento se presenta una disminución en el consumo máximo de oxígeno, alteración en el transporte de volumen sanguíneo, disminución de marcadores en sangre como hemoglobina, alteración de la actividad enzimática^{31,61,62}. Se vuelve de vital importancia la evaluación mediante métodos directos e indirectos como la ergoespirometria, pruebas de resistencia intermitente Yo Yo, Protocolos en banda sin fin que puedan evaluar de forma cuantitativa y poder realizar una adecuada prescripción del ejercicio aeróbico⁶³⁻⁶⁵.

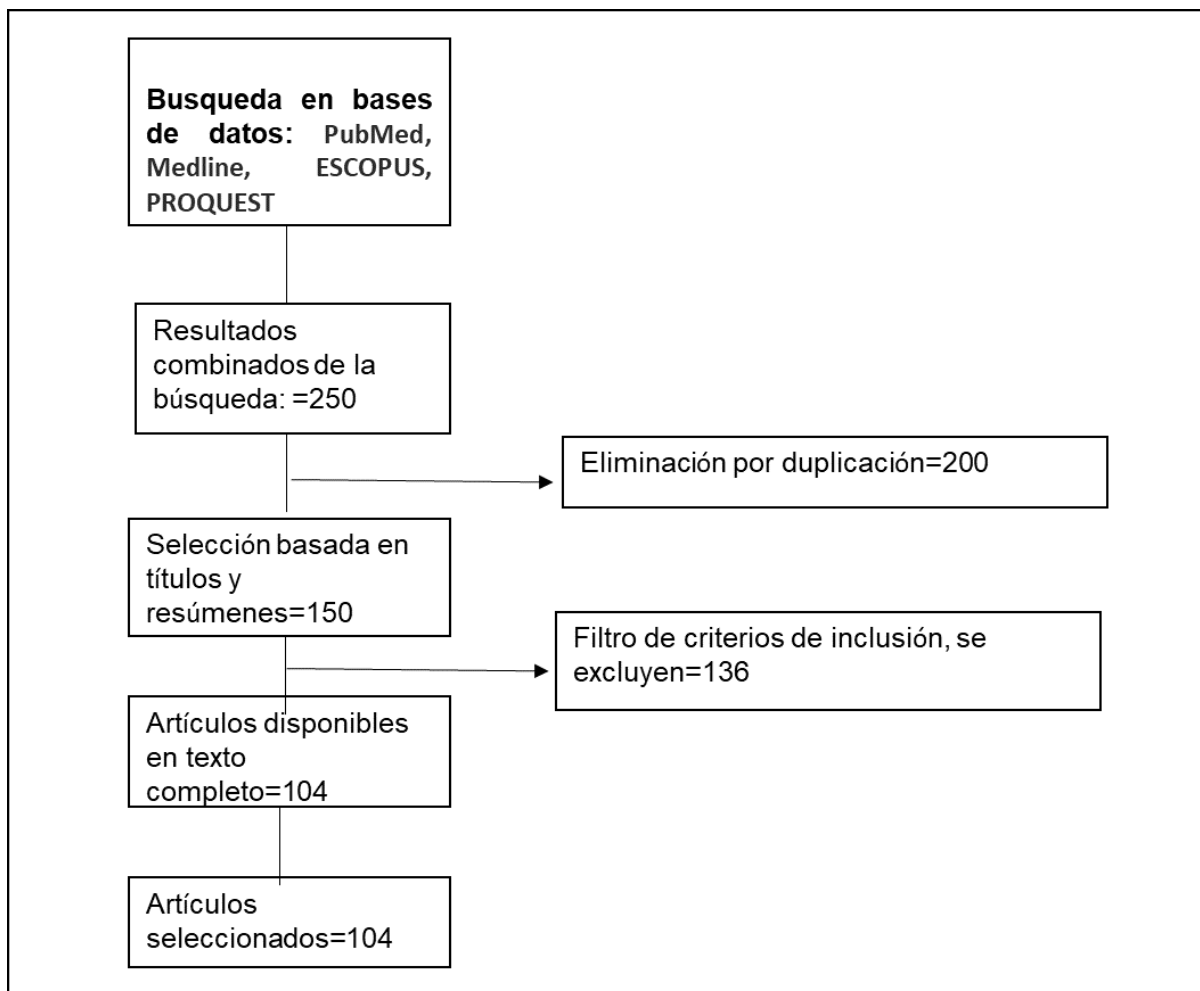


Figura 1. Flujograma de extracción de la evidencia científica.

Evaluación del Desempeño muscular, Rango de movimiento y flexibilidad

Con los periodos de desentrenamiento se produce alteración la fuerza como

componente esencial en las habilidades compuestas del ejercicio donde se afecta la fuerza excéntrica en mayor medida fibras tipo II, alteración en el ciclo de contracción y acortamiento, atrofia muscular, alteración en la

degradación y síntesis de proteínas, disminución del área fibrilar transversal, alteración en la fuerza muscular de cadenas musculares flexora y extensoras causando desequilibrios musculares^{31,66,67}. Adicionalmente, se producen alteraciones en el rango de movimiento y flexibilidad ocasionado por largos periodos de inactividad debido al desentrenamiento ocasionando alteraciones en las cadenas posturales a nivel dinámico y estático llevando a acortamientos para movimientos funcionales en deportistas³¹. Por tal motivo es de vital importancia la valoración de la fuerza mediante dispositivos como encoder, plataformas de fuerza, dinamómetros isométricos y dispositivos que permitan la monitorización y creación de perfiles de rendimiento de esta cualidad con el fin de evitar lesiones después del periodo de desentrenamiento y la valoración de la flexibilidad a nivel estático y dinámico con la escala FMS (Functional Movement Screen)^{31,68-79}.

Evaluación de la Características antropométricas

Los periodos de desentrenamiento producen alteración en el ciclo metabólico de los deportistas ocasionando un aumento en la concentración de masa grasa y disminución de la masa muscular debido a la alteración en el consumo energético^{31,39}. Por tal motivo se deben realizar exámenes específicos de la composición corporal como DEXA, impedancia bioeléctrica y ecuaciones tradicionales de medición de la composición corporal⁸⁰⁻⁸³.

Evaluación de la Función Motora

Con los periodos de desentrenamiento se produce alteración en la capacidad de realizar movimientos funcionales como correr, acelerar, desacelerar, saltar, , cambios de dirección, sprint relacionado con la toma de decisiones en tiempo real interviniendo con el control neuromuscular dinámico^{84,85}. De hecho, se debe evaluar cada habilidad por separado con el fin de observar la calidad en cada gesto realizado con test como Hop test, Counter Movement Jump, test de velocidad en 30 metros, Illinois Agility Test, Star Excursion Balance Test⁸⁶⁻⁹⁴.

Readaptación funcional

Se ha podido evidenciar que con los periodos de desentrenamiento se produce alteraciones en el movimiento corporal humano ocasionado por la disminución de la fuerza muscular, alteraciones de patrones funcionales debido a la inactividad³¹. Se han establecido modelos específicos que deben ser tenidos en cuenta en el proceso de readaptación funcional del deportista.

En primera instancia un modelo de entrenamiento estructurado priorizando las estructuras a nivel corporal relacionadas con el patrón funcional específico tales como estructuras bioenergética, condicional, cognitiva, coordinativa, expresiva y mental creando un sistema biológico complejo basado en la interacción entre estructuras⁹⁵.

En segunda instancia, se encuentra entrenamiento coadyuvante compuesto por elementos del entrenamiento del deportista que permiten realizar sus tareas funcionales donde el deportista se prepara a partir de elementos específicos y el entorno con el fin de realizar una identificación, equilibrio de la carga y la adaptación a las demandas específicas donde se basan en elementos como prevención, restauración, estructural y cualidades físicas integrando elementos de cada base. Para ejemplificar, en la fuerza de desplazamiento, fuerza de salto y lucha se integran elementos como la aceleración, desaceleración, cambio de dirección, freno, equilibrio, impulso, apoyo, oposición, inestabilidad, empujar, friccionar, traccionar, cargar, golpear, patear, conducir, pasar, golpear con el elemento central de juego creando un sistema de interacción complejo entre el movimiento y la acción funcional⁹⁶.

Prevención de lesiones

Los periodos de inactividad producen alteraciones a nivel fisiológico, metabólico y estructural alterando los sistemas corporales donde se presentan mayores tasas de lesiones deportivas en el retorno deportivo por lo cual se hace de vital importancia los trabajos de prevención en los equipos⁹⁷. Se deben establecer protocolos de prevención específicos enfocados en el aumento de fuerza muscular, mejorar la calidad de movimiento, readaptar

movimientos basados en el control neuromuscular en actividades específicas estáticas y dinámicas combinando elementos del juego con el trabajo con elementos específicos en circuitos funcionales de movimiento fusionando elementos como movimientos multidireccionales, sobrecarga excéntrica, eficiencia, eficacia, inestabilidad, unilateralidad, variabilidad y momentos inesperados^{72,98-103}.

A continuación, se presentan los modelos de retorno enfocados desde fisioterapia. En la Figura 2 se presenta el modelo fisioterapéutico de evaluación de retorno por categorías después de la infección por COVID 19 y en la figura 3 el modelo fisioterapéutico de intervención en readaptación funcional del movimiento y prevención de lesiones después de la infección por COVID 19

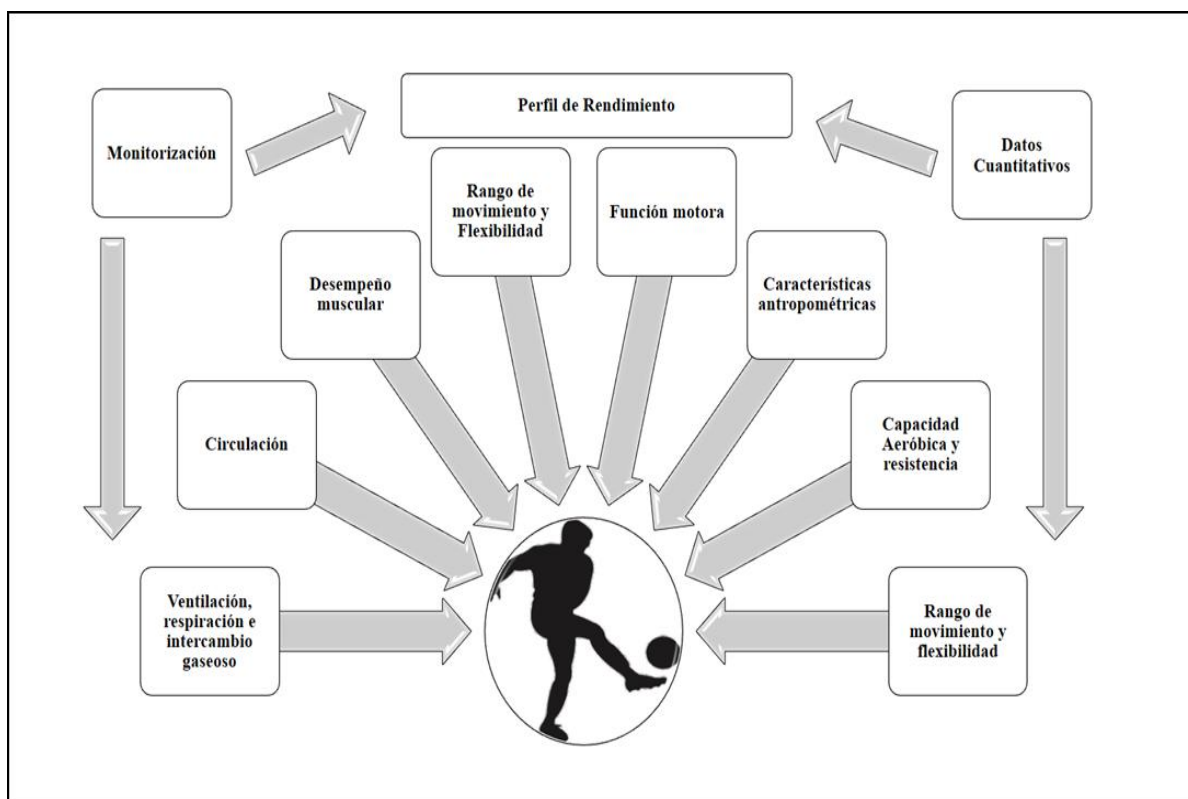


Figura 2 Modelo fisioterapéutico de evaluación de retorno por categorías después de la infección por COVID 19.

El mundo se enfrentó a un gran reto a nivel de salud pública, donde tuvo que tomar medidas para evitar la propagación del virus, cambiando por completo los estilos de vida de las personas alrededor del mundo⁹. A nivel deportivo, se cancelaron todas las competencias y los atletas tuvieron que cambiar sus hábitos y ser sometidos a aislamiento produciendo un desentrenamiento generalizado disminuyendo sus capacidades físicas por la imposibilidad de entrenar de forma habitual y teniendo un control sobre su entrenamiento¹⁰⁴.

De acuerdo a la revisión de literatura realizada se pudo determinar que el retorno deportivo después del COVID 19 se debe realizar basado en una evaluación exhaustiva de

todo el sistema corporal humano haciendo énfasis en evaluaciones cardiopulmonares, funcionales y de habilidades físicas con el fin de realizar un proceso controlado y monitorizado del atleta llevando a poder controlar todas las variables posibles con el fin de evitar complicaciones por el COVID 19 y la incidencia de lesiones.

Esto se basa en el análisis fundamental de las cualidades físicas de cualquier deportista de rendimiento tales como: Aspectos antropométricos, fuerza, velocidad, cambio de dirección, aceleración, desaceleración y el entrenamiento de patrones funcionales enfocados en gestos técnicos tácticos del deporte.

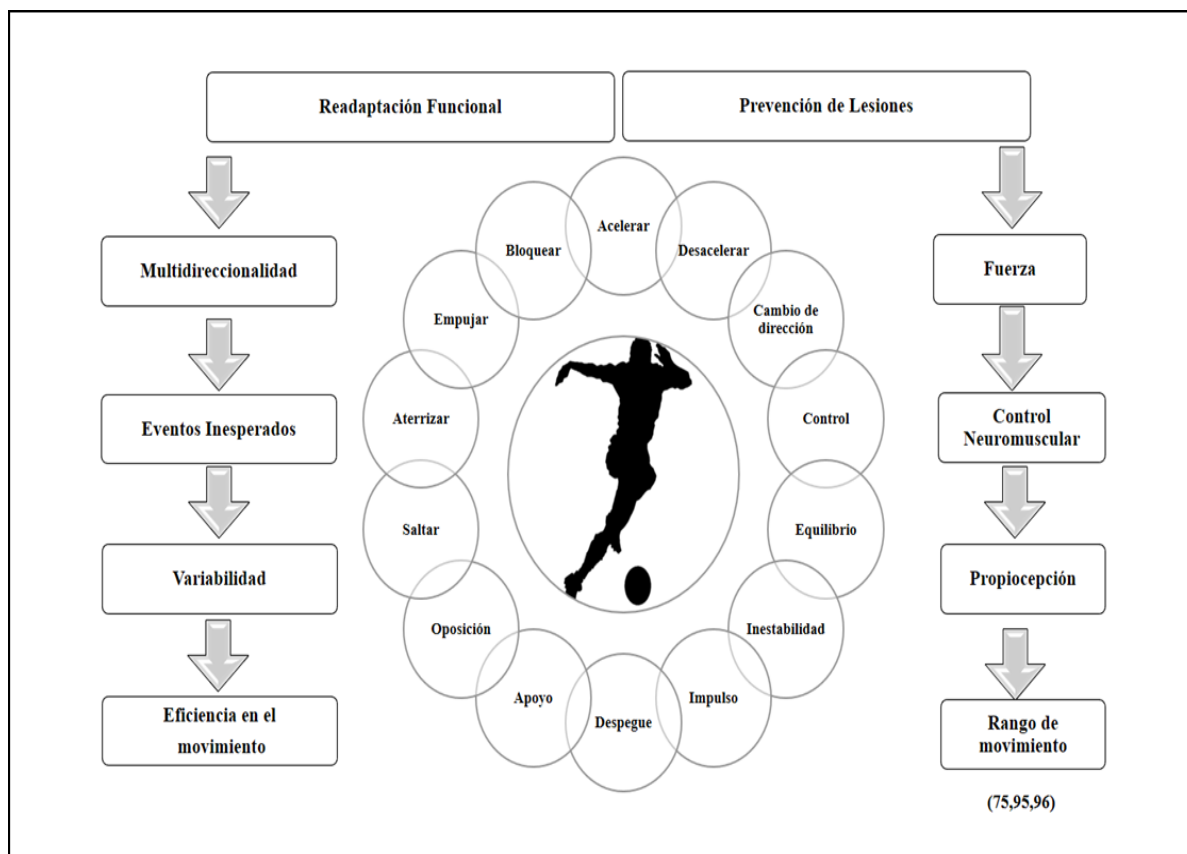


Figura 3 Modelo fisioterapéutico de intervención en readaptación funcional del movimiento y prevención de lesiones después de la infección por COVID 19

El mundo deportivo se enfrentó a uno de las mayores crisis a nivel económico y de salud pública, que obligó a todos los profesionales en ciencias del deporte como médicos, preparadores físicos, entrenadores, psicólogos, nutricionistas a realizar trabajos en conjunto con el fin de mitigar las consecuencias del desentrenamiento y el aislamiento por el COVID 19. Esto motivó a los profesionales del deporte a realizar investigaciones relacionadas a la salud de los atletas, específicamente en el periodo de aislamiento social y establecer efectos secundarios de esta pandemia en deportistas de alto rendimiento. La investigación se establece como un pilar esencial en la generación de conocimiento en deporte y COVID 19.

Dentro de las limitaciones del presente estudio se encontraron pocos estudios que fundamenten la teoría propuesta en este estudio, por lo que, para lograr un verdadero modelo, es necesario que futuros estudios sistematicen información de acuerdo a la modalidad

deportiva. Por otro lado, los estudios deben apuntar a establecer puntos de referencia donde se puedan realizar investigaciones a corto, mediano y largo plazo sobre los efectos que ha dejado el COVID 19 en deportistas en general. Esta revisión es un primer acercamiento al modelo a seguir más adelante, y podría servir como referencia para futuros estudios.

Consideraciones finales

El mundo deportivo fue alterado en el ciclo de entrenamiento durante la pandemia (COVID 19), con lo cual, se produjo desadaptación a nivel físico, funcional, psicológico técnico y táctico. Esto motivó a desarrollar estrategias de prevención y entrenamientos específicos con el fin de incrementar el desempeño deportivo de los atletas en general. Con los resultados obtenidos en esta revisión, se pudo determinar que el mundo deportivo no estuvo preparado en forma inicial para la pandemia COVID 19, pero con el

análisis e investigaciones durante el proceso de la pandemia se pudo establecer la importancia del trabajo específico por cualidades físicas y su re-adaptación a gestos específicos después de

un proceso de desentrenamiento ocasionado por el aislamiento preventivo.

Referencias

1. Akin L, Gözel MG. Understanding dynamics of pandemics. *Turk J Med Sci.* 2020;50(Si-1):515-9.
2. Morabia A. Pandemics and the development of scientific methods in the history of epidemiology. *Colomb Med (Cali).* 2020;51(3):e104564.
3. Khan U, Mehta R, Arif MA, Lakhani OJ. Pandemics of the past: A narrative review. *J Pak Med Assoc.* 2020;70(Suppl 3)(5):S34-s7.
4. Organization WH. Coronavirus Disease (COVID-19)-events as they happen. Website: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen> [Accessed 25 July 2020]. 2020.
5. Machhi J, Herskovitz J, Senan AM, Dutta D, Nath B, Oleynikov MD, et al. The Natural History, Pathobiology, and Clinical Manifestations of SARS-CoV-2 Infections. *J Neuroimmune Pharmacol*: © Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2020.; 2020. p. 1-28.
6. Amawi H, Abu Deiab GI, AA AA, Dua K, Tambuwala MM. COVID-19 pandemic: an overview of epidemiology, pathogenesis, diagnostics and potential vaccines and therapeutics. *Ther Deliv.* 2020;11(4):245-68.
7. Di Gennaro F, Pizzol D, Marotta C, Antunes M, Racalbutto V, Veronese N, et al. Coronavirus Diseases (COVID-19) Current Status and Future Perspectives: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(8).
8. Machhi J, Herskovitz J, Senan AM, Dutta D, Nath B, Oleynikov MD, et al. The Natural History, Pathobiology, and Clinical Manifestations of SARS-CoV-2 Infections. *J Neuroimmune Pharmacol.* 2020:1-28.
9. Crespo RM, Morales Crespo MM. [Pandemic COVID-19, the new health emergency of international concern: a review]. *Semergen.* 2020.
10. Xu S, Li Y. Beware of the second wave of COVID-19. *Lancet.* 2020;395(10233):1321-2.
11. de Wit E, van Doremalen N, Falzarano D, Munster VJ. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. *Nat Rev Microbiol.* 2016;14(8):523-34.
12. Gandhi M, Yokoe DS, Havlir DV. Asymptomatic Transmission, the Achilles' Heel of Current Strategies to Control Covid-19. *N Engl J Med.* 3822020. p. 2158-60.
13. Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(5):533-4.
14. Khanna RC, Cicinelli MV, Gilbert SS, Honavar SG, Murthy GSV. COVID-19 pandemic: Lessons learned and future directions. *Indian J Ophthalmol.* 2020;68(5):703-10.
15. Parnet WE, Sinha MS. Covid-19 - The Law and Limits of Quarantine. *N Engl J Med.* 2020;382(15):e28.
16. Ansari M, Ahmadi Yousefabad S. Potential threats of COVID-19 on quarantined families. *Public Health.* 2020;183:1.
17. Sultan T. COVID-19: Quarantine and human rights. *J Pak Med Assoc.* 2020;70(Suppl 3)(5):S157.
18. Taghrir MH, Akbarialiabad H, Ahmadi Marzaleh M. Efficacy of Mass Quarantine as Leverage of Health System Governance During COVID-19 Outbreak: A Mini Policy Review. *Arch Iran Med.* 2020;23(4):265-7.
19. Tang B, Xia F, Tang S, Bragazzi NL, Li Q, Sun X, et al. The effectiveness of quarantine and isolation determine the trend of the COVID-19 epidemics in the final phase of the current outbreak in China. *Int J Infect Dis.* 2020;95:288-93.

20. Zu J, Li ML, Li ZF, Shen MW, Xiao YN, Ji FP. Transmission patterns of COVID-19 in the mainland of China and the efficacy of different control strategies: a data- and model-driven study. *Infect Dis Poverty*. 2020;9(1):83.
21. Timpka T. Sports Health During the SARS-Cov-2 Pandemic. *Sports Med*. 502020. p. 1413-6.
22. Mattioli AV, Ballerini Puviani M, Nasi M, Farinetti A. COVID-19 pandemic: the effects of quarantine on cardiovascular risk. *Eur J Clin Nutr*. 2020;74(6):852-5.
23. Mattioli AV, Sciomer S, Cocchi C, Maffei S, Gallina S. Quarantine during COVID-19 outbreak: Changes in diet and physical activity increase the risk of cardiovascular disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2020;30(9):1409-17.
24. Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, Soldati L, Attinà A, Cinelli G, et al. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. *J Transl Med*. 2020;18(1):229.
25. Corsini A, Bisciotti GN, Eirale C, Volpi P. Football cannot restart soon during the COVID-19 emergency! A critical perspective from the Italian experience and a call for action. *Br J Sports Med*. 2020.
26. Duarte Muñoz M, Meyer T. Infectious diseases and football—lessons not only from COVID-19. Taylor & Francis; 2020.
27. Buldú JM, Antequera DR, Aguirre J. The resumption of sports competitions after COVID-19 lockdown: The case of the Spanish football league. *Chaos Solitons Fractals*. 2020;138:109964.
28. Schumacher YO, Tabben M, Hassoun K, Al Marwani A, Al Hussein I, Coyle P, et al. Resuming professional football (soccer) during the COVID-19 pandemic in a country with high infection rates: a prospective cohort study. *Br J Sports Med*. 2021.
29. Wong AY, Ling SK, Louie LH, Law GY, So RC, Lee DC, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on sports and exercise. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*. 2020;22:39-44.
30. Eirale C, Bisciotti G, Corsini A, Baudot C, Saillant G, Chalabi H. Medical recommendations for home-confined footballers' training during the COVID-19 pandemic: from evidence to practical application. *Biol Sport*. 2020;37(2):203-7.
31. Jukic I, Calleja-González J, Cos F, Cuzzolin F, Olmo J, Terrados N, et al. Strategies and Solutions for Team Sports Athletes in Isolation due to COVID-19. *Sports (Basel)*. 82020.
32. Mehrsafari AH, Gazerani P, Moghadam Zadeh A, Jaenes Sánchez JC. Addressing potential impact of COVID-19 pandemic on physical and mental health of elite athletes. *Brain Behav Immun*. 2020;87:147-8.
33. Mann RH, Clift BC, Boykoff J, Bekker S. Athletes as community; athletes in community: covid-19, sporting mega-events and athlete health protection. *Br J Sports Med*. 2020.
34. Washif JA, Mohd Kassim SFA, Lew PCF, Chong CSM, James C. Athlete's Perceptions of a "Quarantine" Training Camp During the COVID-19 Lockdown. *Front Sports Act Living*. 2020;2:622858.
35. Sainz JM. Complex Football: From Seirullo's Structured Training to Frade's Tactical Periodisation: Topprosoccer; 2015.
36. Melchiorri G, Ronconi M, Triossi T, Viero V, De Sanctis D, Tancredi V, et al. Detraining in young soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2014;54(1):27-33.
37. Sousa AC, Neiva HP, Izquierdo M, Cadore EL, Alves AR, Marinho DA. Concurrent Training and Detraining: brief Review on the Effect of Exercise Intensities. *Int J Sports Med*. 2019;40(12):747-55.

38. Sousa AC, Marinho DA, Gil MH, Izquierdo M, Rodríguez-Rosell D, Neiva HP, et al. Concurrent Training Followed by Detraining: Does the Resistance Training Intensity Matter? *J Strength Cond Res.* 2018;32(3):632-42.
39. Suarez-Arrones L, Lara-Lopez P, Maldonado R, Torreno N, De Hoyo M, Nakamura FY, et al. The effects of detraining and retraining periods on fat-mass and fat-free mass in elite male soccer players. *PeerJ.* 2019;7:e7466.
40. Grazioli R, Loturco I, Baroni BM, Oliveira GS, Saciura V, Vanoni E, et al. Coronavirus Disease-19 Quarantine Is More Detrimental Than Traditional Off-Season on Physical Conditioning of Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2020;34(12):3316-20.
41. Silva JR, Brito J, Akenhead R, Nassis GP. The Transition Period in Soccer: A Window of Opportunity. *Sports Med.* 2016;46(3):305-13.
42. Bringard A, Pogliaghi S, Adami A, De Roia G, Lador F, Lucini D, et al. Cardiovascular determinants of maximal oxygen consumption in upright and supine posture at the end of prolonged bed rest in humans. *Respir Physiol Neurobiol.* 2010;172(1-2):53-62.
43. 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.
44. Gabbett TJ, Domrow N. Relationships between training load, injury, and fitness in sub-elite collision sport athletes. *J Sports Sci.* 2007;25(13):1507-19.
45. Malone S, Owen A, Newton M, Mendes B, Collins KD, Gabbett TJ. The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *J Sci Med Sport.* 2017;20(6):561-5.
46. 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.* 51. England 2017. p. 1451-2.
47. Nassis GP, Gabbett TJ. Is workload associated with injuries and performance in elite football? A call for action. *BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine;* 2017.
48. Windt J, Gabbett TJ. How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology model. *Br J Sports Med.* 2017;51(5):428-35.
49. de Hoyo M, Pozzo M, Sanudo B, Carrasco L, Gonzalo-Skok O, Dominguez-Cobo S, et al. Effects of a 10-week in-season eccentric-overload training program on muscle-injury prevention and performance in junior elite soccer players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2015;10(1):46-52.
50. Mendez-Villanueva A, Suarez-Arrones L, Rodas G, Fernandez-Gonzalo R, Tesch P, Linnehan R, et al. MRI-Based Regional Muscle Use during Hamstring Strengthening Exercises in Elite Soccer Players. *PLoS One.* 2016;11(9):e0161356.
51. Phelan D, Kim JH, Elliott MD, Wasfy MM, Cremer P, Johri AM, et al. Screening of Potential Cardiac Involvement in Competitive Athletes Recovering From COVID-19: An Expert Consensus Statement. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2020;13(12):2635-52.
52. Chilazi M, Duffy EY, Thakkar A, Michos ED. COVID and Cardiovascular Disease: What We Know in 2021. *Curr Atheroscler Rep.* 2021;23(7):37.
53. Kim JH, Levine BD, Phelan D, Emery MS, Martinez MW, Chung EH, et al. Coronavirus Disease 2019 and the Athletic Heart: Emerging Perspectives on Pathology, Risks, and Return to Play. *JAMA Cardiol.* 2021;6(2):219-27.
54. Małek Ł A, Marczak M, Miłosz-Wieczorek B, Konopka M, Braksator W, Drygas W, et al. Cardiac involvement in consecutive elite athletes recovered from Covid-19: A magnetic resonance study. *J Magn Reson Imaging.* 2021;53(6):1723-9.
55. Baggish A, Drezner JA, Kim J, Martinez M, Prutkin JM. Resurgence of sport in the wake of COVID-19: cardiac considerations in competitive athletes. *Br J Sports Med.* 542020. p. 1130-1.

56. Raukar NP, Cooper LT. Implications of SARS-CoV-2-Associated Myocarditis in the Medical Evaluation of Athletes. *Sports Health*. 2021;13(2):145-8.
57. Hendrickson BS, Stephens RE, Chang JV, Amburn JM, Pierotti LL, Johnson JL, et al. Cardiovascular Evaluation After COVID-19 in 137 Collegiate Athletes: Results of an Algorithm-Guided Screening. *Circulation*. 2021;143(19):1926-8.
58. Moulson N, Petek BJ, Drezner JA, Harmon KG, Kliethermes SA, Patel MR, et al. SARS-CoV-2 Cardiac Involvement in Young Competitive Athletes. *Circulation*. 2021.
59. Hui DS, Joynt GM, Wong KT, Gomersall CD, Li TS, Antonio G, et al. Impact of severe acute respiratory syndrome (SARS) on pulmonary function, functional capacity and quality of life in a cohort of survivors. *Thorax*. 2005;60(5):401-9.
60. Kamal M, Abo Omirah M, Hussein A, Saeed H. Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. *Int J Clin Pract*. 2021;75(3):e13746.
61. Milovancev A, Avakumovic J, Lakicevic N, Stajer V, Korovljevic D, Todorovic N, et al. Cardiorespiratory Fitness in Volleyball Athletes Following a COVID-19 Infection: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8).
62. Fikenzer S, Fikenzer K, Laufs U, Falz R, Pietrek H, Hepp P. Impact of COVID-19 lockdown on endurance capacity of elite handball players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2020.
63. Fabregat-Andres O, Munoz-Macho A, Adell-Beltran G, Ibanez-Catala X, Macia A, Facila L. Evaluation of a New Shirt-Based Electrocardiogram Device for Cardiac Screening in Soccer Players: Comparative Study With Treadmill Ergospirometry. *Cardiol Res*. 2014;5(3-4):101-7.
64. Metaxas TI, Koutlianos NA, Kouidi EJ, Deligiannis AP. Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *J Strength Cond Res*. 2005;19(1):79-84.
65. Karakoc B, Akalan C, Alemdaroglu U, Arslan E. The relationship between the yo-yo tests, anaerobic performance and aerobic performance in young soccer players. *J Hum Kinet*. 2012;35:81-8.
66. Gentil P, de Lira CAB, Souza D, Jimenez A, Mayo X, de Fátima Pinho Lins Gryscek AL, et al. Resistance Training Safety during and after the SARS-Cov-2 Outbreak: Practical Recommendations. *Biomed Res Int*. 2020;2020:3292916.
67. Moreno-Pérez V, Del Coso J, Romero-Rodríguez D, Marcé-Hernández L, Peñaranda M, Madruga-Parera M. Effects of home confinement due to COVID-19 pandemic on eccentric hamstring muscle strength in football players. *Scand J Med Sci Sports*. 2020;30(10):2010-2.
68. Nunez 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.
69. Suarez-Arrones L, de Villarreal ES, Núñez FJ, Di Salvo V, Petri C, Buccolini A, et al. In-season eccentric-overload training in elite soccer players: Effects on body composition, strength and sprint performance. *PloS one*. 2018;13(10):e0205332.
70. 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. *International journal of sports physiology and performance*. 2017;12(1):106-14.
71. 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.

72. 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.
73. Quiceno C, Mantilla JIA, Samudio MA, del Castillo D. Perfil de la potencia muscular en la cadena anterior en futbolistas de la liga profesional colombiana medido mediante tecnología smartcoach. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2020;9(2):47-60.
74. Signorelli GR, Perim RR, Santos TM, Araujo CG. A pre-season comparison of aerobic fitness and flexibility of younger and older professional soccer players. *Int J Sports Med*. 2012;33(11):867-72.
75. Graham HK, Harvey A, Rodda J, Nattrass GR, Pirpiris M. The Functional Mobility Scale (FMS). *J Pediatr Orthop*. 2004;24(5):514-20.
76. Marques VB, Medeiros TM, de Souza Stigger F, Nakamura FY, Baroni BM. THE FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS™) IN ELITE YOUNG SOCCER PLAYERS BETWEEN 14 AND 20 YEARS: COMPOSITE SCORE, INDIVIDUAL-TEST SCORES AND ASYMMETRIES. *Int J Sports Phys Ther*. 2017;12(6):977-85.
77. 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.
78. 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.
79. Sinitski EH, Lemaire ED, Baddour N. Evaluation of motion platform embedded with dual belt treadmill instrumented with two force plates. *J Rehabil Res Dev*. 2015;52(2):221-34.
80. González-Mendoza RG, Gaytán-González A, Jiménez-Alvarado JA, Villegas-Balcázar M, Jáuregui-Ulloa EE, Torres-Naranjo F, et al. Accuracy of Anthropometric Equations to Estimate DXA-Derived Skeletal Muscle Mass in Professional Male Soccer Players. *J Sports Med (Hindawi Publ Corp)*. 2019;2019:4387636.
81. Lopez-Taylor JR, Gonzalez-Mendoza RG, Gaytan-Gonzalez A, Jimenez-Alvarado JA, Villegas-Balcazar M, Jauregui-Ulloa EE, et al. Accuracy of Anthropometric Equations for Estimating Body Fat in Professional Male Soccer Players Compared with DXA. *J Sports Med (Hindawi Publ Corp)*. 2018;2018:6843792.
82. Alvero Cruz JR, Ronconi M, García Romero JC, Carrillo de Albornoz Gil M, Jiménez López M, Correas Gómez L, et al. [Body composition changes after sport detraining period]. *Nutr Hosp*. 2017;34(3):632-8.
83. Micheli ML, Pagani L, Marella M, Gulisano M, Piccoli A, Angelini F, et al. Bioimpedance and impedance vector patterns as predictors of league level in male soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014;9(3):532-9.
84. Stokes KA, Jones B, Bennett M, Close GL, Gill N, Hull JH, et al. Returning to Play after Prolonged Training Restrictions in Professional Collision Sports. *Int J Sports Med*. 2020.
85. Spyrou K, Alcaraz PE, Marín-Cascales E, Herrero-Carrasco R, Cohen DD, Calleja-Gonzalez J, et al. Effects of the COVID-19 Lockdown on Neuromuscular Performance and Body Composition in Elite Futsal Players. *J Strength Cond Res*. 2021.
86. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther*. 2009;4(2):92-9.
87. Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. Comparison of the immediate effect of different types of trunk exercise on the star excursion balance test in male adolescent soccer players. *Int J Sports Phys Ther*. 2014;9(4):428-35.

88. Gkrilias P, Zavvos A, Fousekis K, Billis E, Matzaroglou C, Tsepis E. Dynamic balance asymmetries in pre-season injury-prevention screening in healthy young soccer players using the Modified Star Excursion Balance Test-a pilot study. *J Phys Ther Sci.* 2018;30(9):1141-4.
89. Filipa A, Byrnes R, Paterno MV, Myer GD, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(9):551-8.
90. Krolo A, Gilic B, Foretic N, Pojskic H, Hammami R, Spasic M, et al. Agility Testing in Youth Football (Soccer) Players; Evaluating Reliability, Validity, and Correlates of Newly Developed Testing Protocols. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(1).
91. Negra Y, Chaabene H, Amara S, Jaric S, Hammami M, Hachana Y. Evaluation of the Illinois Change of Direction Test in Youth Elite Soccer Players of Different Age. *J Hum Kinet.* 2017;58:215-24.
92. Rouissi M, Chtara M, Berriri A, Owen A, Chamari K. Asymmetry of the Modified Illinois Change of Direction Test Impacts Young Elite Soccer Players' Performance. *Asian J Sports Med.* 2016;7(2):e33598.
93. Wilke C, Grimm L, Hoffmann B, Froböse I. [Functional Testing as Guideline Criteria for Return to Competition after ACL Rupture in Game Sports]. *Sportverletz Sportschaden.* 2018;32(3):171-86.
94. Kamonseki DH, Cedin L, Tavares-Preto J, Calixtre LB. Reliability, validity, and minimal detectable change of Side Hop Test in male children and adolescents. *Phys Ther Sport.* 2018;34:141-7.
95. 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.
96. Gómez A, Roqueta E, Tarragó JR, Cos F. Training in Team Sports: Coadjuvant Training in the FCB. *Apunts: Educació Física i Esports.* 2019(138).
97. Seshadri DR, Thom ML, Harlow ER, Drummond CK, Voos JE. Case Report: Return to Sport Following the COVID-19 Lockdown and Its Impact on Injury Rates in the German Soccer League. *Front Sports Act Living.* 2021;3:604226.
98. 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. *International journal of sports physiology and performance.* 2016;11(1):66-73.
99. Silvers-Granelli HJ, Bizzini M, Arundale A, Mandelbaum BR, Snyder-Mackler L. Does the FIFA 11+ Injury Prevention Program Reduce the Incidence of ACL Injury in Male Soccer Players? *Clin Orthop Relat Res.* 2017.
100. Van Tiggelen D, Wickes S, Stevens V, Roosen P, Witvrouw E. Effective prevention of sports injuries: a model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behaviour. *Br J Sports Med.* 2008;42(8):648-52.
101. Fanchini M, Steendahl IB, Impellizzeri FM, Pruna R, Dupont G, Coutts AJ, et al. Exercise-Based Strategies to Prevent Muscle Injury in Elite Footballers: A Systematic Review and Best Evidence Synthesis. *Sports Medicine.* 2020:1-14.
102. McCall A, Pruna R, Van der Horst N, Dupont G, Buchheit M, Coutts A, et al. Exercise-Based Strategies to Prevent Muscle Injury in Male Elite Footballers: An Expert-Led Delphi Survey of 21 Practitioners Belonging to 18 Teams from the Big-5 European Leagues. *Sports Medicine.* 2020:1-15.
103. McCall A, Carling C, Davison M, Nedelec M, Le Gall F, Berthoin S, et al. Injury risk factors, screening tests and preventative strategies: a systematic review of the evidence that underpins the perceptions and practices of 44 football (soccer) teams from various premier leagues. *Br J Sports Med.* 2015;49(9):583-9.

104. Lodi E, Scavone A, Carollo A, Guicciardi C, Reggianini L, Savino G, et al. [Return to sport after the COVID-19 pandemic. How to behave?]. *G Ital Cardiol* (Rome). 2020;21(7):514-22.

Conflicto de interés: los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Financiamiento: No existió Financiamiento

Agradecimientos: Un agradecimiento a todo el personal en salud que lucha día a día en contra de esta pandemia