

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, FUNCIONALES Y ANTROPOMÉTRICAS EN FUTBOLISTAS MASCULINOS. ARTÍCULO DE REVISIÓN NARRATIVA

PHYSICAL, FUNCTIONAL AND ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS IN MALE SOCCER PLAYERS. NARRATIVE REVIEW ARTICLE

Autores:

Monsalve V, F; Álzate Marín, S; Rodríguez Muñoz, J.S; Rojas Hincapié, J; Marín Cacante, D; Tabares Espinosa, S; Úsuga Osorio, V.

fmonsalvev@ces.edu.co; alzatem.santiago@uces.edu.co; rodriguez.m.juan@uces.edu.co; rojash.juan@uces.edu.co; marin.david@uces.edu.co; tabares.santiago@uces.edu.co; usuga.valentina@uces.edu.co.

Fisioterapeuta, Universidad CES. Medellín / Colombia.

RESUMEN

El conocimiento de las características físicas, funcionales y antropométricas de los deportistas ha venido tomando gran importancia en la determinación e identificación del rendimiento desde diferentes perspectivas dentro de áreas de la salud, actividad física y deporte en el fútbol. El objetivo del presente artículo fue revisar la literatura actual disponible sobre la descripción de las características físicas, funcionales y antropométricas en futbolistas, así como los métodos de evaluación y las implicaciones sobre el riesgo de lesión en este deporte. La metodología utilizada fue una revisión documental en las bases de datos de PEDro, Medline, PUBMED, Google Académico, Scielo y Clinical-key. Se encontró que el entrenamiento de las capacidades físicas y funcionales y el conocimiento de la composición corporal se han convertido en componentes indispensables de los ciclos de preparación de los equipos de fútbol, además de la inclusión de programas preventivos de lesiones.

PALABRAS CLAVES: Acondicionamiento físico humano, Rendimiento físico funcionales, antropometría, Fútbol, Rendimiento deportivo, Lesiones en atletas.

ABSTRACT

The knowledge of the physical, functional and anthropometric characteristics of athletes has been taking great importance in the determination and identification of performance from different perspectives within the areas of health, physical activity

and sport in soccer. The objective of this article was to review the current literature available on the description of the physical, functional and anthropometric characteristics in soccer players, as well as the evaluation methods and the implications on the risk of injury in this sport. The methodology used was a documentary review in the databases of PEDro, Medline, PUBMED, Google Academic, Scielo and Clinical-key. It was found that the training of physical and functional capacities and the knowledge of body composition have become indispensable components of the preparation cycles of soccer teams, in addition to the inclusion of injury prevention programs

KEY WORDS: Human physical conditioning, Functional physical performance, anthropometry, Soccer, Sports performance, Injuries in athletes.

INTRODUCCIÓN

La caracterización de los deportistas ha venido tomando gran importancia en la determinación e identificación del rendimiento desde diferentes perspectivas dentro del área de la salud, las ciencias de la actividad física y deporte, tomando una visión más holística durante los últimos años y principalmente en el fútbol como modalidad deportiva (1), pues es considerado como la práctica deportiva más famosa e importante a nivel mundial, ya que es practicado por millones de personas y se encuentra profesionalmente en aproximadamente 183 países (2). Los requerimientos físicos y funcionales para desempeñar el deporte son altos, convirtiéndolo en una actividad que requiere un elevado consumo energético (aproximadamente 7 METS) y una gran destreza para su práctica (3), sin discriminar en que categoría o tipo de competición se participe (4). En él se involucran patrones de movimiento impredecibles, acíclicos y explosivos, generando además cambios de actividad recurrentes en los jugadores que se deben efectuar a intensidades máximas y submáximas. Desde el punto de vista energético, se destaca el papel fundamental de los esfuerzos de alta intensidad (aquellos que usan la vía metabólica glucolítica) y los esfuerzos explosivos (aquellos que usan la vía metabólica de los fosfágenos) en el rendimiento deportivo; sin embargo, una buena condición física aeróbica es esencial, ya que este metabolismo representa el 90% de la contribución de energía durante el juego regular (5); Adicionalmente, se establecen como base las capacidades físicas condicionales de cada individuo (fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad), las cuales pueden considerarse fundamentales en el momento de realizar actividad física y capaces de estimular los sistemas del cuerpo en diferentes formas, siendo una parte esencial del nivel de desempeño en el ámbito deportivo (6). Además, el perfil antropométrico ha tenido gran relevancia como método exacto de la evaluación de la composición corporal, destacándose como un predictor importante a la hora de identificar futuras promesas entre los futbolistas jóvenes (7). Es por esta razón que la antropometría y la medición de las características físicas están directamente relacionadas, ya que estas se deben trabajar en conjunto con el fin de lograr mejoras del rendimiento

físico y deportivo (8,9), donde no solo influye el nivel de actividad física del atleta sino también los hábitos alimenticios (10).

Según lo descrito anteriormente, el deportista presenta requerimientos puntuales desde la caracterización antropométrica y la composición corporal, la condición física y las características funcionales para asegurar un adecuado desempeño en el terreno de juego, haciéndose imperativo una adecuada evaluación y seguimiento de dichas condiciones; desde la medición antropométrica basada en registros morfológicos, se puede encontrar la medición de la masa muscular o magra, el porcentaje de grasa, el índice de masa corporal (11); para las características físicas y funcionales será de suma importancia la evaluación de las capacidades físicas condicionales como la fuerza y la resistencia, así como la valoración de la ejecución de patrones de movimiento específicos dentro de la práctica deportiva (4), pudiéndose encontrar las posibles asimetrías y disfunciones en el movimiento, que desencadenen compensaciones o desequilibrios en los patrones de movimiento e incrementando así el riesgo de lesión (12).

Por lo anterior, el objetivo del presente artículo fue revisar la literatura actual disponible sobre la descripción de las características físicas, funcionales y antropométricas en futbolistas, así como los métodos de evaluación y las implicaciones sobre el riesgo de lesión en este deporte, con la intención de conocer cómo esta información puede influenciar de forma directa el desempeño de los futbolistas y del equipo en general, así como también la posterior aplicación de correcciones en las metodologías de entrenamiento que potencien el rendimiento y encontrando que estas investigaciones dan información de las relaciones de los diferentes sistemas corporales (cardiopulmonar, neuromuscular, músculo esquelético, etc.), capacidades físicas condicionales y características antropométricas.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa con el propósito de elaborar un artículo sobre características físicas, funcionales y antropométricas en futbolistas, así como los métodos de evaluación y las implicaciones sobre el riesgo de lesión en el deporte: para dicha revisión se utilizaron los motores de búsqueda y bases de datos electrónicas de PEDro, Medline, PUBMED, Google Académico, Scielo y Clinical-key; la búsqueda se ejecutó durante los meses de julio y agosto del 2021, teniendo en cuenta los criterios de inclusión predeterminados: Se incluyeron artículos publicados desde el 2013 a 2021, donde su idioma de publicación fuese inglés, español y portugués, se encontraran con disponibilidad de texto completo y se incluyeran futbolistas de sexo masculino menores de 40 años; incluyéndose estudios observacionales, clínicos controlados, revisiones sistemáticas y metaanálisis, no se incluyeron otras revisiones documentales. Los artículos debían contener el tema principal de búsqueda y las palabras claves definidas, con verificación previa de los términos en los registros del MeSH (para las palabras en

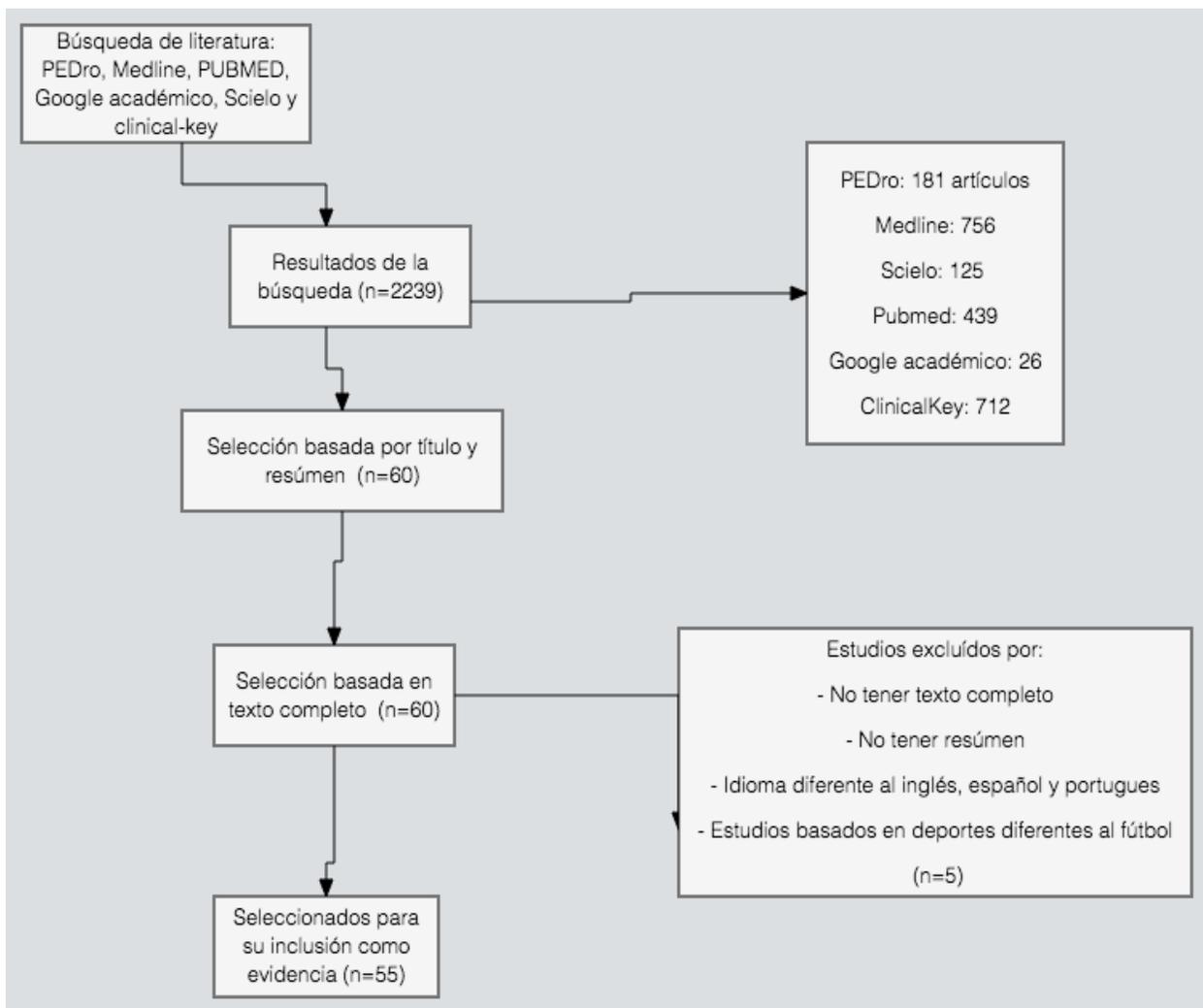
inglés) y DeCS (para las palabras en español), y se utilizaron operadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT”.

En la selección de los artículos se tuvieron en cuenta artículos que incluyeran evaluación de las características físicas, funcionales y antropométricas, que dieran información respecto a la prevención de lesiones o las características de las capacidades físicas. Inicialmente, se realizó el tamizaje del título y resumen de cada manuscrito; este proceso fue realizado por los dos investigadores de manera independiente, donde se verificó si los estudios seleccionados estuviesen disponibles en texto completo para definir si efectivamente cumplían con los criterios de selección. Se tuvieron como criterios de exclusión los estudios repetidos o que estuvieran categorizados como criterio de exclusión (estudios que deportes diferentes al fútbol, fútbol en categorías senior, reporte de futbolistas con condiciones patológicas sistémicas, artículos que incluyeran ambos sexos como parte de la muestra).

Una vez se realizó la verificación de dicha información, los artículos preseleccionados fueron leídos de manera completa por parte del equipo investigador para posterior extracción de la información requerida, quedando una selección final de 55 artículos. Además, se revisaron las referencias bibliográficas de los artículos obtenidos con el objetivo de localizar otros estudios potencialmente relevantes para la revisión. La búsqueda finalizó el 28 de julio del 2021.

EXTRACCIÓN DE DATOS

Al finalizar la búsqueda y posterior selección de los artículos, se realizó el diligenciamiento de la tabla resumen previamente diseñada en formato Excel, con el ánimo de extraer la información más relevante, incluyéndose: año y datos de publicación, idioma, alcance o tipo del estudio, tamaño de muestra y variables sociodemográficas de la población como la edad, datos relacionados con las variables funcionales, antropométricas y físicas registradas en cada artículo.



RESULTADOS

En la búsqueda se encontraron 2239 artículos relacionados en cinco las bases de datos seleccionadas, posterior a la verificación de los criterios de elegibilidad, se excluyeron los que no tuvieran el texto completo, los que no tuvieran resumen o fueran en otro idioma diferente a los nombrados en los criterios de inclusión, además los artículos que incluyeran otros deportes diferentes al fútbol. Se preseleccionaron 60 artículos para ser incluidos en la presente revisión de tema. Dentro de estos se encontraron temas como características funcionales, antropométricas, capacidades físicas, métodos de evaluación, prevención de lesiones (tabla 1).

Tabla N°1. Programas de ejercicio físico y funcional.

AUTOR	TIEMPO	PROGRAMA	RESULTADO
Campa F et al	20 semanas	Ejercicios correctivos donde se incluía entrenamiento de flexibilidad, movilidad, estabilidad y ejercicios posturales	Reducción significativa en términos de asimetría y movimientos disfuncionales
St Laurent CW et al	6 semanas	Entrenamiento de suspensión TRX	Aumentando en 4.06 puntos la calificación sobre el puntaje inicial en FMS
Barbosa G et al	3 veces por semana, hasta completar 10 sesiones.	3 grupos A y B) estiramiento C) sin intervención	Resultado reducción en la fuerza funcional del grupo muscular
Ramirez-Campillo R et al	7 semanas	Entrenamiento pliométrico en comparación con los entrenamientos convencionales	Logró mejorar significativamente el rendimiento físico, tanto en las pruebas realizadas como en las tareas motoras no entrenadas, como los sprints cortos, cambios de dirección y aceleración máxima.
Nawed A et al	12 semanas	Fifa11+	Mejoría del salto vertical y el cambio de velocidad, aumento significativo la fuerza muscular de miembros inferiores
Pérez-Gómez J et al	2-6 veces por semana durante la pretemporada y la temporada regular.	Fifa11+	Reducción del número de lesiones en los jugadores de fútbol

FMS (Functional movement screen), TRX (método de entrenamiento en suspensión), Fifa 11+ (método de entrenamiento preventivo en el fútbol).

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

En la búsqueda bibliográfica, las características funcionales están principalmente relacionadas con la herramienta de evaluación conocida como Functional Movement Screen (FMS), dado que es esta la forma de evaluación más utilizada a nivel mundial en equipos amateurs y profesionales, incluyendo los clubes de las ligas de fútbol más importantes del mundo como los equipos de la premier league de Inglaterra (13). El FMS es una prueba de tamizaje integral que busca medir y evaluar patrones fundamentales de movimiento mediante siete pruebas: Patrón funcional bilateral, Patrón funcional de apoyo doble a simple, Patrón funcional estocada en línea, Patrón recíproco de miembro superior, Patrón recíproco de miembro inferior, Patrón reactivo de plano sagital, Patrón reactivo triplanar, además de 3 pruebas de aclaramiento (14). Cada prueba es calificada de 0 a 3; se da un 0 cuando el deportista manifiesta dolor durante la prueba, 1 cuando existe incapacidad para realizar correctamente el patrón de movimiento, 2 cuando el deportista es capaz de completar el movimiento, pero debe compensar de algún modo para realizarlo, y la calificación de 3 se da cuando se realiza el movimiento de manera correcta sin ningún tipo de patrón compensatorio, el resultado máximo de la prueba en total es de 21. Las pruebas requieren un balance entre movilidad y estabilidad donde se incluye el control motor y neuromuscular ya que las pruebas llevan al deportista a posiciones extremas donde la debilidad y los desequilibrios se hacen notorios si estas características mencionadas no están siendo utilizadas correctamente (15).

Se ha intentado establecer valores normativos para niños y jóvenes en la prueba de FMS, predominantemente mediante estudios observacionales; con esa intención, Mitchell et al (16), indicó que en una muestra de 77 niños en Moldavia (entre 8-11 años) se observó un puntaje total en la prueba de FMS de 14.9 (+- 1.9). También, Abraham et al (17), reportó un puntaje promedio de 14.89 (+- 2.9) y más recientemente en un artículo publicado en el año 2018 se encontró un promedio de 14,89 (+- 2.79) (18). Además, un factor determinante en los puntajes de FMS es la maduración del individuo, como se demostró en un estudio realizado por Paszkiewicz et al (19), donde jóvenes post púberes tienen una puntuación mayor que los preadolescentes y púberes más jóvenes.

Dentro de la información recogida se presentó un estudio hecho en las categorías menores de 4 equipos profesionales de Italia que en una primera medición mediante FMS, el 62.9% de los jugadores tenían una calificación igual o menor de 14 (indicado como punto de corte para movimiento disfuncional) y un 87,1% presentaban por lo menos un movimiento asimétrico en las pruebas. A estos mismos deportistas se le aplicó un programa de 20 semanas de ejercicios correctivos donde se incluía entrenamiento de flexibilidad, movilidad, estabilidad y ejercicios posturales, presentando una reducción significativa en términos de asimetría y movimientos disfuncionales. En concordancia con esto, otro estudio llevado a cabo en niños menores de 15 años demostró una mejoría significativa del

28.9% en la calificación de todos los componentes del FMS excepto en la movilidad de hombro, luego de llevarse a cabo un programa de entrenamiento de suspensión por 6 semanas, aumentando en 4.06 puntos la calificación (en una escala de 0-21) siendo considerado un cambio relevante clínicamente (18). Un punto relevante en el análisis cuidadoso de la importancia de la evaluación de patrones funcionales de movimiento sobre el rendimiento y demás capacidades físicas, es la relación que existe entre unas y otras; en un estudio llevado a cabo en futbolistas universitarios élite, se relaciona un mejor resultado de FMS con un mejor desempeño en pruebas físicas de velocidad y agilidad (20). Aunque en gran parte de la literatura, a pesar de la importancia del FMS a la hora de determinar la función física, este no demuestra gran relación para determinar la capacidad física de los futbolistas. Ha sido observado que individuos que compiten a un alto nivel en algunos deportes, pueden tener dificultades o incapacidades para realizar estos simples movimientos del FMS, por lo que pueden estar realizando patrones de movimiento compensatorios durante sus actividades, primando los movimientos poco eficientes sobre los correctos o ideales para poder rendir al máximo nivel según la demanda de cada deporte (15). En este mismo contexto, Un estudio encontró que existe una pobre evidencia que demuestre que FMS pueda asociarse con la evaluación de las capacidades físicas en futbolistas jóvenes, sin embargo, esta puede ser una herramienta con la que se pueda evaluar y determinar un regreso al campo luego de una lesión, mediante esta evaluación de patrones funcionales básicos (14).

Dada la utilización masiva a nivel mundial de la prueba FMS, un estudio concluyó que este es reproducible como herramienta de tamizaje de riesgo de lesión en futbolistas aficionados, ya que tiene en cuenta los patrones fundamentales del movimiento (21).

Otro de las pruebas utilizados para medir las capacidades funcionales pero que es menos mencionado es el HOP test. Los Hop Test son pruebas funcionales que consisten en saltos monopodales horizontales (despegue y aterrizaje con misma pierna) que demandan valores de fuerza, potencia, control corporal, coordinación y confianza (22). Dentro de los hop test encontramos una batería de pruebas conformado por el single hop test, triple hop test, crossover hop test, timed hop test. Estos tests tienen gran evidencia cuando son utilizados como criterio de medida para el regreso a la actividad de los deportistas luego de una lesión de miembro inferior, especialmente para lesiones de rodilla como esguince de ligamento cruzado anterior (23), por lo que son tenidos en cuenta en mayor medida para la rehabilitación y el return to play (RTP) y no como mediciones generales. Además, existen pruebas como el Star Excursion Balance Test (SEBT) que ha sido reconocido como una prueba clínica válida y de confianza para evaluar el control postural dinámico, especialmente en pacientes con inestabilidad de tobillo (24). El SEBT consiste en alcanzar la máxima distancia posible en 8 direcciones diferentes con una pierna, mientras que la otra pierna se mantiene de manera estable en un punto específico (24). También el Y-Balance test es considerado una prueba válida y fiable de control postural dinámico para predecir lesiones futuras en las

extremidades inferiores. Esta prueba es una variación del SEBT, la cual, reduce este test de ocho direcciones a tres: anterior (ANT), posteromedial (PM) y Posterolateral (PL), Lo que lo hace útil, sencillo y de fácil aplicación para medir la capacidad de equilibrio y control postural (25).

CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS

En la revisión de la literatura, se encontró diversa información acerca de la relación que hay entre las características antropométricas y el rendimiento en futbolistas, siendo la altura, el Índice de Masa Corporal (IMC), porcentaje de grasa, porcentaje de masa muscular y estimación de la edad biológica, las variables que pueden tener más impacto en el rendimiento.

Al compararse la altura de los jugadores en cada posición de juego, se encontró que los mediocampistas tienen menos altura corporal con una media de 167,4 cm en comparación con los defensores y delanteros, los cuales cuentan con una media de 173,4 y 171 cm respectivamente. La altura puede tener un impacto en la posición de juego de cada jugador de fútbol en el equipo, por lo que los jugadores superiores son en su mayoría ubicados como porteros, en la defensa y delanteros centros, donde la altura es una ventaja (26). El somatotipo predominante en los jugadores evaluados es mesomórfico balanceado, existiendo diferencias significativas en los somatotipos por posición de juego, por ejemplo, del endomorfismo predominante en porteros y delanteros centros (26). Los deportistas tienen diferencias físicas sustanciales que los vuelven especialistas en su disciplina y en cada posición de juego, existe una relación entre el porcentaje de grasa y la agilidad que fue medido con test de Illinois, demostrando que cuanto mayor es el porcentaje de grasa, menor es la agilidad y mayor el poder explosivo de las extremidades inferiores, lo cual se evidencia con un porcentaje de grasa en los porteros y defensores de 13,9 y 11,6, en comparación a los delanteros con un porcentaje de grasa de 9,9 (27). El aumento del grosor de los pliegues cutáneos se relaciona con disminución en el rendimiento deportivo. La composición corporal tiene influencia sobre la eficiencia biomecánica, la capacidad fisiológica y la salud de los deportistas, los equipos que tienden a ocupar los mejores puestos en la clasificación son aquellos que sus jugadores tienen valores inferiores de componente grasa, siendo este menor de 11% (7). El control del peso corporal se debe realizar de manera periódica, debido a su estrecha relación con el rendimiento en futbolistas (27,28). Por otro lado, se encontró que la composición corporal está estrechamente relacionada con el período de maduración biológica y no tanto con la edad cronológica en los adolescentes, por lo que su uso y aplicación en futbolistas juveniles es fundamental la edad biológica, sirve para identificar diferentes periodos de maduración de un grupo de deportistas de un mismo grupo de edad y / o grupo de entrenamiento y / o categoría competitiva (27). Esto ayuda a reducir el favoritismo en la selección de futbolistas jóvenes únicamente por edad cronológica. Se ha demostrado la utilidad de la estimación de la edad biológica en futbolistas jóvenes con variables relacionadas, no solo con el tamaño y composición corporal, sino también con la

potencia aeróbica, la fuerza muscular y la velocidad. Que pueden intentar predecir su rendimiento en el futuro (29). Por último, se encontró que los niños que practican este deporte en comparación con deportes como ciclismo, canotaje y natación pueden desarrollar niveles mayores de densidad mineral ósea, siendo 1,2 g/cm² en fútbol y 0,9, 1,0 y 1,1 g/cm² en los otros deportes respectivamente, debido al impacto constante, dentro del terreno de juego, los porteros tienden a tener niveles mayores debido a altas demandas de saltos verticales (27,28,30).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

El rendimiento en el fútbol juvenil es algo multifacético, que incluye crecimiento físico, maduración biológica, aptitud física y, además, está vinculado con el entorno deportivo al que están expuestos los jugadores. Los autores sugieren que los deportistas desarrollan las diferentes capacidades físicas según sus procesos y estímulos a los que se ven expuestos y deben entenderse como sistemas complejos; en especial sus habilidades atléticas, debido a que están ligadas a la continua exigencia en los sistemas de entrenamiento y competición. En un estudio realizado a jugadores belgas, explica que los deportistas entre los 5 y 20 años tienen una trayectoria lineal en rendimiento físico según van aumentando su edad, alcanzando una meseta alrededor de los 15-17 años (31,32). Además, en otra investigación realizada con un diseño longitudinal mixto que cuenta con tres cohortes de edad (12, 13 y 14 años), evaluaron diferentes componentes del rendimiento físico como la capacidad aeróbica (yo-yo test), velocidad de carrera (5*20m), fuerza explosiva (plataforma de fuerza) y fuerza de agarre (dinamómetro), reportando que los jóvenes de 14 años tenían un rendimiento mucho más avanzado, superando a los grupos de 12 y 13 años en todas las pruebas realizadas. De esta manera, se observó que todas las capacidades físicas antes mencionadas tienden a mejorar con los entrenamientos y el desarrollo biológico (33,34).

En la actualidad los jugadores están expuestos a 1 o 2 partidos semanales por torneo, teniendo cargas físicas considerables, por eso, es indicado un adecuado manejo de los entrenamientos de la fuerza, velocidad y resistencia, dado que, es un condicionante importante para mantener un nivel futbolístico óptimo para la competición, como lo fue descrito en una investigación en la cual querían saber qué mejoría tenía el rendimiento físico de los futbolistas jóvenes con el entrenamiento de la fuerza máxima y fuerza potencia, después de haber realizado 7 semanas de entrenamiento pliométrico en comparación con los entrenamientos convencionales, haciendo testeos con la prueba de sprint de 20m, Illinois (velocidad), prueba de salto vertical y 5RM en sentadillas, concluyendo que el esquema de entrenamiento pliométrico logró mejorar significativamente el rendimiento físico, tanto en los test realizados como en las tareas motoras no entrenadas, como los sprints cortos, cambios de dirección y aceleración máxima. Según otros autores, el entrenamiento de la fuerza es indispensable en la preparación de los deportistas en pro de los objetivos colectivos e individuales de los jugadores (35,36).

Así mismo, de acuerdo a la disponibilidad de evidencia respecto a una importante y controversial capacidad como lo es la flexibilidad, muchos autores han demostrado que las estrategias de entrenamiento para esta capacidad tienen que ser rigurosamente evaluadas para poderse llevar a cabo en un protocolo de preparación del deportista; estos autores relataron que el estiramiento estático en general redujo la fuerza excéntrica y funcional de los isquiotibiales, músculos que son importantes en este deporte, ya que son el grupo muscular con una mayor incidencia de lesión durante la temporada. Esto fue demostrado después de someter a 45 sujetos 3 veces por semana hasta completar 10 sesiones, donde fueron divididos en 3 grupos, los cuales dos de ellos hacían algún tipo de estiramiento y el 3ro no fue sometido a ningún tipo de intervención. Los datos fueron evaluados con dinamómetro isocinético, salto triple monopodal, sprints de 20 metros modificado, dando como resultado reducción en la fuerza funcional del grupo muscular de la parte posterior del muslo. Por lo tanto, el conocimiento de las condiciones que tiene el jugador y las que se pueden alcanzar, son datos relevantes al momento de caracterizar el rendimiento de un club deportivo (37,38).

Se ha encontrado que el equilibrio de la flexibilidad y la fuerza entre las extremidades dominantes y no dominantes y la musculatura agonista y antagonista proporciona estabilidad articular. La mayoría de los jugadores de fútbol utilizan predominantemente una extremidad y esto puede causar un desequilibrio de fuerza y flexibilidad entre las piernas (asimetría bilateral) y por ende aumentar el riesgo de lesiones. La literatura reporta que los atletas con un alto grado de flexibilidad tienen una mejor capacidad de movimiento, mientras que la existencia de asimetría de flexibilidad entre las extremidades es un factor de riesgo importante para lesiones. Esto fue demostrado en un estudio donde se sometió a 30 sujetos a evaluación isocinética y de flexibilidad para detectar imbalances musculares entre miembro dominante y no dominante demostrando mayor inestabilidad articular en aquellos participantes con diferencias importantes (39,40).

Además de los imbalances, la literatura muestra que, en el fútbol, las deficiencias en la flexibilidad y por ende en algunos rangos de movimiento pueden restringir habilidades técnicas específicas, reducir el rendimiento de los jugadores y aumentar el riesgo de algunas lesiones musculares. Se ha propuesto que la flexibilidad disminuye con la edad, y la evidencia sugiere que los cambios biológicos, como el endurecimiento de los tendones, los cambios en la cápsula articular y los cambios musculares, podrían ser factores responsables de la disminución de la flexibilidad relacionada con la edad. En un estudio, se reclutaron setenta y dos jóvenes futbolistas de cinco equipos diferentes y se les realizaron pruebas de flexibilidad de miembro inferior tales como: extensión pasiva de la cadera, aducción de cadera con la misma en flexión de 90 grados, flexión de cadera con flexión de rodilla, abducción de cadera desde posición neutra, rotaciones externas e internas de la cadera, flexión de rodilla y dorsiflexión de tobillo con rodilla flexionada y extendida. Se encontró una ligera tendencia a reducir el Arco de movilidad articular (AMA) durante

diferentes períodos de práctica de fútbol, pues encontraron valores de AMA significativamente más bajos en jugadores de fútbol senior en comparación con los jugadores más jóvenes (39,41).

Por otro lado, la evidencia disponible hace referencia a una capacidad primordial en el desempeño deportivo de futbolistas de diferentes niveles; La velocidad, pero principalmente la carrera de velocidad es común en el deporte. La evidencia reciente sugiere que los jóvenes en diferentes niveles de madurez pueden responder al entrenamiento de velocidad de diferentes formas. Los individuos púberes y pospúberes tienen mayor adaptación a este tipo de ejercicio que los prepúberes. Esto se demostró en un reciente meta análisis, donde evaluaron 42 jugadores de fútbol de academia y les realizaron medidas antropométricas para determinar nivel de madurez y pruebas de sprint lineal y multidireccional con cambios de dirección. Allí se estableció que el mayor desempeño en estos grupos podría ser debido a factores de maduración relacionados con el desarrollo de la masa muscular, crecimiento de las extremidades, cambios del tejido muscular tendinoso, desarrollo neuronal y motor y una mayor coordinación neuromuscular (42–44).

También, varios autores han señalado la relevancia de la resistencia en el fútbol por ser un deporte intermitente de alta intensidad con demandas físicas complejas, el cual necesita, no solo la capacidad de alta resistencia sino la resistencia a la fatiga. Hay información que demuestra que el entrenamiento de velocidad y resistencia en conjunto produce mayores ganancias en el rendimiento a diferencia del entrenamiento individual de cada una de estas capacidades físicas pues la capacidad de transporte de iones musculares de calcio y el rendimiento del ejercicio de alta intensidad se mejoran con la inclusión del entrenamiento de resistencia a la velocidad. En un estudio donde se incluyeron treinta y nueve jugadores de fútbol masculinos semiprofesionales, los participantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de entrenamiento de resistencia a la velocidad o un grupo de entrenamiento de juegos pequeños y se realizaron pruebas de rendimiento físico como pruebas de sprint, índice de fatiga y también se obtuvieron biopsias musculares antes y después de la intervención para medir el impacto de los dos protocolos de entrenamiento y se encontró que el entrenamiento adicional de ejercicios intermitentes de alta intensidad, organizado como ejercicios de entrenamiento de resistencia a la velocidad, mejora la capacidad oxidativa del músculo esquelético y el rendimiento del ejercicio en un grado mayor que el entrenamiento adicional de intensidad moderada, organizado como juegos de fútbol en espacios reducidos, en jugadores de fútbol masculinos bien entrenados (45,46).

DISCUSIÓN

Luego de la revisión a la literatura actual fue posible describir las características físicas, funcionales y antropométricas en futbolistas, así como los métodos de evaluación e implicaciones sobre el riesgo de lesión en este deporte. Se estableció que las características funcionales son principalmente evaluadas a nivel mundial

con el test de tamizaje FMS, incluyendo equipos de fútbol a nivel formativo, amateur y profesional; mientras que pruebas como la batería Hop test, Y-Balance test, SEBT test entre otras son mayormente utilizadas para determinar la funcionalidad del deportista luego de una lesión, con el fin de conocer si se encuentra en óptimas condiciones para volver a competir en su deporte respectivo. Esta revisión de tema encontró que el puntaje de 14 en la prueba de FMS es el promedio del puntaje total para futbolistas jóvenes, puntaje que puede ir mejorando según los deportistas van madurando y creciendo en edad. Aunque es importante conocer el desempeño de los deportistas en los movimientos fundamentales, ya que estos son la base de la realización de cada gesto deportivo, estos no siempre están relacionados con su rendimiento, sin embargo, las compensaciones que realizan a la hora de practicar su deporte pueden ser poco eficientes y premonitorias de lesiones. En cuanto a las características físicas se encontró que estas mejoran conforme los jugadores se desarrollan biológicamente y acumulan tiempo de preparación, sin embargo, alcanzan una meseta a los 15-17 años. La fuerza en todos sus conceptos es considerada la característica más importante a desarrollar, ya que esta es la base, de allí se potencian características como la velocidad y la resistencia, fundamentales en la práctica de este deporte. Sin embargo, debe existir un balance entre la fuerza y la flexibilidad, ya que la disminución de la última, que se da progresivamente con la edad y otros factores como el engrosamiento de tendones, puede llevar al deportista a ser más propenso a sufrir lesiones musculares principalmente. También el entrenamiento de la resistencia aeróbica ha venido cambiando a través de los años, siendo en este momento una prioridad el entrenamiento de esta por medio de trabajos reducidos enfocados específicamente al fútbol, donde no solo se exige al deportista físicamente sino también técnicamente. Se conoció que la evaluación de las características antropométricas más utilizadas son la altura, el peso y el índice de masa corporal, entre otras razones por la facilidad logística y económica para su medición. Se encontró que la altura es un punto de referencia importante en posiciones como arqueros y defensores centrales. Además, la composición corporal en futbolistas se ve directamente relacionada con el rendimiento deportivo, ya que futbolistas que tienen un menor porcentaje de grasa y menor diámetro de pliegues cutáneos tienden a tener más agilidad y mejor rendimiento futbolístico, dado que esto tiene gran influencia sobre la eficiencia biomecánica del deportista. La literatura demostró que, por las características del deporte, los futbolistas tienden a desarrollar mayor densidad ósea en comparación con otros deportes. Como lo menciona Mark Verstegen: “El deporte es complejo, caótico e impredecible”, el fútbol en especial sí que cumple con esta descripción, siendo un deporte que no importa la edad de quien lo juegue siempre tiende a ser menos predecible que otros deportes ya que depende de una gran cantidad de factores que influyen en el desarrollo de su práctica. Sin embargo, sí sabemos que existe una cantidad alta de lesiones en los deportistas, ya sea durante los entrenamientos o en los partidos/competencias interclubes, con un mayor porcentaje de incidencia de lesión ocurriendo en este último escenario (22.7 #lesiones- entrenamiento vs. 29.3 #lesiones- competencia) (47). En el fútbol juvenil, las lesiones de miembro inferior son muy comunes y el riesgo de sufrirlas aumenta

al mismo tiempo que crecen y maduran, siendo los desequilibrios neuromusculares una de las principales razones para sufrir una lesión (48). Por este motivo, surge la necesidad de medir las características físicas, funcionales y antropométricas de manera rigurosa y periódica en todos los deportistas sin importar si es a nivel de divisiones menores o nivel profesional, con el fin de lograr una estandarización de los valores e intentar encontrar un perfil cercano a lo teóricamente “correcto” con la intención de mejorar el rendimiento y prevenir la cantidad de lesiones por temporada.

El entrenamiento de las capacidades físicas y funcionales se han convertido en componentes indispensables de los ciclos de preparación de los equipos de fútbol, además de la inclusión de programas preventivos de lesiones antes de los entrenamientos o competencias (49). La literatura ha demostrado que la inclusión de programas de entrenamiento de las características físicas y funcionales como la fuerza excéntrica y concéntrica, la propiocepción, balance y movilidad reduce significativamente el número de lesiones musculares y articulares de miembro inferior en jugadores de fútbol a nivel élite y amateur (10). De la misma manera, la inclusión de un programa de flexibilidad liderado por fisioterapeutas que incluya estiramientos estáticos y dinámicos puede mejorar la flexibilidad de los deportistas, siendo este un factor importante en la reducción de lesiones de miembro inferior, particularmente en lesiones sin contacto, lesiones musculares y de tendón. Se conoce también, que el aumento de la flexibilidad en músculos de cadera está relacionado con la disminución de los índices de lesiones lumbares, de espalda baja e inguinales (50).

Entendiendo que dentro de un deporte de campo como lo es el fútbol masculino, las principales lesiones son de origen muscular las cuales constituyen el 31% de todas las lesiones, siendo los isquiosurales los músculos más afectados en un 37%, seguido por los aductores de cadera (23%), cuádriceps (19%) y por último el tríceps sural (13%) (10). Es por esto que los ejercicios correctivos generalmente están destinados a permitir que se produzca el aprendizaje motor a medida que el sujeto se mueve a través de patrones de movimiento previamente limitados, teniendo como objetivo estimular la activación de los músculos del núcleo (zona central o CORE) para mejorar la relación entre la función muscular principal y el movimiento fundamental (12).

Hablando de los programas de prevención de lesiones uno de los más utilizados a nivel mundial es el programa FIFA 11+(51), un programa desarrollado por un grupo internacional de expertos basándose en su experiencia práctica con distintos programas de prevención de lesiones para jugadores aficionados mayores de 14 años. Se trata de una estrategia completa de calentamiento que debería sustituir el calentamiento habitual previo al entrenamiento o competencia (52). Este incluye 3 bloques de ejercicios cuyos objetivos son: 1. Entrenamiento del tronco, 2. Control y equilibrio neuromuscular, y 3. pliometría y agilidad. En la literatura se ha reportado

que el uso regular de un programa preventivo como el Fifa11 + (donde se incluyen ejercicios físicos y funcionales) entre 2-6 veces por semana durante la pretemporada y la temporada regular, tiene un impacto positivo en la reducción del número de lesiones en los jugadores de fútbol, además de que tiene efectos adicionales como la preparación precompetitiva desde un punto de vista fisiológico y de control neuromuscular (10). Otro estudio demostró que el uso del programa Fifa11 + tiene la habilidad de disminuir la incidencia de lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA) en jugadores masculinos de ligas universitarias competitivas en un 77%, incluyendo las lesiones con mecanismos de contacto y no contacto (53). Con respecto a las características físicas, una investigación encontró que la utilización del programa Fifa11+ por 12 semanas puede llevar a una mejoría de características importantes en el fútbol como lo es el salto vertical y el cambio de velocidad, apoyado en que este programa puede aumentar significativamente la fuerza muscular de miembros inferiores (54). Se conoce que Independientemente de la experiencia o participación previa en Programas de prevención de lesiones, estos programas permiten mejorar el control neuromuscular en jugadores de fútbol, influyendo de manera directa en la reducción de lesiones y la disminución del riesgo del jugador de sufrirlas cuando este se realiza por una mayor cantidad de tiempo, siendo hasta 3 veces menos la posibilidad de sufrir lesiones cuando se realizan estos programas de prevención dirigidos (55).

CONCLUSIONES

Con base a los resultados encontrados en la literatura, fue posible identificar la importancia de conocer las características físicas, funcionales y antropométricas en el rendimiento actual de un deportista, los cuales se pueden considerar como predictores de rendimiento a futuro.

Por lo tanto, los factores que se deben incluir en la evaluación deben ser edad, peso, talla, posición en el terreno de juego y las demandas del deporte. Al mismo tiempo, se propone incluir otro tipo de medición de la composición corporal con un examen como el DEXA que muestre en tiempo real el porcentaje de masa muscular.

El presente proyecto aporta a la fisioterapia y a las ciencias de la salud, saber la importancia de realizar evaluaciones detalladas que le permitirá al profesional identificar precozmente las limitaciones y fortalezas en los futbolistas con el fin de potenciar su rendimiento y disminuir la aparición de lesiones a corto o largo plazo, donde también puede generar una reducción de costos en la entidades deportivas y personales para los futbolistas al tener conocimiento del estado actual con el anteriormente nombrado proceso de caracterización.

BIBLIOGRAFÍA

1. Torreblanca-Martínez V, Arráez A, Otero-Saborido FM, González-Jurado JA. Características antropométricas y de rendimiento físico en futbolistas sub-11 según el nivel competitivo (Anthropometric and fitness performance characteristics in under-11 football players by competitive level). *Retos*. 2018;34:146-9.
2. Gutiérrez CR. Características antropométricas y fisiológicas de jugadores de fútbol de la selección mexicana. *Arch Med Deporte Rev Fed Esp Med Deporte Confed Iberoam Med Deporte*. 2005;22(105):33.
3. Díaz FJ, Montaña JG, Melchor MT, García MR, Guerrero JH, Rivera AE, et al. Evolución de las características físicas y funcionales en jugadores de fútbol soccer. :7.
4. Fernández J, Kazarez M, Agazzi B, Albin S. Evaluación antropométrica según posición de juego de jugadores profesionales de fútbol uruguayo. *Enferm Cuid Humaniz*. 2014;3(2):29-33.
5. Zhou C, Calvo AL, Robertson S, Gómez M-Á. Long-term influence of technical, physical performance indicators and situational variables on match outcome in male professional Chinese soccer. *J Sports Sci*. 19 de marzo de 2021;39(6):598-608.
6. Rosa SM, Ordax JR. Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts Educ FÍSICA Deport*. 2006;13.
7. López Cáceres PA, Chena Sinovas M, Asín Izquierdo I, Moreno Ortega A, Moreno Rojas R, López Cáceres PA, et al. Efecto de factores contextuales en la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol. Un estudio retrospectivo. *Nutr Hosp*. diciembre de 2019;36(6):1324-31.
8. Lesinski M, Prieske O, Helm N, Granacher U. Effects of Soccer Training on Anthropometry, Body Composition, and Physical Fitness during a Soccer Season in Female Elite Young Athletes: A Prospective Cohort Study. *Front Physiol* [Internet]. 2017 [citado 7 de febrero de 2021];8. Disponible en: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2017.01093/full?utm_source=Email_to_authors&utm_medium=Email&utm_content=T1_11.5e1_author&utm_campaign=Email_publication&field=&journalName=Frontiers_in_Physiology&id=308661
9. Montealegre Suárez DP, Lerma Castaño PR, Perdomo Trujillo JJ, Rojas Calderón MP, Torres Méndez MF, Montealegre Suárez DP, et al. Perfil antropométrico y somatotipo en niños futbolistas según posición en terreno de juego. *Rev Esp Nutr Humana Dietética*. diciembre de 2019;23(4):283-91.

10. Pérez-Gómez J, Adsuar JC, Alcaraz PE, Carlos-Vivas J. Physical exercises for preventing injuries among adult male football players: A systematic review. *J Sport Health Sci* [Internet]. 11 de noviembre de 2020 [citado 9 de agosto de 2021]; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254620301526>
11. B M, Z M, D B. Comparative study of anthropometric measurement and body composition between soccer players from different competitive levels, elite and sub-elite. *Pedagog Psychol Med-Biol Probl Phys Train Sports*. 2019;(6):282-7.
12. Campa F, Spiga F, Toselli S. The Effect of a 20-Week Corrective Exercise Program on Functional Movement Patterns in Youth Elite Male Soccer Players. *J Sport Rehabil*. 1 de septiembre de 2019;28(7):746-51.
13. McCall A, Carling C, Davison M, Nedelec M, Gall FL, 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*. 1 de mayo de 2015;49(9):583-9.
14. Silva B, Clemente FM, Camões M, Bezerra P. Functional Movement Screen Scores and Physical Performance among Youth Elite Soccer Players. *Sports*. 21 de febrero de 2017;5(1):16.
15. 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*. mayo de 2014;9(3):396-409.
16. Mitchell UH, Johnson AW, Adamson B. Relationship Between Functional Movement Screen Scores, Core Strength, Posture, and Body Mass Index in School Children in Moldova. *J Strength Cond Res*. mayo de 2015;29(5):1172-9.
17. Abraham A, Sannasi R, Nair R. Normative values for the functional movement screentm in adolescent school aged children. *Int J Sports Phys Ther*. febrero de 2015;10(1):29-36.
18. St Laurent CW, Masteller B, Sirard J. Effect of a Suspension-Trainer-Based Movement Program on Measures of Fitness and Functional Movement in Children: A Pilot Study. *Pediatr Exerc Sci*. 1 de agosto de 2018;30(3):364-75.
19. Paszkewicz JR, McCarty CW, Van Lunen BL. Comparison of Functional and Static Evaluation Tools Among Adolescent Athletes. *J Strength Cond Res*. octubre de 2013;27(10):2842-50.

20. Lee S, Kim H, Kim J, Lee S, Kim H, Kim J. The Functional Movement Screen total score and physical performance in elite male collegiate soccer players. *J Exerc Rehabil.* 28 de octubre de 2019;15(5):657-62.
21. Alfonso-Mora ML, López Rodríguez LM, Rodríguez Velasco CF, Romero Mazuera JA. Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados. *Rev Andal Med Deporte.* 1 de junio de 2017;10(2):74-8.
22. Piqueras PG, Víllora SG, Gonzalez MS, Andújar M del PS de B. Valoración funcional en futbolistas y su utilidad en la recuperación tras una lesión. *Sport TK Rev Euroam Cienc Deporte.* 2020;9(1):15-25.
23. Vereijken A, Aerts I, Jetten J, Tassignon B, Verschueren J, Meeusen R, et al. Association between Functional Performance and Return to Performance in High-Impact Sports after Lower Extremity Injury: A Systematic Review. *J Sports Sci Med.* 13 de agosto de 2020;19(3):564-76.
24. Jaber H, Lohman E, Daher N, Bains G, Nagaraj A, Mayekar P, et al. Neuromuscular control of ankle and hip during performance of the star excursion balance test in subjects with and without chronic ankle instability. *PloS One.* 2018;13(8):e0201479.
25. Prieto MF, Morales SB, Jiménez AB, Gil RR, Muñoz AM, Palacios VS, et al. Y-balance-test en jugadores de fútbol atendiendo al nivel de competición (Y-balance-test in soccer players according to the competition level). *Retos.* 2020;37:333-8.
26. Sylejmani B, Maliqi A, Gontarev S, Haziri S, Morina B, Durmishaj E, et al. Anthropometric Characteristics and Physical Performance of Young Elite Kosovo Soccer Players. *Int J Morphol.* diciembre de 2019;37(4):1429-36.
27. Carrasco-López S, Gomez-Campos R, Arruda M de, Sulla-Torres J, Portella DL, Urzua-Alul LA, et al. Reference values of the body composition of young chilean soccer players. *Rev Bras Med Esporte.* 14 de junio de 2021;27:161-4.
28. Zanini D, Kuipers A, Somensi IV, Pasqualotto JF, Quevedo J de G, Teo JC, et al. Relationship between body composition and physical capacities in junior soccer players. *Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum.* 2020;22:e60769.
29. Mortatti AL, Honorato RC, Moreira A, Arruda M de. O uso da maturação somática na identificação morfofuncional em jovens jogadores de futebol. *Rev Andal Med Deporte.* septiembre de 2013;6(3):108-14.
30. Chena Sinovas M, Pérez-López A, Álvarez Valverde I, Bores Cerezal A, Ramos-Campo DJ, Rubio-Arias JA, et al. Influencia de la composición corporal

sobre el rendimiento en salto vertical dependiendo de la categoría de la formación y la demarcación en futbolistas. *Nutr Hosp.* julio de 2015;32(1):299-307.

31. Nughes E, Rago V, Aquino R, Ermidis G, Randers MB, Ardigò LP. Anthropometric and Functional Profile of Selected vs. Non-Selected 13-to-17-Year-Old Soccer Players. *Sports.* agosto de 2020;8(8):111.

32. Fransen J, Bennett K, Woods C, French Collier N, Deprez D, Vaeyens R, et al. Modelling age-related changes in motor competence and physical fitness in high-level youth soccer players: implications for talent identification and development. *Sci Med Footb.* 3 de agosto de 2017;1.

33. Abarghoueinejad M, Barreira D, Dias C, Guimarães E, Baxter-Jones ADG, Maia J. Body Physique, Body Composition, Physical Performance, Technical and Tactical Skills, Psychological Development, and Club Characteristics of Young Male Portuguese Soccer Players: The INEX Study. *Int J Environ Res Public Health.* 30 de marzo de 2021;18(7):3560.

34. Dalen T, Sandmæl S, Stevens TGA, Hjelde GH, Kjøsnes TN, Wisløff U. Differences in Acceleration and High-Intensity Activities Between Small-Sided Games and Peak Periods of Official Matches in Elite Soccer Players. *J Strength Cond Res.* julio de 2021;35(7):2018-24.

35. Ramirez-Campillo R, Alvarez C, García-Pinillos F, Gentil P, Moran J, Pereira LA, et al. Effects of Plyometric Training on Physical Performance of Young Male Soccer Players: Potential Effects of Different Drop Jump Heights. *Pediatr Exerc Sci.* 1 de agosto de 2019;31(3):306-13.

36. Bishop C, Brashill C, Abbott W, Read P, Lake J, Turner A. Jumping Asymmetries Are Associated With Speed, Change of Direction Speed, and Jump Performance in Elite Academy Soccer Players. *J Strength Cond Res.* julio de 2021;35(7):1841-7.

37. Barbosa G, Trajano G, Dantas G, Silva B, Vieira W. Chronic Effects of Static and Dynamic Stretching on Hamstrings Eccentric Strength and Functional Performance: A Randomized Controlled Trial. *J Strength Cond Res.* 1 de febrero de 2019; Publish Ahead of Print:1.

38. Morton SK, Whitehead J, Brinkert R, Caine D. Resistance Training vs. Static Stretching: Effects on Flexibility and Strength. *J Strength Cond Res.* 2011;

39. Daneshjoo A, Rahnema N, Mokhtar AH, Yusof A. Bilateral and Unilateral Asymmetries of Isokinetic Strength and Flexibility in Male Young Professional Soccer Players. *J Hum Kinet.* marzo de 2013;36:45.

40. Ramos S, Simão R, Herdy C, Costa P, Dias I. Relationship between strength and flexibility levels in young soccer players. *Apunts Med Esport*. 1 de julio de 2019;54(203):85-90.
41. Cejudo A, Robles-Palazón FJ, Ayala F, Croix MDS, Ortega-Toro E, Santonja-Medina F, et al. Age-related differences in flexibility in soccer players 8–19 years old. *PeerJ* [Internet]. 2019 [citado 31 de agosto de 2021];7. Disponible en: <https://ncbi.cesproxy.elogim.com/pmc/articles/PMC6357869/>
42. Murtagh CF, Brownlee TE, Rienzi E, Roquero S, Moreno S, Huertas G, et al. The genetic profile of elite youth soccer players and its association with power and speed depends on maturity status. *Plos One* [Internet]. 2020 [citado 31 de agosto de 2021];15(6). Disponible en: <https://ncbi.cesproxy.elogim.com/pmc/articles/PMC7307776/>
43. Moran J, Parry DA, Lewis I, Collison J, Rumpf MC, Sandercock GRH. Maturation-related adaptations in running speed in response to sprint training in youth soccer players. *J Sci Med Sport*. mayo de 2018;21(5):538-42.
44. Bullock W, Panchuk D, Broatch J, Christian R, Stepto NK. An integrative test of agility, speed and skill in soccer: effects of exercise. *J Sci Med Sport*. septiembre de 2012;15(5):431-6.
45. Fiorilli G, Mariano I, Iuliano E, Giombini A, Ciccarelli A, Buonsenso A, et al. Isoinertial Eccentric-Overload Training in Young Soccer Players: Effects on Strength, Sprint, Change of Direction, Agility and Soccer Shooting Precision. *J Sports Sci Med*. marzo de 2020;19(1):213.
46. Fransson D, Nielsen TS, Olsson K, Christensson T, Bradley PS, Fatouros IG, et al. Skeletal muscle and performance adaptations to high-intensity training in elite male soccer players: speed endurance runs versus small-sided game training. *Eur J Appl Physiol*. 2018;118(1):111.
47. 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*. 1 de agosto de 2013;47(12):738-42.
48. Read PJ, Oliver JL, De Ste Croix MBA, Myer GD, Lloyd RS. Neuromuscular Risk Factors for Knee and Ankle Ligament Injuries in Male Youth Soccer Players. *Sports Med Auckl NZ*. agosto de 2016;46(8):1059-66.
49. van Beijsterveldt AMC, van der Horst N, van de Port IGL, Backx FJG. How effective are exercise-based injury prevention programmes for soccer players? : A systematic review. *Sports Med Auckl NZ*. abril de 2013;43(4):257-65.

50. Azuma N, Someya F. Injury prevention effects of stretching exercise intervention by physical therapists in male high school soccer players. *Scand J Med Sci Sports*. 2020;30(11):2178-92.
51. Silvers-Granelli H, Mandelbaum B, Adeniji O, Insler S, Bizzini M, Pohlig R, et al. Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the Collegiate Male Soccer Player. *Am J Sports Med*. 1 de noviembre de 2015;43(11):2628-37.
52. Muñoz J. Manual «FIFA 11+ Para niños» Programa de calentamiento para la prevención de lesiones en el fútbol infantil. [citado 20 de agosto de 2021]
53. 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*. octubre de 2017;475(10):2447-55.
54. Nawed A, Khan IA, Jalwan J, Nuhmani S, Muaidi QI. Efficacy of FIFA 11+ training program on functional performance in amateur male soccer players. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 1 de enero de 2018;31(5):867-70.
55. Pryor JL, Root HJ, Vandermark LW, Pryor RR, Martinez JC, Trojian TH, et al. Coach-led preventive training program in youth soccer players improves movement technique. *J Sci Med Sport*. 1 de septiembre de 2017;20(9):861-6.