

Análisis de la aptitud funcional del movimiento en futbolistas juveniles de Maldonado, Uruguay

Analysis of the functional fitness of movement in youth soccer players from Maldonado, Uruguay'

Matías Bartolozzi-Núñez¹, Andrés Parodi², Carlos Magallanes³

Resumen

El Functional Movement Screen (FMS®) constituye una batería de test para identificar problemas de estabilidad y movilidad, y una guía para orientar el entrenamiento. El propósito de la presente investigación fue evaluar y comparar mediante el FMS® el nivel de aptitud funcional del movimiento de jugadores de fútbol varones juveniles de diferentes categorías (sub-13, n = 21; sub-14, n = 35; sub-15, n = 16; sub-17, n = 19) del departamento de Maldonado, Uruguay. No se observaron diferencias significativas entre las categorías en cuanto al rendimiento obtenido en cada una de las pruebas ($p > 0,05$), siendo la media del puntaje total del FMS® de $16,4 \pm 0,8$ puntos (inferior a lo considerado deseable). Este hallazgo sugiere que, a medida que aumenta la edad y el nivel de competición de los deportistas, no se corrigen sus déficits de movilidad y estabilidad. Se aconseja que los profesionales a cargo de la evaluación física y motriz de futbolistas juveniles incorporen herramientas como el FMS®, ya que aportan información valiosa para estimar la aptitud funcional de los mismos. A partir de esto, se recomienda programar entrenamientos teniendo en consideración el desarrollo de los patrones fundamentales de movimiento, preparando a los jugadores para habilidades deportivas específicas.

Palabras claves: Aptitud funcional, functional movement screen, FMS®, fútbol, futbolistas juveniles.

Recibido: 24 de abril de 2024 Aceptado: 03 de julio de 2024
Received: 24 April 2024 Accepted: 03 July 2024

¹ Instituto Superior de Educación Física (ISEF, Udelar)
matiasisef2013@hotmail.com

² Instituto Superior de Educación Física (ISEF, Udelar)
andresparodi2005@yahoo.com

³ Instituto Superior de Educación Física (ISEF, Udelar)
camagallanes@gmail.com

Abstract

The Functional Movement Screen (FMS®) is a test battery to identify stability and mobility problems and a guide to orient training. The purpose of this study was to evaluate and compare the functional fitness level of male youth soccer players of different categories (U-13, n = 21; U-14, n = 35; U-15, n = 16; U-17, n = 19) from the department of Maldonado, Uruguay, using the FMS®. No significant differences were observed between the categories in terms of the performance obtained in each of the tests ($p > 0.05$), with the mean total FMS® score being 16.4 ± 0.8 points (less than desirable). This finding suggests that, as athletes' age and level of competition increases, their mobility and stability deficits are not corrected. Professionals in charge of the physical and motor evaluation of youth soccer players should incorporate tools such as FMS® since they provide valuable information to estimate their functional aptitude. Based on this, it is recommended to program training taking into account the development of fundamental movement patterns, preparing players for specific sports skills.

Keywords: Functional fitness, functional movement screen, FMS®, soccer, young soccer players.

Introducción

En el ámbito del deporte, valorar la eficacia de la ejecución técnica basándose exclusivamente en la cuantificación de los resultados implica desatender la posible presencia de patrones disfuncionales o compensatorios de movimiento. Estos últimos no solo limitan el máximo potencial de rendimiento del deportista, consolidando engramas motores inadecuados; sino que, además, están relacionados con la incidencia de lesiones deportivas. (Okada, Huxel & Nesser, 2011).

En la actualidad, la mayoría de las evaluaciones realizadas por profesionales del deporte apuntan a cuantificar una determinada capacidad física (usualmente la fuerza, la resistencia y/o la velocidad), o bien a evaluar en forma analítica la habilidad en un gesto específico. Esto es particularmente evidente en el fútbol, donde las variables medidas tradicionalmente son la fuerza máxima, el $VO_{2\text{máx}}$ y la velocidad de sprint. Sin embargo, suele desconocerse la

importancia de evaluar la correcta ejecución de los patrones fundamentales de movimiento, que incluyen la locomoción (marcha, carrera y saltos), la tracción, el empuje, movimientos de sentadilla y zancadas, la flexo-extensión y las rotaciones. Los mismos permiten al deportista no sólo resolver en forma exitosa situaciones de juego complejas y siempre variables, sino que además están relacionados con la prevención de lesiones (Cook, Burton, Hoogenboom & Voight, 2014; Duarte, 2016).

Una de las herramientas utilizadas en el ámbito del deporte con esta finalidad es una batería de test denominada Functional Movement Screen (FMS®), creada a finales de la década de los 90 por los doctores Grey Cook y Lee Burton. La misma consiste en siete pruebas de movimiento, orientadas a la identificación de elementos disfuncionales en patrones motores básicos: (1) sentadilla profunda, (2) estabilidad de tronco, (3) paso de obstáculo, (4) estocada en línea, (5) movilidad de hombros, (6) elevación de pierna recta y (7) estabilidad rotacional

(Alfonso–Mora, López Rodríguez, Rodríguez Velasco y Romero Mazuera, 2017).

Cada una de las pruebas es puntuada en una escala del 0 al 3, en el que el 0 es asignado cuando hay dolor en la ejecución de la prueba o no se consigue realizar la misma, 1 cuando el deportista realiza el ejercicio de manera incorrecta y con excesivas compensaciones, 2 cuando este efectúa algún tipo de compensación, pero es capaz de realizar el gesto global de una forma cercana a la correcta, y 3 cuando se realiza correctamente y sin compensaciones. El concepto de compensación hace alusión a patrones de movimiento alternativos, subóptimos, que el deportista adopta cuando presenta limitaciones en la movilidad, estabilidad, fuerza y/o coordinación (Cook, Burton y Hoogenboom, 2006; Teyhen et al., 2012). El puntaje final se calcula mediante la suma de los puntajes individuales obtenidos, habiéndose sugerido que puntuaciones de 14 o menos se correlacionan con mayor riesgo de lesión (Zarei et al., 2022) aunque no existe consenso a este respecto (Zhang, Lin, Wei, & Liu, 2022).

La correcta ejecución de las pruebas requiere que el individuo posea, simultáneamente, suficiente coordinación, estabilidad, equilibrio y propiocepción (Kuzuhara, Shibata, Iguchi y Uchida, 2018). Particularmente, el propósito de este cribado o tamizaje de movimiento es intentar identificar áreas de deficiente movilidad y estabilidad en sujetos saludables (deportistas o no), que pudieran no ser detectadas al realizar test clásicos de menor sensibilidad (Salinero et al., 2013). Dicha identificación permite, a posteriori, aislar el eslabón más débil del sistema motriz involucrado, e intervenir con el

propósito de mejorarlo a través de planes individualizados de entrenamiento.

En base a lo mencionado *ut supra*, el propósito del presente trabajo fue determinar el nivel de aptitud funcional en los patrones fundamentales de movimiento, de futbolistas masculinos de las categorías sub-13, sub-14, sub-15 y sub-17, que se desempeñen en clubes de la ciudad de Maldonado. Las hipótesis que nos planteamos fueron las siguientes: i) el nivel de aptitud funcional del movimiento de los futbolistas juveniles de Maldonado está lejos de lo considerado óptimo (21 puntos en la escala del FMS®); ii) dicha aptitud no mejora a medida que aumenta la edad; y iii) existen desbalances entre los hemicuerpos dominante y no dominante siendo mayor la deficiencia en el no dominante.

Método

Diseño Metodológico

El presente estudio se basó en un modelo cuantitativo descriptivo, destinado a valorar la presencia de patrones disfuncionales de movimiento en jugadores de fútbol de categorías juveniles de la ciudad de Maldonado.

Sujetos

A partir de un muestreo por conveniencia, se evaluaron 91 futbolistas varones juveniles federados ($14,3 \pm 1,3$ años), formados en distintas instituciones deportivas del departamento de Maldonado, pero que actualmente entrenan y compiten para el mismo club. La frecuencia de entrenamiento al momento de realizar el estudio era de cuatro veces a la semana, dos horas por sesión, además de una competencia semanal los días domingo.

Los representantes legales de los deportistas, dada su calidad de menores de edad, leyeron y firmaron el correspondiente consentimiento informado. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: i) ser deportista federado, inscripto en la Liga Mayor de Fútbol de Maldonado, perteneciente a las categorías sub-13, sub-14, sub-15 o sub-17; ii) tener control en salud o ficha médica vigente; iii) no estar lesionado ni experimentando algún tipo de dolor o molestia, que pudiera eventualmente incidir en la ejecución de los movimientos del FMS®; y iv) haber asistido al menos al 80% de los entrenamientos programados desde el inicio del último período competitivo.

Procedimientos

En una primera instancia, se obtuvo la ficha patronímica de cada uno de los jugadores, además de otros datos como su experiencia deportiva, posición de juego, miembro superior e inferior dominantes, y antecedentes médicos, con énfasis en lesiones osteo-mio-articulares previas o actuales. Se midió también la masa corporal total (balanza GA.MA, Italia; precisión = 100g) y la altura (estadiómetro SECA 213, Alemania; precisión = 1mm) para determinación del IMC.

En una segunda instancia, se procedió a realizar un estudio piloto, el cual se llevó a cabo en las mismas condiciones que posteriormente se utilizaron para evaluar al resto de la muestra. A tal efecto, se escogieron 12 jugadores que fueron testeados simultáneamente con el FMS® por los dos evaluadores que participaron del estudio (ambos Licenciados en Educación Física, y con capacitación previa en el programa FMS®). El estudio piloto tuvo el propósito de establecer el nivel de concordancia entre ambos

evaluadores, así como también, unificar y validar los criterios para llevar a cabo la observación de los test y recolección de datos.

En una tercera instancia, se realizaron las evaluaciones de FMS® para el resto de los sujetos. Inmediatamente previo a las mismas, los jugadores realizaron una “entrada en calor” estandarizada de 15 minutos de duración, consistente en movilidad articular, trote suave, flexibilidad activa y ejercicios de activación de zona media. Luego de esto, se evaluaron las ejecuciones de los siete movimientos fundamentales descritos en el FMS®, siguiendo el protocolo propuesto por los autores del test (Cook et al., 2010).

Para las tareas de estabilidad de tronco en flexión, movilidad de hombro, y estabilidad de tronco con rotación (pruebas 2, 5 y 7, respectivamente) se realizaron las pruebas de compensación que el protocolo determina con el propósito de detectar la presencia de dolor en estas ejecuciones. Si el deportista acusaba dolor, siguiendo dicho protocolo, la prueba tuvo un puntaje de cero, en cuyo caso se le sugirió al jugador la consulta correspondiente con profesionales de la salud.

Las evaluaciones de FMS® se llevaron a cabo durante el período competitivo, durante el día siguiente a una jornada de descanso y 48 horas después de competencias. Se realizaron en un gimnasio cerrado, con temperatura ambiente controlada (de entre 22 y 24°C), siempre en horario vespertino (entre las 16:30h y las 20:00h), y utilizando los materiales originales del método (Functional Movement Screen Test Kit, U.S.A.).

Análisis estadístico

Los datos de los 91 deportistas evaluados fueron clasificados según la categoría a la que pertenecían: sub-13 (n = 21), sub-14 (n = 35), sub-15 (n = 16) y sub-17 (n = 19). Para cada una de las categorías se efectuó un análisis descriptivo básico de los datos obtenidos, expresados como media \pm desviación estándar.

Para el caso de las mediciones del FMS® que se realizaron en ambos lados del cuerpo, de verificarse diferencias entre hemicuerpos se utilizó el menor valor obtenido, siguiendo el criterio propuesto por los autores del test (Cook et al., 2010). Para cada uno de los ejercicios del FMS®, y diferenciado por categoría, se calculó el porcentaje de jugadores que obtuvieron cada uno de los puntajes posibles (0, 1, 2 o 3).

Comparación entre categorías

La distribución de los datos y la homogeneidad de las varianzas fueron verificadas mediante los test de Shapiro-Wilk y de Levene, respectivamente. Para las variables que cumplieron estos requisitos se aplicó Análisis de Varianzas de una vía (one-way ANOVA) con el objetivo de registrar si había diferencias entre los grupos, y se calculó la magnitud del efecto a través de la aplicación de la d de Cohen. En caso de constatare diferencias significativas, y considerando que los tamaños muestrales entre categorías eran disímiles, se aplicó el test post hoc de Tukey-Kramer a fin de identificar entre qué grupos se presentaban las mismas.

Cuando no se pudo verificar la distribución normal de los datos, la diferencia entre grupos se analizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis (Kruskal-Wallis one-way ANOVA on

ranks). Cuando se verificó diferencias, se aplicó el test post hoc de Dunn-Bonferroni para múltiples comparaciones de muestras independientes.

Comparación entre lado dominante y no dominante

Se analizaron las posibles diferencias en los valores del FMS® entre el lado dominante y el lado no dominante, diferenciado por categorías. Con este propósito, se utilizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon (Wilcoxon signed-rank test), testeando la hipótesis de que el valor del lado dominante sería mayor que el del no dominante. Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el software libre JASP (Versión 0.16.4; JASP Team, 2022). La significancia estadística fue establecida en todos los casos en $\alpha = 0,05$.

Resultados

En el siguiente apartado se presentan los resultados obtenidos. Como se mencionó previamente, fue efectuado un estudio piloto para obtener el ICC. El mismo fue de 0,824, con un intervalo de 95% de confiabilidad entre 0,766 y 0,869, que constituye un nivel de correlación alto.

En la tabla 1 se muestran los datos de altura, masa e IMC de los jugadores, así como la experiencia de juego clasificados según sus respectivas categorías.

	Sub-13 (n = 21)	Sub-14 (n = 35)	Sub-15 (n = 16)	Sub-17 (n = 19)
Variable	Media \pm DE	Media \pm DE	Media \pm DE	Media \pm DE
Experiencia (años)	7,8 \pm 1,3	8,1 \pm 2,1	7,5 \pm 2,2	8,9 \pm 3,3
Talla (cm)	155,4 \pm 7,3	164,3 \pm 6,9	171,2 \pm 8,7	174,1 \pm 6,5
Masa (kg)	47,8 \pm 6,5	55,1 \pm 8,1	59,1 \pm 6,9	66,3 \pm 8,7
IMC (kg/m ²)	19,8 \pm 2,0	20,4 \pm 2,5	20,2 \pm 2,3	21,8 \pm 2,4

Nota. DE = Desvío Estándar; IMC = Índice de Masa Corporal.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en cada una de las pruebas del FMS®, separados por categorías, así como para la muestra en su conjunto. Para esta última (totalidad de la muestra), la sentadilla profunda fue el patrón motor fundamental que obtuvo los valores más bajos y la desviación estándar más alta. En oposición, la elevación activa de la pierna obtuvo los puntajes más altos y la desviación estándar más baja.

Tabla 2
 Valores descriptivos en las pruebas del FMS® según categoría

	Sub-13 (n=21)	Sub-14 (n=35)	Sub-15 (n=16)	Sub-17 (n=19)	Total (n=91)	p
Pruebas FMS®	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	
Sentadilla profunda	2,1 ± 0,9	2,0 ± 0,7	1,9 ± 1,2	1,6 ± 1,1	1,9 ± 0,9	0,411 2
Estabilidad de tronco	2,2 ± 0,6	2,1 ± 0,9	2,4 ± 0,5	2,4 ± 0,8	2,2 ± 0,8	0,496 6
Paso de obstáculo	2,4 ± 0,5	2,3 ± 0,7	2,5 ± 0,5	2,2 ± 0,9	2,3 ± 0,7	0,819 2
Estocada en línea	2,4 ± 0,6	2,6 ± 0,5	2,2 ± 0,8	2,4 ± 1,0	2,5 ± 0,7	0,172 7
Movilidad de hombros	2,7 ± 0,5	2,4 ± 0,7	2,6 ± 0,6	2,5 ± 0,6	2,5 ± 0,6	0,306 4
Elevación de pierna recta	2,6 ± 0,5	2,7 ± 0,5	2,4 ± 0,8	2,7 ± 0,6	2,6 ± 0,6	0,579 1
Estabilidad rotacional	2,0 ± 0,7	2,5 ± 0,6	2,3 ± 0,8	2,5 ± 0,8	2,3 ± 0,7	0,071 0
Puntaje total	16,3 ± 2,8	16,6 ± 2,4	16,5 ± 2,9	16,2 ± 3,5	16,4 ± 2,8	0,996 6

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 2, respecto a los puntajes totales de las siete pruebas del fms® fue la categoría sub-17 la que obtuvo puntajes totales menores (16,2 puntos), aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes categorías ($p > 0,05$).

En la tabla 3 se muestran los resultados de las pruebas del FMS® comparando el lado dominante vs el no dominante, para cada una de las categorías. Con excepción de la prueba de “Paso de obstáculo” en la categoría Sub-17, no se observaron diferencias significativas entre ambos hemisferios para ninguna de las pruebas analizadas.

Tabla 3.

Valores comparativos entre lado dominante y no dominante en pruebas del FMS® según categoría. Los valores se expresan como Media ± DE

Tabla 3
 Valores comparativos entre lado dominante y no dominante en pruebas del FMS® según categoría. Los valores se expresan como Media ± DE

Pruebas FMS®	Sub-13 (n = 21)		Sub-14 (n = 35)		Sub-15 (n = 16)		Sub-17 (n = 19)	
	D	no-D	D	no-D	D	no-D	D	no-D
Paso de obstáculo	2,6 ± 0,5	2,6 ± 0,5	2,5 ± 0,7	2,5 ± 0,7	2,6 ± 0,6	2,6 ± 0,5	2,6 ± 0,7*	2,2 ± 0,9*
Estocada en línea	2,7 ± 0,5	2,5 ± 0,6	2,7 ± 0,5	2,7 ± 0,4	2,4 ± 0,8	2,3 ± 0,7	2,6 ± 0,8	2,4 ± 1,0
Movilidad de hombros	2,9 ± 0,3	2,8 ± 0,4	2,7 ± 0,6	2,5 ± 0,5	2,6 ± 0,6	2,8 ± 0,4	2,8 ± 0,4	2,6 ± 0,6
Elevación de pierna recta	2,7 ± 0,5	2,8 ± 0,4	2,8 ± 0,4	2,7 ± 0,4	2,4 ± 0,9	2,4 ± 0,8	2,8 ± 0,4	2,7 ± 0,6
Estabilidad rotacional	2,2 ± 0,8	2,3 ± 0,6	2,6 ± 0,5	2,5 ± 0,6	2,5 ± 0,7	2,4 ± 0,6	2,6 ± 0,8	2,7 ± 0,7

Nota: D = lado dominante; no-D = lado no dominante; * indica una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre el lado dominante y no dominante.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 1 se muestran los puntajes (expresados en porcentaje) obtenidos por el total de los jugadores, para cada uno de los movimientos del FMS®. Como se observa en la misma, en cuatro de los siete movimientos (sentadilla profunda, estabilidad de tronco en flexión, paso de obstáculo, y estabilidad rotacional) menos de la mitad de los jugadores alcanzaron valores de 3, siendo este el valor deseable según lo expresado previamente.

En la figura 2 se muestra el porcentaje de jugadores que alcanzaron valor de 3 en cada uno de los movimientos del FMS®, diferenciados por categoría. En lo que refiere a sentadilla profunda, estabilidad de tronco en flexión (con excepción de la categoría sub-17) y paso de obstáculo, menos de la mitad de los jugadores de cada categoría alcanzaron el valor deseable de 3.

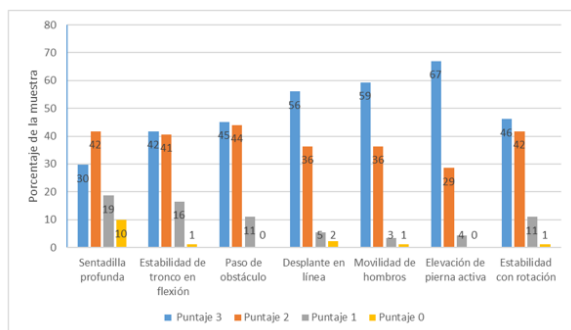


Figura 1. Puntajes obtenidos por los jugadores del total de la muestra

Fuente: Elaboración propia

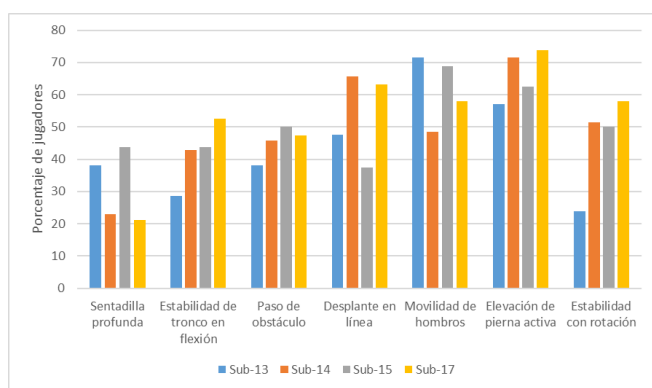


Figura 2. Porcentaje de jugadores que obtuvieron un valor de 3 en los movimientos del FMS®, diferenciados por categorías

Fuente: Elaboración propia

Discusiones

El presente estudio tuvo como cometido evaluar la aptitud funcional de un grupo de jugadores de fútbol juveniles, utilizando el fms® como instrumento de evaluación.

Resulta pertinente destacar que la evaluación funcional de patrones motores es una actividad dentro del entrenamiento deportivo en discusión, sobre la cual aún no se ha alcanzado consenso con relación a su validez, objetividad y confiabilidad, particularmente cuando se utiliza el test como un predictor de lesión (Moran et al., 2016). Cabe destacar, además, que,

habiéndose realizado una búsqueda de información previa en relación con el posible desarrollo de investigaciones similares a esta, se desconoce la existencia de evidencia obtenida en estudios con características semejantes. En consonancia, este sería el primer estudio cuyo objetivo fue evaluar los patrones básicos de movimiento en futbolistas juveniles de Uruguay. Debe tenerse en cuenta que el número de sujetos que formó parte del presente trabajo fue relativamente reducido ($n = 91$) y los mismos fueron seleccionados de manera no probabilística, lo que implica que los resultados obtenidos deben interpretarse con cautela. De todos modos, es posible realizar las siguientes apreciaciones.

La primera hipótesis planteada fue que el puntaje final del FMS® del total de la muestra de jugadores evaluados estaría lejos del valor óptimo (21 puntos). Los resultados obtenidos confirmaron la hipótesis planteada, dado que se registró un puntaje promedio de $16,4 \pm 0,8$ puntos. Esto indica que la calidad de ejecución de los patrones fundamentales de movimiento dista del considerado ideal (21 puntos). Si bien el puntaje obtenido por los jugadores resulta superior al valor mínimo de 14 puntos por debajo del cual existiría considerable riesgo de lesión (Cook et al., 2010) y ligeramente superior al promedio reportado por Schneiders, Davidsson, Hörman, y Sullivan (2011) en una muestra de adultos jóvenes saludables y activos (15,7 puntos), aún sería un indicativo de patrones de compensación motriz (Cook et al., 2014).

Este hallazgo es particularmente notorio para los movimientos de sentadilla profunda, estabilidad de tronco en flexión, paso de obstáculo y estabilidad rotacional, en los cuales, considerando el total de la muestra, menos de la mitad de los

jugadores lograron alcanzar el valor óptimo de 3; máxime tratándose de deportistas federados de buen nivel. Para los tres primeros ejercicios mencionados, esto se verifica independientemente de la categoría considerada, con excepción (como fuera mencionado *ut supra*) del movimiento de estabilidad del tronco en flexión para la categoría sub-17.

El hecho de que la sentadilla profunda haya obtenido los valores totales más bajos de todos los movimientos considerados, así como el menor porcentaje de valores de 3 considerando toda la muestra, resulta relevante si se tiene en cuenta que, como ya fuera mencionado, la sentadilla es la posición más básica de preparación para los ejercicios de arranques, saltos y caídas. Por otra parte, en lo que atañe a la estabilidad rotacional, llama la atención el bajo porcentaje de jugadores de la categoría sub-13 (76%) que no alcanzaron un valor de 3.

Con respecto a la escasa movilidad detectada en las articulaciones de cadera (prueba de elevación de pierna recta) y del hombro (prueba de movilidad de hombros), importa destacar que ambas regiones corporales requieren adecuada movilidad y que, cuando la misma es deficitaria, se desencadenan alteraciones compensatorias en las articulaciones adyacentes, aumentando el riesgo de lesión. En este sentido, pensamos que este hallazgo sería de valor para los entrenadores, en la medida que permitiría efectuar ajustes en sus programas de entrenamiento con vistas a corregir tales déficits y, en última instancia, prolongar tanto la vida deportiva como la integridad física del deportista.

La segunda hipótesis planteada fue que la aptitud funcional de los jugadores (en puntajes del fms®) no mejoraría a medida

que aumentara la edad. Esto también se confirmó, ya que no se encontraron diferencias entre las categorías, ni en los puntajes totales registrados en el test, ni en los puntajes de cada una de las pruebas. El puntaje total obtenido por la categoría sub-17 ($16,2 \pm 3,5$) resultó incluso inferior al obtenido por la categoría sub-13 ($16,3 \pm 2,8$), aunque sin significación estadística. En el análisis de los datos diferenciados por movimiento y por categoría, tampoco se apreció una tendencia clara a la mejora en las categorías superiores, en comparación con las inferiores.

Así, estos datos reafirman la apreciación inicial de que un patrón de movimiento específico de fútbol no mejora la calidad del movimiento básico, a pesar de que se efectúe un entrenamiento sistemático en el tiempo.

En cuanto a la tercera y última hipótesis propuesta, que planteaba que se detectarían desbalances entre los hemicuerpos dominante y no dominante (mayor deficiencia en el no dominante), los resultados obtenidos no permiten sustentar la misma. Si bien se constataron valores promedios disímiles en algunas de las pruebas, las diferencias no fueron significativas ($p > 0,05$), con excepción de la prueba *Paso de obstáculo* para la categoría sub-17. Estos datos permitirían sugerir que los desbalances funcionales entre hemicuerpos no suponen particular problema en esta población.

Con respecto al fms® como instrumento de evaluación se puede afirmar que constituye una herramienta de aplicación sencilla y económica, que puede utilizar el entrenador o personal a cargo de la evaluación de los deportistas. De todos modos, importa recordar que aún existen controversias respecto a la validez, aplicabilidad y posibilidad de interpretar

los resultados obtenidos mediante el fms®. Como fuera previamente mencionado, un puntaje alto en el fms® no implica necesariamente un bajo riesgo de lesiones ni la ausencia de disfunciones y, por el contrario, un puntaje bajo tampoco implica riesgo elevado de padecer alguna lesión ni la presencia de disfunciones motoras (Trinidad–Fernández, González–Sánchez y Cuesta–Vargas, 2019).

A pesar del crecimiento en popularidad que en los últimos años viene experimentando el fms®, y el continuo aumento del número de estudios publicados sobre el mismo, aún son escasos los datos normativos para poblaciones específicas, como es el caso de los futbolistas juveniles, entre otros. En este sentido, y para continuar avanzando en esta línea de estudio, finalizamos el presente trabajo realizando las siguientes recomendaciones: (i) ampliar el número de estudios descriptivos utilizando el fms® con diferentes poblaciones juveniles en cuanto a sexo, edad, disciplina deportiva y nivel de competición; (ii) acompañar y correlacionar estos registros del fms® con los aportados por otras herramientas de evaluación de reconocida validez, orientadas a valorar la aptitud funcional y/o el riesgo de lesión; (iii) realizar estudios longitudinales a modo de registrar las eventuales modificaciones en los patrones de movimiento que puedan ocurrir con el aumento de la edad y/o el nivel de los deportistas; (iv) correlacionar los resultados obtenidos en el fms®, y en otros test que eventualmente se realicen, con la incidencia y el tipo de lesiones; y (v) a partir de los resultados obtenidos en una primera evaluación utilizando el fms® y en algún otro test de reconocida validez (a

efectos de utilizarlo como referencia comparativa), implementar una intervención (programa de entrenamiento) orientada a corregir las deficiencias que hubieran sido detectadas, y luego volver a realizar los test para evaluar la efectividad de la intervención y, al mismo tiempo, la sensibilidad y especificidad de fms®.

Conclusiones

Más allá de las controversias que existen en cuanto al sustento científico del FMS® y a la utilidad del mismo para la predicción de lesiones, el presente estudio aporta evidencia de la presencia de patrones disfuncionales de movimiento en todas las categorías analizadas. Dada la asociación que existe entre estas alteraciones y la probabilidad de lesiones, por un lado, y con el rendimiento deportivo, por el otro, se sugiere el empleo de ejercicios correctivos y/o entrenamientos diferenciados, que apunten a la mejora de ejecución de dichos patrones. El FMS®, dada su facilidad de aplicación (aunque sin dejar de reconocer sus limitaciones), se podría considerar una herramienta útil para el *screening* en esta y otras poblaciones de deportistas.

Referencias

- Alfonso-Mora, M. L., López Rodríguez, L. M., Rodríguez Velasco, C. F., & Romero Mazuera, J. A. (2017). Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 10(2), 74-78. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.07.001>
- Cook, G., Burton, L. & Hoogenboom, B.J. (2006). Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function – part 1. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 1(2), 62–72.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J. & Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function – part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396–409.
- Cook, G., Burton, L., Kiesel, K., Rose, G. & Bryant, M. (2010). *Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies*. Santa Cruz, Estados Unidos: On Target Publications.
- Duarte, H. (2016). Evaluación del movimiento funcional del equipo de baloncesto Sub16 representativo del estado de Sonora. *Revista digital de Educación Física*, 119-133.
- Kuzuhara, K., Shibata, M., Iguchi, J. & Uchida, R. (2018). Functional Movements in Japanese mini-basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 61(1), 53–62. doi: 10.1515/hukin-2017-0128
- Moran, R. W., Schneiders, A. G., Major, K. M. & Sullivan, S. J. (2016). How reliable are Functional Movement Screening scores? A systematic review of rater reliability. *British Journal of Sports Medicine*, 50(9), 527–536. doi: 10.1136/bjsports-2015-094913
- Okada, T., Huxel, K. C. & Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement and performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 252–261. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b22b3e
- Salinero, J. J., González-Millán, C., Ruiz-Vicente, D., Abián Vicén, J., García-Aparicio, A., Rodríguez-Cabrero, M. & Cruz, A. (2013). Valoración de la condición física y técnica en futbolistas jóvenes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(50), 401–418.
- Schneiders, A. G., Davidsson, Å., Hörman, E., & Sullivan, S. J. (2011). Functional movement screen™ normative values in a young, active population. *International journal of sports physical therapy*, 6(2), 75.
- Teyhen, D. S., Shaffer, S. W., Lorenson, C. L., Halfpap, J. P., Donofry, D. F., Walker, M. J., Dugan J. L. & Childs, J. D. (2012). The Functional Movement Screen: a reliability study. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(6), 530–540. doi: 10.2519/jospt.2012.3838

- Trinidad-Fernandez, M., Gonzalez-Sanchez, M., & Cuesta-Vargas, A. I. (2019). Is a low Functional Movement Screen score ($\leq 14/21$) associated with injuries in sport? A systematic review and meta-analysis. *BMJ open sport & exercise medicine*, 5(1), e000501. doi: [10.1136/bmjsem-2018-000501](https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000501)
- Zarei, M., Soltanirad, S., Kazemi, A., Hoogenboom, B. & Hosseinzadeh, M. (2022). Composite functional movement screen score predicts injuries in youth volleyball players: a prospective cohort study. *Scientific Reports*, 12(art. 20207), doi: [10.1038/s41598-022-24508-8](https://doi.org/10.1038/s41598-022-24508-8)
- Zhang, J., Lin, J., Wei, H., & Liu, H. (2022). Relationships between Functional Movement Quality and Sprint and Jump Performance in Female Youth Soccer Athletes of Team China. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(9), 1312. doi: [10.3390/children9091312](https://doi.org/10.3390/children9091312)