CAPACIDAD FUNCIONAL E ÍNDICES DE LESIÓN

EN LOS JUGADORES DE FÚTBOL UNIVERSITARIO UPAEP AL INICIO, DURANTE Y FINAL DEL 1ER SEMESTRE DE TEMPORADA DE COMPETENCIA 2023

FUNCTIONAL CAPACITY AND INJURY RATES IN UPAEP UNIVERSITY SOCCER PLAYERS AT THE BEGINNING, DURING, AND AT THE END OF THE FIRST SEMESTER OF THE 2023 COMPETITION SEASON.

ABASCAL MENA DIEGO*
PÉREZ QUIROGA CLARA LUZ
Escuela de Fisioterapia. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla,
21 sur 1103 Barrio de Santiago 72410, Puebla, Puebla, México.
Autor de correspondencia: Abascal Mena, Diego, diego.abascal@upaep.edu.mx

RESUMEN

El rendimiento físico y funcional de un futbolista forma parte fundamental de su desempeño dentro del deporte, esto representa un desafío significativo para él, sus entrenadores y profesionales de salud. Esta investigación se centra en explorar la capacidad funcional e índices de lesión en los jugadores de fútbol universitario.

Se trata de un estudio descriptivo de casos-controles, con 23 jóvenes universitarios pertenecientes al equipo representativo de fútbol. Se realizaron evaluaciones al inicio, durante y al final del 1er semestre de la temporada de competencia 2023. Se utilizó el *Functional Movement Screen* (FMS) para la evaluación de la capacidad funcional y método de encuesta para el registro de los datos de cada jugador. El análisis estadístico se realizó a través del programa SPSS, versión 27. A través de la prueba estadística x2 para las variables categóricas y el *test* de *Kruskal-Wallis* para la comparación de las variables cuantitativas. Del grupo control 47.4% presentaron algún tipo de lesión y 100% de los casos no concluyeron la temporada. Los futbolistas no contaron con una buena funcionalidad según el FMS, aunque no hubo diferencia significativa (p=0.916), con menor puntaje total. Los futbolistas con mayor cantidad de minutos de juego cuentan con una mayor probabilidad de lesión (p=0.001), de acuerdo a la comparación de la examinación inicial y final. Durante la evaluación final se encontró mayor reporte de lesiones (p=0.054) en el grupo de los casos, respecto a los controles.

Se propone la cantidad de minutos jugados durante cada partido, como potencial dañino para futuras lesiones dentro de los futbolistas. Se sugiere la aplicación del *Functional Movement Screen* como una herramienta fundamental para la programación y dosificación de los entrenamientos, un puntaje menor refleja una mala capacidad funcional como se muestra en el estudio.

Palabras clave: capacidad funcional, lesiones, futbolistas.

ABSTRACT

The physical and functional performance of a soccer player is a fundamental part of their performance in the sport, representing a significant challenge for them, their coaches, and health professionals. This research focuses on exploring the functional capacity and injury rates in university soccer players. This is a descriptive case-control study involving 23 university students who were part of the representative football team. Evaluations were conducted at the beginning, during, and at the end of the first semester of the 2023 competition season. The Functional Movement Screen (FMS) was used to assess functional capacity, and a survey method was applied to collect data from each player. Statistical analysis was performed using the SPSS software, version 27, employing the chi-square (x^2) test for categorical variables and the Kruskal-Wallis test to compare game seasons.

In the control group, 47.4% players presented some type of injury, and 100% of the cases did not complete the season. The football players did not demonstrate good functionality according to the FMS, although there was no significant difference (p=0.916), with a lower total score. Players with more minutes of play had a higher probability of injury (p=0.001), based on the comparison between the initial and final assessments. During the final evaluation, there was a higher report of injuries (p=0.054) in the case group compared to the control group. Based on these findings, the amount of playing time during each match was proposed as a potential risk factor for future injuries among soccer players. Additionally, the application of the Functional Movement Screen was suggested as a fundamental tool for training programming and dosage, with a lower score reflecting poor functional capacity as shown in the study.

Keywords: functional movement, injuries, soccer players

Introducción

Movimiento Funcional se define como la habilidad de producir y mantener un adecuado balance de la movilidad y estabilidad a lo largo de la cadena cinética integrando con precisión y eficiencia patrones de movimiento fundamentales[1]. Los patrones de movimiento fundamentales se clasifican según la dirección, la articulación principal involucrada y la articulación que soporta más fuerza[2]. El *Functional Movement Screening Test (FMS)* es una de las herramientas usadas para la prevención y predicción de lesiones[3] y del desempeño deportivo o funcional de la persona, así como de protocolo de rehabilitación[4]. También identifica los patrones fundamentales de movimiento compensatorios, limitaciones funcionales de movimiento y patrones de movimientos asimétricos[5]. La división de los 7 componentes del *test*, según el área involucrada están divididos en movilidad, siendo el levantamiento activo de pierna en extensión, y movilidad de hombro; control motor, con los componentes de estabilidad rotatoria y estabilidad de tronco en lagartija; y por último los patrones funcionales con la sentadilla profunda, desplante en línea y *hurdle step* o paso por encima de la valla[6].

En el fútbol existe una alta relación entre las lesiones de tipo no-contacto y los desbalances o asimetrías corporales, falta de rangos de movimiento, y una disminución en la capacidad neuromuscular del equilibrio estático y dinámico[7]. Éstas suelen ocurrir mayormente en entrenamientos, y suele ser durante la carrera, debido a la fatiga muscular como nerviosa[8]. El desempeño de la resistencia y velocidad tienen un componente de contracción muscular principalmente excéntrico que pueden promover el daño muscular, mismo que resulta en el deterioro prolongado del desempeño muscular y fatiga neuromuscular de corto tiempo[9]. El fútbol es un deporte de ejercicio intermitente prolongado, a causa de ello la demanda deportiva es significativa y ha demostrado que existe una caída del rendimiento hacia los últimos 10 minutos de un segundo tiempo de partido[10], por eso, aunque se podría decir que es un deporte 100% aeróbico, la verdad es que involucra procesos fisiológicamente anaeróbicos[11].

Las lesiones en futbolistas en los últimos mundiales obtuvieron una media de 1.68 lesiones por partidos y entrenamientos[12]. Otras investigaciones reportan una incidencia de lesiones de 10-35 por cada 1000 horas de juego[13]. Dentro de las lesiones más comunes se encuentran la lesión de ligamentos cruzados[14]. Se ha mencionado que existen factores intrínsecos y extrínsecos dentro de la etiología de las lesiones. Los intrínsecos engloban a las características biológicas y/o psicosociales del individuo, como son la edad, talla, peso, genética, lesiones anteriores y rehabilitación inadecuada. Los extrínsecos comprenden la metodología del entrenamiento, el equipamiento como son las calcetas, los zapatos de fútbol, equipo de protección, la superficie de juego y condiciones climáticas[15]. En el fútbol de élite se considera que un deportista practica 5 veces a la semana por 44 semanas en el año, lo que conlleva a un total de 220 entrenamientos al año, dando un aproximado de 3000 km o más de recorrido, dando suma importancia a la superficie de entrenamiento, así como el calzado de los jugadores[16].

El presente protocolo de investigación es de interés, ya que está enfocado a las áreas de atención, valoración, evaluación y rehabilitación de los futbolistas. Es del conocimiento de muchos profesionales los mecanismos de lesiones deportivas, las metodologías de entrenamiento, las pruebas y *test* de capacidades físicas y funcionales y los gestos deportivos que cada uno de ellos necesitan, en específico cuando de futbolistas se habla, sin embargo, no se hace un hincapié en la importancia del análisis y valoración de la biomecánica de cada uno de ellos y el impacto que tiene en el rendimiento del deportista. Es por ello que el tema de la capacidad funcional e índices de lesión en los jugadores de fútbol universitario al inicio, durante y final de cada periodo de temporada de cada competencia a través del análisis y evaluación del *test Functional Movement Screening (FMS)* toma importancia a la falta de artículos que hagan hincapié en la utilización del test con el objetivo de un seguimiento y análisis para evaluar el efecto que tiene su biomecánica sobre su rendimiento. Por ende, la presente tuvo como objetivo 'Evaluar la capacidad funcional de los jugadores de fútbol universitario UPAEP al inicio, durante y final del 1er semestre de temporada de competencia 2023, a través del *Functional Movement Screening (FMS).*'

Material y Métodos

Se trata de un estudio descriptivo de casos controles. Se solicitó la participación de los futbolistas en tres diferentes fases durante el primer semestre de competición comprendido de principios del mes de septiembre a finales del mes de noviembre del 2023. Antes de iniciar el estudio se procedió a la firma de consentimiento informado de manera voluntaria por parte de los jugadores y la entrega de la carta de confidencialidad de parte del investigador principal a las autoridades correspondientes. En la primera fase de recopilación de datos se realizó una historia clínica en conjunto de la prueba FMS. En la segunda y tercera fase se aplicó un formato de revaloración (Anexo 1) en conjunto de la prueba FMS.

UPAEP

PRUEBA DE REVALORACIÓN SEGUNDA ETAPA

NOMBRE: FECHA: /10/2023

TALLA: -------- PESO: EDAD: GÉNERO: M: X F:

Días Entrenamiento a la semana: Hrs. Entrenamiento a la semana:

Partidos a la semana: ¿Calientas antes de Entrenar? Sí No Tiempo

Has tenido molestias o lesionado desde la última valoración: ¿Estiras antes de Entrenar? Sí No Tiempo

Zona de molestia o Tipo de Lesión: Acudiste al fisioterapeuta desde la última valoración Sí No

(Todos los datos son desde la última valoración a la segunda) PUNTAJE TEST PREVIO:

TEST		Se Realizó	COMENTARIOS
DEEP SQUAT			
HURDLE STEP	DER		
	IZQ		
INLINE LUNGE	DER		
	IZQ		
SHOULDER MOBILITY	DER		
	IZQ		
SHOUDER CLEARING TEST	DER +/-		
	IZQ +/-		
ACTIVE STRAIGHT-LEG RAISE	DER		
	IZQ		
TRUNK STABILITY PUSHUP			
EXTENSION CLEARING TEST	+/-		
ROTARY STABILITY	DER		
	IZQ		
FLEXION CLEARING TEST	+/-		
Illinois Agility Test	Tiempo		

Anexo 1. Formato de revaloración

Cada uno de los participantes fue grabado por medio de dos videocámaras digitales posicionadas de manera frontal y lateral para su posterior evaluación y puntaje. La evaluación del puntaje obtenido por cada participante se realizó mediante el análisis individual del video de manera lateral y frontal simultáneamente, puntuando de acuerdo con la rúbrica predeterminada del *test*.

De los 29 jugadores del equipo de fútbol de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), solamente 23 participaron en el estudio, de acuerdo con los criterios de inclusión del estudio.

Los criterios de inclusión son:

- Futbolistas universitarios de edad entre 17-25 años.
- Futbolistas universitarios de género masculino.
- Futbolistas universitarios que completan más del 70 % del número de sesiones de entrenamiento en el primer semestre.

Los criterios de exclusión son:

- Futbolistas con lesiones previas menores a 2 semanas antes de la primera valoración.
- Futbolistas universitarios que no firmen el consentimiento informado.
- Futbolistas que no hayan completado el estudio de caso y control al 100% por inasistencia a la valoración.
- Futbolistas con falla de ejecución del FMS test después de 3 intentos.
- Futbolistas que comienzan pretemporada después de Septiembre del 2023.

Dentro de la población uno, no estaba registrado dentro del torneo Conadeip 1ra Fuerza Otoño 2023, dos corresponden a jugadores de fuerzas básicas de prepa UPAEP Angelópolis; uno desertó del equipo, y dos no asistieron a la valoración.

Del grupo inicial de jugadores, finalizadas las tres etapas de valoración de competencia, se procedió a dividir en dos grupos a los participantes. El grupo control se conformó con aquellos jugadores que se mantuvieron en la temporada y culminaron las evaluaciones. El grupo de los casos se conformó con aquellos jugadores que a causa de una lesión durante el entrenamiento o partidos no pudieron culminar la temporada.

En el caso de control se utilizó el FMS como escala de movimiento funcional. El FMS presenta un coeficiente de inter e intra-correlación de 0.98[17], índice de confiabilidad de 0.97[18], índice de Kappa de Fleiss de K=0.98-1 y una estabilidad interevaluador excelente con un intervalo de correlación intraclase=0.81[19].

Resultados

La primera tabla compara la estadística de evaluación inicial, intermedia y final en los jugadores de fútbol universitario, a través de la prueba *Kruskal Wallis*. Se obtuvieron datos no significativos en la comparación de IMC (p=0.282), tiempo de estiramiento después de entrenar (p=0.115) y por último el total de puntaje de la escala FMS (p=0.916). Las características de los jugadores de fútbol universitario que presentaron datos significativos fueron: el tiempo de calentamiento antes de entrenar durante la evaluación inicial con una diferencia significativa de 12.83 minutos (p=0.021) siendo la evaluación con mayor tiempo registrado a comparación de la evaluación intermedia y final; por otro lado estuvo el tiempo jugado en partidos con diferencia significativa en la evaluación inicial de 43 min (p=0.001) registrando el menor de las evaluaciones a comparación de la intermedia y final las cuales registraron un tiempo promedio igual a 162 min (Ver Tabla I).

Tabla I. Estadística de evaluación inicial, intermedia y final en los jugadores de fútbol universitario.

Característica	Jugadores de fútbol universitario n=23			k-w	p
	Evaluación inicial	Evaluación intermedia	Evaluación final		
IMC (kg/m^2)	22.06 ± 2.06	22.14 ± 2.03	22.15 ± 2.01	2.53	0.282
Tiempo de calentamiento antes de entrenar (min)	12.83 ± 7.20	9.00 ± 3.90	8.26 ± 5.30	7.69	**0.021***
Tiempo de estiramiento después de entrenar (min)	6.18 ± 3.63	5.41 ± 4.25	3.86 ± 3.99	4.33	0.115
Tiempo jugado en partidos (min)	43.00 ± 41.58	164.48± 139.73	161.78± 144.15	19.00	**<0.001***
Total FMS (puntos)	15.04 ± 1.82	14.61 ± 3.67	12.83 ± 6.28	0.175	0.916

Los datos muestran los promedios de las variables; **DE:** Desviación Estándar; **p:** Grado de significancia; **k-w:** Kruskal Wallis; **IMC: Índice de Masa Corporal**; **kg:**Kilogramos; **m^2:**metros al cuadrado; **min:** minutos; **FMS:** Functional Movement Screening; ***Grado de significancia: p<0.05***

El *test de x^2 de Pearson* de la evaluación final entre casos y controles de los jugadores de fútbol universitario, mostró que no hubo significancia en el IMC (p=0.510), y el tipo de lesión (p=0.098). Sin embargo, el tipo de lesión revela una dependencia de lesiones de tejido conectivo (50%) y mixtas (50%) en los casos, respecto a los controles, no habiendo significancia alguna según el valor de p. Se encontró diferencia estadística en el grupo de los casos, debido a la presencia de lesiones después de su última evaluación (p=0.054) siendo así los jugadores que no culminaron los tres meses aproximados de competencia (Ver Tabla II).

Tabla II. Estadística comparativa de la evaluación final entre casos y controles de los jugadores de fútbol universitario

Característica	Jugadores de Fútbol Universitario Al final de la temporada n=23		x^2	p
	Controles (concluyeron la temporada) (n=19)	Casos (No concluyeron la temporada) (n=4)		
IMC **Bajo Peso** **Normal** **Sobrepeso**	4(21.05%) 14(73.6%) 1(5.2%)	0(0%) 4(100%) 0(0%)	1.345	0.510
TALDUV **Sí** **No**	9(47.4%) 10(52.6%)	4(100%) 0(0%)	3.725	**0.054***
Tipo de Lesión **Ninguna** **Muscular** **Tejido Conectivo** **Mixto**	10(52.6%) 3(15.7%) 3(15.7%) 3(15.7%)	0(0%) 0(0%) 2(50%) 2(50%)	6.295	0.098

Los datos son expresados según el número de casos. **Controles:** Jugadores que durante el tiempo de evaluación concluyeron el primer semestre de temporada de fútbol; **Casos:** Jugadores que durante el tiempo de evaluación no concluyeron el primer semestre de temporada de fútbol; **IMC: Índice de** Masa Corporal; **TALDUV:** Tuvo alguna lesión después de última valoración; **p: Grado de significación; x^2:** chi-cuadrada.***Grado de significación: p<0.05***

Discusión

El objetivo del estudio fue evaluar la capacidad funcional en los jugadores de fútbol universitario al inicio, durante y final del primer semestre de temporada de competencia 2023, a través del *Functional Movement Screening (FMS).* Este estudio examinó a 23 futbolistas varones, en donde se observó que los resultados del puntaje total de FMS de la evaluación inicial fueron los mejores a comparación de las evaluaciones intermedia y final (Ver Tabla III).

Tabla III. Estadística de evaluación inicial, intermedia y final en los jugadores de fútbol universitario del Functional Movement Screening Test.

Característica	Jugadores de fútbol universitario n=23			k-w	p
	Evaluación inicial	Evaluación intermedia	Evaluación final		
***Deep Squat* (puntos)**	1.26 ± 0.541	1.43 ± 0.590	1.65 ± 0.885	2	**0.034***
***Hurdle Step* Derecho (puntos)**	2.09 ± 0.417	2.22 ± 0.671	2.00 ± 1.044	2	0.502
***Hurdle Step* Izquierdo (puntos)**	2.09 ± 0.417	2.22 ± 0.617	2.13 ± 1.100	2	0.248
***Total Hurdle* Step (puntos)**	2.04 ± 0.475	2.17 ± 0.650	2.00 ± 1.044	2	0.521
***Inline Lunge* Derecho (puntos)**	2.26 ± 0.619	2.04 ± 0.767	2.04 ± 1.065	2	0.793
***Inline Lunge* Izquierdo (puntos)**	2.13 ± 0.626	2.17 ± 0.778	1.91 ± 0.996	2	0.699
***Total Inline* Lunge (puntos)**	2.13 ± 0.626	1.87 ± 0.757	1.83 ± 0.937	2	0.528
***Shoulder Mobility Test* Derecho (puntos)**	2.96 ± 0.209	2.87 ± 0.626	2.43 ± 1.161	2	0.102
***Shoulder Mobility Test* Izquierdo (puntos)**	2.74 ± 0.541	2.78 ± 0.671	2.26 ± 1.176	2	0.174
***Total Shoulder Mobility* (puntos)**	2.70 ± 0.559	2.65 ± 0.885	1.96 ± 1.296	2	**0.035***
***Active Leg Raise* Derecho (puntos)**	2.52 ± 0.511	2.30 ± 0.765	2.00 ± 1.044	2	0.187
***Active Leg Raise* Izquierdo (puntos)**	2.48 ± 0.593	2.30 ± 0.765	1.91 ± 1.041	2	0.096
***Total Active Leg Raise* (puntos)**	2.48 ± 0.593	2.22 ± 0.736	1.83 ± 0.984	2	**0.016***
***Stability Push Up* (puntos)**	2.65 ± 0.487	2.61 ± 0.722	2.09 ± 1.083	2	**0.022***
***Rotary Stability Test* Derecho (puntos)**	2.04 ± 0.209	1.96 ± 0.475	1.65 ± 0.775	2	**0.050***
***Rotary Stability Test* Izquierdo (puntos)**	2.00 ± 0.00	1.87 ± 0.458	1.65 ± 0.775	2	0.135
***Total Rotary Stability* Test (puntos)**	2.00 ± 0.00	1.78 ± 0.600	1.48 ± 0.898	2	**0.034***

Los datos se expresan en promedios; **DE:** Desviación Estándar; **p:** Grado de significación; **k-w:** Kruskal Wallis; ***Grado de significación: p<0.05***

Esto muestra que existió una mejor capacidad funcional al principio de la temporada con respecto al término. Un estudio realizado con 85 jugadores varones, conformados por 30 de voleibol, 25 de fútbol y 30 de *rugby*, correspondientes a cinco equipos profesionales de Italia; evaluó el puntaje total de FMS en pretemporada y se obtuvo como resultados que los 25 jugadores de fútbol tenían una media de puntaje total de 14.09 ± 2.11 puntos totales. Este estudio concluye que los patrones de movimiento funcional difieren entre los deportistas dependiendo del deporte que practiquen, sin embargo, comparten una media con respecto a la falta de funcionalidad y movimiento a nivel de los hombros, lo que representa un problema común entre los deportistas[20].

Otro estudio analizó el déficit de movimiento funcional relacionado al alto riesgo de lesiones, mediante la aplicación del FMS y el Y Balance Test (Y-BT). Utilizó una muestra de 226 atletas de un rango de edad de 14 +/- 2.3 años. El estudio concluyó que no existe una correlación del puntaje total obtenido por parte del FMS y el alto riesgo de lesiones. Además, menciona que el test no es viable para la predicción de lesiones, sin embargo, es una excelente herramienta para el análisis de la biomecánica del jugador[21].

Al analizar y comparar los estudios se observó que el mayor puntaje obtenido no superó los 15 puntos. Con base en la FMS y estudios relacionados, un puntaje menor a 14 puntos está asociado con una mala funcionalidad de movimiento. Así mismo, los estudios comparten el hecho de la presencia de una mala funcionalidad de movimiento en atletas, específicamente en futbolistas.

Se analizaron los minutos de juego durante el periodo correspondiente a cada valoración, de los que se obtuvo mayor cantidad de minutos jugados en la segunda y tercera evaluación, a pesar de que no todos los jugadores del plantel tenían la misma participación y convocatoria durante los juegos oficiales de la temporada. Así mismo, se observó que la mayor cantidad de jugadores lesionados ocurrió a final de temporada, siendo el 100% los casos que no pudieron concluir la temporada.

Un estudio realizado con tres asociaciones de fútbol de la Unión Europea, valoró la incidencia y prevalencia de lesiones musculares en 51 equipos con un total de 2,299 jugadores con un seguimiento de una a nueve temporadas. Cada equipo valorado constaba de 25 jugadores registrados en su liga, con un total de 177,000 horas de juego. Del mismo modo la incidencia de lesiones se correlacionó directamente con las horas totales de actividad futbolística, las cuales fueron seis veces más durante el partido, por cada 1000 horas de entrenamiento. De todas las lesiones registradas hubo 31%lesiones musculares. Fueron la causa del 27% de las lesiones que los dejaron fuera de la temporada y que no la concluyeron[22].

Un tercer estudio analizó la sobrecarga de partidos asociados a un factor de alto riesgo de lesiones. El estudio examinó a 144 jugadores profesionales de la Liga española, monitoreados durante 3 temporadas. El estudio comparó la carga acumulada de partidos en conjunto de la exposición de trabajo extra-cancha. El estudio concluyó que los jugadores que sufrieron lesiones musculares, mostraron una exposición acumulada significativamente menor en los partidos, así como una carga de trabajo de carrera asociada, en comparación con los jugadores no lesionados. Sin embargo, menciona que, el mayor índice de lesiones de los jugadores fue por no contacto durante los partidos, así como en los últimos 15 minutos de juegos del mismo. Si bien este estudio menciona que la sobrexposición no es un gran factor de lesión, sí hace hincapié en el hecho del tipo de entrenamiento que lleven extra-cancha como un factor de riesgo de lesiones[23].

Al comparar los estudios se puede inferir que, a mayor exposición de juego, mayor prevalencia o incidencia de lesiones existe en los jugadores de fútbol, a pesar de que uno de los tres estudios menciona que no existe una correlación en ello, sin embargo, es el único estudio que analiza tres temporadas seguidas. Aun y cuando en el presente estudio se valoraron la cantidad de lesiones entre cada evaluación, al igual que la cantidad de minutos jugados en partido, se tendría que realizar un seguimiento para poder tener una base de datos más completa y con el objetivo de igualar el tiempo acumulado entre jugadores y estudios correlacionados. Al tomar en cuenta la gran diferencia del número de jugadores entre cada estudio, el tiempo de juego representa un factor significativo con respecto al índice de lesiones, aunado al tipo de entrenamiento extra-cancha que cada jugador tenga.

También se analizó el tiempo de calentamiento de los jugadores de fútbol a lo largo de las tres evaluaciones, así como el índice de lesiones y el impacto en el desempeño de los jugadores. Se pudo observar que los jugadores de fútbol realizaban más tiempo de calentamiento a inicio de la temporada y antes de cada entrenamiento; a diferencia del final de temporada donde se mostró el menor tiempo. Un estudio realizado con 3 equipos de la liga juvenil Irnaí, evaluó a 98 jugadores, para analizar la relación de un calentamiento previo al entrenamiento de 25 min conforme a la relación de lesiones en los jugadores, con base en tres tipos de calentamiento predeterminados. El estudio concluyó que no hubo diferencia significativa en la relación tiempo-tipo de calentamiento con respecto al índice de lesiones[24].

Por otro lado, otro artículo donde se valoraron a 15 futbolistas de la tercera división en España, se valoró la influencia de un calentamiento de 25 minutos sobre el desempeño físico del jugador. Este estudio concluyó que los jugadores empeoran su rendimiento físico, posiblemente a causa de la fatiga neuromuscular después del entrenamiento[25]. Al comparar los estudios, se puede mostrar que la cantidad de tiempo de calentamiento no tiene impacto en cuanto al índice de lesiones en los jugadores, sin embargo, sí la tiene sobre el desempeño físico de los jugadores, a causa del tipo de calentamiento que se administra al equipo. La influencia directa del calentamiento en los jugadores, depende de la calidad del mismo, esto debido a que no es lo mismo un enfoque de calentamiento a lo aeróbico o anaeróbico, muscular o articular, tal como se muestra en los estudios. Por ello es que el tiempo no representa un factor de riesgo para los jugadores de fútbol, en esta investigación.

Conclusiones

El estudio examinó a 23 jugadores de fútbol universitario que no contaron con una buena capacidad funcional según el FMS, esto debido a que disminuyó conforme avanzaban las evaluaciones durante la temporada. Se encontró una tendencia de a mayor cantidad de minutos jugados, mayor probabilidad de lesión. La cantidad de minutos de calentamiento antes de un entrenamiento o partido no tuvo alguna incidencia sobre el índice de lesiones. La aplicación del FMS como herramienta fundamental para la programación y dosificación de los entrenamientos, de acuerdo con los datos arrojados de funcionalidad de periodos durante la temporada, ofrece una examinación individualizada respecto a la biomecánica de cada jugador. Se propone la cantidad de minutos jugados durante cada partido de la temporada como potencial dañino para futuras lesiones.

Agradecimientos

Al Director Técnico del equipo varonil de Fútbol UPAEP, Alan Cruz, a Juan Manuel Jara, al Mtro. Juan Francisco González Rojas y a los jugadores del equipo.

Financiamiento

No fue necesaria financiación alguna para el presente artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés.

Responsabilidades éticas

El investigador principal fue el responsable de salvaguardar los datos, cumpliendo rigurosamente con la confidencialidad de acuerdo con 'La Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de Particulares' (LFPDPPP) del 5 de julio del 2010, capítulo II, de protección de datos personales y garantía de los derechos en México.

Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo a la Declaración de Helsinki de 1964, las Encomiendas de Tokio de 1975, las se Seúl-Corea en 2018 y Brasil 2013, donde plantea las bases éticas para el consentimiento informado, para sus apartados del 25-32. Basado también en las normas de Salud de México del artículo XXI y XXII del reglamento de la "Ley General de Salud" para que el consentimiento se considere existente.

Bibliografía

1. Bradley H, Esformes JDr. Breathing pattern disorders and functional movement. PubMed [Internet]. 1 de febrero de 2014; Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24567853
2. Walker O. Basic movement patterns [Internet]. Science for Sport. 2023. Disponible en: https://www.scienceforsport.com/basic-movement-patterns/
3. Chang WD, Chou L, Chang NJ, Chen S. Comparison of functional movement screen, Star Excursion balance test, and physical fitness in junior athletes with different sports injury risk. BioMed Research International [Internet]. 26 de marzo de 2020;2020:1-8. Disponible en: https://doi.org/10.1155/2020/8690540
4. Cook, Burton, Hoogenboom, Voight. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. International journal of sports physical therapy [Internet]. junio de 2014;9(3):396-409. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/
5. Clark S, Rowe N, Adnan M, Brown SM, Mulcahey MK. Effective Interventions for Improving Functional Movement screen scores among "High-Risk" Athletes: A Systematic review. The International journal of sports physical therapy [Internet]. 1 de febrero de 2022;17(2). Disponible en: https://doi.org/10.26603/001c.31001
6. Pollen TR, Keitt F, Trojian TH. Do normative composite scores on the functional movement screen differ across high school, collegiate, and professional athletes? A critical review. Clinical Journal of Sport Medicine [Internet]. 1 de enero de 2021;31(1):91-102. Disponible en: https://doi.org/10.1097/jsm.0000000000000672
7. González-Fimbres RA, Griego Amaya H, Porras Hoyos AA. Proporción de resultados del FMSTM entre distintas disciplinas deportivas en atletas universitarios. Revista de Ciencias del Ejercicio FOD [Internet]. 2015;10(10):64-74. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/320237256
8. Llana Belloch, Pérez Soriano, Lledó Figueres. La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte [Internet]. 2010;10(37):22-40. Disponible en: https://Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artfutbol130.htm
9. Kritikos S, Παπανικολάου K, Draganidis D, Poulios A, Georgakouli K, Tsimeas P, et al. Effect of whey vs. soy protein supplementation on recovery kinetics following speed endurance training in competitive male soccer players: a randomized controlled trial. Journal of the International Society of Sports Nutrition [Internet]. 2 de enero de 2021;18(1). Disponible en: https://doi.org/10.1186/s12970-021-00420-w
10. Fernandes H. Dietary and ergogenic supplementation to improve elite soccer players' performance. Annals of Nutrition and Metabolism [Internet]. 1 de enero de 2021;77(4):197-203. Disponible en: https://doi.org/10.1159/000516397

11. Yáñez-Silva A, Buzzachera CF, Da Cruz Piçarro I, Januário RSB, Ferreira LDD, McAnulty SR, et al. Effect of low dose, short-term creatine supplementation on muscle power output in elite youth soccer players. Journal of the International Society of Sports Nutrition [Internet]. 3 de enero de 2017;14(1). Disponible en: https://doi.org/10.1186/s12970-017-0162-2

12. Lobo KLM. Análisis de las lesiones más frecuentes en miembros inferiores en el fútbol /Analysis of the most frequent injuries in lower limbs in football [Internet]. 2022. Disponible en: https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1245

13. Correa JR, Galván-Villamarín F, Vargas ÉM, López CMJ, Clavijo M, Rodríguez A. Incidencia de lesiones osteomusculares en futbolistas profesionales. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología [Internet]. 1 de diciembre de 2013;27(4):185-90. Disponible en: https://doi.org/10.1016/s0120-8845(13)70018-x

14. Silvers-Granelli H, 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? Clinical Orthopaedics and Related Research [Internet]. 1 de octubre de 2017;475(10):2447-55. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s11999-017-5342-5

15. Llana Belloch, Pérez Soriano, Lledó Figueres. La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte [Internet]. 2010;10(37):22-40. Disponible en: https://Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista37/artfutbol130.htm

16. Aspectos biomecánicos del rendimiento en el fútbol [Internet]. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). Disponible en: https://g-se.com/aspectos-biomecanicos-del-rendimiento-en-el-futbol-450-sa-i57cfb27146be5

17. Kiesel K, Plisky PJ, Voight ML. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen?. N Am J Sports Phys Ther. 2007;2(3):147-158.

18. Chang WD, Chou L, Chang NJ, Chen S. Comparison of functional movement screen, Star Excursion balance test, and physical fitness in junior athletes with different sports injury risk. BioMed Research International [Internet]. 26 de marzo de 2020;2020:1-8. Disponible en: https://doi.org/10.1155/2020/8690540

19. Mora MLA, Rodríguez LML, Velasco CFR, Mazuera JAR. Reproducibilidad del test Functional Movement Screen en futbolistas aficionados. Revista andaluza de medicina del deporte [Internet]. 1 de junio de 2017;10(2):74-8. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.07.001

20. Campa F, Piras A, Raffi M, Toselli S. Functional Movement Patterns and Body Composition of High-Level Volleyball, Soccer, and Rugby Players. Journal Of Sport Rehabilitation [Internet]. 1 de septiembre de 2019;28(7):740-5. Disponible en: https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0087

21. Sikora D, Linek P. The relationship between the Functional Movement Screen and the Y Balance Test in youth footballers. PeerJ. 2022;10:e13906. doi:10.7717/peerj.13906

22. Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). The American Journal Of Sports Medicine [Internet]. 18 de febrero de 2011;39(6):1226-32. Disponible en: https://doi.org/10.1177/0363546510395879

23. Moreno-Perez V, Paredes V, Pastor D, et al. Under-exposure to official matches is associated with muscle injury incidence in professional footballers. Biology Of Sport. 2021;38(4):563-571. doi:10.5114/biolsport.2021.100360

24. Asgari M, Alizadeh MH, Shahrbanian S, Nolte K, Jaitner T. Effects of the FIFA 11+ and a modified warm-up programme on injury prevention and performance improvement among youth male football players. PloS One [Internet]. 20 de octubre de 2022;17(10):e0275545. Disponible en: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275545

25. Abós Á, Sevil-Serrano J, Remacha MS, Solana AA, García-González L. RICYDE. Revista internacional de ciencias del deporte. Revista Internacional de Ciencias del Deporte [Internet]. 19 de diciembre de 2022; Disponible en: https://doi.org/10.5232/ricyde