



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Medicina**

**Año 2022
Trabajo Final de Carrera (Tesis)**

**Evaluaciones Funcionales en jugadoras de hockey
sobre césped amateur de divisiones inferiores**

Alumna:

Agustina Giuliana Finoli
Agustinagiuliana.finoli@alumnos.uai.edu.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Marcelo Pacheco
marcelo.pacheco@uai.edu.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Evaluaciones funcionales en jugadoras de hockey sobre césped amateur de divisiones inferiores

Autores: Finoli, A, Pacheco, M.

Resumen

Introducción: Una de las principales características principales del hockey sobre césped es que es una disciplina con gran cantidad de solicitudes asimétricas entre extremidades, debemos comprender que hay cierta tendencia en los deportistas a presentar desbalances musculares, asimetrías en sus movimientos y déficits en el control neuromuscular. La disfunción de una región anatómica puede ser la causante de dolor o disfunción en otra región distante. La evaluación del movimiento debe verse como un factor esencial en los programas de desarrollo físico para los jóvenes. Estas evaluaciones, teniendo en cuenta la maduración biológica, pueden dilucidar aún más la competencia de la conciencia del movimiento y la corrección a tiempo del mismo. El método FMS (funcional movement screen) Se trata de un conjunto de siete pruebas que permiten valorar la calidad del movimiento global, a partir de la evaluación de Patrones de movimientos Básicos o Fundamentales de un sujeto, identificando limitaciones individuales y asimetrías funcionales del aparato locomotor junto con alteraciones posturales de estabilidad. Mediante el mismo, La detección de estos posibles desequilibrios o deficiencias en los patrones de movimiento funcional puede ayudar a adaptar los programas de entrenamiento individuales para las jugadoras con el objetivo de reducir y o prevenir algunos factores de riesgo de lesiones y mejorar el rendimiento desde edades tempranas. **Material y métodos:** 30 jugadoras de hockey sobre césped de sexta y séptima división A de un club de hockey del torneo metropolitano de buenos aires fueron evaluadas con el método FMS (Funcional movement screen). Se realizaron un máximo de 3 intentos por prueba y se puntuaron en el momento y luego se corroboró con material de video. Criterios de inclusión: estar en actividad competitiva, no presentar ninguna lesión en el momento de la evaluación ni estar en un proceso de rehabilitación, tener capacidad de comprender las consignas indicadas para la realización del test, estar autorizadas por sus padres y o aceptar la participación mediante la firma del consentimiento informado. **Resultados:** La puntuación global en las jugadoras promedió entre 12, 13 y 14 (70%), quedando con menor cantidad de jugadoras con puntuación de 15 y 16 con un 13,3% y 16,7% respectivamente. En cuanto a la sentadilla, 14 jugadoras obtuvieron puntuación de 2, representando el 46,7% de la muestra y quienes obtuvieron puntuación de 3 el 53,3% restante. En el paso con obstáculo, 25 jugadoras obtuvieron puntuación de 2 (un 83,3% de la muestra) mientras que únicamente 3 jugadoras puntuación de 3 y 2 puntuación de 1. La estocada en línea presento un total de 23 jugadoras con puntaje de 2 (76,7%) mientras que únicamente 7 jugadoras obtuvieron una puntuación global de 3. La movilidad de hombro nos dio resultados muy interesantes, un 50% de las jugadoras obtuvo puntuación de 1, mientras que un 23% estuvo representada por las jugadoras con puntaje 2 y un 26,7% con puntaje de 3. Por el lado de la elevación de pierna recta activa, un 73,3% de las jugadoras obtuvieron puntaje de 2, un 16,5% de 3 y un 10% de 1. En la Estabilidad de tronco empuje hacia arriba, se observó que la mayoría de las jugadoras (el 76,7%) obtuvo puntuación de 1, un 20% puntuación de 3 y un 3,3% puntuación 2. La estabilidad rotatoria nos dejó los siguientes resultados: 56,7% de las jugadoras obtuvo puntuación de 2, un 23,3% puntuación 1 mientras que el 20% restante puntuación 3. **Conclusión:** Se demostró que los patrones y déficits se acentúan con la edad, individualmente también podemos observar que una gran cantidad de jugadoras se encuentran por debajo del puntaje de corte (menor a 14). Hay diferencias significativas en las pruebas que evalúan izquierda derecha relacionadas con los gestos motores del deporte. **Palabras Clave:** Hockey sobre césped; asimetría; FMS; movimiento funcional; asimetría funcional; evaluaciones funcionales; adolescencia; lesiones en adolescencia; prevención de lesiones.

INTRODUCCIÓN

Para dar contexto a la investigación debemos recordar que una de las características principales del hockey sobre césped es que es una disciplina con gran cantidad de solicitudes asimétricas entre extremidades. En el ámbito del deporte, parece puede ser un fenómeno normal y frecuente (1,2), teniendo en cuenta además sus demandas funcionales, debemos comprender que hay cierta tendencia en los deportistas a presentar desbalances musculares, asimetrías en sus movimientos y déficits en el control neuromuscular (3).

La definición de asimetría o desequilibrio funcional que tomaremos refiere a la diferencia de rendimiento o función entre extremidades. Estas diferencias pueden aparecer por un inadecuado proceso de readaptación tras una lesión, el tipo de programa de entrenamiento, la posición de juego y su reglamentación, los años jugando y repitiendo los gestos o las demandas físicas de la modalidad deportiva. Hay algunos ejemplos que podemos encontrar en deportes en los que existe una clara predominancia de una extremidad superior o inferior, principalmente deportes que usen elementos y la reglamentación de su uso. Este hecho y la modificación de la mecánica del gesto deportivo por las asimetrías, repercute en una mayor tendencia a sufrir desequilibrios funcionales, relacionándose con un incremento de la predisposición lesional y una disminución del rendimiento. Un lado del cuerpo será predominante sobre el otro simplemente por la postura constante de semiflexión y rotación sostenida en el tiempo para los gestos técnicos junto con el uso de un palo de una manera determinada. esta situación se repite durante los muchos años en los que un atleta juega al hockey y la carga asimétrica repetitiva de la columna podría provocar dolores y lesiones (4,5).

Durante las situaciones de juego se involucran diferentes gestos y capacidades físicas tales como cambios de velocidad y desplazamiento, frenos, giros y arranques. Entonces, los deportistas tendrán la asimetría incorporada, generando de este modo adaptaciones que resultan en asimetrías bilaterales a nivel de masa magra, masa grasa y hueso, además de patrones disfuncionales asimétricos de movimiento (3,6).

Un estudio de las asimetrías funcionales nos proporcionara de esta manera una valiosa información pronóstica y diagnóstica. Los estudios suelen ser realizados para el seguimiento y la evaluación del deportista, obteniendo por parte de los técnicos deportivos información objetiva con la que realizar comparaciones en diferentes momentos de la temporada o en determinados momentos puntuales, como por ejemplo en el momento de return to play o vuelta a jugar después de una lesión (2).

El método FMS (funcional movement screen) fue creado por los fisioterapeutas Gray Cook, Bárbara Hoogenboom, Michael Voight y el entrenador deportivo Lee Burton. Se trata de un conjunto de siete pruebas que permiten a los profesionales valorar la calidad del movimiento global, a

partir de la evaluación de Patrones de movimientos Básicos o Fundamentales de un sujeto, identificando limitaciones individuales y asimetrías funcionales del aparato locomotor junto con alteraciones posturales de estabilidad, siendo este entonces objetivo principal del método (7)(8).

Los creadores manifiestan que el propósito del protocolo de screening no fue nunca ser utilizado para evaluar, valorar, o diagnosticar sino para identificar limitaciones o asimetrías con respecto a patrones de movimiento comunes y fundamentales que representan una teórica “competencia motriz”. (9)

Cinco de las siete pruebas de FMS realizan una evaluación separando los lados izquierdo y derecho, por lo tanto son pruebas que se pueden utilizar para detectar las asimetrías (10). Si dichos movimientos no se realizan adecuadamente, dicha disfunción se suele atribuir a desequilibrios musculares, realización de movimientos asimétricos habitualmente, métodos de entrenamiento inadecuados y/o a una mala recuperación tras una lesión, aumentando el riesgo de lesión de los deportistas a medida que aparecen defectos en los movimientos fundamentales (2,7,8).

La puntuación global del FMS a solas no es una herramienta suficientemente válida para predecir el riesgo lesivo. Múltiples investigaciones y autores plantean y reafirman que no es una herramienta para útil para diagnosticar ni prevenir lesiones pero si para poner un punto de partida, evaluar o mismo detectar posibles factores de riesgo que a futuro podrían representar posibles lesiones (11).

En una de las ultimas publicaciones del método, los autores definieron que aquellos con puntaje bajo en sus evaluaciones están usando patrones de movimiento compensatorios hasta en sus actividades de la vida diaria. Si las mismas continúan sostenidas en el tiempo, los patrones subóptimos se refuerzan, lo cual nos llevaría a una mala biomecánica y posiblemente nos exponga a futuras lesiones. (7,8,12) es por eso que en la mayoría de las investigaciones se utiliza como punto de corte y “llamado de atención” puntajes más bajos de 14-15 de los 21 totales a obtener.

A diferencia de evaluaciones basadas en el modelo biomédico, las cuales en general se limitan a evaluar una articulación en particular, el FMS fue diseñado teniendo en cuenta el modelo clínico de evaluación de interdependencia regional, el cual concibe al cuerpo como una cadena cinética con regiones interdependientes. Desde este enfoque, la disfunción de una región anatómica puede ser la causante de dolor o disfunción en otra región distante. Identificar patrones de movimiento disfuncionales (que al ser realizados de manera repetitiva podrían provocar una sobrecarga o lesión de los tejidos) podría ser clave para generar una estrategia correctiva exitosa. (13)

La realización de un movimiento de manera adecuada puede definirse como un movimiento que se realiza sin dolor ni molestias y requiere una alineación adecuada de

las 14 articulaciones, coordinación muscular y postural. Por el contrario, un movimiento disfuncional o erróneo que da como resultado un movimiento defectuoso, se ha definido como una alteración en la co-contracción de la musculatura agonista-antagonista para mantener centrada la articulación. Esta alteración puede ser consecuencia de un músculo demasiado fuerte o débil que no se active en el momento adecuado; o debido a una limitación en el rango de movimiento articular. Si se produce una alteración en la coactivación de la musculatura agonista-antagonista, la función articular se verá afectada y podría verse limitado el rendimiento (7,8,14).

La detección de posibles desequilibrios o deficiencias en los patrones de movimiento puede ayudar a adaptar los programas de entrenamiento individuales para las jugadoras con el objetivo de reducir y/o prevenir algunos factores de riesgo de lesiones y mejorar el rendimiento. (15) Algunas investigaciones han demostrado que el entrenamiento basado en la información recolectada con el programa FMS, pueden conducir a la reducción de los desequilibrios funcionales y mejoras en el control motor, principalmente en la disciplina deportiva (16–20).

El test es de cómoda aplicación por lo que cualquier persona que tenga un entrenamiento básico lo podrá realizar de manera fácil y sencilla, siempre y cuando sea instruido. Puede que no se encuentren diferencias en cuanto a la fiabilidad inter observador, pero la habilidad del evaluador puede mejorar el tiempo de aplicación además de ser más objetivo y mejorar las puntuaciones globales. (21,22)

Volviendo al grupo etario con el cual se trabajará, hay múltiples investigaciones realizadas en adultos pero no en adolescentes, quienes se encuentran en pleno desarrollo físico. Encontrar un factor común disfuncional en temprana edad y poder corregirlo a tiempo nos hará ganar tiempo a futuro con el deportista sano. La evaluación del movimiento debe verse como un factor esencial en los programas de desarrollo físico para los jóvenes. Estas evaluaciones, teniendo en cuenta la maduración biológica, pueden dilucidar aún más la competencia de la conciencia del movimiento y la corrección a tiempo del mismo. (11,22–24)

La relevancia de evaluar el movimiento entonces no recae en evaluar riesgo de lesión por sí mismo, sino que nos da la posibilidad de detectar y abarcar ciertos factores de riesgo de lesión intrínsecos que pueden ser modificables para prevenir lesiones futuras desde una temprana edad (3).

El objetivo de este trabajo será implementar una batería estandarizada de pruebas basadas en el movimiento funcional (FMS) para identificar las disfunciones de patrones de movimiento y deficiencias neuromusculares dentro de la jugadora de hockey sobre césped amateur de divisiones inferiores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio: descriptivo

Población: dirigido a jugadoras de hockey sobre césped de sexta y séptima división de un club de hockey del torneo metropolitano “A” de buenos aires (Club Italiano).

Muestra: 30 jugadoras de hockey sobre césped de entre 13 y 16 años inclusive.

Criterios de inclusión: estar en actividad competitiva, no presentar ninguna lesión en el momento de la evaluación ni estar en un proceso de rehabilitación, tener capacidad de comprender las consignas indicadas para la realización del test, estar autorizadas por sus padres y/o aceptar la participación mediante la firma del consentimiento informado.

Técnicas- instrumentos de recolección: las evaluaciones se realizaron a cabo durante el torneo metropolitano 2022, en la ciudad autónoma de buenos aires durante un día de entrenamiento en el mes de diciembre con una duración de 2 horas acompañada por el preparador físico de las jugadoras y el tutor encargado. Previo a esto se entregó una carta informativa y consentimiento informado, con el fin de obtener la autorización de sus padres.

Instrumental: kit FMS, cámara, trípode, computadora.

Test utilizados: protocolo FMS, consiste en un conjunto de siete subpruebas que evalúan Patrones de Movimientos Fundamentales (sentadilla profunda, paso del obstáculo, estocada en línea, movilidad de hombro, elevación activa de pierna recta, estabilidad del tronco (Push Up) y estabilidad rotacional). (7,8)

Se realizaron un máximo de tres intentos para cada movimiento y se puntuaron en el momento y se controló luego con los videos de cada prueba. Se aplicó una puntuación de 3 si el movimiento se realizaba según las instrucciones con rango completo de movimiento y control postural. Se aplicó una puntuación de 2 si el movimiento se completaba en una posición compensatoria o si carecía de rango completo de movimiento o control postural. Se le aplicó una puntuación de 1 si la jugadora no podía completar el movimiento. Se otorgó una puntuación de 0 si la jugadora indicaba la presencia de dolor durante el movimiento. Teniendo en cuenta las directrices para la evaluación del FMS se registró la puntuación más alta de los tres intentos. Para los patrones de movimientos bilaterales (paso de valla, estocada en línea, movilidad del hombro, elevación activa de pierna recta y estabilidad rotatoria) se utilizó la puntuación más baja de las dos en la puntuación.

Los creadores del método recomiendan el uso de la siguiente tabla para completar los datos:

JUGADORA			
EDAD			
SCREENING	PARCIAL		GLOBAL
SENTADILLA PROFUNDA			
PASO CON OBSTACULO	lq		
	der		
ESTOCADA EN LINEA	lq		
	der		
MOVILIDAD DE HOMBRO	lq		
	der		

ELEVACION ACTIVA DE PIERNA	Izq		
	Der		
ESTABILIDAD DE EMPUJE			
ESTABILIDAD ROTATORIA	Izq		
	der		
		TOTAL	

Grafico 1: grilla para la documentación de datos.
Elaboración propia

Con el total de las evaluaciones se realizó una base de datos en la aplicación IBM SPSS statistics y mediante las herramientas que la misma tiene fueron tomados los datos estadísticos.

RESULTADOS

Se utilizó la aplicación IBM SPSS statistics para la elaboración de los datos estadísticos y sus respectivos gráficos y tablas.

La puntuación global en las jugadoras promedió entre 12, 13 y 14 (70%), quedando con menor cantidad de jugadoras con puntuación de 15 y 16 con un 13,3% y 16,7% respectivamente.

	Frec.	%	% válido	% acumulado
12	7	23,3	23,3	23,3
13	7	23,3	23,3	46,7
14	7	23,3	23,3	70,0
Válidos 15	4	13,3	13,3	83,3
16	5	16,7	16,7	100,0
Tot al	30	100,0	100,0	

Grilla N°2: tabla de frecuencia sobre los puntajes globales.
IBM SPSS STATISTICS

Individualmente en cada prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

- En cuanto a la sentadilla, 14 jugadoras obtuvieron puntuación de 2, representando el 46,7% de la muestra y quienes obtuvieron puntuación de 3 el 53,3% restante.
- En el paso con obstáculo, 25 jugadoras obtuvieron puntuación de 2 (un 83,3% de la muestra) mientras que únicamente 3 jugadoras puntuación de 3 y 2 puntuación de 1.
- La estocada en línea presento un totalidad de 23 jugadoras con puntaje de 2 (76,7%) mientras que únicamente 7 jugadoras obtuvieron una puntuación global de 3.

- La movilidad de hombro nos dio resultados muy interesantes, un 50% de las jugadoras obtuvo puntuación de 1, mientras que un 23% estuvo representada por las jugadoras con puntaje 2 y un 26,7% con puntaje de 3.
- Por el lado de la elevación de pierna recta activa, un 73,3% de las jugadoras obtuvieron puntaje de 2, un 16-5 de 3 y un 10% de 1.
- En la Estabilidad de tronco empuje hacia arriba, se observó que la mayoría de las jugadoras (el 76,7%) obtuvo puntuación de 1, un 20% puntuación de 3 y un 3,3% puntuación 2.
- La estabilidad rotatoria nos dejó los siguientes resultados: 56,7% de las jugadoras obtuvo puntuación de 2, un 23,3% puntuación 1 mientras que el 20% restante puntuación 3.

Los valores relación izquierda - derecha de las pruebas que evalúan de manera unilateral serán descriptos en la discusión para un mejor desarrollo de los mismos.

DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta el puntaje global podemos observar que el 70% de las jugadoras se encuentra dentro de lo que representa el llamado de atención, el puntaje de corte expresado por los autores del método. Si observamos la individualidad de cada uno, es notable cantidad con puntaje menor a 14, lo cual indica que con pruebas más específicas deberíamos observar donde está el fallo para eliminar el riesgo que el mismo represente.

El patrón se acentúa en las jugadoras de edad más avanzada, los cual nos confirma que el paso del tiempo en actividad refuerza las compensaciones y por lo tanto estos patrones asimétricos.

RELACION EDAD PUNTAJE						
Recuento		Puntaje				
		12	13	14	15	16
Edad	13	0	0	0	2	5
	14	0	0	5	2	0
	15	0	4	2	0	0
	16	7	3	0	0	0
Total		7	7	7	4	5

Grilla N°3: tabla de convergencia entre edad y puntajes globales. IBM SPSS STATISTICS

Durante la evaluación ninguna expreso dolor, por lo cual no se obtuvieron puntuaciones de 0.

Si tomamos las pruebas que evalúan de manera unilateral y por consiguiente denotan las asimetrías, encontraremos algunos factores a destacar.

Inicialmente en la prueba del paso de obstáculo, observamos un movimiento que requiere de un gran control motor, necesita de coordinación y estabilidad entre caderas y el tronco durante el movimiento, así como también balance y estabilidad sobre la pierna de soporte, junto con el control de pelvis y CORE. Expone compensaciones o asimetrías en la función del paso, desafía la mecánica del cuerpo para el paso y la zancada. La mayoría (83,3% de las jugadoras) obtuvo una puntuación de 2 debido a que pierden alineación cadera tobillo rodilla, además de evidenciar movimiento en columna lumbar. Los problemas pueden haber sido causados debido a una pobre estabilidad de pierna de posición o una pobre movilidad de la pierna en movimiento.

Se observó una gran diferencia en el control del miembro inferior izquierdo por sobre el derecho. Esto puede deberse a que los gestos principales del deporte necesitan una estabilidad principal en uno de los miembros para los giros, además del traslado del peso del cuerpo hacia la misma para darle mayor fuerza, potencia y velocidad a los gestos técnicos. Se observa en los siguientes gráficos como, más allá de la frecuencia en cada lado, la moda del izquierdo es 3 y del derecho es 2.

Punt	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Izquierda			
2	11	36,7	36,7
3	19	63,3	100
TOTAL	30	100	100
Derecha			
2	27	90	90
3	3	10	10
Total	30	100	100

Grilla N° 4: tabla de frecuencia relación izquierda derecha en prueba de paso con obstáculo. IBM SPSS STATISTICS

	IZQUIERDA	DERECHA
N Válidos	30	30
Perdidos	0	0
Media	2,63	2,10
Moda	3	2
Asimetría	-,583	2,809
Error típ. de asimetría	,427	,427
Curtosis	-1,784	6,308
Error típ. de curtosis	,833	,833

Grilla N°5: datos estadísticos sobre moda media y simetría relacionado con la frecuencia en prueba de paso con obstáculo. IBM SPSS STATISTICS

En cuanto a la estocada en línea, debemos destacar que es un patrón de movimiento presente en muchas acciones deportivas. Este permite analizar el control motor, la movilidad y la actividad del Core de los músculos involucrados en la antirrotación, desplazamientos laterales y los cambios de dirección. Al tener una estrecha base de sustentación durante su ejecución, se requiere de un control dinámico de la pelvis y del Core. los puntajes de 2 en la gran mayoría de las jugadoras (el 76,7% de la muestra con un total de 23 jugadoras) se debieron a un déficit en el equilibrio al ejecutar el movimiento y movimiento en el torso hacia adelante.

Si diferenciamos izquierda derecha podemos notar que hay mayor facilidad para ejecutar los gestos con el lado izquierdo, esto se debe a la similitud con la posición de juego y la pierna que se encuentra delante en casi todos los gestos deportivos, la pierna de apoyo siempre será esa y por lo tanto tiene mayor estabilidad desarrollada, además de ser la que frena los movimientos en cada gesto motor. Las rotaciones están muy presentes en el deporte, junto con los giros y escapes, también con la pierna izquierda dominante como pierna de apoyo y estabilidad. Debemos tener en cuenta que es una actividad con alta cantidad de cambios repentinos de dirección y perfiles de juego.

Punt	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Izquierda			
2	4	13,3	13,3
3	26	86,7	100
TOTAL	30	100	100
Derecha			
2	23	76,7	76,7
3	7	23,3	100
Total	30	100	100

Grilla N°6: tabla de frecuencia relación izquierda derecha en prueba de estocada en línea. IBM SPSS STATISTICS

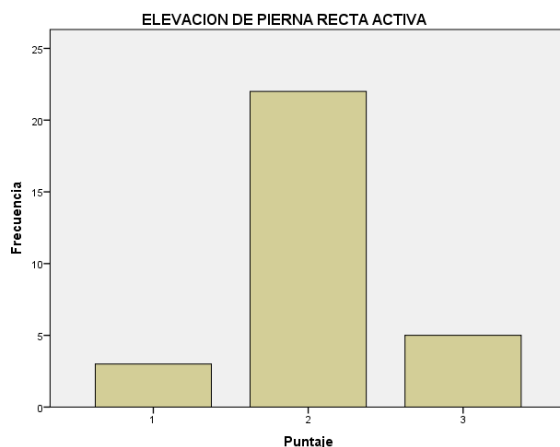
Sobre la prueba de movilidad de hombro, es fundamental para valorar la movilidad bilateral de los hombros detectar debilidades, acortamientos musculares y compensaciones e inestabilidad de las estructuras de la articulación glenohumeral y escapulo humeral. Es evidente que el izquierdo tiene grandes diferencias con el derecho. Podemos comprender que debido a la reglamentación del uso del elemento de juego, en este caso el palo, la facilidad de los gestos técnicos y el miembro que hace la fuerza, nos lleva a comprender el porqué de dicha diferencia. El bajo rendimiento durante esta prueba puede ser el resultado de varias causas, entre estas, la principal es una falta de rotación externa, la cual se obtiene de un aumento a expensas de la rotación interna favorecida por los hombros en antepulsión. Además, acortamientos del pectoral menor y el dorsal ancho pueden causar dichas alteraciones posturales. Cuando observamos la moda y

media de cada uno podremos observar notoriamente lo mencionado

	Izquierda	Derecha
N	30	30
Válidos	30	30
Perdidos	0	0
Media	1,80	2,50
Moda	1	3
Asimetría	,409	-1,135
Error típ. de asimetría	,427	,427
Curtosis	-1,496	-,089
Error típ. de curtosis	,833	,833

Grilla N°7: Datos estadísticos sobre media moda y simetría en la prueba de movilidad de hombro izquierda derecha. IBM SSPS STADISTICS

La prueba de elevación de pierna recta activa tiene muchos factores a tener en cuenta, busca evaluar la movilidad dinámica de la cadera mientras se observa simultáneamente la estabilidad del núcleo y el control motor del tronco y pelvis, accionando sobre una bisagra de cadera la pierna. Muchas no lograron gran elevación, de hecho únicamente un 16,7% logro una puntuación de 3, debido al acortamiento de cadena posterior y la falta de movilidad de cadera de manera bilateral. Es inevitable relacionar lo mismo con la posición de semiflexión permanente de rodillas y caderas ya sea a la hora de hacer gestos técnicos como de la defensa, nunca encontraremos una jugadora en acción con su extensión total de MMII. Es notoria la cantidad de jugadoras con puntuación de 2, esto se debió a que las jugadoras no pudieron mantener la extensión total del miembro en movimiento, perdiendo así la línea vertical entre maléolo muslo y línea articular de la rodilla. En los siguientes gráficos se demostrará la mediana y moda, además de la frecuencia en puntajes.



Grilla N°8: grafico de barras tomado en base a la frecuencia en puntaje global en la prueba de elevación de pierna recta activa. IBM SSPS STADISTICS

N	Válidos	30
	Perdidos	0
	Mediana	2,00
	Moda	2

Grilla N°9: estadísticos sobre moda y mediana de la prueba elevación de pierna recta activa. IBM SSPS STADISTICS

La estabilidad rotatoria es la capacidad de controlar las fuerzas de rotación, esto mediante mecanismos musculares que trabajaran sobre un patrón de antirrotación. Es necesaria para resistir la rotación a través del torso durante los movimientos de brazos y piernas, es lo que permite un control motor adecuado durante los patrones de movimiento complejos, como lo son los gestos técnicos del deporte. Si tenemos en cuenta el puntaje global observaremos que la mayoría obtuvo una puntuación de 2 (56,7%), se evidencio en dicha evaluación además que hacia el lado derecho hay mayor rango de movilidad, lo mismo puede deberse a la reglamentación del uso del elemento, en este caso el derecho del palo y la utilización de giros rotacionales únicamente hacia un lado, hacia el otro son gestos principalmente de apertura. Si analizamos los números obtenidos, se observará que en la estabilidad rotacional derecha el 60% de las jugadoras obtuvo una puntuación de 3, mientras que en el lado izquierdo, un 56% de las jugadoras obtuvo una puntuación de 2 debido a que no lograron todo el movimiento completo y con los requisitos necesarios

Punt	frecuencia	porcentaje	Porcentaje acumulado
Izquierda			
1	7	23,3	23,3
2	17	56,7	80
3	6	20	100
TOTAL	30	100	100
Derecha			
1	5	16,7	16,7
2	7	23,3	40
3	18	60	100
Total	30	100	100

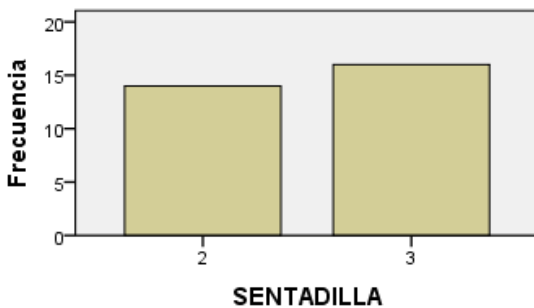
Grilla N°10: tabla de frecuencia relación izquierda derecha en prueba de estabilidad rotacional. IBM SSPS STADISTICS. Llevando el análisis a las pruebas más bien globales también podremos detallar algunos factores a tener en cuenta

Para la Sentadilla profunda, la jugadora debe de presentar una buena coordinación de las extremidades, estabilidad del Core con las caderas y hombros en posiciones

simétricas. La sentadilla profunda busca evaluar la movilidad de las caderas, rodillas y tobillos de forma bilateral, simétrica y funcional. El bastón utilizado por arriba de la cabeza evalúa la estabilidad, la bilateralidad o simétrica de los hombros, la región escapular y la espina torácica. Podemos observar que si bien muchas si lograron con el objetivo de la prueba, hay una gran cantidad de jugadoras con puntuación de 2, lo cual nos lleva a observar que hay un importante déficit en movilidad, principalmente de la cadera. En las evaluaciones se notó que casi ninguna logro sentadillas del todo profundas. En el siguiente grafico debemos destacar que si bien la mediana y moda se encuentran en 3, en las barras encontraremos que la diferencia no es muy amplia entre la cantidad de jugadoras con puntuación 2 y 3.

N	Válidos	30
	Perdidos	0
Mediana		3,00
Moda		3

Grilla N°10: estadísticos sobre mediana y moda en prueba de sentadilla. IBM SSPS STADISTICS



Grilla N°11: grafico de barras representativo en frecuencia de puntajes en la prueba de sentadilla.

El empuje con estabilidad de tronco es una prueba muy importante para reconocer el nivel de estabilidad que se posee en la cadena cinemática del tronco. Este requiere de una estabilización refleja del tronco a medida que los brazos aplican la fuerza de empuje. Se evidencio que muy pocas jugadoras lograron realizar correctamente esta prueba, en la gran mayoría de las jugadoras sucedió que el impulso para el inicio del gesto motor se dio desde miembros superiores impulsando así en segundo lugar los miembros inferiores compensando con la columna lumbar. Relacionándolo con el deporte, la energía cinética al realizarse mal un gesto se dispersaría de manera asimétrica debido a una falta de estabilidad de control sacándole efectividad al mismo. Es posible que la falla en esta prueba se deba a una falta de control de CORE y fuerza de MMSS.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	23	76,7	76,7
	2	1	3,3	80,0
	3	6	20,0	100,0
	Tot al	30	100,0	

Grilla N°12: tabla de frecuencia sobre puntaje global en prueba de estabilidad de empuje. IBM SSPS STADISTICS.

toda esta información nos dará punto de partida para iniciar con planes de ejercicios preventivos terapéuticos ya sea de manera grupal, para todo el plantel, como individualizada para cada jugadora enfocado en los déficit principales de cada una. Es de vital importancia conocer cómo se encuentran las jugadoras al momento de iniciar una temporada, se recomienda continuar con las evaluaciones periódicamente y la corrección de los segmentos afectados.

Se demostró además, tal y como menciono anteriormente, que el paso del tiempo refuerza los patrones, tan solo con una diferencia de 2 a 3 años como sucede entre algunas jugadoras encontramos diferencias estando las mismas compitiendo en la misma categoría y jugando en los mismos puestos. Las jugadoras de séptima división son quienes mejor puntaje presentaron, mientras que las de sexta división peor puntaje obtuvieron. Cabe destacar que las mismas entrenan en igualdad de condiciones y en conjunto.

Dentro del FMS existe un algoritmo o procedimiento para encontrar estas asimetrías o disfunciones, también para la interpretación y el proceder con los mismos. No se busca eliminar o corregir todos los eslabones sino que se necesita abordar el eslabón más débil. El proceder que los autores definen se basa en lo siguiente:

- La movilidad debe abordarse primero ya que la estabilidad adecuada no puede adquirirse si existen déficits en la movilidad
- Las asimetrías siempre son prioridad, representan el riesgo más alto de lesión
- El objetivo no es el puntaje 21, si bien es el ideal, el mismo será eliminar las asimetrías para en una reevaluación obtener al menos un puntaje de 2 en cada prueba de manera bilateral.
- Los ejercicios correctivos se agruparán de la siguiente manera: ejercicios de movilidad, ejercicios de estabilidad, formación del nuevo patrón de movimiento. Los mismos se harán con sus respectivas progresiones y de manera bilateral para confirmar la limitación de la movilidad y la asimetría.

los autores afirman que se requiere de otro tipo de pruebas. evaluaciones más profundas y específicas en caso de puntuaciones muy bajas, con el fin de encontrar soluciones eficaces en las limitaciones del movimiento y prevención de lesiones. Por otro lado, está claro que las asimetrías funcionales y déficits posturales o de control motor identificados por el FMS no siempre serán sean factores contribuyentes de lesión, ya que no se tiene en cuenta otros factores como la fatiga, el nivel competitivo, la modalidad deportiva y el historial de lesiones, siendo este un problema multifactorial. En definitiva, aunque se obtenga una puntuación global elevada del FMS no significa que se esté exento del riesgo de lesión.

CONFLICTOS DE INTERÉS

No se presentan conflictos de interes

BIBLIOGRAFÍA

1. Chalmers S, Fuller JT, Debenedictis TA, Townsley S, Lynagh M, Gleeson C, et al. Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season. *J Sci Med Sport*. 1 de julio de 2017;20(7):653-7.
2. Casamichana D, Troule S. Aplicacione de pruebas funcionales para la deteccion de asimetrías en jugadores de futbol. *J Sport Health Res*. 2016;12.
3. Lehr ME, Cheek W, Dacko S, Stramara T, Miller C, Antensteiner I, et al. Movement patterns and neuromusculoskeletal impairments observed in a female Olympic Field Hockey team: An observational cohort study. *J Bodyw Mov Ther*. 1 de abril de 2021;26:128-33.
4. Twomey I, Taylor j. *Physical Therapy of the Low Back*. Livingstone, New York; 1994.
5. Krzykała M, Leszczyński P, Grześkowiak M, Podgórski T, Woźniewicz-Dobrzyńska M, Konarska A, et al. Does field hockey increase morphofunctional asymmetry? A pilot study. *HOMO*. 1 de marzo de 2018;69(1):43-9.
6. Konarski J. Characteristics of chosen parameters of external and internal loads in eastern european high level field hockey players. *J Hum Sport Exerc*. enero de 2010;5(1):43-58.
7. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Funcional movement screening: the use of fundamental movement as an assessment of function- part 1. *Int J Sports Phys Ther*. mayo de 2014;9(3):396-409.
8. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. Funcional movement screening: the use of fundamental movement as an assessment of function- PART 2. *Int J Sports Phys Ther*. agosto de 2014;9(4):549-63.
9. Funcional Movement Screen (FMS) a la palestra: ¿Qué nos dice la ciencia? [Internet]. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). [citado 26 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://g-se.com/funcional-movement-screen-fmstm-a-la-palestra-bp-n57cfb26d932d2>
10. Kiesel K, Plisky P, Butler R. Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scand J Med Sci Sports*. abril de 2011;21(2):287-92.
11. Dorrel B, Long T, Shaffer S, Myer GD. The Functional Movement Screen as a Predictor of Injury in National Collegiate Athletic Association Division II Athletes. *J Athl Train*. enero de 2018;53(1):29-34.
12. Chorba RS, Chorba DJ, Bouillon LE, Overmyer CA, Landis JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North Am J Sports Phys Ther NAJSPT*. junio de 2010;5(2):47-54.
13. Wainner RS, Whitman JM, Cleland JA, Flynn TW. Regional interdependence: a musculoskeletal examination model whose time has come. *J Orthop Sports Phys Ther*. noviembre de 2007;37(11):658-60.
14. Kritz M, Cronin J, Hume P. The Bodyweight Squat: A Movement Screen for the Squat Pattern. *Strength Cond J*. 1 de febrero de 2009;31:76-85.
15. Rowan CP, Kuropkat C, Gumieniak RJ, Gledhill N, Jamnik VK. Integration of the Functional Movement Screen Into the National Hockey League Combine. *J Strength Cond Res*. mayo de 2015;29(5):1163-71.
16. Kraus K, Schütz E, Taylor WR, Doyscher R. Efficacy of the functional movement screen: a review. *J Strength Cond Res*. diciembre de 2014;28(12):3571-84.
17. Souto N. Efectos de un plan correctivo en corredores principiantes amateurs evaluados con FMS.
18. Giraldo JS, Arias-Arias E. Efectos de un programa integrado de entrenamiento de fuerza sobre la evaluacion funcional FMS en jugadores de rugby. *Expomotricidad [Internet]*. 30 de octubre de 2018 [citado 30 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/expomotricidad/article/view/336150>
19. González Fimbres RA, Griego Amaya H, Porras Hoyos AA. Proporción de resultados del FMSTM entre distintas disciplinas deportivas en atletas universitarios. *Rev Cienc Ejerc FOD*. 2015;10(10):65-75.
20. Sanchez MD. Aplicacion de test estructurales y funcionales para la deteccion de asimetrías musculares y funcionales para la deteccion de asimetrías musculares y su incidencia sobre la capacidad de salto unilateral en patinadoras artisticas de modalidad libre. *Universidad de concepcion del Uruguay*; 2017.
21. Llamas ETH. Funcional movement system (FMS) y la prediccion de lesiones en deportistas. *Universidad de San Buena Aventura*. 21 de enero de 2019;
22. Parenteau-G E, Gaudreault N, Chambers S, Boisvert C, Grenier A, Gagné G, et al. Functional movement screen test: A reliable screening test for young elite ice hockey players. *Phys Ther Sport*. 1 de agosto de 2014;15(3):169-75.
23. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Slauterbeck JR. Preparticipation Physical Examination Using a Box Drop Vertical Jump Test in Young Athletes: The Effects of Puberty and Sex. *Clin J Sport Med*. julio de 2006;16(4):298-304.

24. Quatman C, Ford K, Myer G, Hewett T.
Maturation Leads to Gender Differences in Landing Force

and Vertical Jump Performance A Longitudinal Study. Am J Sports Med. 1 de mayo de 2006;34:806-13.