

TOPOLOGÍA DE LAS LESIONES EN JUGADORES INFANTOJUVENILES DE HOCKEY SOBRE CÉSPED

TOPOLOGY OF INJURIES IN CHILDREN AND YOUTH FIELD HOCKEY PLAYERS

Recibido el 30 de abril de 2024 / Aceptado el 11 de diciembre de 2024 / DOI: 10.24310/riccafd.13.3.2024.19791
Correspondencia: Walter Mauricio Foresto. walter.foresto@bue.edu.ar

Foresto, WM^{1ABCDE}

¹ Instituto Superior de Deportes, Argentina, walter.foresto@bue.edu.ar

Responsabilidades

^ADiseño de la investigación. ^BRecolector de datos. ^CRedactor del trabajo. ^DTratamiento estadístico. ^EApoyo económico. ^FIdea original y coordinador de toda la investigación

■ RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue describir la topografía de las lesiones en jugadores masculinos infantojuveniles de hockey sobre césped. Se realizó un estudio de tipo descriptivo y transversal. Se utilizó un muestro no probabilístico por conveniencia. Participaron del presente estudio 455 jugadores de hockey sobre césped. En total sucedieron 144 lesiones, de las cuales, 32 lesiones fueron musculares (40%), 26 óseas (32%) y 22 ligamentarias (28%) en la tira A, y 9 lesiones musculares (15%), 20 óseas (33%) y 31 ligamentarias (52%) en la tira B. Los 3 tipos de lesiones con mayor incidencia fueron las contracturas musculares, los traumatismos de miembro superior y los esguinces de tobillos. Las lesiones son multifactoriales y hay que contextualizarlas. Por ello, la descripción de la topología de las lesiones, los factores preexistentes y una correcta intervención, son el objetivo principalmente del cuerpo médico y cuerpo técnico.

■ PALABRAS CLAVE

topología, lesiones, hockey sobre césped



■ ABSTRACT

The objective of this article was to describe the topography of injuries in male youth field hockey players. A descriptive and cross-sectional study was carried out. A non-probabilistic sample was used for convenience. 455 field hockey players participated in this study. In total, 144 injuries occurred, of which, 32 injuries were muscular (40%), 26 bone (32%) and 22 ligamentary (28%) in strip A, and 9 muscle injuries (15%), 20 bone injuries (33 %) and 31 ligamentary (52%) in strip B. The 3 types of injuries with the highest incidence were muscle contractures, upper limb trauma and sprains of the ankles. Injuries are multifactorial and must be contextualized. Therefore, the description of the topology of the injuries, the pre-existing factors and a correct intervention are the objective mainly of the medical staff and coaching staff.

■ KEY WORDS

topology, injuries, field hockey

■ INTRODUCCIÓN

El juego moderno se juega en un campo sintético a base de una alfombra de agua o sintético de arena, siendo las dimensiones 91,4 × 55 metros. Esta característica a base de agua ha facilitado un juego más rápido y ha aumentado las demandas de habilidades motoras más finas de los atletas en lo que respecta al control del palo y bocha, a través de las destrezas de las manos y la coordinación óculo-manual (1). Las sustituciones ilimitadas crean la oportunidad de mantener niveles intermitentes de alta intensidad a lo largo del juego (1). Las acciones de alta intensidad comprenden un porcentaje significativo de las actividades del partido, de 12% a 26%, y es la finalización exitosa de estas acciones de alta intensidad lo que a menudo puede determinar el resultado de un partido (2).

Conocer las demandas cinemáticas de los jugadores durante la competición es el punto de partida para diseñar las tareas de entrenamiento, gestionar las cargas de trabajo o controlar el proceso de reintroducción a la competición con lesionados (3). Se analizaron a jugadores de la selección mayor de España, durante 5 partidos del Campeonato Europeo de 2017 celebrado en Holanda, divididos según la posición en el campo (3). Las variables registradas para su posterior análisis fueron: distancia total, distancia recorrida a alta intensidad (>16 km/h) y el número de esprints (>21.0 km/h), entre otras. El análisis reveló que la distancia total de los defensores fue 5890.96 metros (± 1035.71), los medios 7334.85 metros (± 578.54) y los delanteros



7170.19 metros (± 573.23). La distancia recorrida en alta intensidad, los defensores registraron 875.05 metros (± 296.20), los medios 1076.84 metros (± 263.20) y los delanteros 834.56 metros (± 323.01). Por último, los números de esprints, los defensores realizaron 20.89 (± 8.51), medios 27.37 (± 7.36) y delanteros 18.54 (± 8.68) (3).

El Consejo de Europa en Oosterbeek (4) definió lesión como el fenómeno ocurrido durante el entrenamiento o competición y que le provoca al jugador las siguientes consecuencias:

- Reducción del nivel de la actividad deportiva.
- Necesidad de un diagnóstico anatómico del tejido dañado y el tratamiento correspondiente.
- Efectos socio - económicos adversos.

Para unificar criterios para la clasificación de las lesiones, se utilizó el Consenso de Múnich (5) donde diferencia los trastornos funcionales de los músculos en: a)- indirecto agudo *sin evidencia macroscópica*, tanto en resonancia magnética nuclear o ultrasonido. A menudo asociado con un aumento circunscrito del tono muscular en diferentes dimensiones; y b)- Lesión muscular estructural, aquella lesión muscular indirecta aguda *con evidencia macroscópica* de desgarro muscular. Resulta imperioso diferenciar algunos términos, algunas veces confusos, como distensión, tirón muscular, endurecimiento e hipertonía. El primero es un término utilizado en la biomecánica, confuso para la anatómica y, erróneo, para las lesiones musculares, no se recomienda su uso (5). El tirón muscular resulta un término "simple" para diferentes tipos, no definidos, de lesiones musculares, no se recomienda su terminología (5). El endurecimiento y la hipertonía tampoco están bien definidos y no debe utilizarse como terminología científica.

Para una mejor interpretación de la terminología, en la Tabla 1, se presentan los mismos.

Tabla 1. Terminología

Clasificación	Definición	Síntomas	Signos clínicos	Localización	Ultrasonido/ RMN
Fatiga muscular	Aumento del tono muscular debido al sobre esfuerzo, superficie de juego o cambio de patrones de juego	Dolor muscular, aumenta con la actividad. Puede haber dolor en reposo, durante o post actividad	Dolor sordo, difuso y tolerable en los músculos involucrados. El atleta manifiesta "tensión muscular"	Local o en toda la longitud del musculo	Negativo



Clasificación	Definición	Síntomas	Signos clínicos	Localización	Ultrasonido/ RMN
Inicio retrasado de dolor muscular	Dolor muscular por des acostumbramiento, debido a ejercicios excéntricos (como la desaceleración)	Dolor inflamatorio agudo. Dolor en reposo.	Hinchazón edematosa, rigidez muscular. Gama limitada de movimiento de las articulaciones adyacentes. Dolor en contracciones isométricas	Musculo entero o grupo muscular	Negativo o solo edema
Desgarro parcial menor	Desgarro con un diámetro máximo del fascículo muscular	Dolor punzante, con forma de "aguja" al momento de la lesión. El atleta manifiesta un "chasquido" seguido de dolor localizado	Dolor localizado bien definido. Probablemente defecto palpable en estructura fibrilar.	Unión musculo-tendón	Positiva disrupción de la fibra. Hematoma intramuscular
Desgarro parcial moderado	Desgarro con un diámetro mayor que un fascículo	Dolor punzante, agudo. Desgarro notable al momento de la lesión. Posible caída del atleta.	Dolor localizado bien definido. Defecto palpable en la estructura muscular, a menudo hematoma	Unión musculo-tendón	Positiva interrupción de la fibra, probablemente incluyendo retracción. Hematoma intermuscular
Desgarro total /Avulsión tendinosa	Desgarro que involucra el diámetro muscular completo. Lesión tendinosa que involucra la unión hueso-tendón	Dolor sordo en el momento de la lesión. Desgarro notable	Gran defecto en el musculo. Hematoma. Brecha palpable. Retracción Muscular. Dolor al movimiento. Perdida de función	Ante todo, musculo-tendón o unión hueso-tendón	Subtotal/ completa discontinuidad del musculo-tendón. Posible ondulación morfológica del tendón, con retracción. Hematoma intermuscular
Contusión. Lesión directa	Traumatismo muscular directo causado por una fuerza externa. Hematoma interno que causa dolor y perdida de movimiento	Dolor sordo y difuso al momento de la lesión, debido al aumento del hematoma	Dolor al movimiento, hinchazón, disminución del rango de movimiento, sensibilidad a la palpación dependiendo de la severidad del impacto	Cualquier musculo	Difuso o circunscrito a hematoma de diferentes dimensiones

Adaptado del Consenso de Múnich (5)

Las publicaciones sobre el tema lesiones en poblaciones infantojuveniles, en hockey sobre césped, son escasas. En estudios realizados del Campeonato u18 (6) en Europa, donde participaron 8



equipos de damas y 8 equipos de caballeros, a través de formularios estandarizados, detallaron la hora, posición en el campo, mecanismo y la ubicación anatómica de la lesión. La mayoría de las lesiones fueron: 12 contusiones debidas a golpes con la bocha o el palo y 8 lesiones en el torso (6).

Investigaciones realizadas por Barboza et al. (7), realizaron un metaanálisis de 12 estudios, donde los miembros inferiores fueron las más afectadas. Estos datos son corroborados (8), analizando 188 partidos en 11 torneos de la Federación Internacional de Hockey (FIH). El mecanismo de lesión más frecuentemente observado fue el resultado de un golpe con la bocha, en total 69 lesiones, que representan un 37%. El patrón, según el tipo de lesión, fue diferente en los torneos: 51 lesiones de cabeza y rostro, 27% del total, y 52 lesiones de muslo y rodilla, 28%, fueron los sitios más comunes. Además, se registraron 7 lesiones abdominales, 4% del total registrado (8). Realizando una búsqueda sobre lesiones en las bases de datos informatizadas on-line más importantes en el ámbito de las áreas de la salud y de la educación física (9), la mayoría de las lesiones se producen por contacto, sobre todo contacto entre jugadores, y contacto con el stick. En cuanto a la localización de las lesiones, la mayoría se localizan en la extremidad inferior, sobre todo en el tobillo (9). Se realizó un análisis retrospectivo de las últimas 3 temporadas de los equipos de división de honor del Real Club de Polo de Barcelona (10). El 75% del total de las lesiones se produjo durante los entrenamientos. La mayoría de las lesiones afectó: 64,6% a las extremidades inferiores, seguidas por un 25,6% al tronco, 8,89% las extremidades superiores y 0,84% a la cabeza (10).

Resulta imperioso destacar la carencia de investigaciones, relacionado con la topología de lesiones en jugadores infantojuveniles de hockey sobre césped, tanto a nivel clubes, selecciones provinciales y selecciones nacionales. Esta falta de conocimiento dificulta la posibilidad de realizar entrenamientos coadyuvantes con el fin de disminuir la incidencia de lesiones. Como así también, introducir programas de prevención de lesiones, como ser FIFA 11+ Kids, FIFA 11+, Knäkontroll y Neuromuscular Training Program, los cuales podrían ser los más recomendables para su utilización en la práctica deportiva habitual (11, 12).

El objetivo del siguiente estudio fue describir la topografía de las lesiones en jugadores masculinos infantojuveniles de hockey sobre césped.



■ MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio de tipo descriptivo y transversal. Se utilizó un muestro no probabilístico por conveniencia.

Participantes

Participaron del presente estudio 455 jugadores de hockey sobre césped, masculinos e infantojuveniles, pertenecientes al Club de Gimnasia y Esgrima de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, durante los periodos 2012-2015 y 2017-2019, inclusive (Tabla 2).

Tabla 2. Participantes

Categoría	N Total	Edad (años)		Peso (Kg)		Altura (cm)	
		Media	DE	Media	DE	Media	DE
Séptima	155	13,5	± 0,5	63,03	± 7,39	168	± 7,2
Sexta	134	15,5	± 0,5	66,79	± 7,29	173	± 6,6
Quinta	166	18	± 1	68,66	± 6,36	175	± 5,8

n=455 jugadores. DE: Desvío Estándar. Kg: Kilogramos. Cm: Centímetros

Los jugadores fueron divididos, según su calidad técnica (subjetivo de los entrenadores), en tira A y B.

Criterios de Elegibilidad

Se implementó el universo total de la muestra seleccionada. En este caso, jugadores de entre 13-19 años, jugadores de hockey sobre césped del Club de Gimnasia y Esgrima de Buenos Aires. No hubo criterios de exclusión.

Recolección de Datos y Variables

La recolección de los datos estuvo a cargo de los preparadores físicos del club. Al inicio de cada temporada cada jugador contó con una ficha personal, elaborada mediante Excel, donde quedo constatado los estudios médicos pre competitivos solicitados por Asociación Amateur de Hockey de Buenos Aires, como así también, su historial de lesiones. La recolección de datos siguió las recomendaciones internacionales para estudios epidemiológicos en lesiones (13). Para una correcta lectura de



las mismas fueron divididas en cuello/cabeza, miembros superiores y miembros inferiores (14).

En este estudio solo vamos a tomar la información del tipo de lesión y su localización, dividido por la posición del campo de los jugadores.

Consideraciones éticas

Los participantes mayores de 18 años firmaron un consentimiento informado. En el caso de los menores de edad, los padres firmaron el consentimiento. Se hizo entrega de una copia para los padres y otra quedó en la coordinación del club. Todos los datos recabados fueron de carácter confidencial y únicamente con fines de investigación. Este estudio se apejó a lo señalado por la Declaración de Helsinki (15).

Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa InfoStat (Versión 2017). Tras verificar que las variables seguían una distribución normal se emplearon, como índices de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas de la muestra, la media aritmética y el desvío estándar (DE).

■ RESULTADOS

Al analizar los datos recolectados en la muestra de 455 jugadores, en total se registraron 144 lesiones, de las cuales, 32 lesiones fueron musculares, representando el 40% de las mismas, 26 óseas, el 32%, y 22 ligamentarias, 28%, en la tira A. En cambio, 9 lesiones musculares, 15% del total analizado, 20 óseas, 33%, y 31 ligamentarias, el 52%, en la tira B. Los 3 tipos de lesiones con mayor incidencia fueron las contracturas musculares, los traumatismos de miembro superior y los esguinces de tobillos. Sin embargo, las lesiones más severas, a su vez con una gran incidencia, fueron las lesiones óseas, por consecuencia de fracturas.

Las partes del cuerpo con mayores lesiones frecuentes, divididas por puesto y función por jugador, figuran, para la tira A, en la Tabla 3 y, para la tira B, en la Tabla 4.

Tabla 3. Topografía por Puesto Tira A

LOCALIZACION		PUESTO				TOTAL	TOTAL %	MEDIA	DE
General	Específica	Defensores	Volantes	Delanteros	Arqueros				
CABEZA/	Cabeza/Cara	2	2	2		6	7,14	2,0	0,0
CUELLO	Cuello/Columna	1	1	1		3	3,57	1,0	0,0



LOCALIZACION		PUESTO				TOTAL	TOTAL %	MEDIA	DE	
General	Especifica	Defensores	Volantes	Delanteros	Arqueros					
MM.SS	Hombro/Clavícula	1				1	1,19	1,0	-	
	Muñeca	1	3			4	4,76	1,5	1,4	
	Dedos	3	3			6	7,14	3,0	0,0	
	Abdomen	1				1	2,38	1,0	0,0	
	Costillas				1		1	1,19	1,0	-
MM.II	Cadera	4	1	1	1	7	8,33	1,2	1,5	
	Columna Lumbar/Sacro/Pelvis	2	1			3	3,57	1,3	0,7	
	Psoas-Iliaco		1			1	1,19	1,0	-	
	Cuádriceps	3	1	2		6	7,14	1,6	1,0	
	Isquiotibial	3	3	3		9	10,71	3,0	0,0	
	Aductor	3		3		6	7,14	3,0	0,0	
	Rodilla	3	3	5		11	13,1	3,5	1,2	
	Gemelos/Soleo	1	1			2	2,38	1,0	0,0	
	Tibia				1		1	1,19	1,0	-
	Tobillo/Aquiles	7	1	5		14	16,67	1,7	3,0	
	Dedos		1				1	1,19	1,0	-

n=455 jugadores. 144 lesiones. MM.SS: Miembro superior. MM.II: Miembro inferior. DE: Desvío estándar. Autoría propia.

Tabla 4. Topografía por Puesto Tira B

LOCALIZACION		PUESTO				TOTAL	TOTAL %	MEDIA	DE
General	Especifica	Defensores	Volantes	Delanteros	Arqueros				
CABEZA/CUELLO	Cabeza/Cara					0	0	-	-
	Cuello/Columna	1	1	1		3	5	1,0	0,0
MM.SS	Hombro/Clavícula					0	0	-	-
	Brazo	1	1	1	1	4	6,67	1,0	0,0
	Codo			2		2	3,33	2,0	-
	Muñeca			4		4	6,67	4,0	-
	Dedos		2			2	3,33	2,0	-
	Cadera			3			3	5	3,0
MM.II	Columna Lumbar/Sacro/Pelvis	1				1	1,67	1,0	-
	Cuádriceps		1	1		2	3,33	1,0	0,0
	Isquiotibial		1			1	1,67	1,0	-
	Rodilla	4	6	4		14	23,33	4,5	1,2
	Gemelos/Soleo	1	1	1		3	5	1,0	0,0
	Tibia			1		1	1,67	1,0	-
	Tobillo/Aquiles	4	8	3		15	25	4,2	2,6
	Pie		2	1		3	5	1,3	0,7
Dedos			2			2	3,33	2,0	-

n=455 jugadores. 144 lesiones. MM.SS: Miembro superior. MM.II: Miembro inferior. DE: Desvío estándar. Autoría propia.



■ DISCUSIÓN

Este estudio constituye el primer estudio analizando la topología de lesiones, de hockey sobre césped, de un club argentino durante distintas temporadas. El principal hallazgo del estudio fue que, las lesiones más frecuentes en esta población en particular fueron las ligamentarias, con un total de 53 lesiones, seguidas por las óseas, 46 lesiones, y, por último, las musculares con 41 lesiones. Si hiciéramos la división por el nivel competitivo de los jugadores, acá si encontraremos diferencias. En la tira A (más competitiva), las lesiones recurrentes fueron: 32 lesiones musculares, 26 óseas y 22 ligamentarias. En cambio, en la tira B, fueron: 31 lesiones ligamentarias, 20 óseas y 9 musculares.

La topografía de las lesiones, todos los estudios, como este trabajo, comparten que la mayoría de sus lesiones suceden en el tren inferior (6, 10). Donde no hay coincidencia es el tipo de lesión (6, 8, 10), donde las lesiones ligamentarias poseen la mayor incidencia lesional en este trabajo, que representa el 36,81% de las mismas, datos semejantes figuran en estudios de la liga europea (7, 9, 10). También se reportaron lesiones traumáticas en tobillo y rodilla (9,10). En cambio, en torneos de FIH (8), la mayor tasa de lesiones, con el 28%, fueron musculares, ubicándose particularmente en muslo.

En consecuencia, las posiciones de los jugadores con mayor riesgo a lesionarse fueron: los volantes con 48 lesiones, seguido por los defensores con 47 lesiones, los delanteros 45 y, por último, los arqueros 4 lesiones. Si realizáramos la división por el nivel competitivo o nivel técnico de los jugadores, los defensores de la tira A fueron los que más sucesos lesivos tuvieron, 25, mientras que en la tira B, los volantes con 18 lesiones.

■ CONCLUSIONES

Este estudio epidemiológico de 7 años, no consecutivos, permitió conocer la topología de las lesiones en el hockey sobre césped, masculino, en una muestra de 455 jugadores. En total sucedieron 144 lesiones, de las cuales, 32 lesiones fueron musculares (40%), 26 óseas (32%) y 22 ligamentarias (28%) en la tira A, y 9 lesiones musculares (15%), 20 óseas (33%) y 31 ligamentarias (52%) en la tira B.

Las lesiones son multifactoriales y hay que contextualizarlas, pero estas ocurren en circunstancias desafortunadas. Por ello, la descripción de la topología de las lesiones, los factores preexistentes y una correcta intervención, son el objetivo principalmente del cuerpo médico y cuerpo técnico.



Describiendo y analizando las lesiones, gracias a los datos recolectados en este estudio, servirán para futuras intervenciones prácticas, siendo el objetivo principal la prevención de lesiones.

■ LIMITACIONES Y CAMINOS FUTUROS

Dentro de las fortalezas de este estudio, se analizaron cortes longitudinales de las divisiones menores, desde séptima división (13-14 años) hasta quinta división (17-18-19 años) inclusive, en comparación con los estudio internacionales (6, 10).

Las limitaciones de este estudio comprenden, por un lado, una muestra solo de sexo masculino, recabando datos a partir de los 13 hasta los 19 años, momento en que los mismos pasan a formar parte del plan superior del Club. Hubiese sido interesante seguir analizando las lesiones en el platel superior como así también en divisiones más chicas (novena y décima división). Por el otro, no contar con más datos de caracterización de la muestra, como por ejemplo: IMC, masa muscular, masa grasa, gasto energético, caracterización de la actividad física, caracterización de la actividad sedentaria, tiempo de entrenamiento, tiempo de permanencia en el club, etc.

Este estudio pretende dar la iniciativa al conocimiento de esta temática, resaltando el trabajo interdisciplinar entre cuerpo médico y cuerpo técnico. Conociendo estos datos, se podrían plantear futuras intervenciones para reducir el riesgo lesional. Futuros estudios deberán analizar de forma prospectiva un mayor tamaño muestral del club, por ejemplo, sexo femenino o incorporando divisiones más chicas, analizar los clubes de la asociación, seleccionados provinciales y nacionales, para obtener mejor información y correlacionar las mismas. Estableciendo parámetros epidemiológicos para conocer la realidad de los clubes.

■ REFERENCIAS

1. Buchheit M, Laursen P. Science and Application of High-Intensity Interval Training Solutions to the Programming Puzzle. *Human Kinetics*. 2019.
2. Reilly, T, Borrie A. *Physiology Applied to Field Hockey*. *Sports Medicine*. 1992;14:10-26. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214010-00002>
3. Haro X, Torres L, Casamichana D, Romero-Moraleda B, Morencos E, Rodas G. Demandas cinemáticas de Competición Internacional en el Hockey Hierba Masculino. *Revista Apunts*. 2021;143(1):90-99. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/1\).143.10](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/1).143.10)



4. Waldén M, Hägglund M, Ekstrand J. Football injuries during European Championships 2004-2005. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2007;15 (9):1155-62. <https://doi.org/10.1007/s00167-007-0290-3>
5. Mueller-Wohlfahrt HW, Haensel L, Mithoefer K, Ekstrand J, English B, McNally S, Orchard J, Niek van Dijk C, Kerkhoffs GM, Schamasch P, Blottner D, Swaerd L, Goedhart E, Ueblacker P. Terminology and classification of muscle injuries in sport: The Munich consensus statement. *British Journal of Sports Medicine.* 2013;47:342-350. <http://doi:10.1136/bjsports-2012-091448>
6. Furlong L, Rolle U. Injury incidence in elite youth field hockey players at the 2016 European Championships. *PLoS ONE.* 2018;13(8):e0201834. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201834>
7. Barboza SD, Nauta, van der Pols M, van Mechelen W, Verhagen EA. Injuries in Dutch elite field hockey players: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports.* 2018;28(6):1708-1714. <https://doi:10.1111/sms.13065>
8. Theilen TM, Mueller-Eising W, Wefers Bettink P, Rolle U. Injury data of major international field hockey tournaments. *British Journal of Sports Medicine.* 2015;50:657-660. <https://doi:10.1136/bjsports-2015-094847>
9. Moreno-Alcaraz V, Cejudo A, Grosu E, Sainz de Baranda P. Lesiones en Hockey Línea: Factores de Riesgo y Medidas de Prevención. *Revista Iberoamericana de ciencias de la Actividad Física y Deporte.* 2021;10(3):1-17. <https://doi:10.24310/riccafd.2021.v10i3.12468>
10. Rodas G, Medina D, Moizé-Arconec L, Vanguas-Leyesd J, Menéndez A, Lobera B. Epidemiología Lesional en un Club de Hockey sobre Hierba. *Revista Apunts.* 2006;150:60-65.
11. Robles-Palazón F, Sainz de Baranda P. Programas de entrenamiento neuromuscular para la prevención de lesiones en jóvenes deportistas. Revisión de la literatura. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte.* 2017;6(2):115-126. <https://doi.org/10.6018/300451>
12. Robles-Palazón F, Cejudo A, Ayala F, Sainz de Baranda P. Características de las estrategias de prevención de lesiones en niños y adolescentes deportistas. Revisión sistemática. *Journal of Sport and Health Research.* 2019;11(1):1-16.
13. Organización Mundial de la Salud. International statistical classification of diseases and related health problems. - 10th revisión. WHO Library. 2010.
14. Valle X, Alentorn-Geli E, Rodas G. Muscle Injuries in Sports: A New Evidence-Informed and Expert Consensus-Based Classification with Clinical Application. *Sports Med.* 2016;47(7):1241-1253. <https://doi:10.1007/s40279-016-0647-1>
15. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. *Revista Arbor.* 2008;184(730):349-52.