

Article

Análisis de Lesiones Más Comunes en Voleibol Femenino de Alto Nivel

Analyze of Most Common Injuries Occurrence in High Level Women's Volleyball

Pablo Griboff

RESUMEN

El voleibol es un deporte con un significativo incremento de su numero de practicantes en los últimos años y como consecuencia de esto, también aumentan sus lesiones. En el alto nivel, la mayoría de las lesiones están relacionadas con el elevado volumen de saltos y golpes del balón por encima de la cabeza. El tobillo es la articulación más comúnmente lesionada, pero la rodilla, el hombro, la región lumbar y los dedos también son vulnerables. El propósito de este trabajo es analizar las lesiones más comunes que ocurren en la práctica de esta disciplina, desde un punto de vista epidemiológico como así también destacar los factores de riesgo y causas más comunes y establecer estrategias de acción para la prevención de los infortunios.

Palabras Clave: voleibol femenino, lesiones, esguince tobillo, sobreuso, hombro, dedos, dolor lumbar

ABSTRACT

There has been a significant increase in the numbers of people playing volleyball in the last years and, consequently, an increase in injuries. At a very high level, most injuries are related to excessive repetition of jumping and hitting the ball overhead. The ankle is the most commonly injured joint, but the knee, shoulder, low back, and fingers also are vulnerable. The purpose of this work is to analyze the most common injuries that occur in the practice of this discipline, from an epidemiological point of view as well as highlight the risk factors and causes underlying this injuries, and establish strategies for the prevention of misfortunes.

Keywords: women volleyball, injuries, ankle sprain, overuse, shoulder, fingers, low back pain

INTRODUCCIÓN

Desafortunadamente, al practicar un deporte uno se arriesga a sufrir alguna lesión. Aún siendo el Voleibol relativamente seguro, especialmente si se lo compara con otros deportes como el fútbol o el baloncesto, las investigaciones epidemiológicas han dejado claro que los voleibolistas se exponen a sufrir determinados percances (Bere & cols., 2015). Las de mayor consideración, las que impiden jugar, tienen obvias e inmediatas consecuencias (el tiempo que uno no dedica

a entrenar y competir) y pueden llegar a acarrear problemas a largo plazo (trastorno crónico y limitación funcional).

Definiendo la lesión como cualquier problema físico que lleva a la jugadora a acudir al médico, cabe distinguir a continuación entre lesiones que resultan en «tiempo perdido», ya sea de competición o de entrenamiento, y aquellas lesiones que no recortan el tiempo de participación de la tarea (Hodgson, Gissane, Gabbett y King, 2007). La duración del tiempo perdido (suelen ser días o semanas) es lo que determina la seriedad de cada tipo de lesión. Por ejemplo, Verhagen et al. (2004) analizaron los infortunios acontecidos en una temporada de la liga profesional de Voleibol de Holanda y comprobaron que las lesiones del hombro acarrearán una pérdida de tiempo sin entrenar ni competir de 6,5 semanas, constituyendo la mayor causa de ausencia en comparación con las demás lesiones.

También se suele catalogar y comparar lesiones según la parte del cuerpo que se vea afectada (hombros, rodillas, tobillo, lumbares). Otro criterio de clasificación que resulta útil es distinguir entre lesiones provocadas por una intensa y aguda sobrecarga en un momento determinado o si la lesión es obra de un desgaste paulatino. Las lesiones agudas, como los esguinces y traumatismos musculares, ocurren cuando se sobrepasan de repente los límites de distensión y contractibilidad de los tejidos musculares. Generalmente la deportista recuerda perfectamente cómo se produjo la lesión, pues provocó un dolor instantáneo con su correspondiente inmediata limitación funcional. En cambio, tratándose de lesiones por sobreuso (por ejemplo tendinopatías), el proceso es repetitivo, y de hecho la jugadora no consigue recordar cuál fue el incidente específico que le provocó la lesión, lo que le dificulta definir el mecanismo de su aparición. Además pueden darse casos mixtos, es decir: un tejido se ha ido debilitando de tanto forzarlo hasta que un día falla de repente bajo una aguda sobrecarga; en este tipo de casos la jugadora identifica un momento particular en que sucedió el incidente que generó la lesión, sin poder valorar en su totalidad los efectos de sobrecarga crónica que la predispusieron al fallo.

En un trabajo de revisión muy completo que abarcó el análisis exhaustivo de lesiones que ocurrían en partidos y entrenamientos de equipos femeninos participantes en la NCAA norteamericana durante 16 años, Agel y cols. (2007), encontraron que durante la competencia la posibilidad de lesionarse es ligeramente mayor - 4,58 Vs. 4,10 lesiones/1000 horas de exposición - en partidos oficiales que en entrenamientos. En más de 50.000 partidos se reportaron 2216 lesiones y un total de 4725 lesiones provenientes de 90.000 sesiones de entrenamientos. Las extremidades inferiores sumaron el total de 55% de todas los infortunios, siendo el tobillo la articulación más afectada con un 44,1% del total de las lesiones durante el juego y el 29,4% en los entrenamientos. Aproximadamente el 20% del total involucran las extremidades superiores.

Un total mayor al 67% de las lesiones ocurren en las 3 posiciones delanteras, siendo el aterrizaje sobre otra jugadora y un mal contacto con el suelo los responsables del 21% de todas las lesiones que ocurren en el juego (Agel, 2007).

En otro estudio más reciente, que analizó todas las lesiones registradas por los cuerpos médicos de los equipos nacionales que participaron en todos los torneos organizados por FIVB (Copa del mundo, Campeonato Mundial, Grand Prix, World league y Juegos Olímpicos) durante 4 años, en un total de 32 torneos (23 de categoría senior y 9 juniors) Bere & cols. (2015) encontraron que ocurren 3,8 lesiones cada 1000 horas de práctica, este riesgo es mayor para jugadores senior que para juveniles mientras que no existen diferencias de género. En ese lapso se reportaron 440 lesiones, 275 durante partidos (62,5%) y un total de 165 acontecieron durante entrenamientos (37,5%). La incidencia de lesiones fue de 10,7/1000 horas de juego, los jugadores seniors fueron más afectados que los juniors, mientras que no se encontraron diferencias significativas entre varones y mujeres (ver Tabla 1).

Tabla 1. Número total de lesiones ocurridas durante partidos (n=275) y aquellas que implicaron tiempo sin competencia, horas de exposición (tiempo de juego), incidencia de lesiones que ocasionaron tiempo perdido (incapacitantes)

	Mujeres			Varones			Total		
	Junior	Senior	Total	Junior	Senior	Total	Junior	Senior	Total
Jugadores	5767	7718	13 485	4854	7294	12 148	10 621	15 012	25 633
Lesiones	45	94	139	51	85	136	96	179	275
Incidencia	7,8	12,2	10,3	10,5	11,7	11,2	9,0	11,9	10,7
Lesiones incapacitantes	12	35	50	10	37	47	25	72	97
Incidencia	2,6	4,5	3,7	2,1	5,1	3,9	2,4	4,8	3,8

Adaptado de: Bere, T., Kruczynski, J., Veintimilla, N., Hamu, Y., & Bahr, R. (2015). Injury risk is low among world-class volleyball

Independientemente de la edad y del género, el tobillo fue la parte del cuerpo mayormente afectada (25,3%), seguida de la rodilla (15,2%), lesiones en dedos (10,7%), y espalda baja (8,9%). Esta distribución es similar, tanto en partido (tobillo: 31.3%, rodilla: 15.6%, dedos/pulgar: 10.2%) como en entrenamiento (tobillo: 17.0%, rodilla: 13.2%, espalda baja: 11.9%). El tipo de lesión más común en este estudio fueron los esguinces de articulaciones (32.5%, n=143), seguidos por desgarros musculares (14.1%, n=62) y contusiones (12.7%, n=56). Dentro de los esguinces, el tobillo fue la zona más afectada (n=87), dedos/ pulgares (n=26) y rodilla (n=17), mientras que la mayor cantidad de problemas musculares fueron encontrados en la espalda baja (n=19) y el muslo (n=10). En total, el esguince de tobillo fue el diagnóstico más frecuente (19.8%) (Ver tabla 2).

Lo novedoso del trabajo de Bere y cols. (2015) fue analizar los infortunios en relación a las posiciones de juego: los/las centrales son aquellos con mayores posibilidades de sufrir una lesión, mientras que los/las liberos son aquellos con menos posibilidades. Los patrones por los cuales acontecen las lesiones difieren de las funciones que tenga cada jugador, las centrales, por ejemplo, al estar posicionadas en el medio de la línea delantera y deben saltar y aterrizar constantemente para bloquear o atacar, por lo tanto tienen mayores riesgos de contactos con sus compañeros y rivales. Los liberos por su parte al no participar de los duelos que se dan en la red, tienen menos probabilidades de sufrir esguinces de tobillos. Por otra parte, sufren mayores eventos desafortunados en los dedos, especialmente pulgares, debido a su amplia cantidad de acciones defensivas en las que participan. Los receptores/atacantes sufren una mayor proporción de lesiones de hombro, debido a su gran volumen de balones atacados.

Tabla 2. Parte del cuerpo lesionada durante partidos (n=440 con sus respectivos %) distribuidas por edad y género

Parte del cuerpo	Senior	Senior	Juniors	Juniors	Total
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	
Cara	2 (1.7)	7 (5.3)	6 (5.8)	5 (5.6)	20 (4.5)
Cabeza	3 (2.6)	3 (2.3)	1 (1.0)	0 (0)	7 (1.6)
Cuello	0 (0)	2 (1.5)	1 (1.0)	1 (1.1)	4 (0.9)
Tórax/ espalda dorsal	1 (0.9)	1 (0.8)	0 (0)	2 (2.2)	4 (0.9)
Esternón/ costillas	1 (0.9)	1 (0.8)	1 (1.0)	0 (0)	3 (0.7)
Lumbares/espalda baja	12 (10.3)	16 (12.2)	7 (6.7)	4 (4.5)	39 (8.9)
Abdomen	3 (2.6)	3 (2.3)	0 (0)	0 (0)	6 (1.4)
Pelvis/sacro	2 (1.7)	2 (1.5)	2 (1.9)	0 (0)	6 (1.4)
Hombro/clavicula	4 (3.4)	1 (0.8)	10 (9.6)	7 (7.9)	22 (5.0)
Brazo	1 (0.9)	0 (0)	0 (0)	1 (1.1)	2 (0.5)
codo	2 (1.7)	0 (0)	0 (0)	2 (2.2)	4 (0.9)
Antebrazo	0 (0)	0 (0)	1 (1.0)	0 (0)	1 (0.2)
Muñeca	1 (0.9)	2 (1.5)	0 (0)	2 (2.2)	5 (1.1)
Mano	3 (2.6)	2 (1.5)	4 (3.8)	2 (2.2)	11 (2.5)
Dedos/Pulgar	9 (7.8)	12 (9.1)	15 (14.4)	11 (12.3)	47 (10.7)
Cadera	0 (0)	4 (3.1)	3 (2.9)	1 (1.1)	8 (1.8)
Aductores	3 (2.6)	0 (0)	1 (1.0)	0 (0)	4 (0.9)
Muslo	4 (3.4)	8 (6.1)	1 (1.0)	6 (6.7)	19 (4.3)
Rodilla	19 (16.4)	24 (18.3)	14 (13.5)	10 (11.2)	67 (15.2)
Pierna/Pantorrilla	4 (3.4)	2 (1.5)	10 (9.6)	4 (4.5)	20 (4.5)
Tendón de Aquiles	3 (2.6)	3 (2.3)	1 (1.0)	1 (1.1)	8 (1.8)
Tobillo	34 (29.3)	35 (26.7)	18 (17.3)	27 (30.3)	114 (25.9)
Pie/Dedos	4 (3.4)	3 (2.3)	8 (7.7)	2 (2.2)	17 (3.9)
Sin datos	1 (0.9)	0 (0)	0 (0)	1 (1.1)	2 (0.5)
Total (%)	116 (100)	131 (100)	104 (100)	89 (100)	440 (100)

Adaptado de: Bere, T., Kruczynski, J., Veintimilla, N., Hamu, Y., & Bahr, R. (2015). Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. Br J Sports Med, bjsports-2015.

Severidad en las lesiones

Independientemente del género y edad de los jugadores, la mayoría de las lesiones fueron moderadas a mínimas (ver tabla 3). Las lesiones severas fueron raramente observadas, solo 10 de 440 registradas, aunque ocasionaron una ausencia de entrenamiento ≥ 4 semanas. De estas, 8 ocurrieron durante partidos.

Tabla 3. Severidad de las lesiones (n=440, con porcentajes), expresada en términos de ausencia esperada de la participación de entrenamientos y partidos por grupo de edad y género.

Ausencia	Senior masculino	Senior femenino	Junior masculino	Junior femenino	total
Sin ausencia	45 (38.8)	63 (48.1)	53 (51.0)	47 (52.8)	208 (47.3)
1–2 días	29 (25.0)	19 (14.5)	11 (10.6)	18 (20.2)	77 (17.5)
3–7 días	11 (9.5)	13 (9.9)	4 (3.8)	3 (3.4)	31 (7.0)
8–28 días	10 (8.6)	6 (4.6)	4 (3.8)	5 (5.6)	25 (5.7)
>4 semanas	1 (0.9)	5 (3.8)	1 (1.0)	0 (0)	7 (1.6)
≥6 meses	1 (0.9)	2 (1.5)	0 (0)	0 (0)	3 (0.7)
Falta información	19 (16.4)	23 (17.6)	31 (29.9)	16 (18.0)	89 (20.2)
Total (%)	116 (100)	131 (100)	104 (100)	89 (100)	440 (100)

Adaptado de: Bere, T., Kruczynski, J., Veintimilla, N., Hamu, Y., & Bahr, R. (2015). Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *Br J Sports Med, bjsports-2015*.

LESIONES MÁS COMUNES

Esguince de tobillo

Si bien el voleibol es un deporte más seguro en relación a otros como el fútbol o el baloncesto, por citar algunos, asumiendo que esa diferencia sea atribuida a que sea un juego sin contacto, separando a los equipos mediante la red, sin embargo, el ratio de esguinces de tobillo/ 1.000 h. de juego es similar a los deportes arriba mencionados (Stasinopoulos, 2004).

El esguince es, sin lugar a dudas, la lesión más corriente en voleibolistas. Según los informes de Bahr et al. (1994) y Verhagen et al. (2004), representan más de la mitad de las lesiones agudas. Suelen ocurrir en la red cuando, tras el salto, un jugador pisa el pie de otro jugador, torciéndose el tobillo con distensión y hasta rotura de ligamentos en la vertiente lateral del tobillo. El jugador que ya ha sufrido un esguince corre mayores riesgos de volver a lesionarse, la recurrencia es un factor de riesgo mayor en este tipo de infortunios, por ello la importancia de rehabilitar efectivamente el primer percance. Verhagen et al. (2004) comprobaron que en promedio, tras una lesión de tobillo, los/las jugadores/as están de baja en promedio 4,5 semanas. Este problema se agudiza durante los partidos, donde la posibilidad de lesionarse se duplica en relación a los entrenamientos.

Bahr y col. (1997) propusieron 4 tipos de intervenciones para reducir este tipo de eventos:

- Cambio de las reglas para reducir la zona de conflicto en el aterrizaje.
- “Tapping” y ortesis que funcionen como protección externa.
- Entrenamiento específico de despegues y aterrizajes durante el ataque y el bloqueo.
- Entrenamiento Propioceptivo.

En el mismo estudio efectuado por este autor, se encontró que el entrenamiento de la técnica de aterrizaje y de saltos, sumado a ejercicios propioceptivos reducían de manera significativa la incidencia de esguinces comparado a la sola utilización de “tobilleras”.

Tendinopatía patelar

La tendinopatía patelar es considerada una lesión por sobreuso resultante del stress repetitivo sobre el tendón rotuliano con una recuperación insuficiente (Sprague et al., 2018). El dolor anterior de rodilla es la segunda lesión más corriente en jugadores de Voleibol. Las causas más frecuentes son el síndrome femorrotuliano y la tendinopatía patelar (comúnmente *¿mal?* denominada «rodilla del saltador»). Ambas patologías proceden de un sobreuso. Los casos de tendinopatía patelar pueden acarrear una gran pérdida de tiempo para el jugador y hasta pueden conllevar síntomas de debilitamiento crónico

que acaban afectando la calidad de vida del jugador. En baloncesto por ejemplo, el aterrizaje de una entrada a canasto equivale a un total de 9 veces el propio peso corporal y de un lanzamiento en suspensión 6 veces (McClay, 1994). ¿Que cabría de esperar entonces para ataques de voleibol? Si asumimos que en un juego de 3 sets una jugadora central puede llegar a saltar aproximadamente 70 veces y en 5 sets 120 veces (datos de autor, sin publicar), cabe de esperar que este volumen elevado de aterrizajes máximos, sin una correcta preparación de la estructura osteomioarticular de la jugadora signifiquen difícil de absorber por los tejidos, predisponiéndolos al fallo.

A la hora de abordar de manera eficaz las lesiones por sobreuso es muy importante examinar con que factores de riesgo de lesión cuenta la jugadora. Los factores de riesgo, pueden clasificarse como “intrínsecos” (aquellos inherentes a la constitución de la deportista) y “extrínsecos” (determinan el desempeño de la jugadora como algo externo, desde fuera de su estructura), y/o entre “modificables” (se pueden cambiar o atenuar) o “inmodificables” (el riesgo es propio y no se puede cambiar). En un trabajo de revisión previo, Van der Worp et al. (2011) identificaron más de 40 factores de riesgo potenciales para esta patología. Sin embargo, los autores destacan que muchos de estos 40 no han sido investigados o tienen limitada evidencia.

Para determinar los factores de riesgo para el desarrollo de una tendinopatía rotuliana, es importante valorar el volumen de saltos y el tipo de entrenamiento que debe aguantar la rodilla de la jugadora (factor extrínseco, modificable), la biomecánica de la rodilla durante el impulso y el posterior aterrizaje en el suelo es un factor intrínseco y modificable, mientras que el tipo de superficie en la cual se entrena y compite es un factor extrínseco, pero a su vez modificable. Un déficit bilateral de fuerza (un ratio de fuerza entre flexores y extensores) menor a 0,7 se considera peligroso. Ferretti & col (1986) han establecido que las superficies muy duras (concreto) aumentan exponencialmente el riesgo de desarrollar la rodilla de saltador. El nivel de tensión en valgo sobre la rodilla (que no suele ser la dominante) durante el impulso antes de saltar es un factor de riesgo de tendinopatía patelar, al igual que el grado de flexión de la rodilla en el momento de aterrizar en el suelo. Es interesante comprobar que los atletas con mayor capacidad de salto resultan ser los que corren mayores riesgos de desarrollar esta patología (Verhagen, 2004). Queda claro por otra parte que existen factores genéticos en la patogénesis de la rodilla del saltador, pues no todos los atletas que siguen un mismo programa de entrenamiento al salto van a desarrollar una rodilla de saltador sintomática. A modo de resumen, Sprague et al. (2018) reconoce los siguientes factores de riesgo modificables para distinguir aquellas jugadoras con potencial de desarrollar una tendinopatía patelar:

- Limitada dorsiflexión de tobillo.
- Limitada flexibilidad de los músculos anteriores como posteriores del muslo
- Un volumen demasiado elevado de saltos por entrenamientos y una gran cantidad de sets disputados por semana.
- Una altura elevada de CMJ en relación a la media.

Lesiones por sobreuso - Problemas de hombros

En voleibolistas, el hombro es la tercera parte del cuerpo que con mayor frecuencia se lesiona. Las lesiones en esta zona suelen atribuirse a un sobreuso crónico. También pueden darse traumas agudos (como es la dislocación anterior del hombro), pero a menudo surgen en un contexto subyacente de patología por sobreuso. El remate es posiblemente la aptitud técnica más importante del Voleibol. Se ha calculado que un jugador de máxima categoría, que se entrena y compite unas 16 a 20 horas semanales, puede llegar a rematar hasta 40.000 veces en una sola temporada (Reeser, 2006). El volumen de sobrecarga en el movimiento por encima de la cabeza que supone tal actividad implica un enorme esfuerzo por parte de la articulación glenohumeral en particular y de toda la cintura escapular en general.

El hombro constituye una articulación sumamente móvil que permite al jugador de Voleibol un amplio y alto balanceo del brazo a la hora de rematar o bloquear balones. La función atlética del hombro está supeditada a la acción exacta de la parte alta de los rotadores y de los músculos que estabilizan el omóplato. Hay que entrenar y acondicionar coordinadamente estos músculos para asegurarse un funcionamiento del hombro que prevenga las lesiones. Pero no cabe duda que con un elevado volumen de entrenamiento, los músculos y los tendones de la cintura escapular acaban saturados y fatigados. Todo ello puede acarrear un desgaste articular, desembocando en un infortunio que obligará a la jugadora a dejar de entrenar y competir por un tiempo. Lo más peligroso aún es que el tratamiento de lesiones por sobreuso de la cintura escapular (por ejemplo la tendinopatía del supraespinoso) no siempre culmina en una total recuperación, llegando muchas veces a cirugía.

Sobre los factores de riesgo de lesiones del hombro provocadas por la práctica del voleibol, Kugler et al. (1996) han descrito los cambios adaptativos en el posicionamiento escapular que observaron en jugadores de élite, Reeser y col. (2006) han descubierto que el volumen de remates y la disquinesia escapular están asociados a una mayor incidencia de problemas de hombros. El dolor en esta articulación también se asocia a una inestabilidad de Core del deportista, lo cual refleja la importancia de la cadena cinética a la hora de generar potencia en el movimiento del remate. Wang y Cochrane (2001), al igual que otros investigadores, estudiaron cuál era el índice de fuerza rotacional externa excéntrica del hombro

respecto de la fuerza rotacional concéntrica interna. Los autores sugieren que un índice reducido acarrea un riesgo de lesión, también han señalado que quienes llevan más tiempo entrenando corren mayores riesgos de desarrollar lesiones de hombro.

Analizando todos estos factores, los programas de prevención de lesiones por sobreuso deben basarse en los siguientes pilares:

- Realizar trabajos de *Core*, incorporando rotaciones, movimientos anti rotatorios, extensión y anti extensión del tronco.
- Fortalecer la correcta movilidad y estabilidad escapular.
- Incorporar una correcta técnica respiratoria a los ejercicios de sobrecarga.
- Ejercicios de Propiocepción de la cintura escapular.
- Fortalecer la rotación externa que permita una correcta desaceleración del gesto de ataque (Manguito de los rotadores).
- Trabajos de amplitud de movimiento no solo de la articulación glenohumeral sino también de la columna vertebral, cervical y dorsal.

Dolor en la región lumbar

Dado que este tipo de dolencias afecta significativamente a deportes que requieran un componente rotatorio significativo en sus movimientos, flexiones y/o extensiones de tronco o donde lesiones previas en los miembros inferiores hayan alterado la mecánica normal de la cadena cinética (Nadler et al., 2001) parece normal que sea esta dolencia típica de jugadoras de Voleibol debido a la gran demanda de técnicas que requieren este tipo de desplazamientos, además ha sido demostrado que deportistas mujeres tienen más probabilidades de desarrollar dolor lumbar que varones (Nadler et al., 2001). Debido a los muchos tipos de lesiones que se pueden producir en esta zona, a la multiplicidad de factores que existen y a su extremadamente compleja interacción no es fácil determinar una lista de ejercicios y recomendaciones que surta efecto en todos los casos de individuos que presenten dolor lumbar (Moreno Catalá, M., Schroll, A., Laube, G., & Arampatzis, A., 2018).

Algunos de los factores de riesgo más estudiados tienen que ver con alteraciones en los patrones de activación muscular, reducción tanto del tamaño como de la fuerza muscular, y un control neuromuscular disminuido de la estabilidad de la columna (Cholewicki et al., 2005) todos estos factores han sido asociados con dolor lumbar crónico en individuos No-Deportistas. Por otra parte, no podemos obviar la influencia que tiene la musculatura de la cadera sobre el dolor lumbar, con un rol fundamental en la transferencia de fuerzas desde las extremidades inferiores hacia la columna. Es común en personas con dolor lumbar hallar un retraso en la activación de los extensores de cadera (glúteo máximo) y el abductor principal (glúteo medio). También es importante destacar que mujeres deportistas con dolor lumbar mostraron tener extensores de cadera derechos significativamente más débiles comparados a la cadera derecha (Nadler & cols., 2002).

La prevención de los problemas de lumbares consistirá en minimizar las tensiones dorsales sobre la espina, especialmente en caso de carga, y a la vez en minimizar las flexiones y/o extensiones extremas o reiteradas, especialmente tratándose de atletas jóvenes. Realizar ejercicios de estabilización del *Core* del atleta es un elemento importante de un buen programa de prevención de lesiones. También resulta imprescindible proponer ejercicios de amplitud de movimiento tanto para la rotación externa tanto como interna de cadera.

Lesiones de LCA (Ligamento Cruzado Anterior)

Las mujeres deportistas se encuentran de 4 a 6 veces más predispuestas a sufrir este tipo de lesión que los varones (Renstrom et al., 2008). La cinética y la carga que sufren las rodillas en los aterrizajes pueden predecir este tipo de lesiones. Sobre todo aquellas atletas que presenten un valgo pronunciado en tareas dinámicas como así también soportar altas cargas en abducción. La rotura del LCA, puede ocasionar pérdidas de tiempo de competencia de entre 6 y 12 meses en promedio, y en algunos casos, se imposibilita el retorno a la práctica deportiva. Es por ello que si bien su incidencia es menor en relación a otro tipo de lesiones, su prevención y cuidado no debe ser pasado por alto.

Para proteger las rodillas de este tipo de eventos es importante destacar los factores de riesgo intrínsecos - y por lo tanto, modificables - para deportistas mujeres derivados de estudios epidemiológicos tales como:

- Historial previo de lesiones de rodilla (Renstrom, et al., 2008).
- Técnica de aterrizaje con KAM (*Knee Adduction Moment* - Momento de Aducción de Rodilla) demasiado pronunciado durante el aterrizaje (debido a la mayor anchura de caderas en relación con los hombres lo que predispone a la rodilla a un valgo, y una inestabilidad mayor de la articulación (Ford et al., 2010).
- Déficit de fuerza de Músculos abductores de cadera (Myer, Ford y Hewett, 2005).
- Déficit bilateral de fuerza y ratio extensor/flexor de rodilla menor a 0,7 (Boden, Sheehan, Torg, y Hewett, 2010).
- Las diferentes fases del ciclo menstrual provocan fluctuaciones en las hormonas sexuales femeninas (estrógenos,

progesterona, relaxina y testosterona) afectando las propiedades mecánicas del ligamento, específicamente de las fibras de colágeno. (Zazulak et al., 2006).

- Excesivos niveles de stress psicológico (Hewett, Ford, Hoogenboom y Myer, 2010).
- Déficit propioceptivo previo (fallos en la coactivación de Isquiotibiales y Cuádriceps al momento del aterrizaje) (Renstrom et al., 2008).

Anemia (Adaptado de Lebrun, 2017)

Es común encontrar en deportistas mujeres cuadros de deficiencia de Hierro. Este cuadro puede generar anemia, la cual provoca una sensación de fatiga e imposibilidad de rendir a un nivel óptimo. Son múltiples factores los que pueden contribuir potencialmente a la aparición de anemia en mujeres deportistas. Entre ellos se destacan la pérdida de hierro por la menstruación, trastornos gastrointestinales, pérdidas urinarias y de sudor.

Una ingesta inadecuada de hierro en la dieta es la causa más importante (por lo tanto debemos prestar especial atención en deportistas vegetarianas, con dietas generalmente disminuidas en hierro y en aquellas con ciclos menstruales muy intensos) también se suelen encontrar casos de trastornos alimentarios, donde no solo existe una dieta deficiente en energía, sino que probablemente sea carente de hierro también.

El sangrado menstrual representa a su vez una pérdida de hierro muy importante. De media, se pierden 34 ml de sangre por período menstrual; por lo tanto la deportista debe consumir un adicional de 0,55 mg de hierro / día para compensar las pérdidas por menstruación.

Desordenes de Tiroides (Adaptado de Lebrun, 2017)

El hipertiroidismo afecta al 0,54-2% de las mujeres, y es 10 veces más común en mujeres que en varones. Los trastornos de tiroides a menudo se ignoran cuando se trabaja con deportistas mujeres. El hipotiroidismo es el trastorno tiroideo más común, que afecta a 0.6- 5.9% de mujeres. Independientemente de la causa, los síntomas del hipotiroidismo puede incluir fatiga, debilidad, aumento de peso, estreñimiento, intolerancia al frío, depresión, calambres musculares, y menstruación irregular. Generalmente, se trata el hipotiroidismo con reemplazo de hormona tiroidea. Se trata con manejo médico, ablación con yodo radioactivo de la tiroides hiperactiva, o resección quirúrgica.

Disfunción menstrual (Adaptado de Lebrun, 2017)

La disfunción menstrual existe en varias formas. La amenorrea, definida como la ausencia de menstruación, puede ser clasificada como primaria o secundaria. La primera es la ausencia de menstruación en una niña de 15 años con características sexuales secundarias normales, o dentro de los 5 años posteriores al desarrollo de los senos si eso ocurre antes de los 10 años. La amenorrea secundaria es la ausencia de tres o más períodos menstruales consecutivos después de la menarca. La oligomenorrea se define como un ciclo menstrual que dura más de 35 días. La mujer puede padecer también fases lúteas acortadas (menos de 10 días) o ciclos anovulatorios, en los que el sangrado menstrual es regular, pero las fluctuaciones de las hormonas ováricas estrógeno y progesterona está alterada o desaparecida.

Existen numerosas causas potenciales de la amenorrea, entre las cuales no se debe descartar el embarazo. También es importante tener en cuenta que la menarca suele retrasarse en mujeres deportistas en comparación con las no atletas. Otro factor a tener en cuenta es el de una disponibilidad de energía reducida producto de una alimentación inadecuada. Períodos caracterizados por un elevado estrés también pueden generar una ausencia de ciclo menstrual.

Fracturas por estrés (Adaptado de Lebrun, 2017)

La fractura por estrés acontece como consecuencia de la exposición del hueso a un exceso de sobrecarga persistente que no puede acomodarse a través de los procesos normales de reparación y remodelación. El diagnóstico de fractura por estrés en una atleta femenina debe alertar la posibilidad de osteopenia u osteoporosis, así como de una disfunción menstrual subyacente. Las jugadoras amenorreicas tienen un riesgo 2-4 veces mayor de sufrir fracturas por estrés. El tratamiento de las fracturas por estrés implica identificar y modificar la/s causa/s tales como:

- Irregularidad menstrual.
- Pérdidas de peso y masa corporal magra extremas en cortos períodos de tiempo.
- Hábitos alimentarios desordenados.
- Incremento demasiado acelerado de la carga de entrenamiento.

Conclusión

El voleibol es un deporte relativamente seguro si se compara a otros deportes de equipo. En jugadoras de alto nivel las

lesiones más comunes son esguinces de tobillo, tendinopatía rotuliana, traumas en dedos y especialmente el pulgar y dolor en la región lumbar. Las jugadoras senior tienen mayor índice de lesión que las juveniles. Las centrales son las jugadoras con mayor propensión a sufrir esguinces de tobillo y las líberos en dedos. También es importante considerar al trabajar con deportistas mujeres la posible aparición de patologías tales como desórdenes tiroideos, disfunciones menstruales, anemia y fracturas por stress entre otras. Toda esta información nos ayuda a establecer estrategias de prevención que ayuden a las deportistas a mantenerse sanas durante la práctica deportiva.

REFERENCIAS

1. Agel, J., Palmieri-Smith, R., Dick, R., Wojtys, E., & Marshall, S. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's volleyball injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2003-2004. *Journal of athletic training*, 42(2), 295.
2. Bahr, R., Karlsen, R., Lian, Ø., & Øvrebø, R. (1994). Incidence and mechanisms of acute ankle inversion injuries in volleyball: a retrospective cohort study. *The American journal of sports medicine*, 22(5), 595-600.
3. Bahr, R., Lian, O., Bahr, I. (1997). A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Medicine Science Sports*, 7(3), 172-177.
4. Bere, T., Kruczynski, J., Veintimilla, N., Hamu, Y., & Bahr, R. (2015). Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *Br J Sports Med*, bjsports-2015.
5. Boden, B., Sheehan, F., Torg, J., & Hewett, T. (2010). Non-contact ACL injuries: mechanisms and risk factors. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 18(9), 520.
6. Cholewicki, J., Silfies, S., Shah, R., Greene, H., Reeves, N., Alvi, K., & Goldberg, B. (2005). Delayed trunk muscle reflex responses increase the risk of low back injuries. *Spine*, 30(23), 2614-2620. Eerkes, K. (2012). Volleyball injuries. *Current sports medicine reports*, 11(5), 251-256.
7. Ferretti, A. (1986). Epidemiology of jumper's knee. *Sports medicine*, 3(4), 289-295.
8. Ford, K., Shapiro, R., Myer, G., Van Den Bogert, A., & Hewett, T., (2010). Longitudinal sex differences during landing in knee abduction in young athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(10), 1923.
9. Hewett, T., Ford, K., Hoogenboom, B., & Myer, G. D. (2010). Understanding and preventing acl injuries: current biomechanical and epidemiologic considerations-update 2010. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 5(4), 234.
10. Hodgson, L., Gissane, C., Gabbett, T., & King, D. (2007). For debate: consensus injury definitions in team sports should focus on encompassing all injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(3), 188-191.
11. Lebrun, C. (2017). The female volleyball athlete. In *Handbook of Sports Medicine and Science* (eds J. C. Reeser and R. Bahr). doi:10.1002/9781119227045.ch13
12. Kugler, A., Krüger-Franke, M., Feichtner, F., & Rosemeyer, B. (1996). Injuries in Volleyball. *International Journal of Sports Medicine*, 17(1), 63.
13. McClay, I., Robinson, J., Andriacchi, T., Frederick, E., Gross, T., Martin, P., & Cavanagh, P. (1994). A profile of ground reaction forces in professional basketball. *Journal of Applied Biomechanics*, 10(3), 222-236.
14. Myer, G., Ford, K., & Hewett, T. (2005). The effects of gender on quadriceps muscle activation strategies during a maneuver that mimics a high ACL injury risk position. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 15(2), 181-189.
15. Moreno Catalá, M., Schroll, A., Laube, G., & Arampatzis, A. (2018). Muscle Strength and Neuromuscular Control in Low-Back Pain: Elite Athletes Versus General Population. *Frontiers in neuroscience*, 12, 436.
16. Nadler, S., Malanga, G., Bartoli, L., Feinberg, J., Prybicien, M., & DePrince, M. (2002). Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(1), 9-16.
17. Reeser, J., Verhagen, E., Briner, W., Askeland, T., & Bahr, R. (2006). Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*, 40(7), 594-600.
18. Renstrom, P., Ljungqvist, A., Arendt, E., Beynon, B., Fukubayashi, T., Garrett, W., & Mandelbaum, B. (2008). Non-contact ACL injuries in female athletes: An International Olympic Committee current concepts statement. *British journal of sports medicine*, 42(6), 394-412.
19. Sprague, A., Smith, A., Knox, P., Pohlig, R., & Silbernagel, K. (2018). Modifiable risk factors for patellar tendinopathy in athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, bjsports-2017
20. Stasinopoulos, D. (2004). Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *British journal of sports medicine*, 38(2), 182-185.
21. Van der Worp, H., van Ark, M., Roerink, S., Pepping, G., van den Akker-Scheek, I., & Zwerver, J. (2011). Risk factors for patellar tendinopathy: a systematic review of the literature. *British journal of sports medicine*, bjsports 84079.
22. Verhagen, E., Van der Beek, A., Bouter, L., Bahr, R., & Van Mechelen, W. (2004). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British journal of sports medicine*, 38(4), 477-481.
23. Wang, H., & Cochrane, T. (2001). Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 403-410.
24. Zazulak, B., Paterno, M., Myer, G., Romani, W., & Hewett, T. (2006). The effects of the menstrual cycle on anterior knee laxity. *Sports medicine*, 36(10), 847-862.