1.2 Epidemiología en deportes de equipo

1.2.1 Epidemiología y factores de riesgo en fútbol

Los trabajos publicados en la literatura científica que postulan la incidencia y patrones lesiónales en fútbol en forma sistemática datan de fines de la década del 70 y 80 (McMaster, et al 1978, Ekstrand J and Gillquist J 1983a, Nielsen & Hide, 1989) con mayor énfasis desde la década del 90 (Ekstrand & Tropp, 1990, Engström et al 1991, Arnarson et al., 1996) y a partir de la última década con diseños que fueron los precursores del consenso de FIFA del año 2006 (Andersen, et al 2004, Arnason et al. 2004, Hawkins, et al 2001, Hägglund et al, 2003, Hägglund et al 2005, Hägglund et al 2005, Hägglund, 2007).

En términos generales, la incidencia de lesiones producida en entrenamientos registradas a partir de la pérdida de entrenamientos y partidos, se encuentra entre 2.1 y 7.6 lesiones por 1000 horas para los varones mayores, con una media de 4.2 (±1.8) lesiones por 1000 horas (Waldén,2007) mientras que la incidencia de lesiones en partidos se ha reportado entre 11.9 y 20.7 por 1000 horas para los jugadores amateurs y entre 18 y 34.8 para jugadores de elite con una media de 23.2 (±5.64) (Waldén,2007).

Tabla 4: Incidencia de lesiones por 1,000 horas de exposición durante el entrenamiento y la competencia

Estudio	País	Periodo del estudio	Población	*Partido*	*Entrenamiento*
Andersen et al. (2004)	Noruega	1 temporada. 2000 abril-octubre	14/14 equipos de I división. 330 jugadores	21.5*	
Árnason et al. (2004)	Islandia	1 Temporada 1991 mayo-septiembre	5/10 equipos de I división 84	34.8	5.9

			jugadores		
Árnason et al. (2004)	Islandia	1 Temporada1999 mayo-septiembre	17/20 Equipos de I -II división 306 Jugadores	24.6*	2.1
Ekstrand& Tropp 33 - 180 jugadores	Suecia	1 Temporada 1980 enero-diciembre	9/12 Equipos de I división, 135 jugadores 12/12 II equipos división	21.8 18.7	4.6 5.1
Engström et al.	Suecia	1 Temporada 1987 enero-diciembre	3 equipos I-II división, 64 jugadores	13	3
Hawkins y Fuller	Inglaterra	3 Temporadas 1994-1997 noviembre-mayo	4 equipos I-III división, 108 jugadores	25.9	3.4
Hägglund et al.	Suecia	1 Temporada 1982 enero-octubre	8/12 equpos I división, 118 jugadores	20.6	4.6
Hägglund et al.	Dinamarca	1 temporada de primavera 2001 enero-junio	8/12 equipos I división 188 jugadores	28.2	11.8
Hägglund et al.	Suecia	1 temporada 2002 enero-noviembre	12/14 Equipos I división, 262 jugadores	22.7	5.3
Hägglund	Suecia	1 temporada 2005 enero-octubre	11/14 Equipos I división 239 jugadores	28.1	4.7

Nielsen	Dinamarca	1 Temporada 1986 enero-noviembre	2 Equipos II división, 34 jugadores	18.5	2.3

Fuente: Adaptado de Walden, 2007.

Un dato interesante a resaltar aquí es que faltan estudios que clasifiquen mejor las actividades de entrenamiento (entrenamiento de fuerza, resistencia, entrenamientos específicos del fútbol) o monitoreo de la carga interna para poder cotejar con el índice lesional e intentar determinar posibles patrones de incidencia de acuerdo a los tipos de entrenamientos sugeridos (Waldén, Hägglund & Ekstrand, 2005).

Como observamos en la tabla, la mayoría de los datos corresponden a las ligas europeas. Por otro lado, los datos obtenidos de trabajos publicados con deportistas profesionales registrados por el staff del club tiende a subestimar las lesiones con pérdida de participación en por lo menos una quinta parte o un 20 %. Este dato también debe tenerse en cuenta a la hora de analizar los registros epidemiologías (Bjørneboe, Andersen & Bahr, 2008).

Otro aspecto a considerar es la falta de datos publicados fidedignos y estables de las ligas sudamericanas, tanto en sus divisiones mayores (sea I o II división) como en sus divisiones menores.

Existen algunos datos individuales de equipos, como los publicados por Paus, Torrengo (2003) o Luna, Olmos y Sampietro (2011) sobre lesiones en temporadas de un equipo de primera división del fútbol argentino, pero faltan datos con un número mayor de equipos de una misma liga, lo que nos permitiría poder establecer y comparar las lesiones en el ámbito sudamericano y establecer correlaciones. Por ejemplo, conocer si los estilos de juego, de entrenamiento, calendario, etcétera, afectan la incidencia de lesiones con respecto a otras ligas, como las europeas.

Finalmente, es importante destacar en este punto que la importancia de cuantificar el riesgo de lesiones o su incidencia radica en el intento de disminuir el riesgo lesional de nuestro jugadores, basado en que las mismas presentan un impacto directo sobre el rendimiento y resultados del equipo (Waldén et al., 2005).

En este sentido, en un trabajo de este autor sobre la incidencia de lesiones en torneos o campeonatos, se plantea que las lesiones de un jugador resultan en una directa influencia sobre el resultado del equipo, más si este es considerado importante. En muchos casos, las lesiones obligan a los equipos a cambiar sus estrategias de juego y durante los partidos a modificar la alineación inicial que representa, en principio, la mejor alineación de un equipo para el objetivo propuesto. Finalmente un

equipo que depende, en mayor medida, de determinados jugadores presenta una tendencia a hacer descansar menos a estos y por ende exponerlos a mayores de riesgo de lesión. Estas apreciaciones, si bien son basadas en trabajos epidemiológicos sobre torneos temporarios de calendario apretado (juegos olímpicos, European Championship, etc.), puede resultar aplicable a equipos con calendarios ajustados o de planteles cortos (Waldén, 2007).

Tipo de lesiones y zonas afectadas

Un alto número de lesiones con pérdida de participación en entrenamiento o partidos registradas en el fútbol se localizan en los miembros inferiores (entre el 77 % y el 93 %) (Árnason, et al 2004, Faude et al 2005, Hawkins, et al 1999, Hawkins, et al, 2001, Hägglund M, et al 2005, Morgan, et al 2001, Dupont, et al 2010)

Las zonas dentro del miembro inferior más afectadas son la rodilla y los tobillos tanto para mujeres como para varones futbolistas, aunque en la última década estos valores ha sido reducidos especialmente en varones con la implementación de programas preventivos a tal fin.

La zona corporal de mayor preocupación actualmente, por el incremento de la incidencia, es la zona del muslo y en especial el muslo posterior (isquiotibiales) y dentro de la tipología que más afecta esta zona obviamente se resaltan las lesiones musculares (Hawkins, et al, 2001, Árnason, et al 2004, Junge A, et al 2004, Woods, et al, 2004, Dupont, et al 2010).

Como manifestamos anteriormente, los tipos de lesiones más frecuentes reportados en la literatura son entonces: esguinces ligamentarios, especialmente de tobillo y rodilla, y contusiones y/o distensiones musculares especialmente en la zona del muslo.
Si bien los datos publicados para cada tipología presentan una variabilidad relativamente alta, ya que, como observaremos en los factores de riesgo, muchas de estas dependen de factores de tipo poblacionales (de cada equipo), de entrenamiento, nivel de competencias, etcétera, podemos decir que las lesiones musculares en la zona del muslo representan entre un 21 y 25 % del total de lesiones en varones. Estamos en condiciones de agregar que los músculos más implicados dentro de la zona anterior son el recto femoral, principal implicado en las acciones de remate, y en la zona posterior los isquiotibiales y, dentro de ellos, el bíceps femoral, involucrado específicamente en las acciones de sprint (Árnason, et al 2004, Hawkins, et al, 2001, Woods, et al, 2004, Dupont, et al 2010).

Podemos resumir que las lesiones musculares en el fútbol representan un tercio de todas las lesiones con pérdida de participación y el 92 % de estas son en los cuatro principales grupos musculares del miembros

inferiores (MMII) (cuádriceps, isquiotibiales, músculos de la pantorrilla y de la cadera) (Hägglund, et al 2011).

Dentro del análisis de la tipología de lesiones que más afecta a la rodilla, contrariamente a lo que se piensa o la relevancia que adquiere la lesión de ligamento cruzado anterior (LCA), está la lesión del ligamento colateral interno (LLI) mucho más frecuente y representando las dos terceras partes del total de lesiones ligamentarias que asientan en la rodilla (Hawkins, et al, 2001; Woods, et al.2002).

En este sentido, la lesión de LCA presenta una incidencia relativa baja con respecto a otras lesiones (0.09 por 1000 atletas expuestos, del 1.9 % al 5 % del total de lesiones en fútbol) con mayor prevalencia en mujeres (Renstrom et al, 2008; Bjordal et al, 1998; Giza et al, 2005).

Con respecto a la articulación de tobillo, las lesiones en esta zona son en muchos reportes tan frecuentes como en la rodilla y, como es de suponer, la lesión del complejo ligamentario externo es la más frecuente (Árnason, et al 2004; Faude et al 2005; Hawkins, et al 1999; Hawkins, et al, 2001; Hägglund M, et al. 2005).

Finalmente, la zona de la pelvis y la cadera es una zona en donde se manifiestan frecuentemente lesiones en el fútbol y especialmente en futbolistas varones de elite, quienes sufren en esta zona una incidencia cinco veces mayor que las mujeres futbolistas de elite (Hägglund, 2007).

Severidad de la lesión

Dentro de esta categoría, los datos reportados sufren grandes variabilidades por las características metodológicas de los estudios y las características especiales de las poblaciones involucradas.

La mayoría de los estudios (basándonos en los trabajos reportados en la Tabla 3) han mostrado una tasa relativamente baja de lesiones severas de entre 9 y 16 % y una distribución relativamente similar en cuanto a mayor porcentaje de lesiones moderadas, en comparación a las lesiones leves y menores; aunque esta comparación es relativa, ya que el rango de tiempo para las lesiones moderadas es mayor por lo que este hecho modifica el análisis estadístico (Hägglund, 2007).

Lo más relevante de este punto radica en que las lesiones severas en términos generales deben mantenerse por debajo de las lesiones menores y moderadas.

Circunstancias frecuentes de la lesiones en fútbol

Si bien es difícil estipular correctamente el mecanismo lesional en los diferentes trabajos, parece claro que las lesiones en fútbol se pueden producir en dos grandes categorías de circunstancias: las acciones con contacto con otro elemento del juego, como jugadores, poste, etcétera, o sin contacto con otros elementos del juego.

De todas maneras, es importante destacar en este apartado que entre el 15 y 29 % del total de lesiones en juegos o partidos en hombres futbolistas profesionales reportadas en diferentes estudios son producidas en acciones de contacto catalogadas como *falta* por el árbitro (Hawkins, et al 1999; Hägglund, et al 2005). Es importante resaltar también que entre el 18 y 28 % del total de lesiones traumáticas en partidos han sido atribuidas a acciones de *falta* (Árnason, Gudmundsson, Dahl & Jóhannsson, 1996).

De aquí que la FIFA, dentro de los principios y filosofía del juego, postula el *fairplay* para que, los cambios actitudinales de los jugadores en el campo de juego en situación de contacto con el oponente contemplen la posibilidad de lesión tanto en el poseedor del balón como en el jugador que intenta recuperarlo y pasen a formar parte así, de la prevención de lesiones.

Prevalencia

Teniendo en cuenta que en la mayoría de los trabajos que estudiaron los patrones lesionales en diferentes periodos de la temporada reportaron modificaciones en el índice de lesión entre pretemporada y temporada competitiva, el trabajo de Woods, Hawkins, Hulse y Hodson (2003) analizó las lesiones de pretemporada a través de la recolección de datos de 91 staff médicos de clubes profesionales de las divisiones del fútbol inglés.

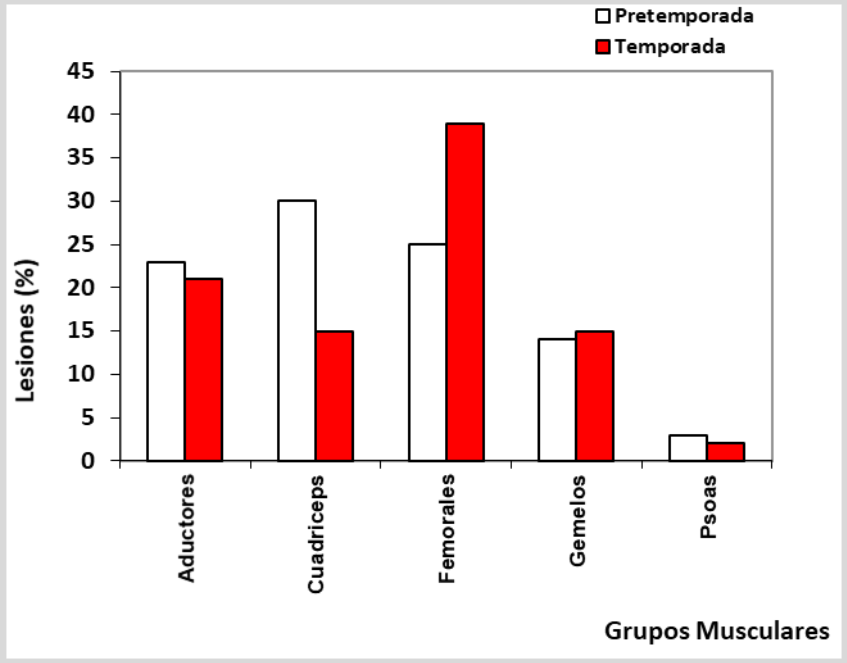
Este grupo de investigación centró su foco en la distribución de las lesiones en pretemporada en comparación con la temporada competitiva, revelando que un 17 % del total de lesiones se produce en este periodo.

La distribución de las lesiones representa un patrón similar a los datos encontrados por Hawkins, Hulse, Wilkinson, Hodson y Gibson (2001), en el estudio de toda la temporada, siendo la lesión muscular la más frecuente con un 37 % (especialmente en la zona del muslo), seguida de las lesiones ligamentarias con el 19 %. Como dato estadístico importante, este grupo encontró que existe un mayor número porcentual de lesiones menores y leves, así como lesiones por sobreuso

mayormente en tendones (el de Aquiles el más afectado) en este periodo en comparación con la temporada competitiva.

Otro dato interesante de analizar encontrado por este grupo es la distribución de las lesiones musculares del muslo. En este periodo de pretemporada, las lesiones del recto femoral son el doble de frecuentes que durante el periodo competitivo. Esta distribución se invierte en el grupo muscular isquiotibial, significativamente más frecuente en la temporada competitiva que en la pretemporada. (Figura 6)

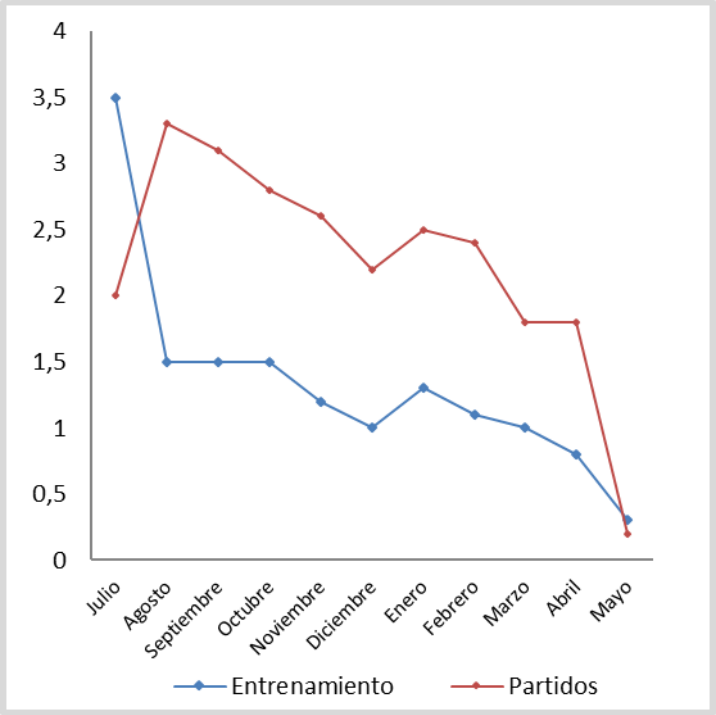
Figura 6: Porcentaje de lesiones del miembro inferior en temporada competitiva y en pretemporada.



Fuente: Woods, et al 2002.

En este punto parece interesante observar cómo las lesiones producidas en entrenamiento tienen su media más alta en el mes de pretemporada, coincidiendo con el mayor volumen de sesiones de este período; aunque este punto hubiese sido más relevante al cotejarlo con las horas de exposición, constituyendo el cálculo de incidencia en el primer mes de competencia, pudiendo adjudicar así a la transición entre periodos de la planificación como un punto de mayor riesgo lesional. Este hecho no deja de ser importante de considerar, ya que el momento del tappering y la planificación de la pretemporada antes de la competencia debe ser un punto importante de análisis en la discusión sobre la prevención de lesiones (Figura 7).

Figura 7: Distribución de las medias por club de lesiones por entrenamiento y por competencia durante la temporada.



Fuente: Hawkins, 2001

Otro estudio relevante fue el Waldèn et al., en 2005. Estos autores realizaron un análisis epidemiológico de jugadores que participan en la UEFA Champions League y otras competencias internacionales con sus selecciones nacionales durante una temporada completa para identificar la incidencia de lesiones, el riesgo lesional y los patrones de estas. En este trabajo, 11 equipos top de cinco países europeos (266 jugadores) fueron seguidos prospectivamente durante una temporada completa.

Fueron reportadas, en total, 658 lesiones, con una media de incidencia de 9.4 (±3.2) lesiones por 1000 horas. La incidencia en competencias fue de 11.0 lesiones por 1000 horas de exposición en partidos, y 2.1 lesiones por 1000 horas correspondió a la incidencia de lesiones en entrenamiento. El riesgo lesional en partidos fue significativamente mayor en equipos de Inglaterra y Alemania en comparación con equipos de Italia, España y Francia.

También se observó que la incidencia de lesiones de entrenamiento en la pretemporada es mayor que en la temporada competitiva y que las lesiones producidas en los partidos entre temporadas (los de pretemporada representan encuentros amistosos y de preparación) mostraban un mayor incidencia para la temporada competitiva con respecto a la pretemporada.

Tabla 5: Numero de lesiones e incidencia de lesiones (número de lesiones por 1000hrs de exposición) en jugadores profesionales de elite europea

	Nº de lesiones	Incidencia de lesiones		
		Medias	SD	95%CI
Entrenamiento				
Pretemporada	75(11)	5.2	3.7	2.7 a 7.6
Competencia	223(34	4.8	2.2	3.4 a 6.3
Total Temporada	298(45)	5.8	2.1	3.6 a 6.4
Partidos				
Pretemporada	54(8)	28.6	15.0	18.5-38.7
Competencia	306(47)	30.9	12.1	22.8-39.0
Total Temporada	360(55)	30.5	11.0	23.1-37.9
Total				
Pretemporada	129(20)	8.2	3.5	5.8-10.5
Competencia	529(80)	9.7	3.9	7.1-12.3
Total Temporada	658(100)	9.4	3.2	7.3-11.5

Fuente: Adaptado de Waldén et al., 2005.

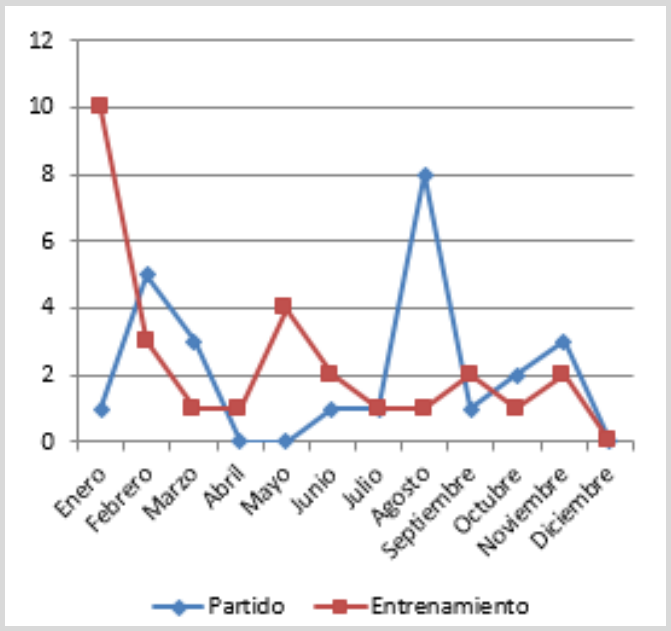
Por otro lado, si solo nos basamos en datos de las ligas que presentan un solo periodo de pretemporada en el año, perderíamos un información valiosa para comparar con otras ligas como la argentina, que presenta dos picos de pretemporada, una al comienzo del torneo (en los meses de Julio y Agosto) y otro pico entre partes del torneo apertura y clausura (los meses de Enero y parte de Febrero).

Debajo se encuentra un gráfico (figura 8) que presenta el análisis lesional de un año completo de un equipo de segunda división argentina (Sampietro, 2010)

Cabe mencionar que este dato no representa un valor estadístico significativo debido a que es un tamaño de la muestra pequeño que no representa la real implicancia que podría observarse en un análisis estadístico de todos los equipos que pertenecen al mismo torneo, según el consenso epidemiológico de estudio de lesiones de FIFA, el Injury Consensus Group (Fuller et al., 2006).
De todas maneras, como ejemplo, puede observarse cómo el patrón de incremento de lesiones refleja un dato a tener en cuenta. En el primer periodo de pretemporada del año (Enero y Febrero), que representa en realidad al período de preparación previo al torneo clausura en Argentina, se produce un incremento de la lesiones en entrenamiento, pudiendo conjeturar que esto es debido al súbito incremento de volumen e intensidad del entrenamiento luego de un periodo relativamente mayor de receso. Por otro lado, el segundo pico (segunda pretemporada, Julio-Agosto) refleja un incremento de la lesiones en los

partidos de pretemporada o amistosos, atribuyendo este hecho a la readecuación al contacto competitivo luego de un periodo menor de receso, conjuntamente también con un periodo relativamente corto de preparación.

Figura 8: Distribución de las lesiones producidas en entrenamiento vs. lesiones producidas en partidos (tanto oficiales como de preparación con otros equipos)



Fuente: Elaboración propia

Entonces, podríamos decir que los periodos de pretemporada específicos para desarrollar las capacidades condicionantes y limitantes del deportista con el objetivo de rendimiento en nuestro ámbito se ven demasiado apretados y, por lo tanto, se presentan dos tipos de riesgo relacionados a la incidencia de lesiones. Por un lado, el incremento súbito de volúmenes e intensidades del entrenamiento con el objetivo de alcanzar el rendimiento óptimo precompetitivo en periodos cortos destinados a ello y por el otro el incremento de las lesiones por contacto en partidos de preparación, por su inmediatez en muchos casos y la falta todavía de adaptación eficiente a estos gestos, en otros casos.

También es importante destacar que los partidos de preparación, tan comunes en nuestro ámbito con el objetivo de incrementar las respuestas tácticas y estratégicas para el torneo, se conjugan con momentos muy estresantes de la planificación en el intento de incrementar el rendimiento físico. Es interesante entonces desarrollar un análisis de los modelos de entrenamiento pertinentes para estas circunstancias especiales, así como poder realizar un estudio epidemiológico de cada liga para que este sirva como indicador del índice y patrón lesional de cada liga con sus especificidades.

Factores de riesgo

En este apartado resumiremos los factores de riesgos generales descriptos en la literatura referente a este deporte y los analizaremos más detenidamente en párrafos posteriores, en el desarrollo de los factores de riesgo asociados a lesiones específicas.

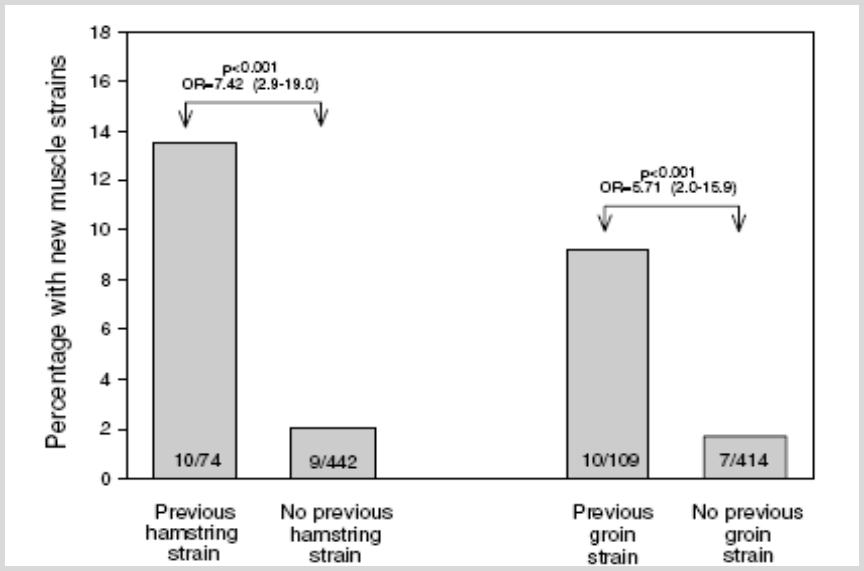
Arnasson et al. (2004), en un estudio prospectivo en que utilizó un modelo de análisis de multivariables, identificó los factores de riesgo de jugadores en Islandia.

Las conclusiones de este interesante trabajo relatan que la edad y la lesión previa son los factores prevalentes en cuanto al riesgo de sufrir lesiones en fútbol. En este sentido, este autor estableció que el grupo de más edad (entre 29 y 38 años) presenta un riesgo mayor de sufrir lesiones, en especial en relación con el grupo intermedio.

Otro dato relevante de este estudio radica en que aquellos jugadores con una menor cantidad de horas de exposición en juegos tenían menos lesiones, en contrapartida con aquellos con una alta participación en competencias. Esto nos permite observar a las claras que en este deporte, como en la mayoría de los analizados en este material, la competencia aparece como un factor de riesgo importante, aunque sería también interesante analizar en términos de riesgo relativo un jugador con mayor horas de exposición en juegos versus un jugador con menor horas de exposición, infiriendo que este estará menos preparado para la competencia que el primero.

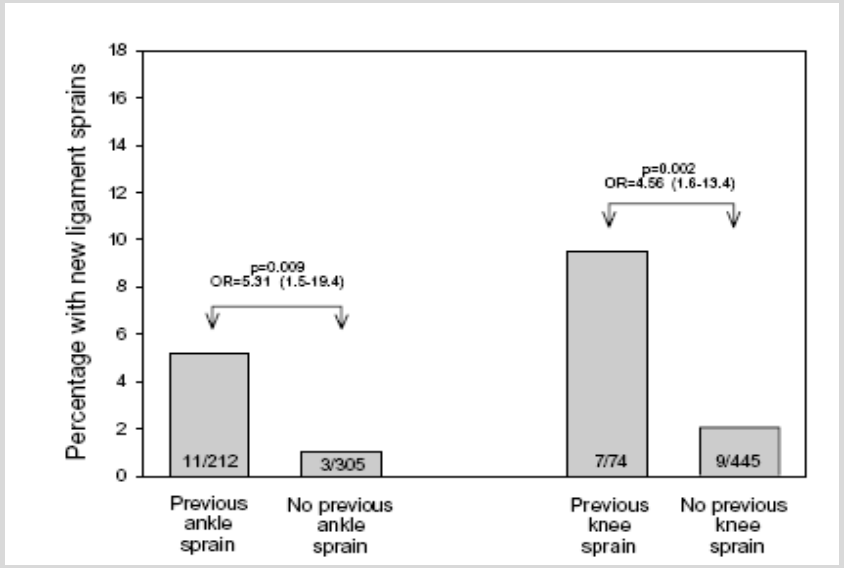
Finalmente, como uno de los datos más relevantes, se encuentra la determinación de que la lesión previa es un factor trascendental de riesgo en las lesiones más frecuentes descriptas por este estudio. (Figuras 9 y 10)

Figura 9: Comparación del riesgo de lesiones nuevas de isquiotibiales (columnas izq.) y aductores (columnas der.) en jugadores que han sufrido dichas lesiones y jugadores sin lesión previa.



Fuente: Arnasson et al 2004. Los valores P fueron obtenidos usando regresión logística univariante. Los ratios Odds(OR) son presentados con 95% de intervalos de confianza.

Figura 10: Comparación del riesgo de nueva lesión de tobillo (columnas izq.) y de rodilla (columnas de la der.) sobre jugadores quienes han sufrido previamente estas lesiones y jugadores sin lesiones previas.



Fuente: Arnasson et al 2004. Los valores P fueron obtenidos usando regresión logística univariante. Los ratios Odds(OR) son presentados con 95% de intervalos de confianza.

En este sentido, otro interesante estudio de Hägglund, Waldén y Ekstrand (2006), comparó las incidencias y patrones de lesiones sufridas en una temporada con la temporada siguiente, en el fútbol sueco. Este trabajo detectó que, si bien la comparación de la incidencia de lesiones

entre temporadas fue similar (5.1 vs. 5.3 x 1000 horas de entrenamiento, y 25.9 vs. 22.7 x 1000 horas de partidos), en el análisis de los patrones y severidad de las lesiones fue donde se encontraron las mayores diferencias. En este sentido, los jugadores que habían sufrido una lesión en la primera temporada tenían de dos a tres veces más riesgo de sufrir recurrencia en la temporada siguiente. Esto nos pone en la obligación de relevar la historia lesional de nuestro plantel al menos de una temporada previa, para poder incluir programas preventivos direccionados para cada caso.

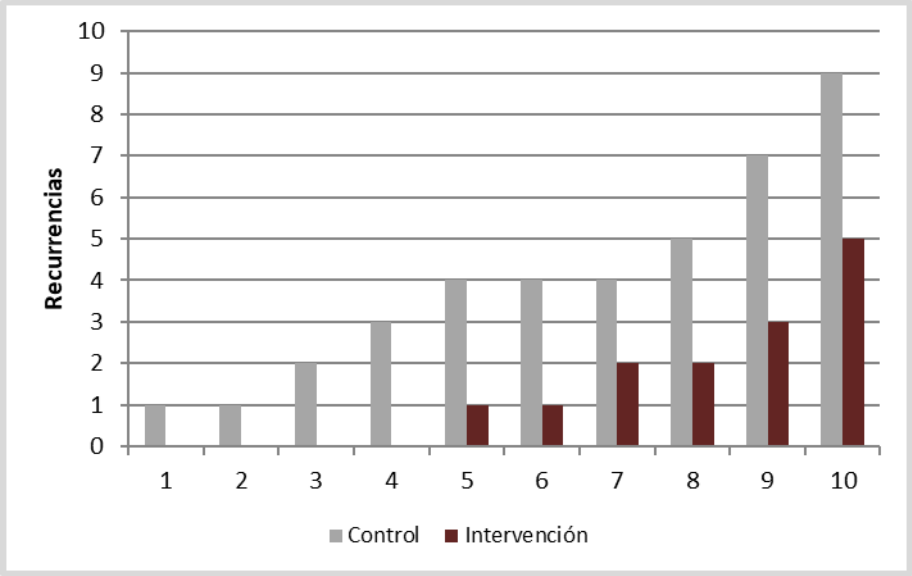
Este trabajo estaría contradiciendo el trabajo de Arnason et al. (2004), quien no visualizó la edad como un factor asociado al aumento del riesgo de sufrir lesiones. Sería interesante contemplar, en el grupo de jugadores de mayor edad en nuestros planteles, sus antecedentes lesionales y su rendimiento físico y competitivo, para así ser más precisos a la hora de la periodización de los volúmenes e intensidades del entrenamiento así como en las medidas de recuperación post esfuerzo.

Por otro lado, teniendo en cuenta las conclusiones de estos estudios, la evaluación diagnóstica inicial de nuestros jugadores al inicio de la temporada nos brindará una importante información al respecto de la necesidad de implementar programas preventivos supervisados en aquellos jugadores con antecedentes de lesiones (en especial de aquellas más prevalentes en el fútbol) en la temporada anterior, infiriendo que estos presentan un riesgo más alto de sufrir reincidencias.

En este sentido, los mismos autores (Hägglund, Waldén & Ekstrand) en el 2007 publican un trabajo en donde se ve claramente esta disminución de la recurrencia luego de la aplicación de un programa guiado de rehabilitación a partir del primer episodio lesional. Analizaron la tasa de recurrencia en equipos en donde se implementó un programa de diez pasos de rehabilitación de lesiones y retorno a la competencia protocolizado en comparación con un grupo de equipos control (10 equipos, 241 jugadores en el grupo de intervención y 10 equipos, 241 jugadores en el grupo control).

Los resultados de este estudio son contundentes, ya que los equipos del grupo de intervención redujeron significativamente las tasas de recurrencias en relación al grupo control (un análisis de regresión mostró un 66 % de reducción del riesgo de recurrencia para todas las localizaciones de las lesiones y un 75 % para las localizadas en el miembro inferior).

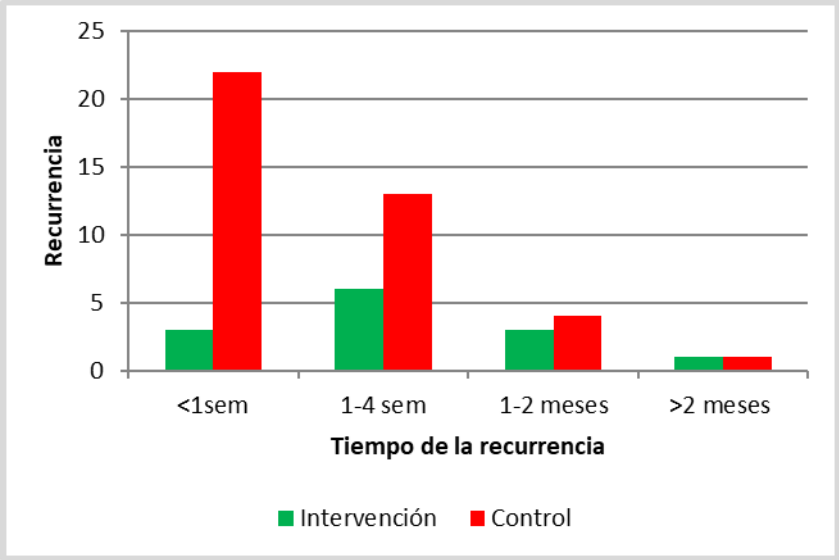
Figura 11: Numero de recurrencias por equipos en 10 equipos control y de intervención.



Fuente: M Hägglund, M Waldén, J Ekstrand, 2007

Por todo esto, es importante en este deporte, teniendo en cuenta que la recurrencia aparece como un determinante factor de riesgo lesional, realizar epidemiología en nuestros equipos para poder prestar especial atención sobre aquellos jugadores que han presentado lesiones, en especial musculares y esguinces de tobillo en la última temporada, para incluirlos en programas preventivos que aseguren una disminución de la recurrencia, lo que sin dudas disminuirá el índice lesional total en la temporada siguiente, proporcionando una mayor participación de los jugadores en la temporada de la intervención.

Figura 12. Distribución del tiempo de la recurrencia de acuerdo al tiempo del alta de la lesión primaria y la recurrencia en equipos control y de intervención.



Fuente: M Hägglund, M Waldén, J Ekstrand, 2007

Finalmente, el mayor riesgo de recurrencia es la recurrencia temprana, es decir, en la primera semana posterior al regreso a la competencia. Con un programa de intervención, este hecho se reduce drásticamente, mostrando así como el primer paso de la prevención de la recurrencia es una rehabilitación protocolizada y guiada desde el primer episodio.

Luego, la menor diferencia encontrada en la disminución de la recurrencia ocurre en la transición de la recurrencia temprana a tardía dentro del mes del retorno a la práctica activa. Este hecho puede deberse a la falta de control post-rehabilitación o al hecho de no incluir inmediatamente al jugador que retorna a su práctica deportiva, un programa preventivo secundario constante, intentando una mayor protección de la zona afectada. Por otro lado, puede inferirse que la transición y readaptación al entrenamiento intenso de su deporte requiere de mayor proximidad con la carga externa propuesta por el staff técnico. En este punto, en control de la carga interna de este jugador puede colocarse como un objetivo primario en su reentrenamiento luego de la lesión.

Para ir cerrando los factores de riesgo referidos a este deporte, debemos citar un interesante trabajo de Rahnama, Reilly y Lees (2002) que intentó evaluar el potencial de riesgo de ciertas situaciones del juego y en qué zonas de la cancha o cuáles eran las situaciones de mayor exposición a riego lesional, en la Premier League inglesa.

Luego de un seguimiento de diez partidos, tanto de local como de visitante, se concluyó que las situaciones con mayor riesgo lesional son

aquellas de contacto donde se intenta recuperar el balón que se encuentra en posesión del equipo, existiendo mayores situaciones de riesgo en jugadores de ofensiva que sufren un intenso marcaje en pos de recuperar la pelota. También se detectó que las acciones más riesgosas se producen los primeros 15 min del juego y los últimos 15 min de acuerdo con la intensidad mayor del juego en este periodo y la aparición de la fatiga en el periodo final. Estos resultados están en disonancia con el trabajo de Hawkins et al. (2001), donde no se corroboró una distribución de lesiones con altos índices en los primeros 15 min, aunque deberían discriminarse solo las lesiones de contacto, para censar cómo se comporta la distribución de este tipo de lesiones, de acuerdo a la aparición de la fatiga hacia el final del juego.

Finalmente, otro hallazgo de este estudio es que las acciones más riesgosas se concentran en las áreas próximas a la meta, al igual que en otros deportes como el básquet, en donde se producen los contactos más riesgosos por el intento de la defensa de evitar el avance del rival próximo al área. Por último, no se detectó un potencial mayor en las situaciones del juego en los partidos jugados de visitante que en los de local.

1.2.2 Epidemiología y factores de riesgo en básquetbol

El básquet puede ser considerado uno de los deportes más dinámicos tanto en el juego como en su evolución, desde su preparación hasta la estrategia.

En un principio, si bien debido a sus reglas de *foul* fue catalogado como un deporte de bajo nivel de contacto, los estudios epidemiológicos han demostrado que este hecho es erróneo, elevando su estatus a deporte de contacto de alto riesgo lesional.

Un trabajo reciente y metodológicamente completo es el de Cumps et al. (2007), en el que se realizó un estudio epidemiológico, donde se analizó la incidencia de lesiones agudas y por sobreuso en una temporada de básquet. En total, se analizaron 164 jugadores mayores (23,7 de años +/- 7) de distintos niveles de juego

La incidencia total de lesiones fue de 9.8 (8.5-11.1) por 1000 horas de exposición, discriminada esta incidencia en 2.1 (1.5-2.7)*1000 horas de entrenamiento y 50.3 (40.1-60.59)*1000 horas de competencia, mostrando una clara diferencia que marca que durante los partidos el jugador se encuentra más expuesto a sufrir lesiones. (Sánchez Jover, F. y Gómez Conesa, A., 2008).

Tabla 6: Exposición, numero de lesiones e incidencia (95 % CI) en una temporada en básquetbol

	Total			Entrenamiento			Juegos		
	Exposición (h)	Lesiones (nº)	Incidencia (n/1000hrs)	Exposición (h)	Lesión (nº)	Incidencia (n/1000hrs)	Exposición (h)	Lesiones (nº)	Incidencia (n/1000h)
Hombres	16000	128	8.0 (6.6-9.4)	14.912	30	2.0 (1.3-2.7)	1090	51	46.8 (33.9-59.6)
Mujeres	7034	98	13.9 (11.2-16.7)	6256	15	2.4 (1.3-2.7)	778	43	55.3 (38.7-71.8)
Total	23036	226	9.8 (8.5-11.1)	21168	45	2.1 (1.5-2.7)	1868	94	50.3 (40.1-60.5)

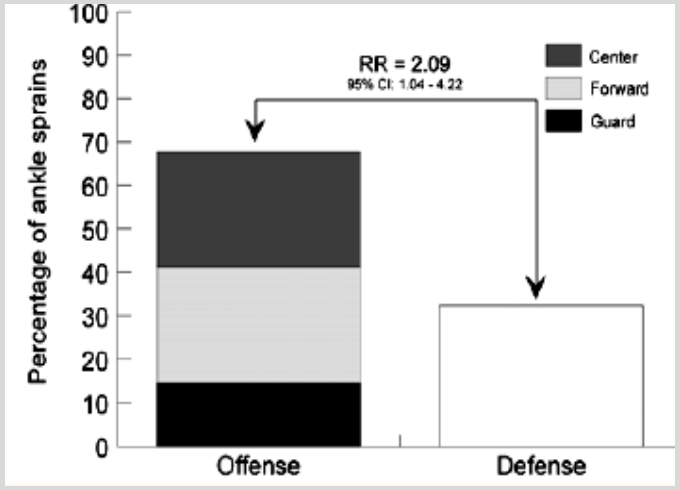
Fuente: Cumps et al., 2007, pág., 206.

Aunque este estudio ha informado una amplia gama de lesiones, esta autora sugiere que los esguinces de tobillo y lesiones de rodilla por sobreuso (tendinopatías rotulianas) deberían ser de particular interés en los estudios sobre las estrategias de prevención en el baloncesto.

En relación a esta lesión, es importante destacar lo arrojado por este estudio, donde se muestra que ésta se produce en mayor medida en situación de ofensiva en comparación de defensa, con un riesgo relativo de 2.09 (RR=2.09).

Esto introduce al menos algunas ideas a la hora del desarrollo de programas preventivos, siendo interesante analizar las situaciones de apoyo en estas circunstancias del juego para poder luego trabajar sobre estas características.

Figura 13: Porcentaje de lesiones de esguince de tobillo ocurrido durante la ofensiva y defensiva (solo en juegos) por rol del jugador. Diferencia significativa entre ofensiva y defensiva en el riesgo relativo (RR) con un intervalo(IC) del 95%.



Fuente: Cumps, et al 2007.

De todas maneras, el desarrollo de programas preventivos no debería centrarse solo en la lesión más frecuente, sino también en las lesiones que demostraron mayor severidad a pesar de su baja incidencia.

Finalmente, este trabajo respetó en mayor medida los conceptos expuestos para la definición de las características de lesiones y análisis estadísticos epidemiológicos. Una de las más importantes conclusiones de este es que, habida cuenta de los datos arrojados sobre la alta incidencia de lesiones y en especial de lesiones por contacto, este deporte debe dejar de ser concebido como un deporte de no contacto y seguro. Como contrapartida, la gran cantidad de acciones con contacto y actividades de salto, en concordancia con la incidencia de lesiones y su distribución explicada en este estudio, así como los drásticos cambios sufridos por este deporte en el nivel de competitividad y rendimiento de su jugadores en los últimos años, debe ser considerado dentro de los deportes de alto riesgo lesional.

Recientemente, Drakos et al. (2010), en un estudio epidemiológico de diecisiete temporadas de la NBA, coinciden con lo expuesto por Cumps et al. (2007), cuando dicen que el esguince de tobillo es la lesión más frecuente y junto con la patología inflamatoria de la región anterior de la rodilla constituyen las más severas en términos de pérdidas de competiciones.

Para completar con un enfoque global de este deporte en cuanto a la epidemiología, mencionaremos un trabajo de la selección brasilera de básquet publicado por Moreira, Gentil y de Oliveira (2003).

Este trabajo destaca que las lesiones traumáticas son las más frecuentes, siendo las lesiones de miembro inferior significativamente mayores que las de miembro superior consecuentemente con los estudios presentados anteriormente. La lesión más frecuente fue el esguince de tobillo con un 13.7 %, siendo en principio concordante con los trabajos en otros países.

Factores de riesgo en básquet

Meeuwisse, Sellmer y Hage Brent (2003) realizaron un completo estudio prospectivo que recolectó datos de dos años en la liga canadiense juvenil de básquet. Este trabajo concluyó que la lesión de tobillo es la lesión más frecuente, de acuerdo al trabajo de Cumps, E., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2007) y la acción de contacto el mecanismo lesional preponderante.

Tabla 7: Total de diagnósticos específicos más comunes

Lesiones específicas	Total	Porcentaje del total
Esguince de tobillo	34	15.8
Distención en muslo	12	5.6
Concusión	8	3.7
Contusión de cuádriceps	7	3.3
Distención del psoas	5	2.3
Traumatismo de rodilla	5	2.3
Ruptura del LCA	4	1.9
Otras Total	140 215	65.1 100

Fuente: adaptado de Meuwisse et al., 2003.

Tabla 8: Ratio de lesiones por mecanismo y severidad

Ratio de lesiones por mecanismo y severidad		
Mecanismo	Lesión con pérdida de tiempo Menos de 7 días	Lesión con perdida de tiempo más de 7 días
	Lesiones Índice	Lesiones Índice
Contacto	77 1.77	18 0,41
No contacto	6 0.14	12 0.28
Otras	92 2.11	10 0.23
Total	175 4.02	40 0.92
Índice de lesiones por 1000 atletas expuesto sobre un denominador de 43.514		

Fuente: Adaptado de Meuwisse et al., 2003

Dentro de los datos más relevantes, se encuentra el hecho de que el mayor índice de lesiones se presenta en la llave o zona pintada de la cancha, justificando de alguna manera el hecho de que el mecanismo lesional más frecuente sea el contacto con el oponente ya que, como es sabido, es en esta zona de la cancha donde se producen las acciones ofensivas versus defensivas más agresivas, siendo la zona de definición de los encuentros. Este dato fue concordante luego con el trabajo de Cumps et al., en el 2007, quienes reportaron que las lesiones de tobillo

(la más frecuente en ambos estudios) se producen en situación de ataque.

Tabla 9: Ratio de lesiones por tiempo perdido en relación a la zona del campo donde se produjo la lesión

Zona de la cancha	Tiempo perdido menos de 7 sesiones		Tiempo perdido más de 7 sesiones	
	Lesiones	Tasa	Lesiones	Tasa
La llave	81	1.86	15	0.34
Zona	12	0.28	2	0.05
Línea de 3 puntos	7	0.16	5	0.11
Centro	8	0.18	3	0.07
Bandas	5	0.12	2	0.05
Blanco o N/A	65	1.49	10	0.23
Total	178	4.09	37	0.85
Índice de lesiones por 1,000 atletas expuestos basados en un denominador de 43,514 expuestos				

Fuente: Adaptado de Meuwisse et al., 2003.

Por otro lado, cuando este autor relacionó las lesiones y sus índices por el puesto del jugador dentro de la cancha, detectó que los centros o pívots (jugadores que más tiempo pasan dentro de la llave durante el juego, sea defendiendo o atacando, gracias a sus características cineatropométricas) eran los jugadores con mayor índice de lesiones (es decir, el ratio cantidad de lesiones horas de exposición por 1000) y los que padecían el mayor índice de lesiones tanto de contacto como de no contacto.

Tabla 10: Relación del índice de lesiones por puesto y mecanismo lesional

Posición	Lesiones	Exposición	Ratio	Relación del ratio (95 %IC)
Contacto				
Delantero	29	6687	4.33	Referencia
Base	38	7911	4.80	1.11(0.68-1.79)
Centro o pívot	15	553	27.12	6.12(3.30-11.34)
No Contacto				
Delantero	18	6687	2.69	Referencia
Base	25	7911	3.16	1.17(0.64-2.15)
Centro o pívot	20	553	36.16	9.37(5.24-16.77)
CI=intervalo de confianza--- Base para comparación.				

Fuente: Adaptado de Meuwisse et al., 2003.

Finalmente, podemos inferir que en este deporte, junto con la lesión previa (constante en la mayoría de los deportes que revisamos hasta ahora) la posición en la cancha, el puesto, el rol de los jugadores (ofensiva) y las situaciones de contacto son factores de riesgo importantes en la producción de lesiones en el básquet. Por ende, se puede estimar que los programas preventivos deberán tener distinta direccionalidad de acuerdo a estos factores en diferentes jugadores o puestos.

El género como factor de riesgo en básquet

El género es un factor intrínseco importante a tener en cuenta en los procesos de estudio y prevención de lesiones, como vimos en la primera parte de este módulo.

En este sentido, y en relación a este deporte, Deitch, Starkey, Waltersheri y Moseley (2006) realizaron un interesante estudio retrospectivo que comparó la incidencia y características de lesiones en la WNBA y NBA en seis temporadas.

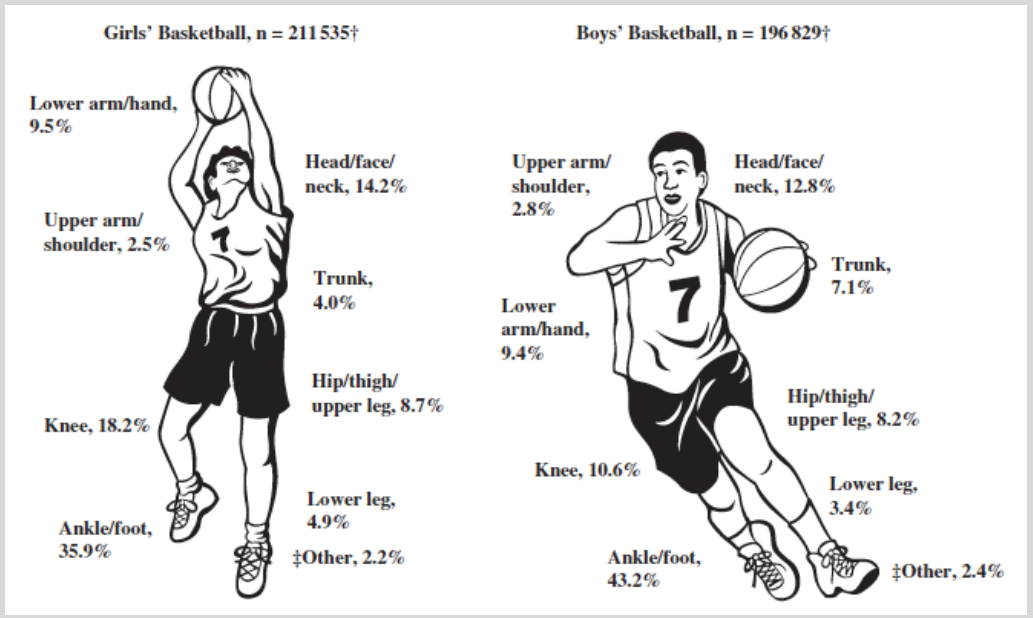
El tiempo de exposición en juego fue significativamente mayor para los varones (NBA) en comparación con las mujeres, pero el índice de lesiones en partidos se mostró opuesto a esta mayor exposición por parte de los varones, ya que los índices mostraron una incidencia de 24.9 *1000 AE (atletas en exposición) en la WNBA en comparación con 19.3*1000 AE de la NBA.

La distribución de las lesiones se mantuvo relativamente similar para ambas ligas, siendo las lesiones del miembro inferior las más frecuentes en la distribución por zonas y el esguince de tobillo, con un 13.7 %, la lesión más frecuente en ambas ligas. Un dato interesante que arrojó este estudio fue que las lesiones de rodilla ocurridas durante los juegos fue mayor en mujeres (WNBA) en concordancia con las deficiencias biomecánicas y neuromusculares comparativas encontradas en otros estudios en mujeres, en especial en la capacidad de estabilizar la rodilla luego de la caída de los saltos y los cambios de dirección. En este estudio, la incidencia relativa de la lesión del LCA se mantuvo relativamente pareja para ambas ligas, con un valor de 0.8.

En un trabajo más reciente de Borowski, Yard, Fields y Comstock (2008) en el cual se estudió la incidencia y distribución de lesiones en las ligas de básquetbol de escuelas secundarias, se determinó que existen diferencias entre la distribución de lesiones en mujeres con respecto a los hombres, siendo las lesiones ligamentarias de rodilla más frecuentes en mujeres que en hombres, aunque la más frecuente fue el esguince de

los ligamentos del tobillo en ambos grupos, en forma concordante con los demás trabajos (Figura 14).

Figura 14: Localización de las lesiones en jugadores escolares proporcionados por High School Sport related Survillance Study. EEUU 2005-2006 y 2006-2007 temporadas académicas.



Fuente: Borowski, Yard, Fields, Comstock, 2008.

Lesión previa

En base a los estudios presentados, en especial el de Cumps et al. (2007), se puede observar que la lesión previa, en especial el esguince de tobillo, es el principal factor de riesgo.

De acuerdo a este dato, queda claro que tanto el intento de prevenir el primer episodio del esguince de tobillo con el uso de vendajes u ortesis así como del entrenamiento propioceptivo (que consideramos de mayor utilidad), han demostrado su efectividad en la disminución de la incidencia de esta lesión y deben ser aplicados, en especial en aquellos jugadores con antecedentes de esguince en el último año. Estos jugadores deben ser incluidos en programas preventivos mediante un trabajo diferenciado.

1.2.3 Epidemiología y factores de riesgo en vóley

Como veremos en este apartado, el vóley, en cuanto a la incidencia de lesiones, plantea una paradoja. Si bien sabemos que este deporte no es un deporte de contacto debido a sus reglas de juego, veremos que la lesión más frecuente es el esguince de tobillo y que el mecanismo lesional más importante es el contacto entre oponentes o compañeros. A continuación, intentaremos explicar esta paradoja.

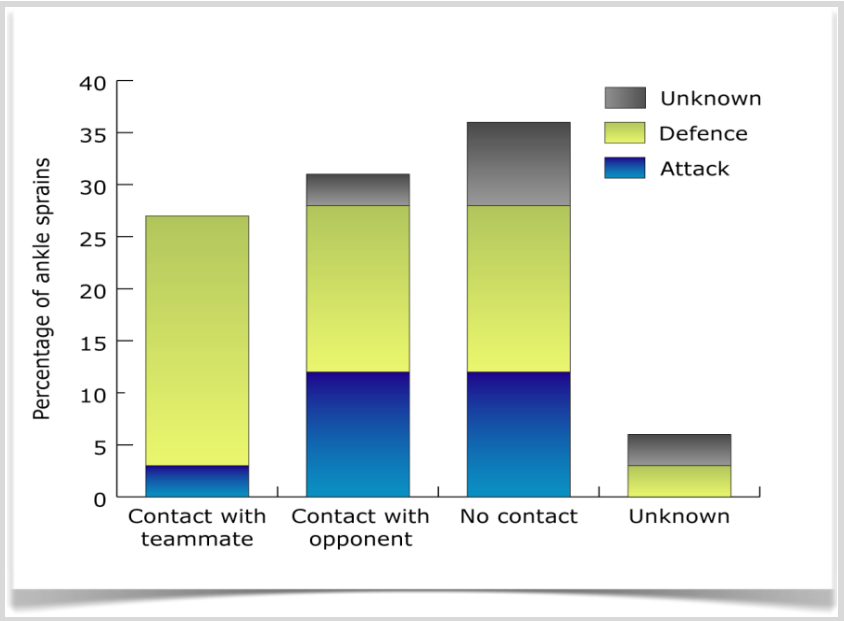
Unos de los primeros en presentar datos epidemiológicos en vóley fueron Aagaard y Jørgensen (1996). Estos autores refieren que el vóley presenta una incidencia de 1.7 lesiones por 1000 horas de exposición y que la lesión aguda más frecuente es el esguince de tobillo, con un índice relativo de 0,9 por 1000 horas, lo que lo coloca en ratios similares a deportes de contactos. Este estudio plantea que la lesión por sobreuso más referida es la tendinopatía rotuliana.

Luego, en un ya clásico trabajo, Verhagen et al. (2004) describió la incidencia de lesiones y las relaciones sobre la prevalencia del esguince de tobillo en un trabajo prospectivo de una temporada en vóleibol.

Como en los trabajos descriptos anteriormente, la importancia de este radica en la población estudiada (486 jugadores de la segunda y tercera división de la liga alemana de vóley). En virtud de esta muestra, la incidencia de lesiones fue de 2.6 lesiones por sobreuso por 1000 horas y 2.0 lesiones agudas por 1000 horas, siendo el esguince de tobillo la lesión aguda más frecuente. El 75 % de los jugadores que sufrieron esta lesión reportaron lesiones previas, lo cual concuerda con uno de los principales factores de riesgo para esta lesión: la lesión previa.

Este estudio desglosó en forma más detallada en qué condiciones y momentos del juego se producía la lesión de tobillo, motivando luego al autor a la realización de trabajos comparativos para comprobar que métodos o recursos resultan más efectivos a la hora de disminuir la incidencia y/o la recurrencia de esta lesión (figura 15).

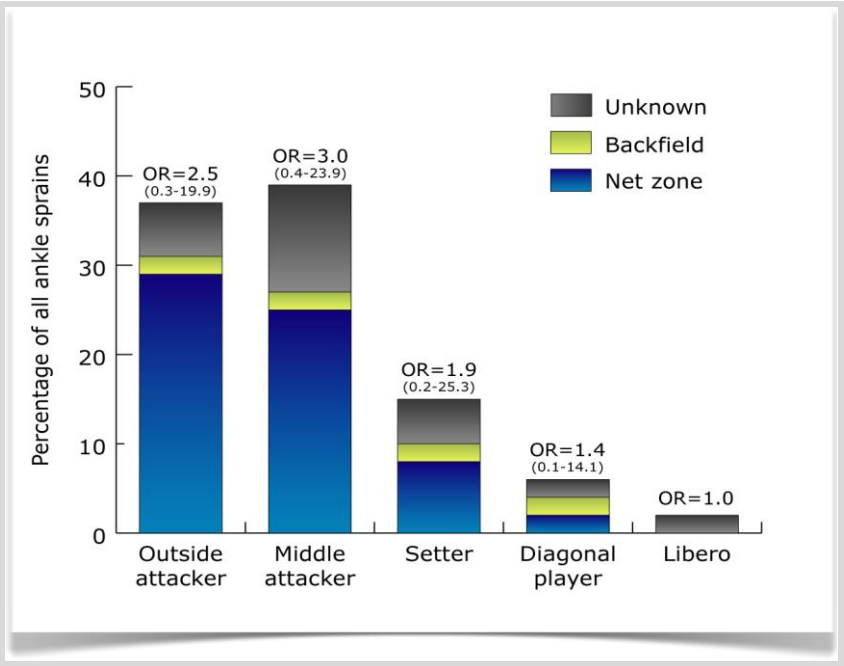
Figura 15: Distribución del porcentaje del esguince de tobillo de acuerdo al mecanismo de producción.



Fuente: Verhagen et al, 2004

De acuerdo a este trabajo, el mayor porcentaje de esguinces de tobillo se produjo por medio de contacto, tanto con el compañero como con el oponente, en la zona de la red. Cuando se analizó esta situación en relación con el puesto de los jugadores que más sufrían un esguince de tobillo, los delanteros centro y los delanteros externos fueron los más expuestos (figura 16).

Figura 16: Distribución de la lesión del esguince de tobillo de acuerdo al puesto o posición en la cancha.



Fuente: Verhagen, et al 2004

Estos hechos sugieren que el puesto es un factor de riesgo para esta lesión en vóley, especialmente en aquellos jugadores que desempeñan su función cerca de la red, donde la posibilidad del contacto tanto con el oponente como con el compañero es alta.

El estudio de Verhagen et al (2004), explica de alguna manera la paradoja planteada al inicio de este apartado y demuestra una vez más cómo el análisis epidemiológico muestra datos relevantes que mucha veces van en contra de los supuestos planteados en forma observacional o empírica.

En este sentido, es importante lo que surge del análisis de este deporte que, contrariamente a lo que podría pensarse en base a supuestos sobre una incidencia relativamente alta de la lesión de hombro, nos muestra que la incidencia de lesiones de este tipo fue solo del 0.2 por 1000 horas de exposición. Es necesario resaltar entonces que para poder realizar prevención, el dato cultural o las creencias de cuáles son las lesiones más frecuentes debe ser descartado, resultando indispensable remitirse a los datos epidemiológicos.

1.2.4 Epidemiología y factores de riesgo en rugby

El rugby es un deporte de gran popularidad en diferentes partes del mundo y representa uno de los deportes con mayores niveles de contacto entre adversarios e intensidad en estos contactos.

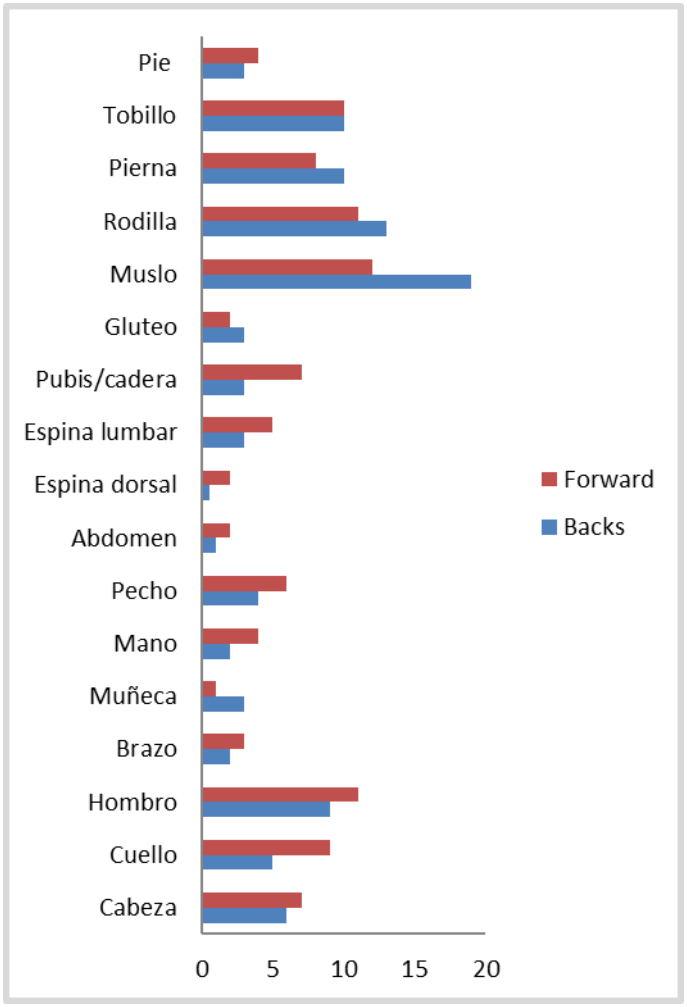
En los últimos años, ha habido una creciente preocupación por realizar trabajos epidemiológicos en este deporte, que incluso ha llevado a la IRB (International Rugby Board) a modificar reglas, como la del ingreso al scrum, con fines de disminuir la incidencia de lesiones de alta gravedad en la espina cervical en esta formación. Por esto, el análisis epidemiológico en este deporte ha fomentado acciones concretas tanto desde la modificación de la regla como desde la inclusión de modificaciones en el entrenamiento o programas de intervención preventiva para disminuir las lesiones.

En este sentido, Brooks, Fuller, Kemp y Reddin (2005) presentaron un trabajo dividido en dos partes que estudia la incidencia de la lesiones en los partidos y en los entrenamientos en forma separada. Este estudio fue realizado en un follow up o seguimiento de 546 jugadores de 12 equipos de la English Premiership.

El primero de estos dos trabajos abordó las lesiones producidas en los partidos. La incidencia que estos autores encontraron para este deporte en partidos fue de 91 lesiones por 1000 horas de exposición y cada lesión representó un promedio de pérdida de 18 días de entrenamientos y partidos. Dentro de este estudio, se comprobó que el mecanismo de contacto fue la causa principal de las lesiones en los partidos con un 72 %, aunque solo un 6 % representó situaciones de faul. Este dato es acorde a las características de este deporte, donde los contactos entre oponentes representan una parte fundamental del juego a través del takle, gesto técnico fundamental en el intento de evitar que el oponente progrese en el campo. Dentro de los elementos reglamentarios, el maul o ruk (formaciones móviles) son las situaciones de juego que más lesiones produjeron en los foward y el tacke, la situación que más afecto a los backs. Dentro de los puestos que más lesiones sufrieron, se encuentran los hookers y el segundo centro o outside center.

La lesión más frecuente fue el hematoma en el muslo. Discriminado por puestos y por severidad, la lesión de cruzado anterior es la lesión con mayor pérdida de entrenamiento y partidos para los forwards, a diferencia de los backs, en quienes la lesión de isquiotibiales fue la más severa (Figura 17).

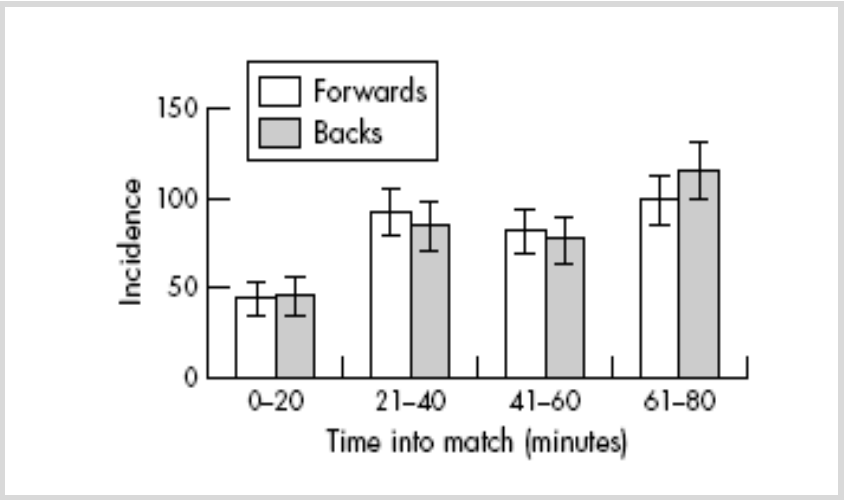
Figura 17: Incidencia de lesiones por IC de localización anatómica de la lesión.



Fuente: Brooks, et al 2005

En términos de riesgo relativo, el dato de que a medida que transcurre el juego el incide de lesiones aumenta nos permite inferir que la fatiga constituye en un importante factor de riesgo lesional. (figura 18) Esto indica que la mayor cantidad de lesiones, independientemente de la severidad, aparece en este momento del partido, suponiendo que la fatiga influye tanto para las lesiones por no contacto como las lesiones de contacto.

Figura 18: Incidencia de lesiones (numero *1000 h) con un IC de tiempo durante el juego.

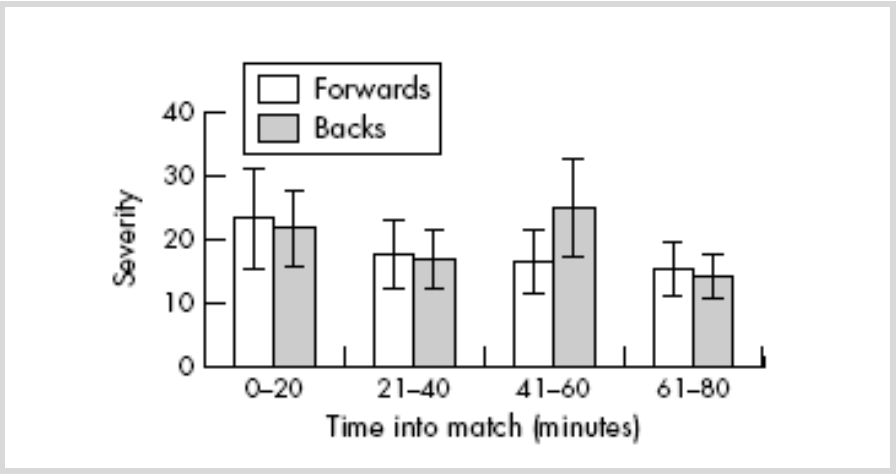


Fuente: Brooks, et al 2005

Con respecto a las lesiones musculares como lesiones de rodilla por mecanismos de no contacto, es claro que, a medida que transcurre el juego y se acumula la fatiga, se coloca al jugador en una situación neuromuscular desfavorable tanto en la estabilización dinámica articular como en la producción de torque excéntrico protector, aumentando en especial el riesgo de lesión isquiotibial, frecuente entre los backs o tres cuartos en este deporte. En cuanto a lesiones por contacto, la fatiga produce tal vez acciones descoordinadas, en especial en el takle o en las formaciones móviles que exponen a los jugadores a contactos en situaciones más desprotegidas.

Las lesiones más severas se producen en los comienzos de cada tiempo, siendo para los baks el momento más peligroso los primeros veinte minutos del segundo tiempo en donde, según estos autores, se produce el 75 % de las lesiones de LCA para este grupo de jugadores. Sin embargo, se necesitan más estudios para lograr un mayor entendimiento de este hecho, es decir la relación de este momento del partido con la aparición de esta lesión, en este grupo de jugadores (figura 19).

Figura 19: Severidad de la lesión con un intervalo de confianza por tiempo durante el juego.

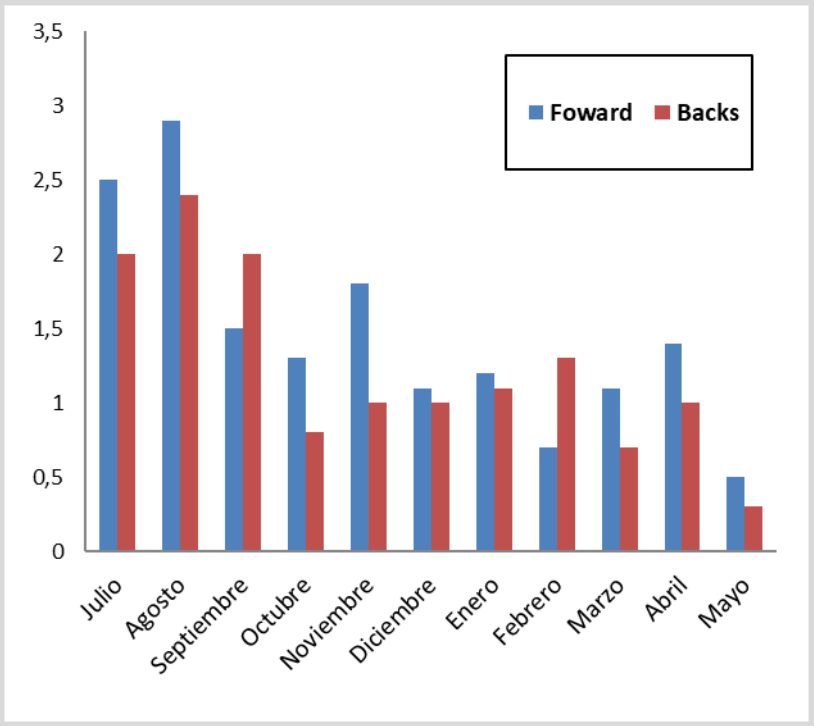


Fuente: Brooks, et al 2005

Estos autores, como manifestábamos párrafos anteriores, en la segunda parte de su trabajo desglosaron las lesiones producidas en los entrenamiento y para esto el *follow up* o seguimiento fue sobre 502 jugadores, pertenecientes a 11 equipos de la English Premiership. En esta parte del trabajo, la incidencia disminuyó drásticamente a solo 2,0 por 1000 horas de exposición.

Debe considerarse, en este trabajo, que si bien el 22 % de todos los entrenamiento se realiza en el periodo de pretemporada, es aquí donde se produjeron el 34 % de todas las lesiones, remarcando el hecho de que esta fase de la temporada es la más riesgosa para las lesiones sufridas en los entrenamientos (figura 20).

Figura 20: Incidencia de lesiones por IC de meses de la temporada.



Fuente: Brooks, et al 2005

Las lesiones musculares principalmente en los isquiotibiales, las pantorrillas, cuádriceps y aductores fueron las lesiones más frecuentes para los backs. La lesión de los isquiotibiales, esguinces de tobillo y lesiones en la columna lumbar fueron las más frecuentes para los fowards.

Teniendo en cuenta la severidad, las lesiones de isquiotibiales para ambos grupos y la lesión del Ligamento Cruzado Anterior para los backs, fueron las más severas sufridas en entrenamiento.

Factores de riesgo en *rugby*

Analizando el trabajo de Brooks et al. (2005) y teniendo en cuenta el trabajo previo de Quarrie et al. (2001) realizado en la liga neozelandesa de *rugby*, los principales factores de riesgo en este deporte son la lesión previa, el grado de competencia y el puesto.

Principalmente, como ocurre en otros deportes, las recurrencias y las lesiones previas son el principal factor de riesgo asociado a las lesiones en este deporte. La necesidad de una adecuada rehabilitación de la lesión inicial es crucial, así como el análisis de aquellos jugadores con antecedentes de lesión previa que tengan que realizar un acondicionamiento antes de incluirse en el juego competitivo para

disminuir así el riesgo lesional y en especial los impactos del contacto físico.

Como vimos en el trabajo de Brooks et al. (2005), los patrones lesionales difieren según el puesto en el rugby, y en especial existen dos puestos en donde el índice de lesión es mayor: los *hookers* y los segundos centros u outsiders (dentro de los backs). Esto nos permite reconocer también que el puesto o rol que ocupa un jugador es un factor de riesgo en este deporte.

Referencias

Aagaard, H., & Jørgensen, U. (1996). Injuries in elite volleyball. *Scand J Med Sci Sports, 6*, 228–32

Arnason, A., Sigurdsson S., Gudmundsson A., HolmeIngar, X. Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Risk Factors for Injuries in Football. *Am J Sports Med, 32*: 5S.

Bahr R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *Br J Sports Med 39*(6):324-9.

Bahr R., & Maehlum, S. (2003). *Clinical Guide in Sport Injuries*. Lugar: Human Kinetic, Champaing.

Bahr, R., & Engebretsen, L. (2009). *Sport Injury Prevention*. Wiley-Blackwell.

Bjørneboe, J., Andersen, T., & Bahr, R. (2008). Risk of injury on artificial turf in elite football. *Br J Sports Med, 42*, 491–548

Borowski, L., Yard, E., Fields, S., & Comstock R. (2008). The Epidemiology of US High School Basketball Injuries, 2005-2007. *The American Journal of Sports Medicine 36*(12):2328-35.

Brooks, J., Fuller, C., Kemp, S., & Reddin, D. (2005). Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part 2 training Injuries. *Br J Sports Med, 39* (9); 757-766.

Casáis Martínez Luis. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apunts Med Esport.; 43:30-40 - Vol. 43 Núm.157.*

Cos Francesc, Cos Miquel Ángel, Buenaventura Lorenzo, Pruna Ricard, Ekstrand Jan. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. *Estudio epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol Apunts Med Esport.; 45:95-102 - Vol. 45 Núm.166.*

Cumps, E., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2007). Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive

season: Ankle sprains and overuse knee injuries. *Journal of Sports Science and Medicine 6, 204-211.*

Deitch, J., Starkey, C., Waltersheri, X & Moseley, J. (2006). Injury Risk in Professional Basketball Players. *The American Journal of Sports Medicine, 34(7), 1077-83.*

Drakos, M., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L., & Allen Answorth, A. (2010). Injury in the National Basketball Association: A 17-Year Overview. SportsHealth: A Multidisciplinary Approach 2010 2: 284

Dupont, G., Nedelec, M., McCall, A., McCormack, D., Berthoin S., & Wisløff, U. D. (2010). Effect of 2 Soccer Matches in a Week on Physical Performance and Injury Rate. *Am J Sports Med, 38*(9), 1752-1758.doi:10.1177/0363546510361236.

Ekstrand, J., Gillquist, J., Moller, M., Oberg, B., & Liljedahl, S. O. (1983).Incidence of soccer injuries and their relation to training and team success. *Am J SportsMed, 11* (2):63-7, 63-67.

Ekstrand, J., & Tropp, H. (1990). The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot&Ankle, 11*(1):41-44

Engstrom, B., Johansson, C., & Tornkvist, H. (1991). Soccer injuries among elite female players. *Am J Sports Med 19*(4):372-5.

Ernason, Á., Gudmundsson, Á., Dahl, H., Jóhannsson, E. (1996). Soccer injuries in Iceland. *Scand J Med Sci Sports,6*(1): 40-45.

Faude, O., Junge, A., Kindermann, W., & Dvorak, J. (2005). Risk factors for injuries in elite female soccer players. *Br JSports Med, 40*(9):785-90.

Finch C. (2006). A new framework for research leading to sports injury prevention. *J Sci Med Sport, 9*(1-2):3-9; discussion 10

Finch, C., & Donaldson, A. (2010). A sports setting matrix for understanding the implementation context for community sport. *Br J Sports Med, 44*(13):973-8

Fuller, C., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. , Bahr, R., Dvorak, J., Hägglund, M., McCrory, P., & Meeuwisse, W. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Br J Sports Med, 16*(2):97-106.

Giza, E., Mithofer, K., Farrell, L., Zarins, B., & Gill, T. (2005). Injuries in women's professional soccer. *Br J Sports Med, 39*(4):212-6 39.

Hägglund, M., Waldén, M., Bahr, R. & Ekstrand, J. (2005). Methods for epidemiological study of injuries to profesional football players: developing the UEFA model. *Br J Sports Med, 39*(6):340-6.

Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2003). Exposure and injury risk in Swedish elite football: a comparison between seasons 1982 and 2001. *Scand J MedSciSports, 13*(6):364-70.

Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J SportsMed, 40*(9):767-72.

Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2007). Lower re-injury rate with a coach-controlled rehabilitation programin amateur male soccer – a randomized controlled trial. *Am J SportsMed, 35*(9):1433- 42.

Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study – an injury audit at European Championships 2006 to 2008. *Br. J. Sports Med, 43*(7):483-9.

Hägglund, M., Zwerver, J., & Ekstrand J. (2011). Epidemiology of patellar tendinopathy in elite male soccer players. *Am J Sports Med, 39*(9):1906- 11.

Hägglund Martin, Waldén Markus, Magnusson Henrik, Kristenson Karolina, Bengtsson Håkan, Ekstrand Jan. (2013) Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br J Sports Med; 47*:738–742.

Hawkins, R., Hulse, M., Wilkinson, C., Hodson, A., & Gibson, M. (2001). The association football medical research programme: an audit of injuries in profesional football. *Br J Sports Med, 35*(1):43-7

Hawkins, R. D., & Fuller, C. W. (1999). A prospective epidemiological study of injuries in four English profesional football clubs. *Br J SportsMed, 33*(3):196-203 33 X(X), 196-203.

Hawkins, R., Hulse, M., Wilkinson, C., Hodson, A., & Gibson, M. (2001). The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. Br J Sports Med, 35(1):43-7 35 X(X), 43-47.

Henke, T., Moschny, A., & Platen, P. (2007). Injuries in German Professional Soccer - Epidemiology and Prevention. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Volume 39 - Issue 5 - p S394.

Junge, A., & Dvorak, J. (2000). Influence of definition and data collection on the incidence of injuries in football. *Am J Sports Med, 28*(5 Suppl):S40-6.

Junge, A., Dvorak, J., & Graf-Baumann, T. (2004). Football injuries during the World Cup 2002. *Am J Sports Med, 32*(1 Suppl):23S-7S, S23-S27.

Luna Cáceres, J., Olmos, G., y Sampietro, M. (2011). Lesiones en jugadores de futbol elite: studio propspectivo en la Liga Nacional Argentina. *Revista De La Asociación Argentina De Traumatología del Deporte 17*(1):35-40.

McIntosh, A. S. (2005). Risk compensation, motivation, injuries, andbiomechanics in competitive sport. *Br. J. Sports Med, 39*(1):2-3.

McMaster, W. C., & Maarten, W. (1978). Injuries in soccer. *Am J Sports Med, 6*(6):354-7.

Meeuwisse WH. Athletic injury etiology: Distinguishing between interaction and confounding. *Clin J Sport Med* 1994; 4:171–5.

Meeuwisse, W., Sellmer, R., & Hage, B. E.(2003). Rates and Risks of Injury during Intercollegiate Basketball. *Am J Sports Med, 31*(3):379-85.

Meeuwisse, W., Tyreman, H., Hagel, B., & Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clin J Sport Med, 17*(3), 215-219.

Moreira, P., Gentil, D., e de Oliveira, C. (2003). Prevalência de lesões na temporada 2002 da Seleção Brasileira Masculina de Basquete. *RevBrasMedEsporte, 9*(5), 24-29.

Morgan, B. E., & Oberlander, M. A. (2001). An examination of injuries in major league soccer. The inaugural season. *Am J SportsMed, 29*, 426-430.

Nielsen AB, Yde J. (1989). Epidemiology and traumatology of injuries in soccer. Am. J. Sports Med, 17(6):803-7.

Olsen, L., Scanlan, A., MacKay, M., Babul, S., Reid, D., Clark, M., & Raina, P. (2004). Strategies for prevention of soccer related injuries: a systematic review. *Br J Sports Med, 38*(1):89-94.

Paús, V., del Compare, P., y Torrengo, F. (2003) Incidencia de lesiones en jugadores de fútbol profesional. *Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte, 10*(1), 28-34.

Quarrie, K., Alsop, J., Waller, A., Bird, Y., Marshall, S., & Chalmers, D. (2001). The New Zealand rugby injury and performance project. VI. A prospective cohort study of risk factors for injury in rugby union. *Br. J. Sports Med, 35*(3):157-66 35.

Renstrom, P., Ljungqvist, A., Arendt, E., Beynnon, B., Fukubayashi, T., Garrett, & Engebretse, L. (2008). Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *Br J Sports Med, 42*(6):394-412.

Rahnama, N., Reilly, T., & Lees, A. (2002). Injury risk associated with playing actions during competitive soccer. *Br J Sports Med, 36*(5):354-9).

Sánchez Jover, F. y Gómez Conesa, A. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas en baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 8* (32) pp. 270-281.

Sampietro, M (2010) Distribución de las lesiones producidas en entrenamiento vs. Producidas en partidos. Material inédito.

Van Mechelen, W., Hlobilm, H., & Kemperm, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. (Br J) *Sports Med, 14*(2):82-99.

Van Tiggelen, D., Wickes, S., Stevens, V., Roosen, P., & Witvrouw, E. (2008). Effective prevention of sports injuries: a model integrating efficacy, efficiency, compliance and risktaking behavior. *Br J Sports Med, 42*(8):648-52.

Verhagen, E. (2008). Ankle sprain prevention programs [Conference paper]. Simposio Internacional Virtual en Prevención de Lesiones.

Verhagen, E., van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R. & van Mechelen, W. (2004). The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(6), 18.

Waldén, M. (2007). Epidemiology of injuries in elite football. Social Medicine and Public Health Science, Department of Health and Society. Lugar Linköpings Universitet, Linköping, Sweden.

Waldén, M., Hägglund, M., & Ekstrand, J. (2005). UEFA Champions League study: a prospective study of injuries in professional football during the 2001–2002 season. *Br J Sports Med, 39*(8):542-6

Woods, C., Hawkins, R. D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., & Hodson A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football – an analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med, 38*(1):36-41.

Woods, C., Hawkins, R., Hulse, M., & Hodson, A. (2003). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in

profesional football: an analysis of ankle sprains. *Br J SportsMed, 37*(3):233-8.