



**VNiVERSIDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

Trabajo de investigación

**INCIDENCIA Y PREVENCIÓN DE LESIONES EN UN
EQUIPO SEMIPROFESIONAL DE BALONMANO: UN
ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO, OBSERVACIONAL Y
DESCRIPTIVO**

Autor: Octavio Magadán Durón

Tutor: Carlos Moreno Pascual

Salamanca, 21 de junio de 2021

ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN.	2
2.1 Conceptos generales y reglamento.....	2
2.2 Historia del balonmano.....	5
2.3 Incidencia de lesiones.	7
2.4 Prevención de lesiones.....	8
3. OBJETIVOS.....	8
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
4.1 Población.....	9
4.2 Material.....	9
4.3 Estudio.....	9
4.4 Periodo de muestra.....	10
4.5 Recogida y estudio de datos.	10
4.6 Cálculo de la incidencia.	10
5. RESULTADOS.	11
5.1 Incidencia lesional y cronología.	11
5.2 Tipos de lesiones.	12
5.3 Localizaciones anatómicas.	13
5.4 Gravedad de las lesiones.....	14
5.5 Lesiones por puestos específicos.	15
6. DISCUSIÓN.	16
6.1 Relevancia y limitaciones del estudio.	16
6.2 Modelo de prevención.....	17
7. CONCLUSIONES.	19
8. BIBLIOGRAFÍA	21

1. RESUMEN

Objetivos: Conocer la incidencia lesional en un grupo de jugadores semiprofesionales de balonmano durante una temporada completa, y determinar los tipos de lesión, las localizaciones, su gravedad y las posiciones más frecuentes, así como elaborar una propuesta de prevención.

Material y métodos: Se realizó un seguimiento a un grupo de 20 jugadores pertenecientes al Club Balonmano Zamora, que milita en la División de Honor Plata, segunda categoría nacional de balonmano, durante los 10 meses de duración correspondientes a la temporada 2020/2021. La recogida de datos se obtuvo mediante una plantilla de recopilación de datos Excel, registrando las horas de entrenamiento y competición, así como las lesiones producidas, que se clasificaron posteriormente según el tipo, la localización, la gravedad y el puesto específico del jugador.

Resultados: La incidencia lesional total (entrenamientos y competición) fue de 2,15 lesiones/1000 horas de exposición. La incidencia lesional en los entrenamientos fue de 1,67 lesiones/1000h., mientras que en los partidos aumentó a 15,87 lesiones/1000h. Las lesiones musculares y ligamentosas fueron las más frecuentes con un 66,6%, siendo la rodilla la zona más afectada. Los jugadores de la primera línea (laterales y centrales) con un 58,3%, fueron los que más se lesionaron.

Conclusiones: La elevada exigencia física a la que están sometidos los jugadores de balonmano, hace que sean susceptibles de lesionarse con bastante frecuencia, que aumenta sensiblemente durante los partidos. Se debe insistir en la prevención de lesiones de las extremidades inferiores, vigilando especialmente la rodilla, donde se producen las lesiones más graves.

2. INTRODUCCIÓN.

2.1 Conceptos generales y reglamento.

El balonmano es un deporte colectivo en el que juegan 7 jugadores en cada equipo (6 de campo más el portero) y tiene como objetivo introducir el balón en la portería contraria impulsándolo con las manos. El ganador es aquel que marca más goles al acabar el encuentro. Si al finalizar el partido ambos equipos tienen el mismo número de goles, se considera empate, y en función del tipo de competición así concluye el partido o se juega una prórroga (tiempo extra de partido) para dilucidar al ganador.

El terreno de juego mide 40 metros de largo y 20 metros de ancho. En la siguiente figura se pueden observar cada una de las medidas y líneas que forman parte de una pista de balonmano:

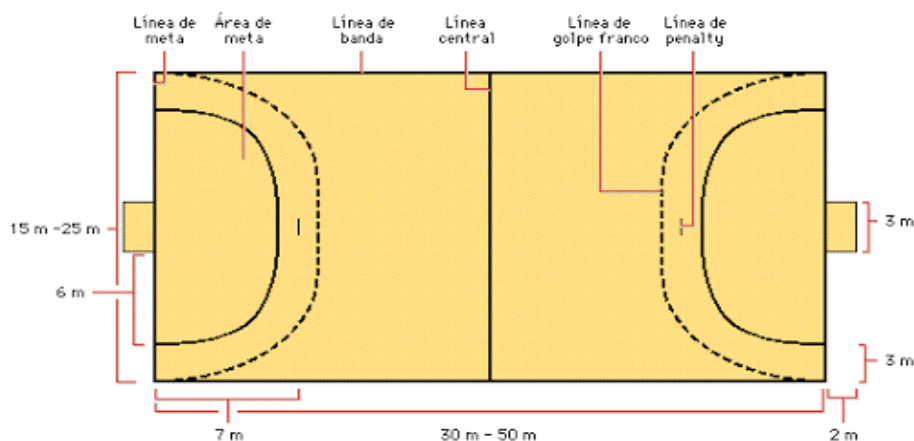


Figura 1. Pista de balonmano.

El balón es de cuero o material sintético y tiene distintos tamaños según la categoría y el sexo.

La duración del partido también depende de la categoría, y es a partir de la edad juvenil cuando se disputa en dos partes de 30 minutos, con un descanso de 10 minutos entre cada parte.

Cada equipo está formado por 14 jugadores, de tal forma que están 7 jugadores en la pista (uno de ellos el portero) y otros 7 en el banquillo.

Dentro del campo, cada jugador tiene un puesto específico determinado. Portero, extremo (izquierdo y derecho), lateral (izquierdo y derecho), central y pivote. En la siguiente figura se puede apreciar mejor:

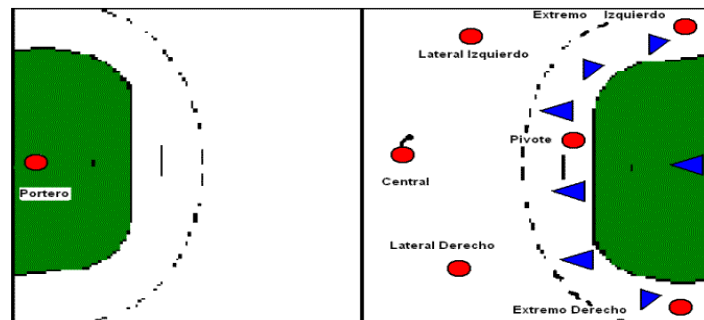


Figura 2. Puestos específicos jugadores de balonmano.

Los atacantes, en posesión del balón, están representados por círculos rojos y los defensores por triángulos azules. Los dos extremos y el pivote forman lo que se llama la segunda línea ofensiva y los laterales y el central, la primera línea. Existen jugadores especialistas ofensivos y defensivos que realizan cambios continuamente para únicamente atacar o defender.

Según el puesto específico del jugador, se buscan unas características determinadas. Los extremos son los jugadores más rápidos y ágiles, para salir al contrataque. Los laterales tienen que ser capaces de atacar y defender, por lo que se busca altura, fuerza y resistencia. Los pivotes son los jugadores más corpulentos, ya que tienen que ganar la posición a los defensores en la línea, y es en el puesto de central donde más variedad física hay, con un tipo de jugador más pequeño, habilidoso y técnico, que normalmente sólo participa en acciones ofensivas y va al cambio en defensa, u otro tipo más alto y con lanzamiento exterior, que también es capaz de defender. Los porteros normalmente superan todos el 1,90m. de altura y sus cualidades principales son la flexibilidad y la velocidad de reacción.



Imagen 1. Acción defensiva.



Imagen 2. Acción ofensiva.



Imagen 3. Portero.

El Balonmano Zamora Rutas del Vino milita en la División de Honor Plata, segunda categoría nacional de balonmano, que en el formato actual consta de 20 equipos divididos en 2 grupos. Al finalizar la primera fase de 18 partidos, los cinco primeros de cada grupo se unen en el grupo de ascenso y los cinco últimos van al grupo de descenso, para disputar otros 10 partidos más cada equipo, que hacen un total de 28 encuentros en la liga regular.



Imagen 4. Plantilla Balonmano Zamora 2020/2021.

Los partidos se juegan durante el fin de semana y el equipo realiza los entrenamientos de lunes a viernes, con un día de descanso activo (carrera suave, gimnasio, estiramientos...) que suele ser el miércoles. Las sesiones físicas, que se desarrollan principalmente en el gimnasio, son por la mañana, con una duración aproximada de 1 hora, y las sesiones de pista, donde se realiza conjuntamente el entrenamiento técnico-táctico, son en horario de tarde y duran aproximadamente 2 horas.

En cuanto al reglamento, visto de una manera sencilla, al jugarse con la mano, se sanciona con golpe franco cada vez que se golpea el balón con el pie. El golpe franco

es la forma de denominar las faltas o infracciones en el balonmano. Se sacan desde el mismo lugar donde se producen y los defensores tienen que estar al menos a 3 metros del jugador que saca el golpe franco.

Las demás sanciones técnicas más relevantes y que ocasionan un cambio de posesión son:

- Pasos: Existe un máximo de tres pasos que el jugador puede realizar sin botar el balón para no incurrir en una infracción.
- Dobles: Cuando un jugador bota el balón, lo coge y lo vuelve a botar.
- Circulación interior: El área de portería sólo puede ser ocupada por el portero del equipo defensor. Ningún jugador puede pisar dicha área, ni la línea. En caso de que un atacante al desplazarse o lanzar a portería pise la línea o entre en el área, se anula la jugada y se cambia la posesión.
- Defensa interior: Cuando un defensor, contacta con el atacante desde dentro del área, se penaliza con 7 metros (penalti) a favor del atacante.
- 7 metros: Cuando un defensor, de manera antirreglamentaria, impide una ocasión clara de gol. Consiste en un lanzamiento con la única oposición del portero rival desde una línea situada a 7 metros de la portería (de ahí su nombre).
- Pasivo: Se produce cuando el equipo atacante renuncia de manera clara a lanzar a portería con el objetivo de perder tiempo. El árbitro levanta el brazo en señal de pasivo y los atacantes disponen de 6 pases para lanzar a portería. También, si la defensa es muy superior al ataque, que pese a sus intentos no logra lanzar a portería, se sanciona con pasivo.
- Exclusión: El jugador permanece apartado del terreno de juego durante 2 minutos.
- Descalificación: El jugador es expulsado del partido de forma permanente por cometer una infracción muy grave o acumular tres exclusiones.¹

2.2 Historia del balonmano.

El balonmano nace en Dinamarca y lo inventa el profesor Holger Nielsen en el año 1898. No obstante, a lo largo de la historia aparecen diferentes juegos con características parecidas a lo que hoy entendemos como balonmano.²

En la antigua Grecia existe un juego similar llamado “El juego de Urania”, descrito por Homero en “La Odisea”, en el que los participantes utilizan una pelota del tamaño de una manzana que se pasan unos a otros con la mano.

También en la antigua Roma es muy popular un juego llamado “Harpastum”, en el que ya en un terreno rectangular delimitado, separado por una línea en el centro, los jugadores de un equipo procuran realizar el mayor número de pases en su propio lado del campo, mientras los contrarios intentan robarles el balón.

Más adelante en la historia, cuando los ingleses llegan a Australia a finales del Siglo XVIII, describen la práctica de otro juego de características similares al que nombran “juego de los canguros” por parte de una tribu aborígen australiana llamada los kalkadun. Algunos autores creen que la denominación de “juego de los canguros” viene por los saltos que se producen durante el juego por parte de los participantes al pasar y defender la pelota, similares a los de estos animales.

Durante el Siglo XX, cuando ya se empieza a desarrollar más el deporte, se juega en campos de fútbol al aire libre en equipos de once contra once. En 1946 se funda la IHF (Federación Internacional de Balonmano). Conforme aumenta su popularidad y debido al clima frío, sobre todo en las zonas del norte de Europa, se comienza a practicar también en el interior, y en los años 50 y 60 se practican ambas modalidades a la vez.

En 1954 la IHF organiza los primeros Campeonatos del Mundo, y en 1965 la modalidad de balonmano a 7 se aprueba por el COI (Comité Olímpico Internacional), incluyendo esta disciplina por primera vez en los Juegos Olímpicos de Múnich en 1972.³

En la actualidad, el balonmano, aun siendo un deporte de los llamados minoritarios, sobre todo si lo comparamos con el fútbol o el baloncesto, cuenta con más de 95.000 jugadores federados en España, y lo practican millones de personas en todo el mundo, aunque principalmente en Europa, siendo Alemania y Francia las mayores potencias en este momento.⁴

En definitiva, posiblemente desde la prehistoria se practican actividades semejantes al balonmano, si bien las porterías y el gol no aparecen hasta el Siglo XX, este tipo de juegos celebrados a lo largo de la historia, se continúan realizando actualmente en los entrenamientos de balonmano (el clásico juego de los 10 pases es muy similar al

“Harpastum” romano) y son básicos para adquirir las habilidades necesarias para la competición.

2.3 Incidencia de lesiones.

El balonmano está considerado como uno de los deportes colectivos más completos. Cualidades físicas básicas como la fuerza, la resistencia y la velocidad, así como cualidades físicas complementarias como la flexibilidad, la agilidad, la coordinación, el equilibrio y la potencia, todas se desarrollan de forma intensiva en la práctica del balonmano, sobre todo en el alto nivel.

Es un deporte duro, de mucho contacto, ya que el reglamento permite a los defensores el marcaje por delante, y los golpes, agarrones y empujones, aunque sean sancionados, se pueden ver continuamente durante el desarrollo de los entrenamientos y partidos. Además, la explosividad que requieren las acciones de lanzamiento, las fintas y los saltos, exigen que el jugador tenga una muy buena preparación física, ya que influyen en su rendimiento tanto la parte superior como la parte inferior del cuerpo.

Esta máxima intensidad en el juego provoca que las lesiones ocurran a menudo, especialmente en el balonmano de alto rendimiento, donde la acumulación de partidos, entrenamientos y los escasos días de descanso, hacen que los jugadores vayan al límite de sus posibilidades físicas.

Según el estudio que efectúa *C. Mayer et al*⁵ en Alemania, los jugadores profesionales de balonmano tienen una mayor incidencia lesional que los jugadores profesionales de fútbol, siendo la rodilla la articulación que más veces se lesiona, y considera el balonmano como uno de los deportes de equipo más peligrosos.

Otro estudio que realiza *Mauricio Mónaco et al*⁶, en la Universidad Autónoma de Barcelona, sitúa la incidencia lesional del balonmano de élite en 4,9 lesiones/1000h. de exposición, siendo las localizaciones más frecuentes el tobillo (18,1%), la rodilla (15,3%), el muslo (12,9%) y la región lumbar (10,6%).

En ambos estudios se considera lesión a aquella que incapacita al jugador para participar completamente en un entrenamiento o partido, y así se aplica en esta investigación.

2.4 Prevención de lesiones.

En los últimos años se avanza mucho en toda la materia de prevención de lesiones. Cada vez se le da más y más importancia, y tanto en los clubes deportivos de alto nivel, que ya lo implementan desde hace años, como ahora en los clubs semiprofesionales y amateurs, se intentan diseñar programas de prevención de lesiones adaptados a la naturaleza de su deporte.

Dicho programa, que se elabora por un equipo multidisciplinar en el que la figura del fisioterapeuta cada vez toma más valor, se debe integrar dentro del entrenamiento diario, como una parte más del mismo, y dedicarle todo el tiempo que sea necesario, para posteriormente controlar sus efectos sobre el rendimiento y la incidencia lesional.⁷

En el estudio que realiza *Leonard Achenbach* y *Patrick Luig*,⁸ se expone la evidencia existente que tiene la implementación de un programa adecuado de prevención de lesiones en los entrenamientos diarios, con la reducción de las lesiones graves de rodilla y el descenso de lesiones por sobreuso del hombro en los jugadores de balonmano.

3. OBJETIVOS.

- Objetivo general:

Conocer la incidencia lesional en un grupo de jugadores semiprofesionales de balonmano durante una temporada completa.

- Objetivos específicos:

- 1) Determinar los tipos de lesiones más frecuentes.
- 2) Especificar las localizaciones de lesión más repetidas.
- 3) Clasificar la gravedad de las lesiones.
- 4) Establecer los puestos específicos que más se lesionan.
- 5) Elaborar un modelo de sesión, dentro de una propuesta de un programa de prevención de lesiones.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1 Población.

La muestra del estudio se obtuvo a partir de 20 jugadores semiprofesionales de balonmano, pertenecientes al Club Balonmano Zamora Rutas del Vino, que ha competido en la División de Honor Plata (2ª categoría nacional de balonmano). Se entiende por jugador semiprofesional aquel que recibe una retribución salarial por su trabajo en el equipo, pero que, en la mayor parte de los casos, no se dedica exclusivamente a jugar a balonmano, sino que lo compatibiliza con otros trabajos, estudios, etc.

4.2 Material.

La recogida de datos se efectuó mediante una plantilla de recopilación de datos Excel, en la que se fueron recogiendo los siguientes parámetros: Nombre, talla, peso, fecha de nacimiento, posición (puesto específico), horas de exposición (entrenamiento y competición), lesión y fecha de la lesión.

Se ha definido como lesión todo daño físico que ocurrió durante la práctica del balonmano, entrenamiento o partido, y que generó la «incapacidad del jugador para participar completamente en un entrenamiento o partido». Se excluyeron las lesiones producidas fuera de la práctica de balonmano y las enfermedades comunes.⁶

Figura 3. Plantilla de recopilación de datos Excel.

4.3 Estudio.

Se realizó un estudio epidemiológico, observacional, descriptivo, longitudinal y prospectivo de una serie de casos.

4.4 Periodo de muestra.

Se hizo el seguimiento a lo largo de toda la temporada 2020/2021. Desde el comienzo, el 3 de agosto de 2020, hasta su finalización, el 30 de mayo de 2021. Un total de 10 meses.

4.5 Recogida y estudio de datos.

La recogida de datos se desarrolló en colaboración con la fisioterapeuta del club y los jugadores, que firmaron un consentimiento informado para el intercambio de sus datos e historial clínico, conforme a la ley orgánica 3/2018 de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales.⁹

Con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos, se clasificaron las lesiones según su localización, por regiones anatómicas, según el tipo de lesión, articulares, musculares, ligamentosas, tendinosas y óseas, y según la gravedad de la lesión, siendo lesiones leves las que han mantenido al jugador de baja durante menos de 1 semana, moderadas entre 1 y 4 semanas, graves de 4 a 12 semanas y muy graves para bajas de más de 12 semanas.

4.6 Cálculo de la incidencia.

Para calcular la incidencia de lesiones por cada 1000 horas de exposición, se sumaron todas las horas de entrenamiento de todos los jugadores de la muestra (10800 horas) y también durante la competición (378 horas). Para determinar las horas de competición, únicamente se tuvieron en cuenta los minutos reales de juego, tanto en defensa como en ataque, sin considerar los minutos en el banquillo. Se ha registrado así porque en el balonmano, como ya se comentó en la introducción, hay jugadores que únicamente salen a la pista para ejecutar el juego de ataque, y al finalizar la acción, corren hacia el banquillo para cambiar con otro jugador, que sólo participa en tareas defensivas. La suma total de horas de exposición (entrenamiento y competición), fue de 11178 horas, para los 20 jugadores de la muestra.¹⁰ La incidencia acumulada (IA), probabilidad individual de sufrir una lesión durante el periodo de muestra, se calculó dividiendo el nº de lesiones/nº de jugadores.

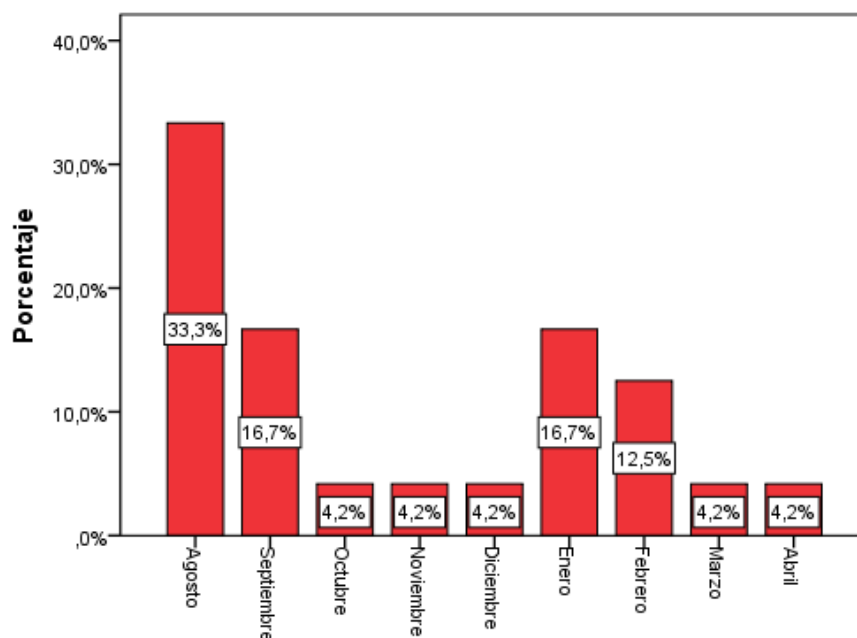
5. RESULTADOS.

En los 20 jugadores de la muestra, la edad media fue de $24,05 \pm 5,577$ años, el peso medio se situó en $86,7 \pm 11,877$ kg. y la altura en $185,10 \pm 7,232$ cm. Se registraron un total de 24 lesiones en 14 jugadores. De los 20 jugadores, únicamente 6 no sufrieron ninguna lesión en toda la temporada. De las 24 lesiones, 18 se produjeron durante los entrenamientos y 6 durante la competición. Cada jugador efectuó una media de 15 horas de exposición a la semana, incluyendo los entrenamientos y la competición.

5.1 Incidencia lesional y cronología.

La incidencia lesional en los entrenamientos fue de 1,67 lesiones/1000 horas de exposición a los entrenamientos. La incidencia lesional en la competición fue de 15,87 lesiones/1000 horas de exposición a partidos. La incidencia lesional total, teniendo en cuenta tanto la exposición a entrenamientos como a partidos, fue de 2,15 lesiones/1000h. de exposición. Por último, se obtuvo una IA de 1,2 en 10 meses.

Los meses en los que se registró una mayor incidencia lesional fueron agosto (33,3%), seguido de septiembre (16,7%), enero (16,7%) y febrero (12,5%). (Gráfica 1) (Tabla 1)



Gráfica 1. Fecha de la lesión.

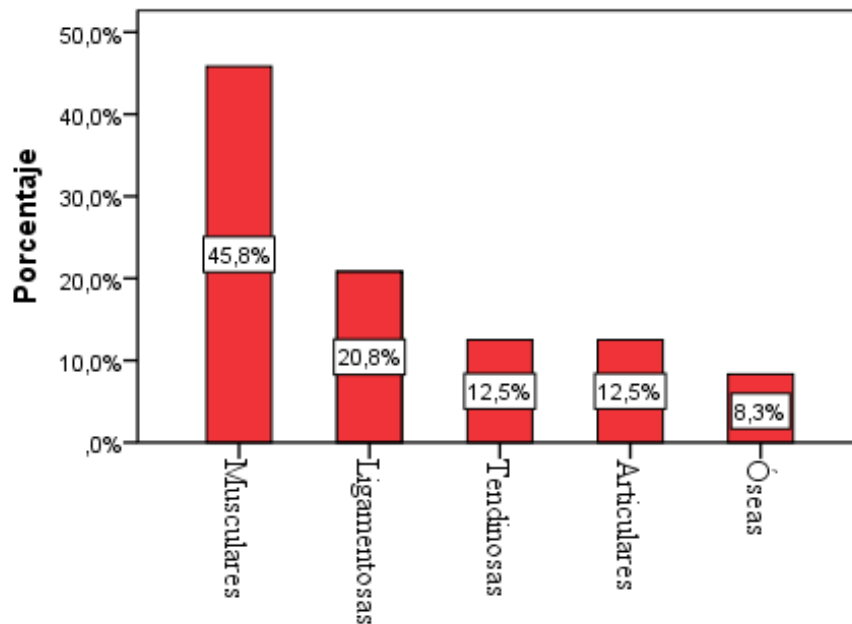
Fecha de la lesión			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Agosto	8	33,3
	Septiembre	4	16,7
	Octubre	1	4,2
	Noviembre	1	4,2
	Diciembre	1	4,2
	Enero	4	16,7
	Febrero	3	12,5
	Marzo	1	4,2
	Abril	1	4,2
	Total	24	100,0

Tabla 1. Fecha de la lesión.

5.2 Tipos de lesiones.

Los tipos de lesiones más frecuentes fueron las musculares (45,8%), seguido de las ligamentosas (20,8%), tendinosas (12,5%), articulares (12,5%) y óseas (8,3%). (Gráfica 2) (Tabla 2)

Las roturas fibrilares en la zona del muslo (cuádriceps e isquiosurales) fueron las lesiones más representativas.



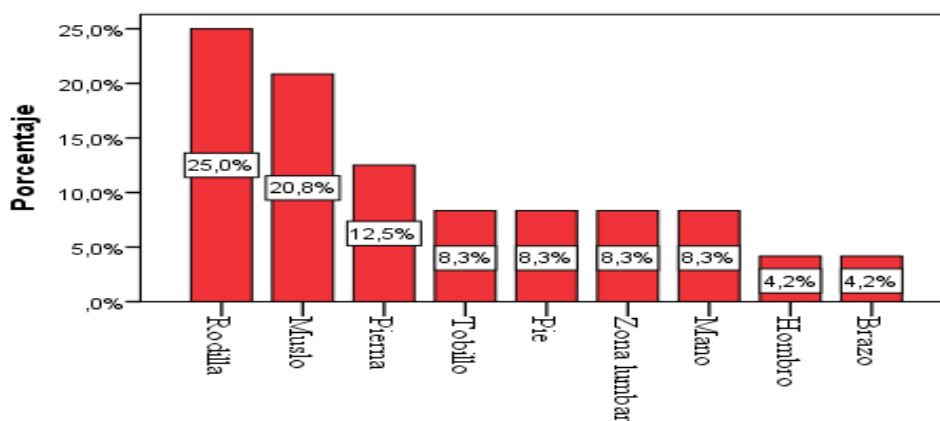
Gráfica 2. Tipos de lesión.

Tipos de lesión			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Musculares	11	45,8
	Ligamentosas	5	20,8
	Tendinosas	3	12,5
	Articulares	3	12,5
	Óseas	2	8,3
	Total	24	100,0

Tabla 2. Tipos de lesión.

5.3 Localizaciones anatómicas.

Las regiones anatómicas que soportaron más lesiones fueron la rodilla (25%), el muslo (20,8%), la pierna (12,5%), el tobillo, el pie, la zona lumbar y la mano (8,3% respectivamente), el hombro y el brazo (4,17% cada una). (Gráfica 3) (Tabla 3)



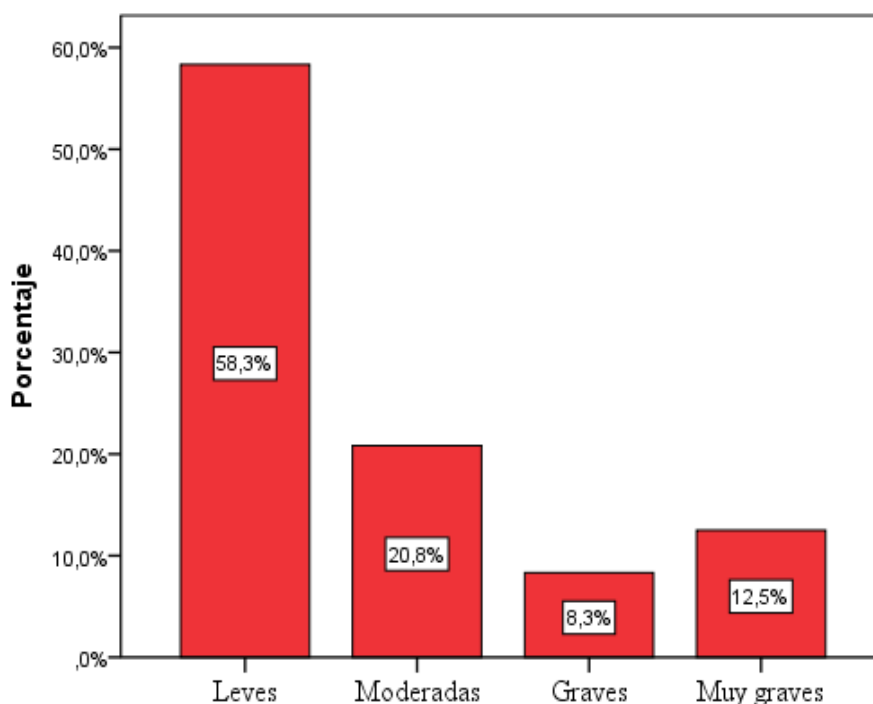
Gráfica 3. Región anatómica.

Región anatómica			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Rodilla	6	25,0
	Muslo	5	20,8
	Pierna	3	12,5
	Tobillo	2	8,3
	Pie	2	8,3
	Zona lumbar	2	8,3
	Mano	2	8,3
	Hombro	1	4,2
	Brazo	1	4,2
	Total	24	100,0

Tabla 3. Región anatómica.

5.4 Gravedad de las lesiones.

Dentro de la gravedad de las lesiones, el 58,3% de ellas fueron leves (menos de 7 días de duración), el 20,8% moderadas (entre 7 y 28 días de duración), el 8,3% graves (entre 28 y 84 días de duración) y el 12,5% de ellas muy graves (a partir de 3 meses de duración). Todas las lesiones muy graves compartieron diagnóstico y región anatómica, rotura del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Además, los jugadores lesionados formaban parte de la 1ª línea del ataque (laterales y central), y todas se produjeron en una acción ofensiva durante un partido. (Gráfica 4) (Tabla 4)



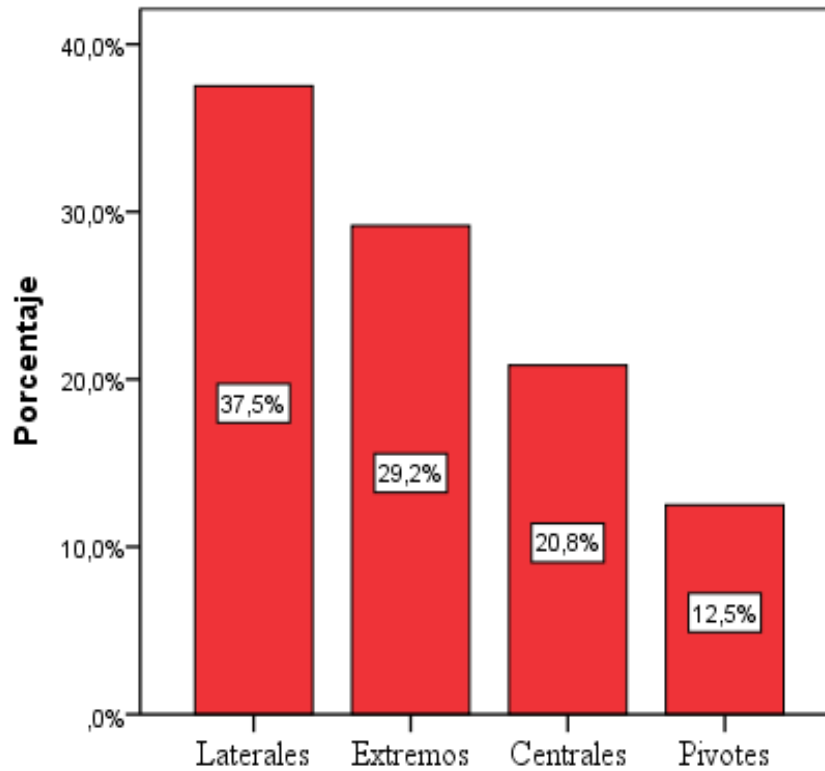
Gráfica 4. Gravedad de la lesión.

Gravedad de la lesión			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Leves	14	58,3
	Moderadas	5	20,8
	Graves	2	8,3
	Muy graves	3	12,5
	Total	24	100,0

Tabla 4. Gravedad de la lesión.

5.5 Lesiones por puestos específicos.

Los jugadores que más se lesionaron fueron los laterales, con un 37,5 %, seguido de los extremos con un 29,2%, luego los centrales con un 20,8% y finalmente los pivotes con un 12,5% de las lesiones totales. Ningún portero resultó lesionado en toda la temporada. (Gráfica 5) (Tabla 5)



Gráfica 5. Puesto específico.

Puesto específico			
		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Laterales	9	37,5
	Extremos	7	29,2
	Centrales	5	20,8
	Pivotes	3	12,5
	Total	24	100,0

Tabla 5. Puesto específico.

6. DISCUSIÓN.

6.1 Relevancia y limitaciones del estudio.

Cada vez son más los estudios realizados sobre incidencia lesional en el balonmano, especialmente en los últimos años. Coincidiendo con la bibliografía, la incidencia de lesiones en los partidos aumenta respecto a la de los entrenamientos (15,87 a 1,67 lesiones/1000h.) siendo casi 10 veces mayor, lo que demuestra la exigencia física a la que se ven sometidos los jugadores de balonmano durante la competición.

La incidencia lesional media por jugador, teniendo en cuenta los entrenamientos y la competición, se sitúa en 2,15 lesiones/1000 horas de exposición, obteniendo valores inferiores a los del estudio que realiza *Mauricio Mónaco et al*⁶, con una incidencia lesional media de 4,9 lesiones/1000h., o a los del estudio de *Giroto N. et al*¹¹, con una incidencia lesional de 3,7 lesiones/1000h. en los entrenamientos y de 20,3 lesiones/1000h. en los partidos. Agosto y septiembre son los meses con mayor incidencia lesional, lo que nos puede indicar que los jugadores no llegan al inicio de la pretemporada con una condición física adecuada.

Es posible que los valores de incidencia de nuestra investigación se encuentren por debajo debido a que el tamaño de la muestra es muy pequeño, con 20 jugadores. Esta es la principal limitación del estudio, además, al pertenecer todos al mismo equipo, existen multitud de factores que pueden condicionar el resultado. Hubiese sido interesante tener acceso a los datos de varios equipos de la misma liga para obtener unos resultados más representativos.

Sí coincide con la mayor parte de la bibliografía disponible, y también con mi experiencia como jugador profesional de balonmano durante 15 años, que la mayoría de las lesiones y las de más gravedad se producen en las extremidades inferiores. Esto en un deporte como el balonmano puede resultar llamativo, ya que en un principio podemos pensar en el hombro como la articulación más castigada debido a la repetición de los lanzamientos. Sin embargo, sólo el 4,17% de las lesiones se producen en el hombro y un 25% en la rodilla, aunque en la bibliografía existente no sea tan amplia esa diferencia y es probable que ocurra nuevamente por el reducido tamaño de la muestra.^{6,11,12}

Posiblemente la preparación física, el trabajo de gimnasio y el entrenamiento del jugador de balonmano se encuentran más enfocados en las extremidades superiores y se descuidan un poco las extremidades inferiores, que no se trabajan específicamente tanto y podría ser uno de los aspectos a mejorar.

Las lesiones musculares (45,8%) y las ligamentosas (20,8%) son las más frecuentes, coincidiendo también con el estudio de *Mauricio Mónaco et al*⁶, y en lo que respecta a la gravedad, predominan las lesiones leves y moderadas. Sin embargo, se ha de tener en cuenta que las lesiones que más pueden condicionar el futuro de un jugador y la temporada de un equipo son las lesiones muy graves, en nuestro caso tres roturas del ligamento cruzado anterior, que descartan a dichos jugadores para el resto de la temporada, con toda la pérdida que ello conlleva, y es posible que, con un programa específico de prevención de lesiones de rodilla, se hubiese evitado, al menos, alguna de ellas.

Teniendo en cuenta el puesto específico, los jugadores de la primera línea (centrales y laterales) con un 58,3 % de las lesiones totales, son los que más se lesionan. Y los jugadores de segunda línea (extremos y pivotes) con un 41,67% de lesiones, los que menos. El lateral es el puesto específico donde más lesiones se producen con un 37,5% de lesiones. Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por *Sonoko Mashimo et al*¹² este mismo año en Japón, con una muestra de más de 2300 jugadores de balonmano.

6.2 Modelo de prevención.

No existe publicado en la bibliografía deportiva un protocolo específico para la prevención de lesiones en el balonmano, como por ejemplo el existente para el fútbol (FIFA 11+). Por ello, es de gran relevancia elaborar propuestas de prevención.

Siendo consciente de las limitaciones que tienen los equipos amateurs y semiprofesionales de balonmano, de horario de uso de las instalaciones, falta de material, recursos económicos y falta de personal cualificado, lo que se propone es integrar en los entrenamientos diarios del equipo, una pequeña sesión dedicada a la prevención de lesiones, con una serie de ejercicios muy sencillos, que aprendan los jugadores fácilmente, para que consigan realizarlo de manera individual, les sirva también como precalentamiento y no consuma más de 10-15 minutos de tiempo. De

esta forma, simplemente llegando un poco antes a los entrenamientos, o en vez de esperar en el vestuario sentados a que llegue la hora, pueden ir haciendo estos ejercicios en los márgenes de la pista hasta que comience el entrenamiento.

Basándonos en los resultados obtenidos y en los datos de la bibliografía existente, se puede sugerir la siguiente propuesta de prevención. Nos centraremos principalmente en tres grandes bloques: ejercicios para mejorar la estabilidad del core, ejercicios de equilibrio y propiocepción en superficies inestables y ejercicios con bandas elásticas, dedicando cinco minutos a cada bloque. Existe evidencia científica en cada uno de los bloques relacionada con la disminución de la incidencia lesional en deportistas.^{13,14,15}

Un ejemplo de una sesión dentro del programa de prevención que se propone sería:

1) Bloque core: 5 ejercicios. 45 segundos de trabajo y 15 segundos de descanso. Plancha frontal, plancha lateral derecha, plancha lateral izquierda, elevación de la pelvis con la pierna derecha estirada y elevación de la pelvis con la pierna izquierda estirada.

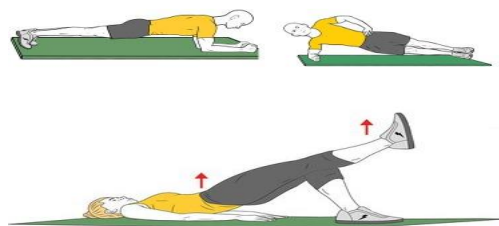


Figura 4. Ejercicios core.

2) Bloque bosu: 5 ejercicios. 50 segundos de trabajo y 10 segundos de descanso. Sentadillas con la base plana en el suelo, sentadillas con la base curva en el suelo, estabilización pierna derecha, estabilización pierna izquierda, estabilización ambas piernas con los ojos cerrados.



Figura 5. Ejercicios bosu.

3) Bloque bandas: 5 ejercicios. 55 segundos de trabajo y 5 segundos de descanso. Abducción de cadera derecha, abducción de cadera izquierda, apertura de hombros, extensión de tríceps brazo derecho, extensión de tríceps brazo izquierdo.

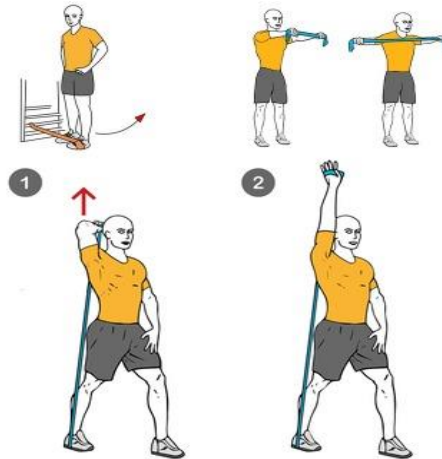


Figura 6. Ejercicios bandas.

Existe una amplia variedad de ejercicios en cada uno de los bloques, por lo que se puede ir variando diariamente para no resultar repetitivo. También se puede ir cambiando el orden de los bloques o hacer únicamente dos de ellos, en función del tiempo disponible ese día. Nada más finalizar estos ejercicios, comenzaría el entrenamiento normal con el calentamiento.

7. CONCLUSIONES.

1) El balonmano es un deporte de contacto, en el que la elevada exigencia física a la que están sometidos los jugadores, hace que sean susceptibles de lesionarse con bastante frecuencia. Esta frecuencia aumenta sensiblemente durante los partidos, con valores de incidencia hasta diez veces mayores que en los entrenamientos.

2) Las lesiones musculares y ligamentosas representan más del 66% de las lesiones producidas, siendo las roturas fibrilares en la zona del muslo las que ocurren con mayor frecuencia. Las extremidades inferiores sufren tres de cada cuatro lesiones y la rodilla es la región anatómica más afectada.

3) Las lesiones leves y moderadas son las más habituales de la muestra. Se deben principalmente a la acumulación de entrenamientos, y la mayor parte se resuelve en menos de una semana. Sin embargo, la lesión más significativa del estudio es la rotura

del ligamento cruzado anterior de la rodilla, lesión muy grave que acaba con la temporada del deportista y que se repite en hasta 3 jugadores de los 20 de la plantilla.

4) Las primeras líneas (laterales y centrales) son los puestos específicos que más se lesionan. Regularmente suelen ser jugadores que atacan y defienden en las posiciones que más intervienen en el juego, recibiendo más contacto y ejecutando las acciones más peligrosas.

5) Se debe insistir en la prevención de lesiones de las extremidades inferiores, vigilando especialmente la rodilla, que es donde se producen las lesiones más graves. Sería interesante poder comprobar si el tipo de programa de prevención de lesiones que se propone en este estudio, es capaz de disminuir la incidencia lesional del equipo en futuras temporadas.



Imagen 5. Fin del partido.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Real Federación Española de Balonmano. Reglas del Juego. Edición 1 de Julio 2016.
2. Meléndez Falkowski, M. Ma. Historia del Balonmano (Ámbito internacional). RFEBM, 1992.
3. Román Seco, J. Evolución del deporte del balonmano. I. Aproximación histórica. 2015.
4. Fernández Souto A., Puentes Rivera I. y Vázquez Gestal, M. Gestión de la comunicación en las competiciones deportivas regulares: Fútbol sala, voleibol, baloncesto y balonmano en España. Retos 2019; 36, 9-16.
5. Mayer, C., Rühlemann, A., & Jäger, M. Verletzungen und deren Prävention beim Handball (Handball injuries and their prevention). Der Orthopade 2019; 48(12), 1036–1041.
6. Mónaco, M., Gutiérrez Rincón, J., Montoro Ronsano, J., Til, L., Drobnic, F., Nardi Vilardaga, J., Puigdellivol Grifell, J., Pedret Carballido, C. and Rodas, G. Epidemiología lesional del balonmano de élite: estudio retrospectivo en equipos profesional y formativo de un mismo club. Apunts. Medicina de l'Esport 2014; 49(181), pp.11-19.
7. Meir, Rudi & Diesel, Wayne & Archer, Ed. Developing a Prehabilitation Program in a Collision Sport: A Model Developed Within English Premiership Rugby Union Football. Strength and Conditioning Journal 2007; 29(3):50-62.
8. Achenbach, L., & Luig, P. Epidemiologie und Verletzungsprävention im Handball (Epidemiology and injury prevention in handball). Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin 2020; 34(3), 129–135.
9. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de Diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. BOE núm. 294, de 06/12/2018.
10. Mateos J., y Moreno C. Estudio Epidemiológico de Lesiones Deportivas en Baloncesto Profesional y Amateur (tesis doctoral). 2016. Salamanca: Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Universidad de Salamanca.
11. Giroto, N., Hespanhol Junior, L.C., Gomes, M.R.C. and Lopes, A.D. Incidence and risk factors of injuries in Brazilian elite handball players: A prospective cohort study. Scand J Med Sci Sports 2017; 27: 195-202.

12. Sonoko Mashimo, Naruto Yoshida, Ayaka Takegami, Keita Suzuki and Shinzo Onishi. Injury pattern according to player position in Japanese youth handball: A cross-sectional study among 2377 players. *Physical Therapy in Sport* 2021; 50:7-14.
13. Huxel Bliven KC, Anderson BE. Core stability training for injury prevention. *Sports Health* 2013; 5(6):514-522.
14. Etty Griffin L. Y. Neuromuscular training and injury prevention in sports. *Clinical orthopaedics and related research* 2003; (409), 53–60.
15. Naryana Cristina Mascarin, Claudio Andre Barbosa de Lira, Rodrigo Luiz Vancini, Antonio Carlos da Silva, Marilia Santos Andrade. The effects of preventive rubber band training on shoulder joint imbalance and throwing performance in handball players: A randomized and prospective study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2017; 21(4):1017-1023.