



DEPORTES RELACIONADOS CON LESIONES LUMABRES

Trabajo de Fin de Grado

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Autor:

SERGIO ADAME CARMONA

Tutora:

MARÍA SOLEDAD GUTIÉRREZ MARÍN

Departamento:

ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA HUMANA

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CCAFYD)

Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Sevilla)

Curso 2019/2020



Departamento de Anatomía y Embriología Humana

**DRA. MARIA SOLEDAD GUTIÉRREZ MARÍN, PROFESORA
TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA DEL
DEPARTAMENTO DE ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA
HUMANA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA
UNIVERSIDAD DE SEVILLA.**

CERTIFICA:

Que el Trabajo de Fin de Grado realizado por D. SERGIO ADAME CARMONA, titulado "Deportes relacionados con Lesiones Lumbares" cumple con todos los requisitos legales establecidos para su presentación y posterior defensa.

Y para que así conste firmo la presente en Sevilla a diez de junio de dos mil veinte.



Maria Soledad Gutiérrez Marín

Agradecimientos

Después de unos años estudiando aquello que siempre había deseado, este trabajo pone fin a mi gratificante estudio del grado. Antes de mirar hacia delante y fijar mis próximas metas, me gustaría detenerme para escribir unas líneas de agradecimientos.

Han sido unos meses de trabajo duro, intensificados con la dificultad añadida que ha supuesto afrontar una pandemia en nuestro país, la cual ha cambiado nuestra forma de trabajar y estudiar. A pesar de ello, el esfuerzo ha merecido la pena.

En primer lugar, agradezco a mi tutora María Soledad su constante implicación y correspondencia en todo el proceso de realización de mi trabajo.

En segundo lugar, me gustaría dar las gracias a mi familia, por su apoyo incondicional en cada paso que he dado sin importar mis decisiones.

También me gustaría mostrar mi agradecimiento a todos mis amigos y a mis compañeros de clase, tanto por su ayuda en lo referido a mis estudios como en lo personal.

Y finalmente, no puedo dejar fuera de esta página a todos aquellos profesores que he tenido en estos años, les agradezco su profesionalidad y los conocimientos recibidos.

Aprovechar la vida significa ser feliz en cada momento, y esto se consigue cuando amas lo que haces. Muchas gracias a todos por formar parte de mi vida y contribuir a mi felicidad y formación.

ÍNDICE

1. RESUMEN / ABSTRACT	3
1.1 RESUMEN.....	3
1.2 ABSTRACT	3
2. PALABRAS CLAVE / KEYWORDS	4
2.1 PALABRAS CLAVE	4
2.2 KEYWORDS.....	4
3. INTRODUCCIÓN / JUSTIFICACIÓN	5
3.1 INTRODUCCIÓN	5
3.2 JUSTIFICACIÓN.....	6
4. OBJETIVOS	8
5. MARCO TEÓRICO	9
5.1 CONCEPTO DE LESIÓN DEPORTIVA.	9
5.2 FACTORES DE RIESGO, MECANISMOS DE PRODUCCIÓN Y PREVENCIÓN DE LESIONES DEPORTIVAS.	11
5.3 CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES DEPORTIVAS.....	14
5.3.1 Según localización	15
5.3.2 Según tipo.....	16
5.3.3 Según mecanismo de producción	18
5.3.4 Según la severidad.....	18
5.3.5 Según sexo.....	19
5.3.6 Según edad	19
5.3.7 Según momento	20
5.3.8 Según deporte	20
5.4 LESIONES DE ESPALDA	21
5.4.1 Espondilólisis y Espondilolistesis	23
5.4.2 Fractura limbus vertebral.	23
5.4.3 Desgarro anular (del anillo fibroso) y dolor facetario.	23
5.4.4 Esguince lumbar.	24
5.4.5 Reacción y fractura de estrés del sacro.....	24

5.4.6 Hernias del disco lumbar	24
6. MATERIAL Y MÉTODOS	25
6.1 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.	25
6.2 SELECCIÓN, EXTRACCIÓN Y AGRUPACIÓN DE DATOS.....	25
6.3 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD	26
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
7.1 RESULTADOS.....	26
7.1 FÚTBOL AMERICANO.....	27
7.2 FÚTBOL.....	28
7.3 GIMNASIA	28
7.4 HOCKEY SOBRE HIELO	29
7.5 BEISBOL	29
7.6 ESQUÍ Y SNOWBOARD	30
7.7 BALONCESTO	30
7.8 LEVANTAMIENTO DE PESAS	30
7.9 ATLETISMO.....	31
7.10 OTROS.....	31
8. CONCLUSIÓN	33
9. BIBLIOGRÁFIA	34

1. RESUMEN / ABSTRACT

1.1 Resumen

El objetivo de este trabajo ha sido encontrar aquellos deportes que están vinculados a lesiones de espalda baja y de este modo conocer los factores que las provocan a través de una revisión de estudios relacionados con el tema.

En el marco teórico se ha profundizado en la descripción de los elementos que componen una lesión deportiva, siendo estos los factores de riesgo, los mecanismos de lesión, las medidas de prevención y los tipos de clasificaciones que existen; finalizando dicho epígrafe con las diferentes lesiones de espalda más sufridas en el deporte.

Tras la búsqueda de la bibliografía relacionada en diferentes bases de datos se han encontrado varios deportes que provocan lesiones lumbares. Las prevalencias más altas se encuentran entre los siguientes: fútbol americano, fútbol, gimnasia, hockey sobre hielo, béisbol, esquí y snowboard, baloncesto, levantamiento de pesas y atletismo. La búsqueda ha sido tanto para deportistas profesionales como aficionados.

Se ha concluido que existen muchos estudios que indican los movimientos desaconsejados para la salud de la espalda, pero pocos que se centren en uno o varios deportes y en su caso, la mayoría son en deportistas profesionales.

Una propuesta para futuras investigaciones sería la realización de estudios que cuantifiquen las lesiones de espalda, así como las causas de estas, en deportes tanto para deportistas profesionales como aficionados.

1.2 Abstract

The objective of this work has been to find out sports that are linked to lower back injuries and the factors that caused them. In order to figure out these factors, some publications related to this subject have been reviewed.

In a theoretical framework, the description of the elements that cause a sports injury has been addressed in-depth, being risk factors, injuries mechanisms, preventive measures and types of classification the elements that already exist. This section finishes with the different lower back injuries most frequently suffered in sports.

After searching bibliography of resources on this subject in different databases, some sports that provoke lumbar region injuries have been found. The highest prevalence rates are found among these sports: American football, soccer, gymnastics, ice hockey, baseball, ski, snowboard, basketball, weightlifting and athletics. This search has taken into account not only professional but also amateur athletes.

It has been concluded that there are a lot of studies about not recommended movements for back health, but few of them focus on one or some sports in particular and, furthermore, most of these publications are only based on professional athletes.

A proposal for future investigations would be the research of studies that quantify back injuries, as well as the causes that provoke them, in sports not only for professional but amateur athletes too.

2. PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

2.1 Palabras clave

Deporte, dolor lumbar, lesión espalda, deportistas, lesiones deportivas.

2.2 Keywords

Sport practice, low back pain, back injury, athletes, athletic injuries.

3. INTRODUCCIÓN / JUSTIFICACIÓN

3.1 Introducción

El dolor y las lesiones en la espalda son una de las causas que más preocupan a los deportistas, ya sean profesionales o aficionados. El malestar que provoca una lesión en nuestra espalda muchas veces impide que podamos realizar algunas tareas diarias, desde transportar un peso, vestirnos o coger un objeto. Y en el caso del deporte, puede ocasionar el abandono de la modalidad que se practica de forma temporal o de por vida.

Así como pueden sufrir cualquier tipo de lesión en la espalda todas aquellas personas que no practican deporte, un deportista también está expuesto a padecer algún daño en esta zona. Existe un amplio abanico de tipos de traumatismos en el raquis o la musculatura posterior del tronco, y en esta revisión clasificaremos y describiremos aquellos que sufren los deportistas de forma más habitual para que, posteriormente, profundicemos en el tema de nuestra revisión. El tema se basa en revisar la literatura científica para obtener datos que puedan concluir qué deportes implican mayor probabilidad de lesión en la espalda argumentando las causas que la producen en cada modalidad.

Para poner el tema en contexto, haremos referencia al síntoma más común: el dolor en la espalda del deportista. La localización de este dolor es frecuente en la zona baja de la espalda, debido a que esta soporta la gran parte del peso de nuestro cuerpo y por consecuencia, sufre mucha presión. A este dolor localizado muchos profesionales lo llaman lumbalgia, y no siempre tiene un origen conocido, en ocasiones es inespecífica.

El dolor de espalda inespecífico podría definirse como el dolor que aparece en la zona lumbosacra debido a causa desconocida, y como consecuencia, con frecuencia viene acompañado de limitaciones de movimiento y está influenciado por la tensión y la adopción de ciertas posturas, que se pueden asociar al dolor referido (Gil Del Real et al., 1999, p.194).

Un ejemplo de este dolor inespecífico podría ser el dolor que siente una persona al levantarse una mañana de la cama sin conocer la causa que lo ha provocado, o también, el dolor que se nota un deportista cuando termina de hacer un ejercicio físico sin saber en qué momento se ha producido. Como afirmaba el autor en la definición anterior hace 20 años, las causas de este

dolor pueden ser desconocidas, aunque es cada vez mayor el diagnóstico de las causas que provocan dolor en la espalda, así como su tratamiento. Por ello, conocer los deportes que llevan a adquirir posturas que comprometen a la espalda o a producir un agotamiento y degeneración de sus estructuras, concretamente de la zona lumbar, es una de las maneras que puede tener cualquier deportista de saber el origen de su lesión y, por consiguiente, el especialista que se encargue de su tratamiento y recuperación.

Es obvia la curiosidad de muchos deportistas por cuidar su salud, así pues, un buen método es la indagación sobre las causas y el cuidado de cualquier dolor o lesión que padezcan. “Si se pudiera conocer qué deportes en particular pueden ser beneficiosos o de riesgo en relación con el dolor de espalda, permitiría una selección preventiva según las características del practicante (edad, género, u otros factores de riesgo asociados existentes)” (Vidal Conti et al., 2014, p. 473).

Conocer el número de lesiones que se producen en deportistas al cabo del tiempo es una labor prácticamente imposible, dado el hecho de que, muchas de estas lesiones no son registradas debido a que los mismos deportistas mantienen reposo sin necesidad de asistir a un médico u otro especialista. Quizás en la población deportista profesional sí puede estar registrado y catalogado el número de lesiones de cierta gravedad que se producen en las temporadas de cualquier deporte, pero no está nada cerca de mostrar una cifra real el registro de las lesiones de los deportistas aficionados, ya que su cuantificación carece de ciencia que se encargue concretamente de ella. “Se estima que alrededor del 3% de los accidentes deportivos se relacionan con la columna”(Hochmuth et al., 2002). Este dato puede dar lugar a que, por ser una causa más bien baja de accidentalidad en deportes, quizás no esté tan investigado este tema y no existan muchos estudios que relacionen las lesiones de columna o de espalda en general con el deporte, como pueden existir sobre lesiones de rodilla, tobillo y hombro.

3.2 Justificación

¿En qué deportes existe un mayor riesgo de lesión lumbar? ¿Qué factores originan estas lesiones? ¿Tiene alguna población mayor afección? ¿Qué son las lesiones deportivas y como se clasifican? ¿Cuáles son las principales lesiones lumbares? Estas son las principales preguntas a las que intentaremos responder y en las que se basarán los objetivos de este trabajo.

A raíz de la primera pregunta formulada: ¿En qué deportes existe un mayor riesgo de lesión lumbar? Dando por hecho que existen deportes que son causantes de lesiones en la espalda, guiaremos la revisión junto a las demás preguntas de forma que nuestra investigación se centre en la búsqueda de información relacionada. El tema elegido es de gran relevancia por el hecho de que, la espalda, como pilar fundamental del equilibrio del cuerpo y elemento importante de la bipedestación, sufre en muchos casos debido a que las estructuras que la componen son sometidas a un estrés excesivo, y en alguna ocasión superan sus posibilidades de movimiento. Por otro lado, la conexión entre músculos y columna vertebral provoca que, a mayor desarrollo muscular, nuestro raquis posea una mayor protección.

Entre los diversos contenidos que se estudian en las asignaturas de los grados de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CCAFYD), uno de los más tratados es el análisis del ejercicio físico y el entrenamiento deportivo, que se centra en temas como el desarrollo de la musculatura y articulaciones para dotar al cuerpo de una buena condición física. Del mismo modo, también se estudian los tipos de lesiones, la prevención de estas mismas y movimientos desaconsejados. Y quizás se presta mayor atención a acciones concretas orientadas a ejercicios practicados de forma aislada del deporte, como pueden ser la ejecución correcta de una sentadilla o una dominada. No obstante, la enseñanza de la técnica correcta en algunos deportes también es otro de los temas estudiados, como la técnica correcta del revés en tenis, el estilo braza en natación o el toque de dedos en voleibol. Y una correcta técnica siempre es aliada de prevenir lesiones. Pero un tema no muy estudiado en los grados de CCAFYD y que puede ser de gran importancia para los futuros profesionales de la actividad física y el deporte es el tema de las lesiones deportivas que se producen en cada deporte que se imparte. De algún modo, se explicarían los beneficios e inconvenientes que cada deporte podría producir en nuestro cuerpo, ya sea a nivel osteoarticular, cognitivo, etc. Es este, uno de los principales motivos que impulsan a llevar a cabo este trabajo.

Hay que considerar la importancia de este tema y concienciar a la gente de ello, en concreto, aquellas personas que practican deporte de forma aficionada. Se puede llegar a deducir que un deportista profesional, sigue un entrenamiento planificado y realiza su deporte con la técnica más correcta posible, lo cual prevendrá muchas lesiones, y en caso de lesión, su recuperación estará estrictamente estudiada y controlada. Pero aquella persona que lo realiza por gusto, estar en forma o socializar, debe tener especial precaución para no lesionarse. En su caso, la recuperación puede ser más lenta, costosa y afectar a su vida laboral, estos hechos deben ser un

buen motivo por el que cuidar su espalda y ser prudente a la hora de practicar ejercicio. Una causa de lesión diferenciada entre deportistas de élite y recreativos quizás se deba a la ejecución de la técnica, de modo que la persona aficionada, tiende a realizar una técnica menos correcta de su deporte y podría ser más vulnerable a sufrir una lesión o dolor en la espalda.

El hecho de conocer los deportes que practicamos nos puede ayudar a la hora de mejorar nuestra salud, ralentizar el desgaste muscular y óseo, mantenernos hábiles en el tiempo, e incluso mejorar nuestra calidad de vida. Por ello, vamos a intentar aclarar cuáles y porqué nos perjudican, y en su caso como se podrían prevenir.

4. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo intentarán responder a las preguntas formuladas anteriormente en la justificación a través de una revisión bibliográfica descriptiva de los estudios de los últimos años. Basada en la recopilación de bibliografía sobre la relación existente entre deportes y lesiones de espalda. A continuación, se enumeran los objetivos generales y específicos de nuestro trabajo.

Objetivos generales.

- Identificar los deportes en los que se padece mayor número de lesiones en la espalda.
- Analizar los factores de riesgo y las causas de los distintos deportes.
- Comparar los deportes según el grado en el que comprometen y afectan a la espalda.

Objetivos específicos.

- Proporcionar suficiente información para tener un conocimiento amplio de la materia (marco teórico), antes de profundizar en el tema de este trabajo.
- Conocer qué es una lesión deportiva, así como los factores de riesgo y su prevención.
- Describir las clasificaciones que existen sobre lesiones deportivas.
- Conocer las lesiones más comunes en la espalda, en concreto, de la zona lumbar.
- Seleccionar la información más relevante sobre deportes que perjudican la salud de la espalda.
- Exponer un punto de vista crítico y proponer nuevos temas de estudio.

5. MARCO TEÓRICO

Para alcanzar los cuatro primeros objetivos específicos expuestos, en el marco teórico se profundizará en los conceptos y clasificaciones de los elementos que se necesitan para comprender de mejor manera el tema de este trabajo. Partiendo de la búsqueda de una definición que englobe todas las características de una lesión deportiva, continuando con la descripción de los factores de riesgo y las medidas para su prevención hasta llegar a conocer los diferentes tipos de clasificaciones de lesión deportiva. Finalmente, se describirán las lesiones deportivas más comunes producidas en la espalda, centrando la atención en la espalda baja.

5.1 Concepto de lesión deportiva.

El objetivo que se pretende en este punto mostrando las siguientes definiciones y datos es entender de forma global el concepto de lesión deportiva y qué debe abarcar este término.

La práctica deportiva es sin duda un medio para tener una buena salud. Definiendo a la salud según la Organización Mundial de la Salud (OMS) como: “El estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (1950, p. 1). Apoyándonos en la definición, aseguramos que la realización de ejercicio físico acompaña a la consecución, además de una óptima condición física, también de un buen estado mental y una mejora de las relaciones sociales. No obstante, entre los pocos resultados negativos que esta práctica puede tener, uno de los más importantes es el riesgo de sufrir una lesión deportiva. (Corrado et al., 2011).

Son muchas las personas que hablan de haber padecido alguna lesión a lo largo de su vida practicando deporte a causa de hacer un mal movimiento en alguna modalidad deportiva, entrenando en un gimnasio con algún ejercicio de fuerza localizado o simplemente, desconocen el factor causante. Por ello, este tema no debe pasar desapercibido, debido a que tanto la prevención como la recuperación de una lesión serán claves para no perder tiempo en los planes de entrenamiento, y en caso de perderlo, reducir este lo mínimo posible.

El Diccionario de la Real Academia Española define lesión como: “El daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad” (RAE - ASALE). Al introducir el concepto en la materia de deporte, se utiliza el término lesión deportiva, el cual varios autores a lo largo de los años han definido de distintas formas como vamos a mostrar. La comparación

de estos términos será necesaria para entender las diferencias que existen todavía en la actualidad acerca de encontrar una definición oficial. En la Tabla 1 se muestran dos definiciones del término lesión deportiva (L.D).

<p>1. (NAIRS) <i>National Athletic Injury Registration System</i> – EE.UU.: Aquella que impide la participación deportiva (entrenamiento y/o competición) al menos en el día después de haberse producido (Vinger, 1981)</p> <ul style="list-style-type: none">• L.D. leve: incapacita entre 1-7 días• L.D. mderada: incapacita entre 8-21 días• L.D. grave: incapacita más de 21 días o produce secuelas permanentes <p>2. <i>CONSEJO DE EUROPA</i>: Cualquier lesión producida al tomar parte en un deporte que conlleve una o más de las siguientes consecuencias</p> <ul style="list-style-type: none">• Reducción en la cuantía o nivel ed la actividad deportiva• Requiere consejo (médico / de otra índole) o tratamiento• Produce efectos sociales o económicos adversos
--

Tabla 1. Definición del concepto de lesión deportiva (L.D) según la *National Athletic Injury Registration System (NAIRS)* y el *CONSEJO DE EUROPA*. Tomado de (Gimeno & Chamorro, 2000, p. 206).

En las definiciones mostradas en esta tabla se divide a las lesiones en 3 niveles según el tiempo de incapacidad o las consecuencias de esta, relacionando la segunda clasificación con el mundo deportivo profesional. En el primer caso, se utilizan los niveles de tiempo que una lesión limita al deportista, es decir, el periodo que el deportista no puede realizar su deporte. De este modo, no se tiene en cuenta que una lesión deportiva tal vez no obligue a dejar la práctica deportiva, pero si pueda llegar a condicionar la misma, como expone el Consejo de Europa en su primer punto.

En un estudio que se realizó sobre síntomas de dolor y función reducida entre 12 atletas a lo largo de una temporada, se comprobó que, de los 12 atletas, solo uno padeció una lesión deportiva según la definición propuesta por “NAIRS”, ya que necesitó abandonar el deporte temporalmente. Sin embargo, según la definición que propone el Consejo de Europa, 8 de los 12 atletas padecieron una lesión deportiva ya que no necesitaron abandonar el deporte, pero si disminuyeron su nivel de rendimiento debido a su malestar (Bahr, 2009, p. 968).

Debemos tener en cuenta que, como casi todos los tipos de lesiones deportivas, las causadas en la espalda pueden limitar al deportista en algunos movimientos en su deporte o en la vida cotidiana y, el dolor que provocan, puede ser soportable o por el contrario, impedir la práctica durante un periodo de tiempo al causar un daño de mayor gravedad. Es por ello, que para

muchos profesionales del ámbito deportivo y médico a los que cita Butragueño (2015) como son Hak, Hodzovic, Hickey, Keogh, Hume, Pearson, Winwood, Cronin y otros, el fin es encontrar una definición que integre las características de una lesión deportiva. De este modo, estos autores usaron la siguiente definición: “Un daño físico o incidente que ocurre durante la competición o sesión de entrenamiento y que obliga al deportista a modificar o perder una o más sesiones de entrenamiento y/o a modificar o abandonar la actividad competitiva” (p. 6)

Junto al debate existente en la búsqueda de una definición universal de lesión deportiva, Osorio et al. (2007) añaden que es una difícil labor el hecho de precisar la incidencia y prevalencia de una lesión deportiva debido a la falta de medios estandarizados que permitan comparar y comprender las múltiples bases de datos. Tras esta explicación, Osario et al. defienden que a partir de unos datos que han recogido de otras investigaciones, las lesiones deportivas en deportistas recreativos son mayores que en deportistas profesionales debido a la alta preparación de estos, así como a las protecciones que utilizan, sus entrenamientos o su técnica de ejecución. Sin embargo, en otros estudios encontraron que las lesiones en deportistas profesionales poseen mayor incidencia debido a la intensidad de sus prácticas (2007, p. 168-169).

Para completar este punto, junto a la evolución de las definiciones, y el dilema entre qué deportistas padecen más lesiones, mencionaremos brevemente desde el punto de vista anatómico, qué estructuras pueden verse afectadas en una lesión deportiva. Brad Walker (2010) en su libro *La anatomía de las lesiones deportivas* hace referencia a los siguientes componentes que pueden ser dañados por el ejercicio físico: Músculo esquelético, hueso o articulación. Esta última formada por cartílagos, bolsas o vainas sinoviales, ligamentos y tendones. Las articulaciones pueden ser fibrosas, cartilagosas o sinoviales, siendo las sinoviales las más frecuentemente implicadas en lesiones deportivas debido a su libre movimiento. (p. 15-19).

5.2 Factores de riesgo, mecanismos de producción y prevención de lesiones deportivas.

Antes de intentar prevenir cualquier mal, se deben conocer las causas que lo provocan. Murphy et al. se refieren a estas causas como: “Aquella información sobre por qué un atleta en particular puede estar en riesgo en una situación dada (factores de riesgo) o cómo ocurren las lesiones (mecanismos de lesión)”(citado por Bahr & Krosshaug, 2005, p. 324). Esta definición se basa

en la teoría de Van Mechelen sobre la secuencia de prevención de lesiones que consta de 4 pasos (conocer la amplitud del problema, identificar los factores y mecanismos lesionales, introducir medidas de prevención y, por último, evaluar su eficacia (1992). Butragueño se centra en el segundo paso (identificar factores y mecanismos), que está determinado por las preguntas: ¿por qué?, ¿cuándo?, ¿quién? y ¿cómo? De este modo se conocen las causas de la lesión con objeto de su prevención, siendo las preguntas ¿por qué?, ¿cuándo? y ¿quién? las que integran los factores de riesgo y ¿cómo?, el mecanismo de lesión (2015, p. 26).

Factores de riesgo.

En la Figura 1 se muestran ordenados los factores de riesgo según una línea del tiempo referida a la distancia o proximidad de la lesión. Se agrupan en: Internos (aquellos inherentes al propio sujeto que realiza deporte) y externos (aquellos achacables al deporte y al entorno en que este se practica) (Gimeno & Chamorro, 2000, p. 208).

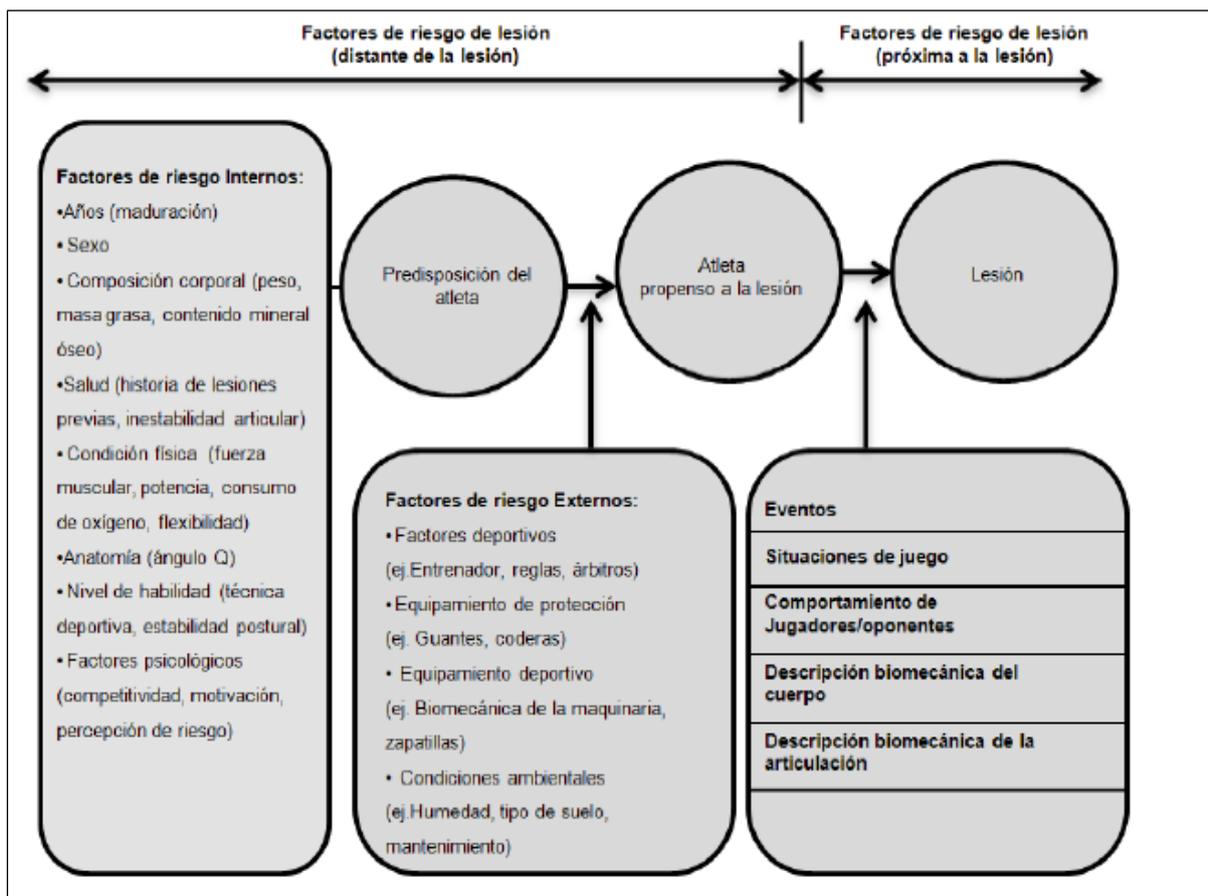


Figura 1. Modelo de causas de lesión y factores de riesgo. Tomado de (Bahr & Holme, 2003, p. 285). Traducción tomada de (Butragueño, 2015, p. 27).

A su vez, dentro de cada tipo de factores de riesgo, se puede hacer una división entre modificables y no modificables (Tabla 2).

<i>Factores de riesgo extrínsecos</i>	<i>Factores de riesgo intrínsecos</i>
No modificables Deporte (contacto/sin contacto) Nivel de deporte (recreacional/elite) Condiciones ambientales Periodo de la temporada/hora del día	No modificables Lesiones previas Años Sexo
Modificables Posición del deportista Reglas del juego Horas de juego Superficie de juego (tipo y condición) Equipamiento (protección/calzado)	Potencialmente modificables Condición física Preparación para deportes específicos Entrenamiento Flexibilidad Fuerza Estabilidad articular Biomecánica Equilibrio/propiocepción Psicología/factores sociales

Tabla 2. Factores de riesgo modificables o no modificables en lesiones deportivas según Caine y Mafulli (citado por Butragueño, 2015, p. 28).

Los factores de riesgo modificables son aquellos relacionados con el entorno del deportista, podrían ser alterados y serán necesarios para prevenir lesiones (fuerza, equilibrio, etc). Mientras que los factores de riesgo no modificables son aquellos relacionados con la condición de la persona, no se pueden variar pero podrían influir en la relación entre los factores de riesgo modificables y las lesiones (Meeuwisse et al., 2007).

Mecanismos de producción de lesiones.

En cuanto a los mecanismos de lesión que existen, es decir, el cómo se produce la lesión, los principales se reflejan en la Tabla 3.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. CONTACTO / IMPACTO 2. USO EXCESIVO (OVERUSE) 3. SOBRECARGA EXCESIVA (OVERLOAD) 4. VULNERABILIDAD EXCESIVA 5. POBRE FLEXIBILIDAD Y/O BALANCE MUSCULAR ADECUADO 6. CRECIMIENTO SOMÁTICO (NIÑOS Y ADOLESCENTES) |
|--|

Tabla 3. Mecanismos de producción de las lesiones deportivas. Tomado de (Gimeno & Chamorro, 2000, p. 208).

Prevención de lesiones.

Una vez identificados los factores de riesgo y mecanismos de lesión, se deben introducir medidas (paso tres de la teoría). “Hay varios trucos y estrategias que ayudarán a prevenir una lesión deportiva. Si se llevan a cabo correctamente y se siguen rutinariamente, pueden reducir la posibilidad de sufrir una lesión deportiva hasta el 50%” (Walker, 2010, p. 23). Estos trucos y estrategias a los que se refiere se tratan de las medidas de prevención de una lesión deportiva. Las principales medidas de prevención primaria según Martínez Casáis (2008) son las siguientes: Valoración inicial, análisis postural y desequilibrios artromusculares, calentamiento, trabajo de flexibilidad, trabajo postural y equilibrio muscular, trabajo de fuerza, trabajo excéntrico y trabajo propioceptivo. Este autor afirma tras este listado que: “Las medidas preventivas que mayor evidencia científica ofrecen son el uso de vendajes funcionales, el entrenamiento de flexibilidad y de fuerza (con especial atención al trabajo excéntrico), y el trabajo propioceptivo” (p. 32-35).

5.3 Clasificación de las lesiones deportivas.

Existen muchos tipos de lesiones y por ello su registro es una tarea bastante difícil, aunque esta labor ha ido actualizándose para obtener una recogida y un análisis más preciso. De este modo, las estadísticas se aproximan cada vez más a la realidad. Uno de los sistemas más utilizados en el mundo para el registro de lesiones es el “*Orchard Sports Injury Classification System*” (OSICS) que en la versión 10, su última versión, sus creadores afirman que: “El OSICS-10 debería proporcionar una profundidad mucho mayor en las clasificaciones para el beneficio de aquellos que buscan mantener información de diagnóstico”(Rae & Orchard, 2007). Sin embargo, este sistema nunca se ha utilizado en actividades recreativas y su uso ha sido exclusivo en la competición (Butragueño, 2015, p. 9).

Existen muchos tipos de clasificaciones de las lesiones deportivas, aunque las más comunes son según localización, tipo, mecanismo de lesión y severidad. Todas ellas varían según autor. También explicaremos otras clasificaciones menos comunes como son según sexo, edad, momento o deporte, en las que además incluiremos algunos ejemplos de casos. Estas se muestran a continuación.

5.3.1 Según localización

Son muchas las clasificaciones que distintos autores han elaborado para ordenar las lesiones según su localización, aunque todas bastante parecidas. En este apartado mostraremos algunas de las más utilizadas.

Tanto para Pluim et al. (2009) como para Schffl et al. (2011) las lesiones deportivas deben clasificarse en 4 grandes grupos: Cabeza y cuello, miembros superiores, tronco y miembros inferiores. Estos se dividen a su vez en subcategorías, y además Schffl en su clasificación (Tabla 4) adjudica una letra a cada subcategoría para su mejor registro utilizando el sistema OSICS, al cual defiende por su confiabilidad (Pluim et al., 2009; Schffl et al., 2011, p. 48).

<i>Main grouping</i>	<i>Category</i>	<i>Equivalent OSICS (Orchard Sports Injury Classification System) body area character</i>
Head and neck	Head/face	H
	Neck/cervical spine	N
Upper limbs	Shoulder/clavicle	S
	Upper arm	U
	Elbow	E
	Forearm	R
	Wrist	W
	Hand/finger/thumb	P
Trunk	Chest (sternum/ribs)	C
	Thoracic spine	D
	Trunk, abdomen	O
	Lumbar spine	B
	Pelvis and buttock	L
Lower limbs	Hip/groin	G
	Thigh	T
	Knee	K
	Lower leg	Q
	Ankle	A
	Foot/toe	F
Location unspecified		X

Tabla 4. Principales grupos y categorías para clasificar la ubicación de la lesión: sitios anatómicos de acuerdo con OSICS 10. Tomado de (Schffl et al., 2011, p. 48).

La categorización más específica es la que propone Timpka (Tabla 5), en esta divide en 8 partes cada uno de los tres grupos que diferencia: 1) cabeza/tronco (cara, cabeza, cuello/columna cervical, columna torácica/parte superior de la espalda, esternón/costillas, columna lumbar/espalda baja, abdomen, pelvis/sacro/nalga), 2) extremidad superior

(hombro/clavícula, codo, parte superior del brazo, antebrazo, muñeca, mano, dedo, pulgar) y 3) extremidad baja (cadera, ingle, muslo, rodilla, parte inferior de la pierna, tendón de Aquiles, tobillo, pie/dedo del pie).

Head and trunk	Upper extremity	Lower extremity
1 Face (including eye, ear, nose)	11 Shoulder/clavicle	21 Hip
2 Head	12a/p Upper arm (anterior/posterior)	22 Groin
3 Neck/cervical spine	13a/p Elbow (anterior/posterior) 13 m/l Elbow (medial/lateral)	23a/p Thigh (anterior/posterior) 24a/p Knee (anterior/posterior)
4 Thoracic spine/upper back	14a/p Forearm (anterior/posterior)	24 m/l Knee (medial/lateral)
5 Sternum/ribs	15a/p Wrist (anterior/posterior)	25a/p Lower leg (anterior/posterior)
6 Lumbar spine/lower back	16a/p Hand (anterior/posterior)	26 Achilles tendon
7 Abdomen	17a/p Finger (anterior/posterior)	27 m/l Ankle (medial/lateral)
8 Pelvis/sacrum/buttock	18a/p Thumb (anterior/posterior)	28a/p Foot/toe (anterior/posterior)

Tabla 5. Parte del cuerpo de la lesión (agrupaciones principales y subcategorías para la ubicación de incidentes) (Timpka et al., 2014, p. 4).

5.3.2 Según tipo

Existen también diversas clasificaciones de las lesiones, aunque en esta categoría existe mayor discrepancia entre autores, a continuación, expondremos algunas de estas clasificaciones

Una clasificación poco reciente es la que Waldén et al. (2005) hacen en un estudio con jugadores de fútbol. En esta clasifican los tipos de lesión directamente según el trauma sufrido por el deportista (torceduras, lesión en articulación, distensión muscular, contracción, fracturas, dislocación y otros). (p. 119).

Fuller et al. y Pluim et al. utilizaron más tarde una clasificación (Tabla 6) según estructura o sistema afectado apoyada en “OSICS” en la que diferencian: Fracturas/estrés óseo, lesiones en articulaciones /ligamentos, músculos/tendones, contusiones, lesiones de la piel, lesiones sobre el sistema nervioso central/periférico. (Fuller et al., 2007, p. 100; Pluim et al., 2009, p. 447).

Main Grouping	Category	Equivalent OSICS Pathology Character ¹⁴
Fractures and bone stress	Fracture	F
	Other bone injuries	G, Q, S
Joint (nonbone) and ligament	Dislocation/subluxation	D, U
	Sprain/ligament injury	J, L
	Lesion of meniscus or cartilage	C
Muscle and tendon	Muscle rupture/tear/strain/cramps	M, Y
	Tendon injury/rupture/tendinosis/bursitis	T, R
Contusions	Hematoma/contusion/bruise	H
Laceration and skin lesion	Abrasion	K
	Laceration	K
Central/peripheral nervous system	Concussion (with or without loss of consciousness)	N
	Nerve injury	N
Other	Dental injuries	G
	Other injuries	

Tabla 6. Principales agrupaciones y subcategorías para clasificar los tipos de lesiones. Tomado de (Fuller et al., 2007, p.100; Pluim et al., 2009, p. 448).

La más reciente es la que usan Timpka et al. (2014), añadiendo una modificación de la clasificación que la hace mucho más específica y sin agrupaciones en miembros o zonas, usando directamente términos para cada tipo de lesión, entre ellos, añade algunos más actualizados como conmoción cerebral, artritis, calambres musculares, o fascitis (Tabla 7).

1. Concussion (regardless of loss of consciousness)
2. Fracture (traumatic)
3. Stress fracture (overuse)
4. Other bone injuries
5. Dislocation, subluxation
6. Tendon rupture
7. Ligamentous rupture
8. Sprain (injury of joint and/or ligaments)
9. Lesion of meniscus or cartilage
10. Strain/muscle rupture/tear
11. Contusion/haematoma/bruise
12. Tendinosis/tendinopathy
13. Arthritis/synovitis/bursitis
14. Fasciitis/aponeurosis injury
15. Impingement
16. Laceration/abrasion/skin lesion
17. Dental injury/broken tooth
18. Nerve injury/spinal cord injury
19. Muscle cramps or spasm
20. Growth plate disturbance/avulsion
21. Other

Tabla 7. Tipo de lesión. Tomado de (Timpka et al., 2014, p. 5).

5.3.3 Según mecanismo de producción

Nos referimos a cómo sucede la lesión, a lo que Timpka et al. (2014) llaman modo de inicio. Establece dos tipos: lesiones de inicio repentino y lesiones de inicio gradual (p. 5). Otros autores han denominado estos dos términos de distintas formas como traumáticas y por uso excesivo (Waldén et al., 2005, p.119), de inicio agudo y gradual o crónico (Pluim et al., 2009, p. 447). Pero los más aclarativos son los que proponen Timpka et al.

- De inicio repentino (traumáticas o agudas): se refieren a una lesión resultante de un acontecimiento identificable y específico que resulta de un inicio rápido de malestar o discapacidad. Puede ser sin ningún tipo de contacto, o con contacto con algún objeto o persona (Timpka et al., 2014, p. 5).
- De inicio gradual (sobre uso o crónica): se refiere a una lesión que se manifiesta a lo largo de un periodo de tiempo o cuando existe un aumento del dolor o angustia sin que un solo acontecimiento identificable sea el responsable de dicha lesión (Timpka et al., 2014, p. 5).

5.3.4 Según la severidad

La gravedad de la lesión se define como: “El número de días que han transcurrido desde la fecha de inicio de la afección médica hasta la fecha del regreso del deportista a la participación total en el entrenamiento y la disponibilidad para competición” (Fuller et al., 2007, p. 98).

La clasificación de la mayoría de los autores sobre la severidad de las lesiones es similar. Waldén (2005) et al. clasifican cuatro categorías de gravedad según la duración de la ausencia a las sesiones de entrenamiento y partidos, incluido el día de la lesión: leve (<3 días), menor (4–7 días), moderado (8–28 días) y mayor (> 28 días) (p. 119).

Otros como (Pluim et al., 2009; Timpka et al., 2014) dividen en leve (muy leve: 1, mínima: 2-3, suave: 4-7 días), de gravedad moderada (8–28 días), grave (> 28 días – 6 meses) y de largo plazo (> 6 meses) (p. 4).

Schffl et al. cuentan con alguna categoría añadida ya que sus estudios están relacionados con el esquí, por lo que clasifican la severidad en suave, moderada, mayor, leve posibilidad de muerte (vivo con daño permanente o muerte) y muerte inmediata (2011, p. 48).

5.3.5 Según sexo

Distinguir entre sexo femenino y masculino es importante a la hora de analizar datos debido a que esta clasificación combinada con cualquier otra nos puede dar datos tan relevantes como qué sexo posee mayor número de lesiones en cualquier deporte, qué tipo de lesiones son más frecuentes según el género o dónde se localizan el mayor número de lesiones en cada sexo.

Entre los autores que han utilizado esta clasificación se encuentran Winge et al. que encontraron una tasa de lesiones más alta en hombres (2.7 lesiones por 1000 horas) que en mujeres (1.1 lesiones por 1000 horas) (citado por Plum et al., 2006, p. 419) o la investigación de Moreno Pascual et al. (2008) en la que la proporción de frecuencia de lesiones deportivas en hombres con respecto a mujeres era de 4 a 1. (p. 43)

5.3.6 Según edad

La clasificación por edad es otro factor determinante para distinguir por grupos de población, en este caso existe bastante libertad para crear los intervalos que se estudiarán. Dependiendo, por ejemplo, de la categoría del deporte, el desarrollo físico y otros aspectos que los investigadores utilizarán para fijar sus intervalos de edad.

Un ejemplo de este tipo de clasificación es la que realizó Moreno en 1991-1994 en su Tesis Doctoral (Figura 2).

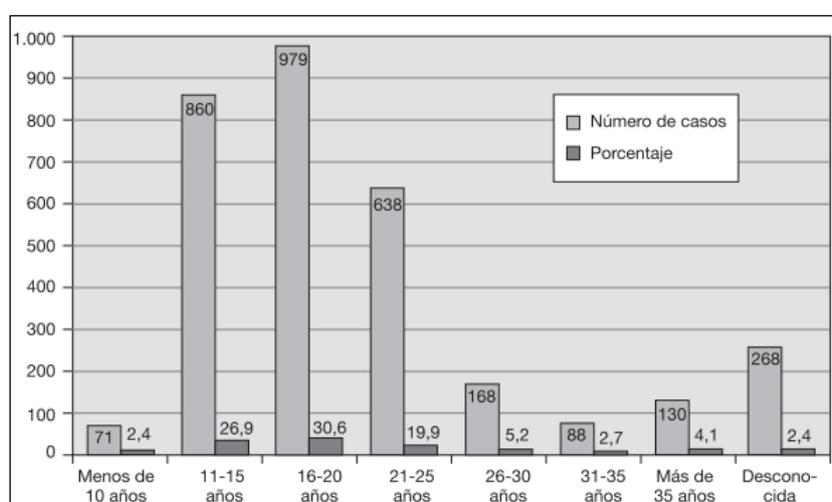


Figura 2. Grupos de edad en una serie de 3.202 lesiones. Tomado de (Moreno Pascual et al., 2008, p. 42).

5.3.7 Según momento

Aunque no es tan utilizada, algunos autores como Fuller et al. han dividido en lesiones deportivas ocurridas durante la competición o durante un entrenamiento o como Agel et al. que distinguen entre pretemporada, temporada y posttemporada en estudio sobre lesiones en voleibol universitario femenino (Fuller et al., 2007, p. 100; Agel et al., 2007, p. 295-296).

5.3.8 Según deporte

Las clasificaciones según deporte y localización combinadas serán las que se utilizarán para el establecimiento de los resultados de este trabajo. Entre los autores que han comparado las lesiones sufridas en distintos deportes, Moreno Pascual et al. obtuvieron como conclusión que la mayor parte de lesiones eran registradas en modalidades como: “El fútbol (30,9 %), seguido del baloncesto (22 %) y, con un porcentaje claramente menor, el fútbol sala (15,5 %) y el atletismo (11,1 %)” (2008, p. 43). En estos también ha comparado según puestos específicos.

Otros autores han dividido los deportes sobre los que han realizado sus estudios en varias categorías como Timpka et al. (2014), que clasifica el atletismo en 10 modalidades distintas (sprint, media o larga distancia, obstáculos, etc) (p. 7).

Para concluir este apartado haremos referencia a dos citas que proponen el criterio a seguir desde un punto médico para la recogida de información sobre una lesión y su análisis.

Una descripción completa de los mecanismos para un tipo de lesión en particular en un deporte determinado debe tener en cuenta los eventos que conducen a la situación de lesión (situación de juego, comportamiento del jugador y del oponente), así como incluir una descripción de la biomecánica de todo el cuerpo y las articulaciones (Krosshaug et al., 2005, p. 330).

Las lesiones deben describirse de acuerdo con la parte del cuerpo afectada, el lado, el tipo, el modo de inicio y la causa, la fecha de la ocurrencia de la lesión y el regreso completo a la práctica de deporte, y la designación de la lesión como una nueva lesión o una recaída. Además, deben registrarse las circunstancias en las que se produce la lesión; por ejemplo, en competición (fase, final..) o entrenamiento (Timpka et al., 2014, p. 4).

5.4 Lesiones de espalda

Son muchos los autores que han realizado una clasificación de las principales lesiones de espalda. En el libro *La anatomía de las lesiones deportivas* (Walker, 2010) aparece una clara y precisa clasificación de las principales lesiones deportivas de la espalda y la columna de forma general apoyadas de dos imágenes que muestran los elementos que componen la espalda (Figura 3 y Figura 4), siendo esta clasificación enumerada a continuación de las imágenes.

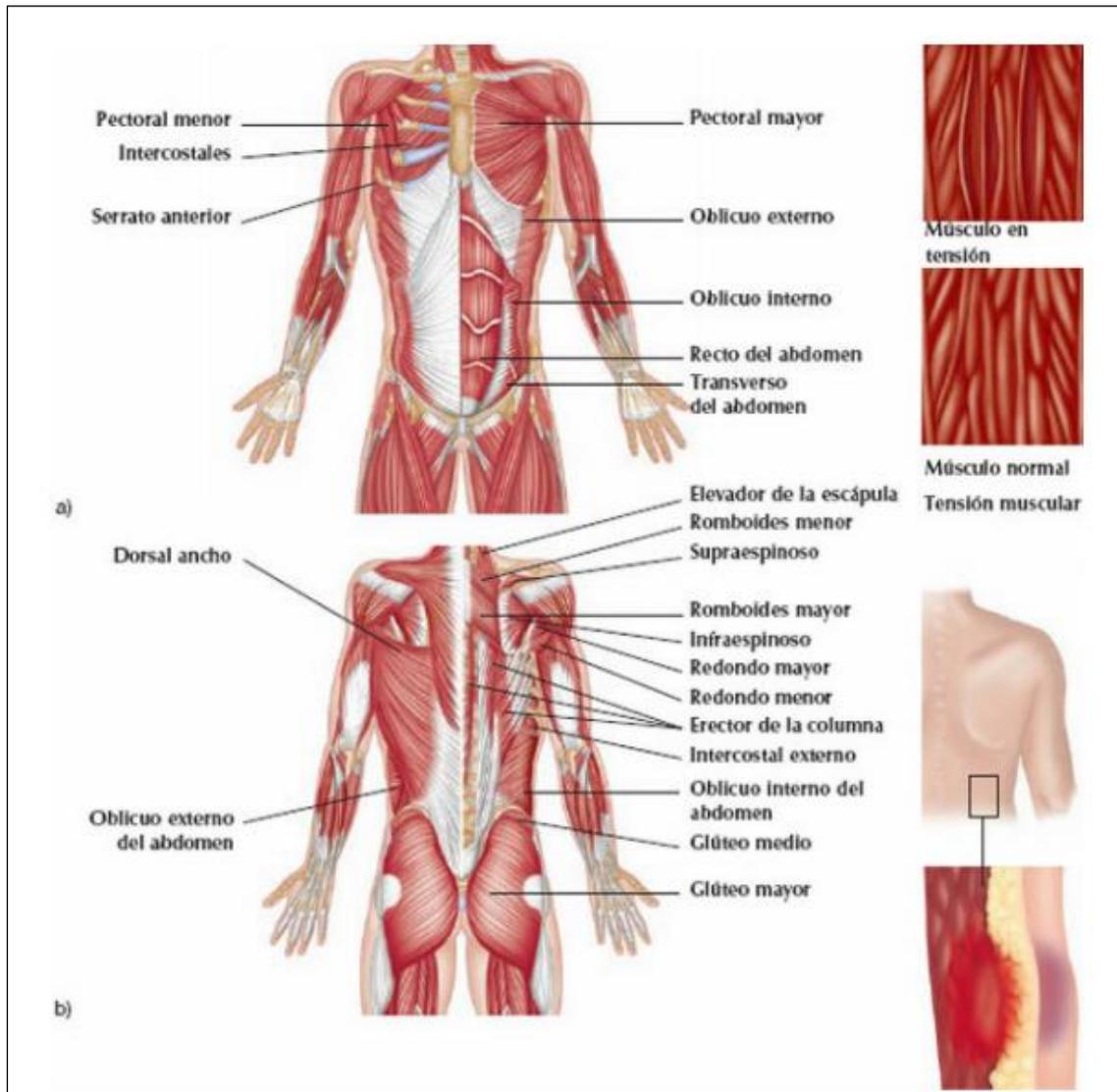


Figura 3. Músculos de la región torácica: a) vista anterior, b) vista posterior.
Tomado de (Walker, 2010, p. 305).

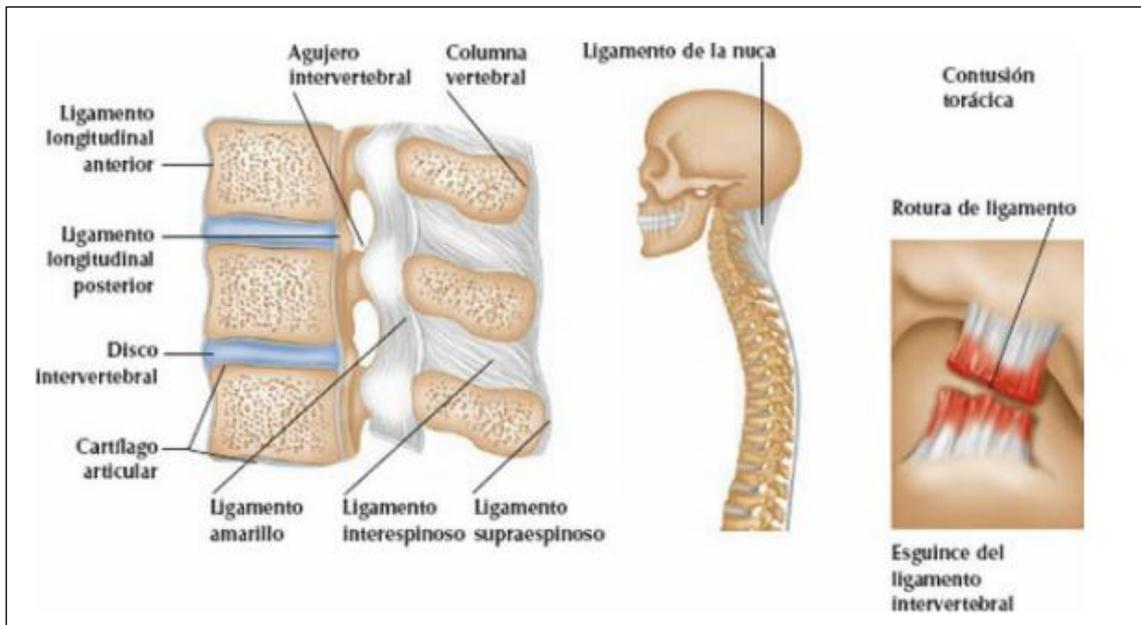


Figura 4. Sección sagital de las vértebras. Tomado de (Walker, 2010, p. 306).

La clasificación de Walker es la siguiente:

- Esguince muscular de la espalda.
- Distensión de ligamentos de la espalda.
- Contusión torácica Crónicas.
- Hernia discal.
- Protrusión de disco.
- Fractura de vértebra por estrés.

Otra clasificación similar es la que hacen Urrutia & Ronald (2012), en este caso añaden algunos términos referidos a síntomas o consecuencias como son dolor lumbar inespecífico, punzadas o tetraplejía.

Una vez mostradas algunas clasificaciones de lesiones de espalda a nivel general, nos centraremos en la clasificación similar pero más específica que usaron autores como Mortazavi et al. (2015), Pantoja (2012) y Tejeda Barreras (2009), los cuales revisaron las causas más habituales del dolor lumbar en deportistas. A continuación, se explicará de forma detallada cada tipo de lesión lumbar, ya que estas serán las utilizadas en este trabajo. Debemos tener en cuenta que según Tejeda Barreras (2009) “El dolor lumbar es una de las patologías más frecuentemente encontradas en la consulta de ortopedia y traumatología” (p. 79).

5.4.1 Espondilólisis y Espondilolistesis

Gimeno y Chamorro (2000) definen la espondilólisis como la existencia de un defecto a nivel del istmo vertebral. El nivel más frecuente es la quinta vértebra lumbar, menos frecuente la cuarta y tercera y, excepcional a otros niveles.

Espondilolistesis es el desplazamiento de un cuerpo vertebral respecto a su inmediatamente inferior. Las espondilolistesis se han clasificado en cinco tipos: displásica, ístmica, degenerativa, traumática y patológica.

En la población deportiva, el tipo II (espondilolistesis ístmica) es la más frecuente. La lesión viene producida por la alteración ístmica. Las carillas articulares mantienen su normal relación, mientras que el istmo vertebral está fracturado, por sobrecarga (p. 218-220).

Las causas principales son: Predisposición genética, tensión mecánica causada por sobreuso, flexión, torsión o hiperextensión de la columna lumbar y fase de crecimiento acelerado en adolescentes. Los síntomas habituales son el dolor en la parte inferior de la espalda (lumbalgia) y espasmos que causan rigidez de los músculos de la espalda y los isquiotibiales (Walker, 2010, p. 329).

5.4.2 Fractura limbus vertebral.

Pantoja S. (2012) define la fractura del limbus vertebral como un deslizamiento de la placa superior de la vértebra, que invade parcialmente el canal raquídeo por un fragmento osteo-cartilaginoso, de forma que provoca lumbociática debido a la compresión. La sintomatología común es dolor lumbar y acortamiento de los isquiotibiales (p. 278).

5.4.3 Desgarro anular (del anillo fibroso) y dolor facetario.

El desgarro o rotura del anillo fibroso se produce cuando el disco sale de sus límites normales debido a factores como estiramiento de los ligamentos que conectan las vértebras o la tensión excesiva por causa de entrenamientos con pesos inadecuados. Puede no originar dolor. (Walker, 2010, p. 325).

Urrutia y Ronald mencionan el Síndrome Facetario, provocado por la sobrecarga facetaria paralela a las alteraciones biomecánicas producidas por degeneración del disco. Entre los

principales síntomas de este síndrome se encuentran el dolor lumbar intermitente aumentado por extensión lumbar y cambios de posición.

“Los cambios súbitos y rápidos de dirección, característicos de muchas actividades deportivas, aumentan el riesgo de lesión discal. Fuerzas en torsión y flexión repetidas pueden generar desgarros en el anillo fibroso”(Urrutia & Ronald, 2012, p. 6).

5.4.4 Esguince lumbar.

Pantoja lo reconoce en su clasificación como desgarro y distensión de ligamentos (2012, p. 279). Walker lo describe como una lesión causada por un estiramiento de los músculos o ligamentos de la espalda. También producida, como en casi todas las lesiones de espalda, por movimientos bruscos, pesos inadecuados que provocan excesiva tensión o acciones repetitivas desaconsejadas (2010, p. 309). Afectan a las fibras musculares situadas en el vientre muscular en las uniones musculo-tendinosas. El dolor aumenta entre 24 y 48 horas después de la lesión, asociado con espasmos. De este modo puede localizarse al pasar estas horas en los llamados puntos gatillo (Tejeda Barreras, 2009, p. 81).

5.4.5 Reacción y fractura de estrés del sacro

La fractura del sacro se debe a microtraumatismos en el hueso sacro producidos por acciones determinadas de algunos ejercicios. Es una causa de dolor rara en deportistas. Este tipo de fractura es comúnmente producido por el tipo de carrera de algunos atletas. “Su presentación incluye un inicio insidioso de dolor lumbar o dolor de los glúteos, que se desarrolla en varias semanas, sin antecedente de traumatismo” (Tejeda Barreras, 2009, p. 86).

5.4.6 Hernias del disco lumbar

“Se produce cuando los discos intervertebrales que llenan los espacios entre las vértebras de la columna se agrietan o rompen”. La sustancia que desprenden los discos presiona la médula espinal o sus terminaciones nerviosas y causa hormigueo o dolor en las nalgas, la espalda, piernas y pies. Esta lesión puede ser causada por traumatismos fuertes en los discos intervertebrales, o tensión excesiva (Walker, 2010, p. 323).

La hernia de disco se puede llegar a encontrar en un deportista sin que este muestre ningún síntoma y no causarle dolor en un largo periodo de tiempo o nunca. (Pantoja, 2012, p. 280).

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Estrategia de búsqueda.

La identificación de los estudios que nos han proporcionado la información ha sido realizada a través de búsquedas en internet de las bases de datos que contienen la literatura relacionada con deporte y salud. La universidad de Sevilla está asociada a las bases de datos de las que se ha recogido toda la información necesaria de este trabajo de fin de grado, por lo tanto, el acceso a ellas se ha llevado a cabo a través del usuario virtual y su respectiva contraseña como miembro de esta institución. Las bases de datos que se han utilizado son: Pubmed, el catálogo FAMA, Dialnet, Google Académico, Science Direct (Elsevier), Scopus y SportDiscus. La mayoría de la información adquirida procede de artículos de revistas, de los cuales se ha revisado su bibliografía, así como la de cualquier artículo que pudiera ser de utilidad para encontrar más información relevante en esta revisión. En algunos casos, las bases de datos derivaron a otras para obtener el texto completo de los documentos, a las que también se ha accedido con la identificación de usuario de la Universidad de Sevilla. Estas han sido Sage, Wolters Kluwer (Ovid) o Springer Link. En la mayoría de los casos se han utilizado filtros para encontrar estudios publicados a partir del año 2000 y el idioma fuese en inglés o español.

La estrategia de búsqueda gira en torno a tres elementos: la causa (lesión de espalda), el medio (deportes) y la población (deportistas). Las palabras clave, recogidas en el Tesauro de la UNESCO, que se han combinado y han ayudado a obtener información en esta revisión, utilizadas en español o traducidas al inglés, fueron: “deporte, dolor lumbar, lesión espalda, deportistas, lesiones deportivas”.

6.2 Selección, extracción y agrupación de datos

Los criterios para la lectura y recolección de datos según relevancia fueron los siguientes en este orden: título, resumen, texto completo. Se omitieron aquellos títulos no relacionados con la temática del trabajo y tras ello, los que no eran relevantes.

Los criterios de inclusión que hemos establecido son los siguientes:

- Describir los conceptos de lesión deportiva o plantear alguna clasificación de estas.

- Exponer los factores de riesgo de lesiones deportivas o específicamente de lesiones de espalda.
- Hablar sobre el dolor lumbar en alguna modalidad deportiva.
- Tratar sobre los tipos de lesiones de espalda.
- Discutir o comparar deportes causantes de dolor lumbar.
- Exponer conclusiones sobre poblaciones más afectadas por esta lesión (según sexo, edad, anatomía, etc).

No ha existido limitación en la búsqueda en cuanto a las técnicas de medición de los estudios revisados, aunque en caso de existir varios del mismo tipo, se han escogido los que se aplicaban a mayor muestra y usaban mejores métodos de medida.

Para los resultados hemos expuesto los deportes sobre los que se ha investigado con mayor profundidad acerca de su relación con el dolor lumbar. De este modo, han sido 9 deportes a los que se le han realizado estudios de mayor relevancia y que se han recogido en el trabajo.

6.3 Evaluación de la calidad

Se comprobó el número de citas que habían recibido los artículos, utilizando en la medida de lo posible aquellos que habían sido citados en más ocasiones. Además, se usó Journal Citation Report, accediendo como miembro de la Universidad de Sevilla. Esta herramienta permitió evaluar la calidad de las revistas donde aparecían los artículos que se han recogido.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Resultados

El desacuerdo existente para la aceptación de una definición universal de lesión deportiva o lesión de espalda hace variar la incidencia y prevalencia que hay en deportistas que sufren dolor lumbar. La mayoría de los estudios que se han realizado acerca de lesiones de espalda en deportistas se asocia con la lumbalgia (LBP), la cual representa un síntoma al que se refieren como el dolor localizado que sufre un deportista a nivel lumbar. Según la revisión sistemática de Mortazavi et al. (2015), se encontró que la prevalencia de lumbalgia en deportistas era de entre el 1% y el 30% (p. 1).

En este apartado presentamos los principales deportes de los que se han realizado estudios sobre su incidencia de dolor lumbar, y en su caso, la causas a las que se debe y los tipos de lesiones de espalda que produce su práctica, respondiendo así a los objetivos planteados al inicio de nuestro trabajo.

Partimos de que factores como el paso por una lesión anteriormente, la tensión de la musculatura, la duración, la intensidad o frecuencia de entrenamiento, el tipo de deporte, el nivel de condición y destreza física, o el momento de la temporada son los que ocasionan dolor lumbar. Aunque al existir tantos elementos externos, no existen evidencias que determinen hasta qué punto la dosis-efecto es beneficiosa o perjudicial (Trompeter et al., 2017).

Se ha prestado mayor atención en deportes que históricamente se han asociado a este tipo de lesión, por ejemplo, el hockey, el fútbol americano, la gimnasia, el fútbol o el remo. La mayoría de estos estudios se han hecho en deportistas profesionales y de un rango de edad entre los 15 y 38 años. A continuación, mostraremos los deportes sobre los que se han realizado estudios relacionados con lesiones en la espalda.

Como dato relevante y al ser los estudios principalmente realizados en hombres, Trompeter et al. (2017) en su revisión encontraron diferencias significativas entre sexos, en los estudios comprobaron que el porcentaje de prevalencia era mayor en hombres que en mujeres existiendo diferencias de hasta el 20%.

7.1 Fútbol americano

Mall et al. realizaron un estudio que recogió durante 11 años en la National Football League (NFL) las lesiones ocurridas en la columna vertebral de sus jugadores. Reveló que estas suponían una gran pérdida de tiempo en los deportistas. Aquellos que realizan actividades como abordar y bloquear son propensos a padecer una lesión en la columna, siendo los más castigados por estas los “offensive linemen”, aunque la mayoría de las lesiones lumbares ocurrieron sin contacto. Las lesiones en la columna lumbar supusieron el 30,9% del total de lesiones de espalda y una media de 52 días de lesión (2012). Las hernias de disco suponen el tipo de lesión lumbar más común en la NFL y aquellos que las padecieron en la liga perdieron la mitad de la temporada. (Gray et al., 2013). Según Ball et al. “Otra lesión común que sufren los jugadores de fútbol americano es la espondilólisis, debida a las fuerzas de extensión y rotación en la columna lumbar” (2019, p. 5).

7.2 Fútbol

Son muchos los futbolistas que padecen una lesión lumbar independientemente del nivel de práctica y varios los estudios que afirman que se debe indagar más en la relación del dolor lumbar con el fútbol.

En un estudio que se realizó a futbolistas cadetes y juveniles de la Premier League a lo largo de 5 años, el 3% de las lesiones totales se produjeron en la zona lumbar siendo el síntoma más común la lumbalgia. En este mismo estudio se afirma que más de tres cuartos de las lesiones de espalda se deben a causas musculares vinculadas con movimientos de hiperextensión y rotación del tronco. Además, mencionan que la posición del jugador no obtuvo resultados significativos para asignar una mayor prevalencia a una determinada posición (Shah et al., 2014). En otro estudio cuyo propósito era evaluar las actividades deportivas asociadas con espondilólisis en adolescentes se halló que el fútbol era la actividad que practicaban el mayor número de sus afectados (Ladenhauf et al., 2013, p. 1972).

Sin embargo, Öztürk et al. se refirieron a las posiciones de los jugadores y concluyen que “El fútbol es un deporte arduo. La columna lumbar de los delanteros está expuesta a cargas más altas que la de otros jugadores, lo que resulta de una disminución de la altura de los discos lumbares” (2008, p. 141).

Por último, Ball et al. (2019) afirman que “Los esguinces, distensiones, espondilosis y fracturas ocurren en el fútbol. Las lesiones más graves a menudo son el resultado del contacto con otro jugador que puede provocar fracturas” (p.3).

7.3 Gimnasia

Katz & Scerpella (2003) explican que la prevalencia de lesiones en la espalda varía en los estudios que han revisado entre un 12% y un 85%, esta variación es debida a las diferencias entre las poblaciones de estudio y las definiciones de lesiones (p. 614). Terminan concluyendo en su revisión que la degeneración discal, las fracturas por estrés y las hernias discales están asociadas a la práctica de gimnasia.

En la investigación de Mohriak et al. encontraron que el 17.2 % de las lesiones en gimnastas femeninas se situaban en la columna. El mecanismo que describen como principal causante de las lesiones es la hiperextensión al impactar contra el suelo y la torsión de algunos movimientos.

Por otra parte, estos expertos afirman que la incidencia de lumbalgia en los practicantes de este deporte puede llegar a ser del 100% aunque no hayan necesitado tratamiento ni revisión médica. (2010).

Fueron Kruse & Lemmen (2009) los que profundizaron en la relación dolor lumbar y gimnasia concordando con estudios anteriores. Contando con el hecho de que la gimnasia debido a las fuerzas biomecánicas de sus movimientos compromete a la espalda y que de forma más perjudicial si no se sigue la correcta técnica y existe un desarrollo muscular alto. Expusieron así las principales lesiones: fracturas de columna, espondilólisis, espondilolistesis, enfermedad de Scheuermann, escoliosis, dolor de espalda discogénico, y dolor lumbar no específico (2009).

7.4 Hockey sobre hielo

Los movimientos repetitivos de este deporte lo colocan como principal causante de lesiones lumbares. “El mecanismo de lesión propuesto es una lesión por estrés causada por flexión repetitiva, extensión y rotación del tronco de la columna vertebral” (Donaldson, 2014, p. 356). Este mismo autor en su estudio comprobó que la espondilólisis fue la causa más frecuente de lesión lumbar.

La prevalencia del dolor de espalda en hockey sobre hielo es del 89% reflejando el porcentaje más alto en el estudio que revisó su incidencia con la de otros deportes (Jonasson et al., 2011, p. 1540)

7.5 Béisbol

El movimiento principal del jugador de beisbol requiere una transferencia de la fuerza a lo largo de todo el cuerpo. Esto implica que exista una gran probabilidad de lesión desde un punto de vista mecánico al no ejecutar la técnica de forma correcta. Sin embargo, son pocos los estudios existentes sobre lesiones de espalda en beisbol debido, por ejemplo, a la falta de un sistema de vigilancia en una de sus principales ligas, la Major League Baseball (MLB). Uno de los pocos estudios enfocado a la epidemiología de las lesiones en general y que agrupa a un gran número de población de jugadores ocupando un tiempo de 7 años, es el que realizaron Posner et al. (2011), donde hallaron que las lesiones de la columna vertebral junto con las de la musculatura central del cuerpo representaban el 11.7% de las totales. Este porcentaje se asemejaba con otros

estudios anteriores de menor muestra. Los mecanismos de lesión son similares a los de deportes como el golf o el hockey, aunque no existen estudios biomecánicos específicos.

7.6 Esquí y snowboard

Los estudios relacionados con estos deportes se centran en aspectos diferentes a otros deportes, ya que se clasifican como deportes de riesgo. Estos aspectos pueden ser el índice de mortalidad, el hecho de volver o no a practicarlo, etc. Aunque afectan de cualquier modo a la espalda.

En esquí las lesiones se deben a caídas o colisiones y están asociadas a lesiones cervicales. Sin embargo, las lesiones en snowboard se deben a saltos intencionales con una caída defectuosa y afectan en mayor medida a la zona lumbar (Hubbard et al., 2011).

Un estudio que se llevó a cabo con un total de 728 pacientes hospitalizados durante 6 años observó que debido a la práctica de esquí o snowboard el lugar más comúnmente afectado era la zona lumbar (Franz et al., 2008).

7.7 Baloncesto

Durante un periodo de 17 años se revisaron las lesiones y afecciones sufridas por los jugadores de baloncesto de la NBA. Se observó que el 10.2% de las lesiones se produjeron en la zona lumbar y la mayoría (7.9%) fueron esguinces o distensiones lumbares. La degeneración del disco supuso el 0.9% y la contusión lumbosacra otro 0.9%. Aunque estas lesiones no ocuparon la primera posición en cuanto a porcentajes, implicaron una pérdida de tiempo similar a las que ocupaban el primer lugar, las lesiones de tobillo. Centrando la atención en la degeneración discal, esta es indicadora de gravedad ya que conllevó un gran periodo de recuperación. Estos datos colocan al baloncesto con una tasa de prevalencia de lesiones visiblemente alta suponiendo las características de este deporte (Drakos et al., 2010).

No se ha aclarado los mecanismos de lesión de este deporte, pero Ball et al. afirman que “Es probable que esté relacionado con una combinación de torsión, carga y trauma” (2019, p. 4).

7.8 Levantamiento de pesas

En este deporte, se lleva prestando atención a la protección de las articulaciones de sus deportistas desde hace muchos años, pues el levantamiento de peso adicional supone en el

cuerpo una presión mayor en todas las estructuras que lo componen. De este modo, la técnica adquiere una importancia aún mayor.

Capozzo et al. descubrieron que en el ejercicio de levantamiento en media sentadilla existía una compresión entre L3 y L4 diez veces mayor a la existente con el peso del propio cuerpo cuando se levantaba un equivalente a 1,6 veces el peso corporal con la barra (citado por Mortazavi et al., 2015).

Tejeda Barreras & González Rincon (2016) afirman que a pesar de los estudios biomecánicos que se han llevado a cabo, hasta la fecha no se conoce a ciencia cierta cuál es el mecanismo de lesión de la columna vertebral en levantadores de pesas, culpando posiblemente al propio soporte de la carga (L3-L4) o al cizallamiento (L4-L5 y L5-S1). Las enfermedades más causadas en este deporte son la enfermedad degenerativa discal y espondilólisis (con o sin espondilolistesis) (p.202).

7.9 Atletismo

Lewis et al. mostraron en su revisión que existía una prevalencia de entre 5 y 20% de padecer dolor lumbar en corredores en los estudios que revisaron (2000, p. 2).

Martínez Cepa & Zuñil Escobar (2006) mencionan los que pueden ser los mecanismos de lesión de este deporte. Se tratan de subida y bajada de cuestas, distancias largas recorridas, fuerzas de compresión y cansancio. Encontraron, además, que estos mecanismos dan lugar a un aumento de la flexión y extensión lumbar, que junto a las fuerzas de rotación y compensación disminuirán la capacidad de los discos de absorber impactos. La suma del acortamiento isquiotibial a estos factores incrementa el riesgo de lesión (p. 334-335).

7.10 Otros

En cuanto al remo, “Algunos estudios sugirieron que factores como el alto volumen de entrenamiento y los movimientos repetitivos (p. Ej., Flexión hacia adelante del tronco según la fase de carrera del remo) podrían ser responsables de las altas tasas de prevalencia” (Trompeter et al., 2017, p. 1200).

Para el golf se encontró en una revisión sobre dolor lumbar en atletas que existe una gran presión en el disco situado entre las vértebras L3 y L4 en el swing de golf. Este golpeo posee similitudes con el golpeo de beisbol, hockey y tenis (Mortazavi et al., 2015, p. 3).

La incidencia y prevalencia mostrada por antiguos luchadores fue del 59%, hallando con frecuencia viejas fracturas. (Granhed & Morelli, 1985)

En el caso del voleibol, Bartolozzi obtuvo en su investigación una incidencia 3 veces superior de degeneración en el raquis para aquellos jugadores en los que a técnica era defectuosa (Bartolozzi et al., 1991).

Para concluir este apartado y a modo de discusión final, realizaremos una síntesis de los resultados que se han obtenido y también compararemos los obtenidos por algunos autores en sus estudios de forma más genérica, con objetivo de agrupar aún más la información.

En esta revisión se han reconocido las evidencias que muchos autores como Ball et al. y Trompeter et al. defienden acerca de los mecanismos de lesión de la zona lumbar. Desde un punto de vista general hacen referencia a las altas cargas físicas de entrenamiento y el excesivo trabajo de la espalda. Y desde un punto de vista específico sugieren que las lesiones se deben a movimientos repetitivos de tensión, flexión, extensión, torsión, carga axial, levantamientos y posiciones extremas estáticas o dinámicas. Además, el contacto con un oponente podría ser un factor de riesgo adicional (Ball et al., 2019; Trompeter et al., 2017). Todo ello contando con que cada deporte dota al deportista de una buena protección en sus movimientos gracias a la fuerza y flexibilidad que poseen.

Según los resultados obtenidos en los estudios que hemos encontrado, realizar una comparación objetiva no es posible debido a la diferencia en las características de estos. No obstante, hemos revisado los trabajos de algunos expertos como Samuel Pantoja, quien indica que los deportes que más estrés producen en la zona lumbar son la gimnasia, el buceo, la lucha y el fútbol americano (2012, p. 276), complementado con el hallazgo de Tejada Barreras que muestra que la lucha en cualquier modalidad producía con mayor frecuencia más lesiones lumbares que el fútbol, el tenis o la natación (2009, p. 80). Estos datos concuerdan con los resultados de este trabajo, ya que las prevalencias más altas se han encontrado en hockey, lucha y fútbol americano según los estudios que hemos revisado, aunque no se han encontrado datos en particular sobre buceo.

Por otro lado, existen diferencias y similitudes de los estudios de Barreras y Pantoja con las conclusiones de los estudios que revisaron Mortazavi et al. (2015), donde encontraron en un estudio que la incidencia de la gimnasia (70%) y la lucha (59%) era mucho mayor que en fútbol, tenis, fútbol americano y golf (30-40%) colocando al fútbol americano en un lugar menos perjudicial y recalcando el riesgo que existe en gimnasia y lucha. Junto a este, encontraron otro estudio en el que la incidencia en los buzos (43%), luchadores (30%) y levantadores (23%) superaba a la de los lanzadores (27%), gimnastas (17%) y remeros (17%) que daba lugar a la existencia de una diferencia muy grande de incidencia en los dos estudios sobre la gimnasia y de nuevo, el porcentaje de la lucha se encontraba entre los mayores, aunque no tan alto. (p.5). En esta revisión compartimos los resultados con los de Mortazavi et al. con respecto al orden de incidencia en deportes como la lucha o el remo, aunque es imprecisa la incidencia de la gimnasia debido a la variación de prevalencia en los estudios encontrados.

Cabe destacar que, aunque existan diferencias entre las prevalencias o incidencias, todos los deportes mencionados son causantes de lesiones lumbares y no deben ser pasados por alto. De este modo, Trompeter también revisó este tipo de deportes y propuso como responsables de lesiones lumbares la gimnasia, la lucha libre, cricket, levantamiento de pesas, remo, equitación o voleibol (Trompeter et al., 2017).

Para concluir expondremos la lesiones más diagnosticadas y frecuentadas en los deportes citados. En consonancia con Mortazavi et al. (2015), “La causa más común de dolor lumbar en atletas es la enfermedad degenerativa del disco (DDD) y la espondilólisis con o sin listesis” (p. 5). Estas dos causas requieren un tratamiento especializado, a estas se le acompañan como lesiones frecuentes los esguinces y distensiones musculares.

8. CONCLUSIONES

En este apartado se expondrán las diferentes conclusiones que se han obtenido en esta revisión.

I - Se ha demostrado que las lesiones de espalda en la zona lumbar son frecuentes en algunos deportes muy practicados, y la prevalencia de estas lesiones se encuentra entre los mayores porcentajes con respecto a otras lesiones según localización.

II - Se ha evidenciado que la clasificación por deportes asociados a las lesiones de espalda no ha sido muy utilizada hasta la actualidad. Aunque se han podido encontrar algunos datos comparables como han sido sus prevalencias o principales mecanismos de lesión. De modo que los deportes sobre los que se ha realizado algún tipo de estudio o han sido mencionados por algún autor como causantes de lesiones lumbares son: Hockey, gimnasia, buceo, fútbol americano, lucha, levantamiento de pesas, esquí y snowboard, lanzamiento, remo, atletismo, baloncesto, fútbol, golf, voleibol, tenis y equitación.

III - Se puede afirmar que los movimientos que provocan las lesiones lumbares en los deportes sí que están bastante estudiados, siendo estos: flexión, extensión, torsión, carga axial, levantamientos y posiciones extremas estáticas o dinámicas. De forma que siempre que son repetitivos, junto con las altas cargas de trabajo, producen excesivas tensiones en la espalda. A su vez, son cada vez más las medidas de prevención que se toman para preparar a los deportistas y disminuir su riesgo de lesión.

IV – Los estudios mostrados en este trabajo han sido realizados a deportistas profesionales y no se han encontrado apenas estudios en deportistas aficionados. Por lo cual su comparación no ha sido posible.

V- Aceptando que no existen evidencias sobre si el deporte a nivel profesional es más lesivo que a nivel recreativo para la espalda baja, este es un tema que queda por investigar y que proponemos para futuras investigaciones relacionadas con la medicina y la rehabilitación.

9. BIBLIOGRAFÍA

Agel, J., Palmieri-Smith, R. M., Dick, R., Wojtys, E. M., & Marshall, S. W. (2007). Descriptive epidemiology of collegiate women's volleyball injuries: National Collegiate Athletic Association injury surveillance system, 1988-1989 through 2003-2004. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 295–302.

Bahr, R. (2009). No injuries, but plenty of pain? On the methodology for recording overuse symptoms in sports. *British Journal of Sports Medicine*, 43(13), 966–972. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.066936>

Bahr, R., & Holme, I. (2003). Risk factors for sports injuries - A methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*, 37(5), 384–392. <https://doi.org/10.1136/bjism.37.5.384>

- Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: A key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 324–329. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018341>
- Ball, J. R., Harris, C. B., Lee, J., & Vives, M. J. (2019). Lumbar Spine Injuries in Sports: Review of the Literature and Current Treatment Recommendations. *Sports Medicine - Open*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0199-7>
- Bartolozzi, C., Caramella, D., Zampa, V., Dal Pozzo, G., Tinacci, E., & Balducci, F. (1991). Incidenza delle alterazioni discali nei giocatori di pallavolo. Rilievi con risonanza magnetica. *Radiologia Medica*, 82(6), 757–760.
- Butragueño, J. (2015). Incidencia, Prevalencia Y Severidad De Las Lesiones Deportivas En Tres Programas De Entrenamiento Para La Perdida De Peso. *Tesis doctoral*.
- Corrado, D., Schmier, C., Basso, C., Borjesson, M., Schiavon, M., Pelliccia, A., Vanhees, L., & Thiene, G. (2011). Risk of sports: Do we need a pre-participation screening for competitive and leisure athletes? *European Heart Journal*, 32(8), 934–944. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehq482>
- Donaldson, L. D. (2014). Spondylolysis in Elite Junior-Level Ice Hockey Players. *Sports Health*, 6(4), 356–359. <https://doi.org/10.1177/1941738113519958>
- Drakos, M. C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L., & Allen, A. A. (2010). Injury in the National Basketball Association: A 17-year overview. *Sports Health*, 2(4), 284–290. <https://doi.org/10.1177/1941738109357303>
- Franz, T., Hasler, R. M., Benneker, L., Zimmermann, H., Siebenrock, K. A., & Exadaktylos, A. K. (2008). Severe spinal injuries in alpine skiing and snowboarding: A 6-year review of a tertiary trauma centre for the Bernese Alps ski resorts, Switzerland. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 55–58. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.038166>
- Fuller, C. W., Molloy, M. G., Bagate, C., Bahr, R., Brooks, J. H. M., Donson, H., Kemp, S. P. T., McCrory, P., McIntosh, A. S., Meeuwisse, W. H., Quarrie, K. L., Raftery, M., & Wiley, P. (2007). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(3), 177–181. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31803220b3>
- Gil Del Real, M. T., Kovacs, F. M., Gestoso, M., Mufraggi, N., Diéguez, J. M., Aguilar, S., Alba, O., Bannasar, A., Cabanes, T., Canet, J., Godoy, A., Klapsing, P., Magrinya, J. M., Pascual, I., Pons,

- F., Ramos, J. J., Ribas, B., Rubi, M., Sabater, A. M., ... Suau, R. (1999). Evaluation of two questionnaires to determine exposure to risk factors for non-specific low back pain in Mallorcan schoolchildren and their parents. *European Journal of Public Health*, 9(3), 194–199. <https://doi.org/10.1093/eurpub/9.3.194>
- Gimeno, S. R., & Chamorro, M. (2000). Lesiones en el deporte. *Arbor*, 165(650), 203–225. <https://doi.org/10.3989/arbor.2000.i650.966>
- Granhed, H., & Morelli, B. (1985). Lumbar_spine_loading_during_half_squat_exercises.16.pdf. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17(5), 613–620.
- Gray, B. L., Buchowski, J. M., Bumpass, D. B., Lehman, R. A., Mall, N. A., & Matava, M. J. (2013). Disc herniations in the national football league. *Spine*, 38(22), 1934–1938. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a67678>
- Hochmuth, K., Mack, M. G., Kurth, A. A., Zichner, L., & Vogl, T. J. (2002). Sportverletzungen und-schäden der wirbelsäule. *Radiologe*, 42(10), 823–832. <https://doi.org/10.1007/s00117-002-0778-2>
- Hubbard, M. E., Jewell, R. P., Dumont, T. M., & Rughani, A. I. (2011). Spinal injury patterns among skiers and snowboarders. *Neurosurgical Focus*, 31(5), 2–6. <https://doi.org/10.3171/2011.8.FOCUS111179>
- Jonasson, P., Halldin, K., Karlsson, J., Thoreson, O., Hvanberg, J., Swärd, L., & Baranto, A. (2011). Prevalence of joint-related pain in the extremities and spine in five groups of top athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(9), 1540–1546. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1539-4>
- Katz, D. A., & Scerpella, T. A. (2003). Anterior and middle column thoracolumbar spine injuries in young female gymnasts: Report of seven cases and review of the literature. *American Journal of Sports Medicine*, 31(4), 611–616. <https://doi.org/10.1177/03635465030310042301>
- Krosshaug, T., Andersen, T. E., Olsen, O. E. O., Myklebust, G., & Bahr, R. (2005). Research approaches to describe the mechanisms of injuries in sport: Limitations and possibilities. *British Journal of Sports Medicine*, 39(6), 330–339. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018358>
- Kruse, D., & Lemmen, B. (2009). Spine injuries in the sport of gymnastics. *Current Sports Medicine Reports*, 8(1), 20–28. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181967ca6>
- Ladenhauf, H. N., Fabricant, P. D., Grossman, E., Widmann, R. F., & Green, D. W. (2013). Athletic

- participation in children with symptomatic spondylolysis in the New York Area. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(10), 1971–1974. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318294b4ed>
- Lewis, G., Schweltnus, M. P., & Sole, G. (2000). The Etiology and Clinical Features of Low Back Pain in Distance Runners : A Review The Epidemiology of Low Back Pain in Distance Runners Clinical Characteristics of Low Back Pain in Distance Runners. *International SportMed Journal*, 1(4).
- Mall, N. A., Buchowski, J., Zebala, L., Brophy, R. H., Wright, R. W., & Matava, M. J. (2012). Spine and axial skeleton injuries in the national football league. *American Journal of Sports Medicine*, 40(8), 1755–1761. <https://doi.org/10.1177/0363546512448355>
- Martínez Cepa, C., & Zuñil Escobar, J. C. (2006). Dolor lumbar en corredores: presentación de un caso. *Fisioterapia*, 28(6), 332–335.
- Martínez, L. C. (2008). Revisió de les estratègies per a la prevenció de lesions des de l'activitat física. *Apunts Medicina de l'Esport*, 43(157), 30–40. [https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(08\)70066-5](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(08)70066-5)
- Meeuwisse, W. H., Tyreman, H., Hagel, B., & Emery, C. (2007). A dynamic model of etiology in sport injury: The recursive nature of risk and causation. In *Clinical Journal of Sport Medicine* (Vol. 17, Issue 3, pp. 215–219). <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3180592a48>
- Mohriak, R., Vargas Silva, P. D., Trandafilov, M., Martins, D. E., Wajchenberg, M., Cohen, M., & Puertas, E. B. (2010). Spondylolysis and Spondylolisthesis in Young Gymnasts. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*, 45(1), 79–83. [https://doi.org/10.1016/s2255-4971\(15\)30221-4](https://doi.org/10.1016/s2255-4971(15)30221-4)
- Moreno Pascual, C., Rodríguez Pérez, V., & Seco Calvo, J. (2008). Epidemiología de las lesiones deportivas. *Fisioterapia*, 30(1), 40–48. [https://doi.org/10.1016/S0211-5638\(08\)72954-7](https://doi.org/10.1016/S0211-5638(08)72954-7)
- Mortazavi, J., Zebardast, J., & Mirzashahi, B. (2015). Low back pain in athletes. *Asian Journal of Sports Medicine*, 6(2), 1–8. [https://doi.org/10.5812/asjms.6\(2\)2015.24718](https://doi.org/10.5812/asjms.6(2)2015.24718)
- Osorio Ciro, J. A., Clavijo Rodríguez, M. P., Arango, E., Patiño Giraldo, S., & Gallego Ching, I. C. (2007). Lesiones deportivas. *IATREIA*, 20(2), 67–77.
- Öztürk, A., Özkan, Y., Özdemir, R. M., Yalçın, N., Akgöz, S., Saraç, V., & Aykut, S. (2008). Radiographic changes in the lumbar spine in former professional football players: A comparative and matched controlled study. *European Spine Journal*, 17(1), 136–141. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0535-3>

- Pantoja, S. (2012). Lesiones de la columna lumbar en el deportista. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 275–282. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70311-5](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70311-5)
- Pluim, B. M., Fuller, C. W., Batt, M. E., Chase, L., Hainline, B., Miller, S., Montalvan, B., Renström, P., Stroia, K. A., Weber, K., & Wood, T. O. (2009). Consensus statement on epidemiological studies of medical conditions in tennis, april 2009. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19(6), 445–450. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181be35e5>
- Pluim, B. M., Staal, J. B., Windler, G. E., & Jayanthi, N. (2006). Tennis injuries: Occurrence, aetiology, and prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 415–423. <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.023184>
- Posner, M., Cameron, K. L., Wolf, J. M., Belmont, P. J., & Owens, B. D. (2011). Epidemiology of major league baseball injuries. *American Journal of Sports Medicine*, 39(8), 1676–1680. <https://doi.org/10.1177/0363546511411700>
- PRUNEDA, A. (1950). La organización Mundial de la Salud. *Medicina*, 30(617), 175–178.
- Rae, K., & Orchard, J. (2007). The Orchard Sports Injury Classification System (OSICS) Version 10. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(3), 201–204. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e318059b536>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA Diccionario de la lengua española / RAE - ASALE. (n.d.). Retrieved April 19, 2020, from <https://dle.rae.es/lesión>
- Schffl, V., Morrison, A., Hefti, U., Ullrich, S., & Küpper, T. (2011). The UIAA medical commission injury classification for mountaineering and climbing sports. *Wilderness and Environmental Medicine*, 22(1), 46–51. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2010.11.008>
- Shah, T., Cloke, D. J., Rushton, S., Shirley, M. D. F., & Deehan, D. J. (2014). Lower back symptoms in adolescent soccer players: Predictors of functional recovery. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(4), 1–9. <https://doi.org/10.1177/2325967114529703>
- Tejeda Barreras, M. (2009). Lesiones de columna vertebral lumbar en deportistas. *Ortho-Tips*, 5(1), 79–87. www.medigraphic.com
- Tejeda Barreras, M., & González Rincon, J. A. (2016). Levantamiento de pesas y lesiones de la columna vertebral. *Ortho-Tips*, 12(4), 200–206. <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2016/ot164c.pdf>

- Timpka, T., Alonso, J. M., Jacobsson, J., Junge, A., Branco, P., Clarsen, B., Kowalski, J., Mountjoy, M., Nilsson, S., Pluim, B., Renström, P., Rønsen, O., Steffen, K., & Edouard, P. (2014). Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in Athletics (track and field): Consensus statement. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(7), 483–490. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093241>
- Trompeter, K., Fett, D., & Platen, P. (2017). Prevalence of Back Pain in Sports: A Systematic Review of the Literature. *Sports Medicine*, *47*(6), 1183–1207. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0645-3>
- Urrutia, J., & Ronald, S. (2012). *Lesiones de columna lumbar en deportistas* (Issue 1). [https://doi.org/10.1016/S07116-8640\(12\)70311-5](https://doi.org/10.1016/S07116-8640(12)70311-5)
- Van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. G. (1992). Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries: A Review of Concepts. *Sports Medicine: An International Journal of Applied Medicine and Science in Sport and Exercise*, *14*(2), 82–99. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214020-00002>
- Vidal Conti, J., Borràs Rotger, P. A., & Palou Sampol, P. (2014). El dolor de espalda como lesión deportiva en jóvenes de 10-12 años. *Revista de Psicología Del Deporte*, *23*(2), 473–478.
- Waldén, M., Hägglund, M., & Ekstrand, J. (2005). Injuries in Swedish elite football - A prospective study on injury definitions, risk for injury and injury pattern during 2001. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *15*(2), 118–125. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.00393.x>
- Walker, B. (2010). *La Anatomía de las lesiones deportivas*. Badalona, España. Paidotribo.