



Original

## Análisis de las lesiones deportivas en jóvenes practicantes de gimnasia rítmica de competición en categoría infantil



M. Vernetta<sup>a</sup>, I. Montosa<sup>b,\*</sup> y J. López-Bedoya<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias del Deporte, Departamento E.F. y Deportiva, Universidad de Granada, Granada, España

<sup>b</sup> Grupo de Investigación CTS 171, Granada, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 23 de julio de 2015

Aceptado el 24 de noviembre de 2015

#### Palabras clave:

Gimnasia rítmica

Lesión

Entrenamiento

Competición

Prevención

### R E S U M E N

**Objetivo:** El propósito de este estudio ha sido identificar y analizar las lesiones más comunes en gimnasia rítmica de competición en base a las características del entrenamiento, así como las áreas potenciales sobre las que se podrían aplicar medidas de prevención.

**Método:** Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo transversal retrospectivo mediante un cuestionario-entrevista a 64 gimnastas (edad:  $11.84 \pm 1.81$  años; peso:  $38.43 \pm 7.86$  kg; talla:  $1.47 \pm 0.11$  m). Las variables objeto de estudio fueron el tiempo de práctica y las lesiones sufridas por los gimnastas (localización, tipología, severidad, mecanismo de producción y el momento en el que se producen).

**Resultados:** Se registraron un total de 50 lesiones, 19 leves (38%), 23 moderadas (46%) y 8 graves (16%). La región corporal más afectada fue la espalda con un (42%) seguida del tobillo con un 16%. Las lesiones más frecuentes fueron las contracturas musculares (48%), esguinces (20%), tendinopatías (16%) y roturas/microrroturas fibrilares (6%). Respecto a los mecanismos lesionales, se deben destacar la sobrecarga (44%) y el mal apoyo (30%). La fase con mayor incidencia lesional fue el calentamiento (50%).

**Conclusiones:** Predominan las lesiones de tipo muscular y tendinoso, siendo la espalda la zona más afectada. Estos resultados deben tenerse en cuenta para optimizar programas de prevención.

© 2015 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

### Analysis of sports injuries in young athletes of competitive rhythmic gymnastics in the infantile category

#### A B S T R A C T

**Objective:** The purpose of this study has been to identify and analyze the most common injuries in rhythmic gymnastic based on the characteristics of training, as well as the potential areas in which prevention measures could be applied.

**Method:** This is a descriptive retrospective longitudinal study using a questionnaire-interview given to 64 gymnasts (age:  $11.84 \pm 1.81$  years; body mass:  $38.43 \pm 7.86$  kg; height:  $1.47 \pm 0.11$  m). The variables studied were the practice time and the injuries suffered by the gymnasts (location, typology, severity, production mechanism and the moment in which they occurred).

**Results:** A total of 50 injuries was registered; 19 mild (38%), 23 moderate (46%) and 8 severe (16%). The most affected body region was the back (42%) followed by ankle with a 16%. The most frequent injuries were muscle contractures (48%), sprains (20%), tendinopathy (16%) and muscle micro-tears/tears (6%). Regarding the injury mechanisms, we would highlight the overtraining (44%) and bad support (30%). The phase with the highest injury incidence was the warm-up (50%).

#### Keywords:

Rhythmic gymnastic

Injury

Training

Competition

Prevention

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [isabelmontosa@gmail.com](mailto:isabelmontosa@gmail.com) (I. Montosa).

**Conclusions:** The most common injuries were muscular and tendon type, back was the most affected area. Results indicate the need for preventive measures, overall to the lower body joints, ankle and knee.

© 2015 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Análise das lesões desportivas em jovens praticantes de ginástica rítmica de competição na categoria infantil

### R E S U M O

**Palavras-chave:**  
Ginástica rítmica  
Lesões  
Treinamento  
Competição  
Prevenção

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi identificar e analisar as lesões mais comuns em ginástica rítmica de competição com base nas características do treinamento, assim com as áreas potenciais sobre quais se podem aplicar medidas de prevenção.

**Método:** Foi realizado um estudo descritivo transversal retrospectivo mediante um questionário de entrevista para 64 ginastas (idade =  $11,8 \pm 1,81$  anos, peso =  $38,43 \pm 7,86$  kg, altura =  $1,47 \pm 0,11$  m). As variáveis estudadas foram o tempo de prática e as lesões sofridas pelas ginastas (localização, tipo, severidade, mecanismo de produção e o momento em que ocorrem).

**Resultados:** Foram registradas um total de 50 lesões, 19 leves (38%), 23 moderadas (46%) e 8 graves (16%). A região do corpo mais afetada foi as costas (42%), seguida do tornozelo com 16%. As lesões mais frequentes foram espasmos musculares (48%), entorses (20%), tendinopatias (16%), rupturas/micro-rupturas fibrilares (6%). Em relação aos mecanismos de lesão se destaca a sobrecarga (44%) e mal apoio (30%). A fase de maior incidência de lesão foi o aquecimento (50%).

**Conclusões:** Predominam as lesões musculares e do tendão, sendo as costas a área mais afetada. Estes resultados devem ser levados em conta para otimizar os programas de prevenção.

© 2015 Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Introducción

La gimnasia rítmica (GR), desde su inclusión en los Juegos Olímpicos de Los Ángeles en 1984, se ha convertido en un deporte gimnástico de gran aceptación en su vertiente recreativa y competitiva ganando popularidad mundial<sup>1</sup>. A nivel competitivo es un deporte que requiere fuerza, resistencia, coordinación, agilidad, ritmo y equilibrio. La utilización de los 5 aparatos, aro, mazas, cinta, pelota y cuerda, obliga a que la gimnasta esté preparada físicamente para saltar, girar, lanzar, recoger, voltear... realizando grandes dificultades corporales con elegancia, ya que el factor estético es fundamental en este deporte<sup>1,2</sup>. La gran exigencia técnica, en la ejecución de elementos cada vez más complejos, donde la flexibilidad y la fuerza desempeñan un papel clave<sup>3</sup>, exige cada vez más un volumen de entrenamiento muy elevado donde la gimnasta tiene que repetir muchas veces su rutina, aumentando así el riesgo de lesiones<sup>4</sup>.

Según Meeuwisse<sup>5</sup>, los factores causantes de posibles lesiones pueden ser múltiples: las características del deporte, el nivel de competición, la superficie, la climatología, etc. Hasta la actualidad, son pocos los trabajos existentes en GR que aporten información respecto a la identificación de factores riesgo, a la descripción de las lesiones de mayor incidencia y al diseño de estrategias para disminuir la vulnerabilidad de las mismas<sup>1,6-8</sup>.

Las estadísticas demuestran que, en los primeros 10 años de la carrera deportiva, la gimnasta de rítmica experimenta algún tipo de lesión, que le impide competir o que la mantiene a lo largo de toda su vida<sup>9</sup>. El número de años de práctica o la iniciación temprana en la competición, pueden ser algunos de los factores de riesgo de las lesiones crónicas<sup>10</sup>.

Existen algunos datos en la literatura sobre el dolor de espalda crónico, relacionando este con posiciones extremas e hiperextensiones lumbares repetitivas<sup>11</sup>. Mientras que en otros se demuestra que la región anatómica más afectada es el miembro inferior, seguido del superior y, por último, el tronco. Más concretamente, la articulación del tobillo, seguida de la rodilla<sup>9,10</sup>.

Teniendo en cuenta la demanda específica de este deporte, en cuanto a flexibilidad de espalda, es razonable entender que la GR sea un deporte con riesgo de presentar dolor en la zona lumbar<sup>11</sup>. De hecho, Ríos Azuara et al.<sup>11</sup> indican que las lesiones en el tronco, sobre todo la zona sacro-lumbar, están asociadas a este deporte. Igualmente, Rozenblat<sup>6</sup> menciona que, debido a las reiteradas hiperextensiones del tronco, la lumbalgia y la espondilólisis (detectadas a través de test clínicos), muestran elevados niveles de incidencia en las gimnastas de esta modalidad. Datos en la misma dirección son señalados por Mendizábal<sup>8</sup>, que hace referencia a las contracturas dolorosas como las lesiones más numerosas en gimnastas de rítmica de iniciación, mientras que en los niveles de alto rendimiento (selección nacional), el dolor en la zona lumbar aparece como el problema más frecuentemente señalado por estas deportistas.

De todos los trabajos citados, son pocos los realizados con jóvenes gimnastas de iniciación, quienes tienen más posibilidades de presentar lesiones, debido a la inmadurez de su aparato locomotor para soportar sobrecargas de entrenamiento elevadas<sup>10</sup>. De ahí la necesidad de realizar más investigación para identificar los factores de riesgo de lesiones en este deporte y establecer recomendaciones para la reducción de las mismas<sup>1,12</sup>.

Por tanto, conocer las características de las lesiones en la práctica de la GR y los hábitos de entrenamiento de las gimnastas deberían ser considerados con especial atención como base de la prevención. El objetivo de este trabajo fue analizar la frecuencia, los patrones y la severidad de las lesiones producidas durante la práctica en gimnastas jóvenes de esta modalidad deportiva.

### Método

#### Sujetos

Un total de 64 gimnastas participaron en el estudio (edad:  $11,84 \pm 1,81$  años; peso:  $38,43 \pm 7,86$  kg; talla:  $1,47 \pm 0,11$  m, índice de masa corporal:  $17,65 \pm 1,35$  kg/m<sup>2</sup>). Todas tenían un nivel de práctica de más de 3 años de entrenamiento. Atendiendo a los días y

horas de entrenamiento, un (14.28%) entrenaba 2 h/día y el (85.71%) restante entre 2.30 a 3 h/día, todas con una periodicidad de 4 sesiones a la semana. El 91.41% competía a nivel autonómico y el 8.59% a nivel nacional.

### Diseño experimental

Las variables objeto de estudio fueron las características del entrenamiento (tiempo de práctica, horas y días de entrenamiento, material de seguridad y pista reglamentaria) y las lesiones diagnosticadas en los gimnastas (localización, tipología, severidad, mecanismo lesional y momento de producción).

Para el análisis de las variables a todas las gimnastas se les administró un cuestionario-entrevista retrospectivo, validado por Navarro<sup>13</sup> y utilizado en diversos estudios<sup>14-16</sup> que permite obtener información de carácter general (edad, peso, estatura, categoría competitiva y nivel de competición), así como, conocer de forma cuantitativa y cualitativa el número, el tipo y la gravedad de las lesiones presentadas durante toda la vida deportiva de los gimnastas hasta la actualidad.

En cuanto a la valoración del tipo de lesión, se partió de la clasificación de Egocheaga et al.<sup>17</sup>, por lo tanto, se identificaron lesiones musculares, articulares, ligamentosas y óseas.

Para la valoración de la gravedad de las lesiones se siguieron los criterios de división utilizados en varios estudios<sup>18,19</sup>, diferenciando entre lesiones leves (1 a 7 días de recuperación), moderadas (suponen entre 8 y 21 días de recuperación) y graves (de 22 días en adelante de baja deportiva o la incapacidad permanente).

Se calculó la incidencia lesional a través de la fórmula: número de lesiones/horas de exposición  $\times$  1000 h, de manera general para los entrenamientos y las competiciones<sup>20</sup>. La cantidad total de horas de exposición se determinaron durante un período de 4 temporadas (2010-2014).

Previamente a la administración de los cuestionarios, las entrenadoras y los padres fueron informados del objeto de la investigación y se les pidió que completaran un formulario de consentimiento informado, previamente aprobado por el Comité Ético de Investigación de la Universidad de Granada, en donde se destacaba la confidencialidad de los datos, así como el carácter voluntario de su participación, siguiendo los criterios de la Declaración de Helsinki y de la Asociación Médica Mundial para la investigación con seres humanos. Al ser todas las gimnastas menores, fueron los padres quienes firmaron el consentimiento informado necesario antes de realizar el trabajo. Para la cumplimentación de los cuestionarios se acudió a los entrenamientos de los diferentes clubes seleccionados de la comunidad autonómica andaluza, donde se les pidió permiso a las entrenadoras para informar a las gimnastas. Todas las entrenadoras colaboraron de forma positiva, permitiéndonos llevar a cabo el cuestionario por pequeños grupos o de forma individual durante las sesiones de entrenamientos y en presencia de un investigador del estudio, quien les explicó brevemente los objetivos del trabajo y el cuestionario para la recogida de los datos, resolviendo dudas y ayudando a entender algunas preguntas en caso necesario. Se garantizaron la confidencialidad y el anonimato de las respuestas. La duración de aplicación de los cuestionarios fue de aproximadamente 12 min.

### Análisis estadístico

Se realizó un estudio descriptivo de los datos. Los datos se muestran en frecuencias observadas y porcentajes. Los cálculos se realizaron utilizando el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) v. 15.0 (SPSS Inc., Chicago, EE. UU.).

**Tabla 1**

Tipo de lesiones, estructura corporal, localización y mecanismos lesionales

Tipo de lesiones	N	%
Contracturas	24	48
Esguinces	10	20
Tendinitis	8	16
Rotura de fibras musculares	3	6
Otras	5	10
Estructura corporal	N	%
Miembro superior	2	4
Tronco	23	46
Miembro inferior	25	50
Localización zona lesión	N	%
Cuello	2	4
Mano	2	4
Espalda	21	42
Muslo	7	14
Rodilla	4	8
Tibia	2	4
Tobillo	8	16
Pie	4	8
Mecanismos lesionales	N	%
Sobrecarga de entrenamiento	22	44
Mal apoyo	15	30
Por repetición	7	14
Otras	6	12

### Resultados

El tiempo total de exposición fue de 34179.6 h, con un total de 50 lesiones.

El índice lesional obtenido fue de 1.46 por cada 1000 h de exposición (entrenamientos + competición).

El 100% de los sujetos tenían plan de entrenamiento y se encontraban bajo la supervisión de una entrenadora.

En cuanto al tipo de lesión por región corporal (tabla 1), existe un claro predominio de lesiones en la espalda. De las 24 contracturas musculares, 21 de ellas se localizaron en dicha zona. Respecto a los mecanismos lesionales, destacar la sobrecarga de entrenamiento (44%) y el mal apoyo (30%).

Atendiendo al momento de producción, la mayor carga lesional se concentra en el calentamiento (50%), seguido de la parte técnica específica (34%) (tabla 2). En la preparación física el trabajo de flexibilidad representó la mitad del total de las lesiones registradas y dentro de la técnica específica destacar el ejercicio de pelota como el más lesivo (8%).

En la tabla 3 puede observarse la severidad de las lesiones, estimada según la cantidad de días de incapacidad funcional, donde

**Tabla 2**

Fase de la sesión de entrenamiento en la que se genera la lesión

Fase	N	%
Calentamiento	25	50
Técnica específica	17	34
Ejercicio manos libres	3	6
Ejercicio cuerda	3	6
Ejercicio pelota	4	8
Ejercicio aro	2	4
Ejercicio mazas	1	2
Ejercicio cinta	0	0
Conjunto	2	4
Nuevos elementos	2	4
Preparación física	4	8
Otros	4	8
Total	50	100

**Tabla 3**  
Número de lesiones y gravedad

¿Has tenido alguna lesión en gimnasia rítmica?	
	N.º
Sí	38
No	26
Total gravedad lesión	
	N.º
Leves	19
Moderadas	23
Graves	8

predominaron las de tipo moderado (46%). El 70% de las gimnastas acudieron al médico tras la lesión, el 2% lo hizo pero pasados unos días tras la misma, y un 28% no acudió.

En referencia al material utilizado, el 100% hacía uso del tapiz de gimnasia rítmica. Como medios de protección, un 46.87% afirmó hacer uso de rodilleras, un 15.62% utilizaba tobilleras, el 3.12% colchonetas y un 1.56% se hacía distintos vendajes. En relación con la necesidad de rehabilitación, el 12% requirió de esta, mientras que en un 88% no fue necesaria. El 34% de las lesiones se trató con reposo, un 30% mediante frío y el 26% con vendajes.

## Discusión

En el presente trabajo el objetivo fue describir el número de lesiones presentadas, atendiendo al tipo, la distribución, el momento de producirse y la gravedad de las mismas en gimnastas en formación pertenecientes a diferentes clubes de la comunidad andaluza, teniendo en cuenta la cantidad de días de entrenamiento y competición.

Los resultados de este estudio mostraron que el 100% de las lesiones se produjeron durante los entrenamientos, no existiendo ninguna en competición. Estos datos corroboran los resultados hallados por Dimitrova y Petkova<sup>21</sup>, quienes indican la relación entre un elevado número de horas de entrenamiento y el índice lesional en este deporte. De ahí que se deba de hacer hincapié en alertar a los entrenadores sobre los métodos de entrenamiento empleados, ya que excesivas cargas de trabajo podrían aumentar el riesgo de lesión.

En cuanto a la incidencia lesional fue de 1.46 lesiones por cada 1000 h de exposición, valores similares a los obtenidos en otros deportes gimnásticos que van desde 1.3 hasta 2.94<sup>22,23</sup>. Sin embargo, son superiores a los encontrados por Cupisti<sup>10</sup> en GR, quien reportó un índice de lesiones de 1.08 lesiones por 1000 h de formación e inferiores a las tasas indicadas por Kolt y Kirkby<sup>7</sup> y Grana y Weiker<sup>24</sup>, que van desde 3.3 hasta 4.3

Por otra parte, las lesiones más frecuentes encontradas en este estudio son musculares y de carácter leve o moderado, datos que van en la línea de los resultados hallados por otros trabajos<sup>21,25</sup>.

Grana y Weiker<sup>24</sup> señalan que los esguinces y las distensiones son las más frecuentes en GR, datos similares a lo que sucede en nuestro estudio.

En cuanto a la gravedad de las lesiones, la gran mayoría son moderadas y no requieren más de 3 semanas de inactividad. Se constata la relación existente entre el tipo de lesiones musculares (contracturas) y las lesiones moderadas ( $p \leq 0.05$ ), por lo que, desde el punto de vista de rendimiento deportivo, la alteración ocasionada al entrenamiento y/o la competición ha sido baja. De hecho, las necesidades de rehabilitación se dirigieron a una recuperación activa y temprana en la mayoría de los casos, haciendo uso de crioterapia y vendaje para acelerarla en relación con los esguinces y masajes, medicamentos antiinflamatorios y propuestas de ejercicios individualizados para desarrollar la musculatura

implicada en el funcionamiento de la columna vertebral y mejorar su coordinación, cuando la zona afectada era la espalda.

Atendiendo a la estructura corporal lesionada, se corroboran los resultados obtenidos por diversos autores<sup>8,12</sup>, siendo la zona más afectada la espalda. La elevada incidencia lesional de esta zona puede deberse al grado de implicación de la misma durante esta práctica deportiva, tal como indica Rozenblat<sup>6</sup>, las reiteradas hiperextensiones del tronco, potencian elevados niveles de incidencia de lesiones en esta zona en las contracturas de esta modalidad. Mendizábal<sup>8</sup> hace referencia a las contracturas dolorosas en dicha zona como las lesiones más numerosas en gimnastas de GR de iniciación, de forma similar a la muestra de nuestro estudio.

Estos datos contrastan con el trabajo realizado por Rego et al.<sup>25</sup> sobre las lesiones en gimnastas de GR, donde el mayor número de lesiones se producen en el miembro inferior (tobillo, rodilla).

Igualmente, los resultados de nuestro estudio son diferentes de lo que ocurre en otras disciplinas gimnásticas<sup>26</sup> o en la danza<sup>27,28</sup>, donde la zona más afectada es el tobillo. No obstante, en nuestro caso, el tobillo fue la segunda zona afectada, con un 16% (tabla 1).

Estudios en gimnasia artística<sup>26</sup> establecen una localización de la lesión, entre un 50-65% en las extremidades inferiores y entre un 15 y un 20% en el tronco y la columna vertebral. Sin embargo, los datos de nuestro estudio nos indican que, aunque las lesiones en el tren inferior (esguinces, roturas fibrilares, contracturas y tendinitis) suman el 50%, existe una alta localización en el tronco, con un (44%), destacando las contracturas de espalda con un 42% (tabla 1).

En cuanto a la fase de la sesión de entrenamiento en la que se produce la lesión, llama la atención que es durante el calentamiento cuando se produce el porcentaje de lesiones más elevado, todo lo contrario a lo que sucede en la gimnasia aeróbica, el ballet clásico y contemporáneo, donde el porcentaje de lesión es el más bajo, con solo un 10%<sup>16,27</sup>.

Es importante, por tanto, insistir en que los profesionales inicien sus entrenamientos con un calentamiento completo que permita la realización de posiciones correctas y una carga progresiva en determinadas estructuras anatómicas teniendo en cuenta la aptitud del/la gimnasta<sup>29</sup> y su desarrollo madurativo.

Por otro lado, dentro de la parte técnica, los elementos de mayor incidencia lesiva con y sin aparatos fueron los saltos, de forma similar a los estudios de danza<sup>27,28</sup> y gimnasia aeróbica<sup>13-15</sup>. La repetición reiterativa de dichos elementos, además de una mala técnica o sobreentrenamiento de los mismos, ha podido ser la causa<sup>29</sup>. De ahí la importancia de un mayor control en este tipo de movimiento, insistiendo en un aprendizaje progresivo con tareas metodológicas adecuadas hasta llegar a una técnica correcta y un control en la carga (volumen e intensidad) de los mismos durante el entrenamiento.

Una de las mayores limitaciones de nuestro estudio ha sido no tener una muestra más grande y heterogénea en cuanto a las diferentes categorías competitivas y rangos de edades para poder establecer comparaciones. Igualmente, cabe señalar como limitación el procedimiento del registro, pues aunque su uso en otros deportes gimnásticos haya sido eficaz<sup>13-16,30</sup>, sería más aconsejable disponer de especialistas en medicina que registren las lesiones de cara a obtener datos más precisos. No obstante, este trabajo proporciona información relevante en la iniciación de jóvenes talentos para la realización de futuras investigaciones centradas en la prevención de lesiones en este deporte. Consideramos que el análisis de los datos referentes a las lesiones en este deporte debe ser permanente, ya que constituye una importante herramienta para la planificación y el control del entrenamiento, así como para el desarrollo de sus sesiones.

A la vista de los resultados obtenidos, la región corporal más afectada fue la espalda, predominando las lesiones musculares (contracturas y distensiones). La fase de trabajo en la que mayor porcentaje de lesiones se produce fue el calentamiento, seguida de

la fase de técnica específica. La mayoría de las lesiones fueron leves y moderadas, y todas han tenido lugar en los entrenamientos.

Con respecto a los datos de nuestro estudio, la elevada frecuencia de lesiones musculares nos alerta acerca del profundo conocimiento de las mismas y de mejorar la conducta en la toma de las medidas de prevención. El alto porcentaje de lesiones en la primera fase de la sesión (calentamiento) indica la realización de un calentamiento más completo, con una fase general donde el cuerpo se prepare para la actividad a realizar y una parte específica, de control postural más adaptada al trabajo técnico de habilidades y aparatos, permitiendo al organismo adaptarse progresivamente a la realización de elementos específicos de mayor intensidad, teniendo en cuenta las aptitudes de cada gimnasta de forma individual. Por otro lado, los altos porcentajes de lesiones leves y moderadas obliga a su rápido tratamiento, no solo para restablecer la vuelta de la gimnasta a la práctica en un tiempo lo más breve posible, sino también para evitar que esas lesiones se transformen a la larga en más graves, como lo demuestran diversos estudios<sup>31,32</sup>.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Agradecimientos

Agradecemos a la Federación Andaluza de Gimnasia, y a todas las entrenadoras y gimnastas que participaron en el estudio, por la colaboración y ayuda prestada.

### Bibliografía

- Zetaruk MN, Violan M, Zurakowski D, Mitchell WA, Micheli LJ. Recomendaciones para el entrenamiento y prevención de lesiones en gimnastas de rítmica de elite. *Apunts Med Esport*. 2006;41:100–6.
- Vernetta M, Fernández E, López-Bedoya J, Gómez-Landero A, Oña A. The relations between morphological profile and body esteem of Andalusian rhythmic gymnastics team. *Mot Eur J Hum Mov*. 2011;26:77–92.
- Alexander MJL. A comparison of physiological characteristics of elite and subelite rhythmic gymnasts. *J Hum Mov Stud*. 1991;20:49–69.
- McAuley E, Hudash G, Shields K. Injuries in women's gymnastics. The state of the art. *Am J Sports Med*. 1987;15:558–65.
- Meeuwisse WH. Athletic injury etiology: Distinguishing between interaction and confounding. *Clin J Sport Med*. 1994;4:171–5.
- Rozenblat M. Gymnastique et traumatologie. *Cinesiologie*. 1998;182:205–9.
- Kolt G, Kirby RJ. Epidemiology of injury in elite and subelite female gymnasts: A comparison of retrospective and prospective findings. *Br J Sport Med*. 1999;33:312–8.
- Mendizábal S. Fundamentos de la gimnasia rítmica: mitos y realidades. Madrid: Gymnos; 2001.
- Arce Abad MA. Gimnasia. *Arch Med Dep*. 1989;4:415–8.
- Cupisti A. Injury survey in competitive sub-elite rhythmic gymnasts: Results from a prospective controlled study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2007;47:203–7.
- Ríos Azuara D, Pérez Flores D, Ríos Alcolea M. Epidemiología de las lesiones deportivas en países de la Unión Europea. *Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte*. 2014;14:479–94.
- Earing M. The athlete and heart disease: Diagnosis, evaluation, and management. *Pediatr Cardiol*. 1999;20(4):247.
- Navarro E. Las lesiones deportivas asociadas al aeróbic de competición [tesis doctoral]. Murcia: Universidad de Murcia; 2003.
- Martínez I, Navarro EM, Vernetta M. Aerobic deportivo: características del entrenamiento y lesiones encontradas en categoría junior y absoluta. MD, *Revista Científica en Medicina del Deporte*. 2005;3:10–6.
- Abalo R, Vernetta M, Gutiérrez-Sánchez A. Analysis of incidence of injury in spanish elite aerobic gymnastics. *Rev Bras Med Esporte*. 2013;19:355–8.
- Abalo R, Vernetta M, Gutiérrez-Sánchez A. Prevention of injuries to lower limbs using logistic regression equations in aerobic gymnastics. *Medicina dello Sport*. 2013;66:265–76.
- Egocheaga J, Urraca JM, del Valle M, Rozada A. Estudio epidemiológico de las lesiones en el rugby. *Arch Med Deporte*. 2003;20:22–6.
- Harringe ML, Lindblad S, Werner S. Do team gymnasts compete in spite of symptoms from an injury. *Br J Sports Med*. 2004;38:398–401.
- Marshall SW, Covassin T, Dick R, Nassar LG, Agel J. Descriptive epidemiology of collegiate women's gymnastics injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2003–2004. *J Athl Train*. 2007;42:234–40.
- Purnell M, Shirley D, Nicholson L, Adams R. Acrobatic gymnastics injury: Occurrence, site and training risk factors. *Phys Ther Sport*. 2010;11:40–6.
- Dimitrova L, Petkova K. Modeling injury risk for pre-elite rhythmic gymnasts: Bayesian Network Approach. The 2nd Electronic International Interdisciplinary Conference [Internet] 2013;6:476–481 [consultado 26 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.eiic.cz/archive/?vid=1&aid=3&kid=20201-52&q=f1>.
- O'Kane JW, Levy MR, Pietila KE, Caine DJ, Schiff MA. Survey of injuries in Seattle Area levels 4 to 10 female club gymnasts. *Clin J Sport Med*. 2011;21:486–92.
- Harringe M, Renström P, Werner S. Injury incidence, mechanism and diagnosis in top-level teamgym: A prospective study conducted over one season. *Scand J Med Sci Sports*. 2007;17:115–9.
- Grana W, Weiker G. Lesiones en gimnasia rítmica. En: Renström P.A.F.H., editor. *Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas*. Barcelona: Paidotribo; 2015.
- Rego F, Reis M, Oliveira R. Lesões em ginastas portuguesas de competição das modalidades de trampolins, ginástica acrobática, ginástica artística e ginástica rítmica na época 2005/2006. *Rev Port Fisiot Desp*. 2007;1:21–7.
- Lindner KJ, Caine DJ. Injury patterns of female competitive club gymnasts. *Can J Sci Sport*. 1990;15:254–61.
- Sobrino F, Guillén P. Lesiones en el ballet. Estudio epidemiológico. En: Guillén P, editor. *Lesiones deportivas*. Madrid: Fundación MAPFRE Medicina; 2015.
- Fernandez-Palazzi F, Rivas S, Pérez Y. Lesiones en bailarines de ballet clásico. *Arch Med Dep*. 1992;9:309–13.
- Garrick JG, Requa RK. Epidemiology of women's gymnastics injuries. *Am J Sports Med*. 1980;8:261–4.
- Rojas NA, Vernetta M, Lopez-Bedoya J. Características de las lesiones deportivas de los gimnastas de competición de tumbling. *Arch Med Dep*. 2015;32:215–22.
- Hopkins WG, Marshall SW, Quarrie KL, Hume PA. Risk factors and risk statistics for sports injuries. *Clin J Sports Med*. 2007;17:208–10.
- Reström PAFH. *Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas*. Barcelona: Paidotribo; 1999.