

## ANÁLISIS DE DIFERENTES PARÁMETROS DE ENTRENAMIENTO E INCIDENCIA LESIONAL EN DEPORTISTAS DE GIMNASIA AERÓBICA

### ANALYSIS OF DIFFERENTS TRAINING PARAMETERS AND INCIDENCE OF INJURY IN AEROBIC GYMNASTICS SPORSTMEN

Rocío Abalo<sup>1</sup>

Águeda  
Gutiérrez-  
Sánchez<sup>2</sup>

Mercedes  
Vernetta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doctora en CC de la Actividad Física y el Deporte. Diplomada en Fisioterapia. Facultad de Fisioterapia. Grupo de Investigación GIES10. Universidade de Vigo.

<sup>2</sup>Doctora en CC de la Actividad Física y el Deporte. Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte. Grupo de Investigación GIES10. Universidade de Vigo.

<sup>3</sup>Doctora en CC de la Actividad Física y el Deporte. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Universidad de Granada.

#### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo ha sido analizar las características del entrenamiento y su relación con la aparición de lesiones en los deportistas de Gimnasia Aeróbica de Competición. Para ello se desarrolla un estudio descriptivo longitudinal retrospectivo a través de un cuestionario-entrevista a 42 gimnastas de las categorías junior y senior con una edad media de 18,78 años ( $\pm 5,84$ ) que compitieron en el Campeonato de España del 2011. Las variables objeto de estudio han sido el tiempo de práctica, horas y días de entrenamiento, planificación, material de seguridad, suelo reglamentario y las lesiones sufridas por los gimnastas sometidos al estudio.

Las lesiones más numerosas han sido las musculares y las articulares. Los 65,78% producidas en el miembro inferior, 21,06% en el miembro superior, y el 13,15% restante en el tronco. El 84,21% de las lesiones padecidas por los deportistas han sido de gravedad moderada.

Se encontró que el mayor número de afectados no utilizan medidas de protección, siendo el índice lesional mayor durante el entrenamiento que en la competición. Se destaca que el 44,13% acuden al médico, necesitan rehabilitación y presentan secuelas.

Estos datos muestran que, la aparición de lesiones está relacionada con el escaso uso del material de protección y el entrenamiento en superficies no adecuadas provocando lesiones de sobrecarga debido al impacto. De ahí, la necesidad de poner en conocimiento de los entrenadores estos resultados con el fin de que puedan poner en marcha las medidas necesarias para prevenir la aparición de las lesiones o minimizar la gravedad de las mismas.

**Palabras clave:** Lesiones. Gimnasia. Deporte. Entrenamiento. Prevención. Gimnasia Aeróbica.

#### SUMMARY

The aim of the present work has been to analyze the characteristics of training and its relation with the appearance of injuries in competition Aerobic Gymnasts. This is a retrospective longitudinal study using a questionnaire-interview given to 42 gymnasts from junior and senior categories with a mean age of 18.78 ( $\pm 5.84$ ) years who competed in the 2011 Spanish Championship.

The variables studied were the time of practice, hours and days of training, planning, safety equipment, regulatory landing surfaces and the injuries suffered by the gymnasts studied.

The most numerous injuries were to muscles and joints. 65.78% were to the lower limb, 21.06% to the upper limb, and the remaining 13.15% to the trunk. 84.21% of the injuries suffered by the athletes were moderately serious.

The greatest number of gymnastics affected did not use protective measures, the injury index being grater during training then in competition. 44.13% had to go to the doctor, and needed rehabilitation and presented sequels.

This information shows that the appearance of injuries is related to the scanty use of protection material and training on unsuitable surfaces provoking overload injuries due to impact. For this reason, it is relevant to inform coaches of these results to enable them to implement the necessary measures to prevent the occurrence of injuries or minimize their severity.

**Key words:** Wounds and Injuries. Gymnastics. Sport. Training. Prevention. Aerobic Gymnastics.

#### CORRESPONDENCIA:

Rocío Abalo Núñez  
Facultad de Fisioterapia. Campus A Xunqueira, s/n. 36005 Pontevedra.  
E-mail: rocioabalo@uvigo.es

**Aceptado:** 13.03.2012 / Original n° 604

## INTRODUCCIÓN

La Gimnasia Aeróbica (GA) de Competición es un deporte que combina movimientos técnicos y coreográficos de gran precisión, agilidad, originalidad y coordinación con acompañamiento musical. Desde su inclusión en la Federación Internacional de Gimnasia (FIG), ha crecido en número de participantes y el nivel de exigencia de los competidores.

Además, los deportistas de GA requieren de unas características morfológicas fundamentales que se basan en una alta capacidad muscular necesaria para la realización de los movimientos, con unas condiciones de peso reducido, lo que exige condiciones importantes de fuerza efectiva<sup>1</sup>.

Por otro lado, la utilización de suelos duros y poco adaptados a ciertos movimientos intrínsecos de determinadas actividades como la danza, demuestra que provoca graves lesiones según Sammarco<sup>2</sup>. Así en GA, se consideran elementos intrínsecos los movimientos coreográficos, saltos, desplazamientos, cambios de dirección y giros, entre otros.

Todas estas circunstancias contribuyen a la aparición de lesiones. No obstante, la realización de estudios epidemiológicos en esta disciplina es escasa frente a otros deportes gimnásticos más veteranos como la gimnasia artística masculina y femenina o la gimnasia rítmica deportiva<sup>3-12</sup>.

Por lo tanto, la evaluación de las lesiones en la práctica de este deporte y los niveles de entrenamiento en diferentes categorías debería ser considerado con especial atención como base de la prevención. Consecuentemente, los objetivos planteados han sido conocer los hábitos de entrenamiento de los competidores de GA y saber la presencia de lesiones, tipos y prevalencia de las mismas.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Muestra

La muestra del estudio estuvo compuesta por un total de 42 gimnastas participantes en el

XVI Campeonato de España de GA en 2011. Representan la élite nacional y en muchos casos internacional de la GA.

El tipo de muestreo llevado a cabo es probabilístico aleatorio estratificado.

Todos los datos han sido tratados siguiendo la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/199 del 13 de Diciembre. La investigación se llevó a cabo en cumplimiento de la Declaración de Helsinki.

### Variables

Las variables objeto de estudio se han centrado en las características del entrenamiento (tiempo de práctica, horas y días de entrenamiento, planificación, material de seguridad, suelo reglamentario) y en las lesiones (tipo, gravedad, localización, causa y secuelas).

### Material

Para la evaluación de las variables de estudio se utilizó una entrevista-cuestionario, el cual fue utilizado y validado por Navarro<sup>13</sup> para evaluar las mismas variables en el ámbito deportivo. Respecto a los datos sobre las lesiones, los gimnastas informaban del tipo de lesiones sufridas y de la gravedad de las mismas durante la temporada 2010-2011. Para la valoración del tipo de lesión se partió de la clasificación de Egocheaga *et al.*<sup>14</sup>, pero sin tener en cuenta las heridas, por lo tanto se identificaron lesiones musculares, articulares, ligamentosas y óseas.

Para la valoración de la gravedad de las lesiones se siguió un criterio funcional, diferenciando entre lesiones leves, moderadas, graves y muy graves<sup>15-16</sup>. Es un cuestionario que permite conocer, de manera retrospectiva, el número, gravedad y tipo de lesiones sufridas durante la temporada deportiva anterior (aproximadamente un año).

### Diseño y procedimiento

Se trata de una investigación de tipo descriptivo, con un diseño de corte transversal, en el que

todas las variables fueron evaluadas al mismo tiempo<sup>17</sup>. En un primer momento, se contactó mediante carta y telefónicamente con la Real Federación Española de Gimnasia para informales de la investigación y solicitar su apoyo en el proceso de recogida de datos. La cumplimentación del cuestionario se llevó a cabo durante las sesiones de los entrenamientos previos a la competición. Todas las entrevistas-cuestionarios fueron realizadas por la misma persona donde se les explicó brevemente el objetivo de la investigación, se les solicitó su consentimiento informado y, se procedió a la recogida de información.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS, v.<sup>18</sup>.

## RESULTADOS

Atendiendo al sexo se puede observar que la participación masculina en la GA es minoritaria con un 21% mientras que la representación femenina es del 79% (Tabla 1).

La Tabla 2 muestra las características antropométricas de los deportistas, valores que representan a la población total en cuanto al peso y a la talla junto con la edad de los sujetos.

Se constata que los gimnastas más jóvenes (categoría junior) entrenan más días a la semana y más horas diarias.

No existe relación entre el número de años de práctica de este deporte con el número de lesiones encontradas. Pero se puede afirmar, que los deportistas que más se lesionan son aquellos que llevan cinco años en este deporte con siete de cada diez lesionados.

Al aumentar las horas de entrenamiento la tendencia es que se produzcan más lesiones. Sin embargo, no hay una relación directa entre el número de días de entrenamiento con las lesiones, puesto que los que más se lesionan son los que entrenan tres días a la semana y no los que entrenan seis días. Pero sí que influye que el mayor número de deportistas entrenan tres veces por semana, por lo tanto la probabilidad de lesiones aumenta. En los senior el 29,6% entrenan tres días a la semana durante dos horas y media y un 25% los mismos días pero solo dos horas. Sin embargo en los junior el 35,7% entrenan dos días a la semana y dos horas diarias.

De los 42 deportistas estudiados el 78,6% tenían plan de entrenamiento. Como la fuerza tiene un papel importante en este deporte se le pre-

**TABLA 1.**  
Participación  
por sexo y  
categoría

Categoría	Junior		Senior		Total	
	N	%	N	%	N	%
Sexo						
Femenino	13	31,12	20	47,88	33	79
Masculino	1	2,33	8	18,67	9	21
Total	14	33,45	28	66,55	42	100

**TABLA 2.**  
Características  
antropométricas  
y edad

Categoría	VARIABLES	Mín.	Máx.	Media	Desv. Típica
Junior	Edad (Años)	14	17	15,36	0,745
	Altura (Cm)	157	171	162,36	4,431
	Peso (Kg)	48	64	56,536	5,002
Senior	Edad (Años)	16	40	22,21	4,917
	Altura (Cm)	151	176	162,71	6,405
	Peso (kg)	43,5	74,0	55,421	6,870

gunto si en su entrenamiento la contemplaba. El resultado fue que el 61,9% de los deportistas contemplaban en su plan de entrenamiento la fuerza y sólo el 16,6% carecían de este tipo de entrenamiento.

El número de lesiones en la GA no se puede relacionar con tener o no un plan de entrenamiento puesto que solo un 21,4% de los gimnastas carecía de dicho plan.

Las superficies de entrenamiento de los deportistas son muy variadas, dependiendo de la instalación a la que acuden a realizar sus entrenamientos. Destacar que el escaso uso de la pista específica de GA es la única que no ha provocado lesiones. Las superficies más empleadas son el parqué con 39,47%, el tatami con 15,79%, otro tipo de superficies con 31,58%, el cemento pulido es del 5,26% y en tarima flotante 7,90%.

Del material de protección empleado por los gimnastas destacamos: las colchonetas, muñequeras, rodilleras, vendajes, etc. Pero su uso no está muy extendido entre los deportistas, pues tan sólo un 35,5% los utiliza. Las muñequeras son las más empleadas con un 30,9%, seguido de las colchonetas y los vendajes con un 23,6% y 21,8% respectivamente. Además se encontró que el porcentaje de lesionados que no utilizan material es mayor a los que lo emplean.

En la Tabla 3 se puede apreciar el total de lesionados en dicha disciplina según la categoría, siendo en senior donde se presenta un mayor porcentaje de lesiones. En cuanto a la gravedad, destacar que las lesiones moderadas son las más frecuentes en ambas categorías.

El mayor número de lesiones presentadas han sido de tipo muscular (Tabla 4). El esguince de miembro inferior ha sido la más abundante junto con las distensiones o tirones. Atendiendo a la zona corporal afectada, los mayores porcentajes se producen en el miembro inferior (65,78%) seguido del miembro superior (21,06%).

Las lesiones se produjeron en diferentes fases del trabajo de la GA (Tabla 5), pero el mayor índice lesional corresponde a la realización de los elementos de dificultad. Se destaca que las veces que más se lesionan en la categoría junior fue durante la competición siendo la causa de mayor incidencia la sobrecarga, mientras que en la categoría senior está igualada la parte de técnica específica de saltos con la coreografía producidas por un mal apoyo.

El 55% de los gimnastas lesionados acuden al médico frente al 24% que no acude, sin embargo el 21% restante acude al médico al pasar unos días cuando ve que la lesión no progresa bien.

¿Ha tenido alguna lesión en la GA?	Junior		Senior		Total	
	N	%	N	%	N	%
Sí	10	23,81	28	66,66	38	90,47
No	4	9,53	0	0	4	9,53
<b>Total</b>	14	33,34	28	66,66	42	100
Gravedad lesión	Junior		Senior		Total	
	N	%	N	%	N	%
Leves	0	0	4	10,53	4	10,53
Moderadas	9	23,69	23	60,52	23	84,21
Graves	0	0	1	2,63	1	2,63
Muy Graves	1	2,63	0	0	1	2,63
<b>Total</b>	10	26,32	28	73,68	38	100

**TABLA 3.**  
Número de Lesiones y gravedad en Gimnasia Aeróbica por categoría

**TABLA 4.**  
Tipo de  
lesiones en  
Gimnasia  
Aeróbica por  
categoría

Parte Lesionada	Tipo de lesión	Junior		Senior		Total	
		N	%	N	%	N	%
Miembro superior	Fractura	0	0	0	0	0	0
	Luxación	0	0	1	2,63	1	2,63
	Esguince	0	0	3	7,90	3	7,90
	Tendinitis	1	2,63	3	7,90	4	10,53
Miembro inferior	Fractura	1	2,63	0	0	1	2,63
	Luxación	0	0	1	2,63	1	2,63
	Esguince	1	2,63	6	15,79	7	18,42
	Tendinitis	1	2,63	1	2,63	2	5,26
	Distensión o tirón	4	10,53	3	7,90	7	18,42
	Rotura de fibras	2	5,26	4	10,52	6	15,79
	Sobrecarga	0	0	1	2,63	1	2,63
Tronco	Contracturas	0	0	2	5,26	2	5,26
	Dorsalgia	0	0	1	2,63	1	2,63
	Lumbalgia	0	0	2	5,26	2	5,26
Total		10	26,32	28	73,68	38	100

**TABLA 5.**  
Momento de  
la lesión por  
categoría

Parte de la sesión	Junior		Senior		Total		
	N	%	N	%	N	%	
Calentamiento	0	0	4	10,53	4	10,53	
Técnica Específica	Fuerza dinámica	0	0	3	7,90	3	7,90
	Fuerza estática	1	2,63	2	5,26	3	7,90
	Salto	2	5,27	6	15,79	8	21,05
	Flexibilidad	2	5,27	2	5,26	4	10,53
Preparación física	1	2,63	3	7,90	4	10,53	
Coreografía	1	2,63	6	15,79	7	18,42	
Competición	3	7,45	1	2,63	4	10,53	
Otros	0	0	1	2,63	1	2,63	
Total	10	26,32	28	73,68	38	100	

En cuanto a los deportistas que ha necesitado los servicios de rehabilitación representan un 68% frente a un 32% que no han necesitado asistencia de un fisioterapeuta.

En ocasiones, las lesiones pueden dejar secuelas que perduran a lo largo de la vida del deportista. Así, el 73% presenta secuelas permanentes de tipo doloroso, el 18% tiene síntomas a veces y un 9% asegura tener inestabilidad y debilidad.

## DISCUSIÓN

En lo referente a las características antropométricas se observa en el estudio de López *et al.*<sup>1</sup> valores más altos en ambos parámetros antropométricos. Teniendo en cuenta, que la edad media de la muestra estudiada, es inferior a la presentada por López *et al.*<sup>1</sup> y además, existe un mayor porcentaje de participación femenina parece normal esa altura y peso inferior.

Sin embargo, en el caso del estudio de Navarro<sup>2</sup>, sus resultados son más concordantes con los nuestros, ya que la edad media de sus gimnastas era de 20,4 años, su peso de 57 kg, su altura media de 164,8 cm. y el 78% de participación del sexo femenino.

Si se compara con la gimnasia rítmica<sup>18,19</sup> los datos de estos deportistas presentan valores medios por encima, especialmente en el peso. Como no se ha realizado un estudio de la composición corporal no se puede determinar si este exceso de peso se debe a un aumento de la masa grasa o de la masa muscular. Aunque por la explosividad del deporte es probable que en la mayoría de los casos sea por causa muscular.

El material de protección se usa para perder el miedo, realizar una progresión óptima en la realización de ejercicios e incluso para la prevención de lesiones. En el análisis se comprobó que la utilización de cualquier elemento de protección no está muy extendida entre los deportistas.

A pesar de que el índice lesional en la categoría junior no ha sido tan alto, los entrenadores deben de inculcar su uso para que adquieran el hábito en su carrera deportiva. Por ejemplo, el uso de tobilleras es muy escaso en ambas categorías y en este estudio se ha encontrado más esguinces de tobillo que de muñeca.

Debido a que los estudios sobre el material, protecciones y biomecánica de los gestos deportivos en la GA son inexistentes, servirán de referencia los trabajos de otras disciplinas similares, las cuales por su experiencia aventajada muestran la importancia y repercusión de los mismos<sup>5,6</sup>.

Se coincide con Navarro<sup>13</sup> en que el uso del suelo reglamentario es muy escaso en este deporte. Por lo tanto, se pone de relieve el elevado coste de dicha superficie reglamentaria, por lo que el 92,3%, carecen de este suelo para el trabajo de sus deportistas.

Sin embargo, hay que señalar que a pesar de que el uso de la pista de cemento pulido es mínimo, se espera que este número descienda por la gran

incidencia de lesiones de esta superficie. En otros países, como en Australia su uso es del 10%<sup>20</sup>.

Un estudio australiano de Fetterplace<sup>20</sup> sobre la naturaleza y la tasa de lesiones en los deportistas de GA afirma que la superficie sobre la que más se produjeron lesiones fue el suelo de madera (31,5%), al igual que en esta investigación donde el parqué registra más lesionados que otro tipo de suelo.

Estos datos también se pusieron de manifiesto en Navarro *et al.*<sup>21</sup>. Confirmaron que un 88,3% de los gimnastas no utilizaban suelo reglamentario y que un 79,5% de las lesiones más significativas tenía lugar en otros tipos de pavimentos.

Brizuela *et al.*<sup>22</sup> realizaron un estudio sobre los pavimentos deportivos con amplio rango de amortiguación. Determinaron que el suelo de madera con rastreles y soportes elásticos era el más óptimo, así como la amortiguación de impactos, aunque los resultados podrían variar atendiendo al tipo de calzado y nivel del deportista.

Durá *et al.*<sup>23</sup> estudiaron el salto vertical y obtuvieron como resultados que las superficies con valores de absorción del impacto más altos del 70% (blandos) no mejoran significativamente la protección y reducen la efectividad del salto.

La asistencia sanitaria ha sido necesaria en más de la mitad de los lesionados al igual que en el estudio de Navarro<sup>13</sup>, donde necesitó asistencia médica un 66,6%. Llegando incluso a porcentajes más altos en los deportistas australianos con un 85%<sup>20</sup>.

La GA al igual que otras muchas disciplinas carece de la atención médica especializada “a pie de pista” como de reconocimientos médicos-deportivos o programas de rehabilitación específicos y asesoramiento deportivo. La asistencia médica es de vital importancia, no sólo en competición, sino durante los entrenamientos. Aproximadamente el 75% de las asistencias sanitarias son realizadas por los propios técnicos o entrenadores, sin llegar al especialista adecuado, además

de cargar la responsabilidad de decidir cuándo debe incorporarse a los entrenamientos<sup>24</sup>.

No existe relación entre los años de práctica, el número de días y las horas de entrenamiento. Pero en términos generales, igual que Navarro<sup>13</sup>, se puede afirmar que cuanto mayor es el nivel del deportista mayor es la carga de entrenamiento, el tiempo de exposición y el número de oportunidades a lesionarse.

Nuestro estudio coincide con el de Navarro<sup>13</sup> en cuanto a que en la categoría senior se produce el mayor número de lesionados.

La existencia de un mayor índice de lesiones en senior es porque la gran mayoría se dedican profesionalmente a la instrucción del aeróbico tradicional<sup>25</sup>.

En cuanto al tipo de lesiones presentadas en la muestra son similares a otros estudios en GA<sup>13,20,21</sup>, siendo las lesiones musculares y articulares las más frecuentes.

Sin embargo en la gimnasia artística<sup>3</sup> la distribución de las lesiones corresponde a un 45% de lesiones musculotendinosas, un 33% de fracturas y un 22% de heridas y contusiones.

Atendiendo a la estructura corporal lesionada, se corroboran los resultados obtenidos en la investigación de Fetterplace<sup>20</sup>, siendo la más afectada los tobillos. Estos datos contrastan con el estudio realizado por Navarro<sup>13</sup>, sobre las lesiones del aeróbico de competición, donde el mayor número de lesiones se producen en la muñeca. Autores como Navarro *et al.*<sup>25</sup> muestran valores similares. Estos cambios en la prevalencia de lesiones, de miembro superior a miembro inferior, ha sido debido a las modificaciones introducidos en el Código de Puntuación, como reducir el número de caídas a flexiones de brazos (*push-up*) responsables de la mayoría de los esguinces de muñeca.

Estudios en la gimnasia artística<sup>3-7</sup> establecen entre un 50-65% en las extremidades inferiores y entre un 15 y 20% en el tronco y la columna vertebral.

A diferencia de la gimnasia rítmica, en la GA también existen lesiones en las extremidades superiores debido a la sobrecarga de sus estructuras al realizar determinados ejercicios ya que es una zona del cuerpo que no está adaptada a soportar grandes cargas como el peso del cuerpo<sup>8</sup>.

El tobillo ha sido la zona más afectada al igual que en otras disciplinas, como por ejemplo en la gimnasia artística<sup>7,9,26</sup> o en la danza<sup>27,28</sup>.

Otros autores confirman que las lesiones en gimnasia artística suceden de forma gradual, afectando principalmente a la muñeca, espalda y tobillo<sup>29</sup>, coincidiendo con zonas afectadas en la GA. Otro trabajo sobre gimnasia artística muestra la incidencia de la muñeca en segundo lugar, sucediendo al tobillo y al pie, estando en tercer lugar el codo y el antebrazo<sup>26</sup>, al igual que Caine<sup>9</sup>, el cual alude a la muñeca y al codo, como la segunda región que más se lesionó de todo el cuerpo en la gimnasia.

Otra zona afectada con frecuencia son los músculos del muslo, cuádriceps, aductores e isquiotibiales al igual que sucede en la danza. Se ha demostrado que existe una alta proporción de patología lesional a nivel de la musculatura de aductores, isquiotibiales y en la articulación femoro-rotuliana<sup>30</sup>. Los problemas por sobrecarga de estas zonas se relacionan con la falta de flexibilidad, intensidad y tensiones repetitivas, frecuencia y duración de los entrenamientos<sup>31</sup>, además de una mala técnica o sobreentrenamiento<sup>30</sup>.

Grana y Weiker<sup>10</sup>, señalan que los esguinces y distensiones son las más corrientes en gimnasia rítmica al igual que sucede en nuestro estudio. Otros autores aluden a las fracturas como las más comunes<sup>15-18,24</sup>, sin embargo comprobamos que son menos frecuentes en la GA.

Así, debido a que la mayoría de las lesiones son de tipo muscular, la gravedad de las mismas es moderada y no requiere más de un mes de inactividad. Por lo que desde el punto de vista de rendimiento deportivo, la perturbación ocasionada al entrenamiento y/o competición ha sido baja.

Al igual que sucede en el ballet clásico y contemporáneo el calentamiento y la competición o la actuación es donde se produce el porcentaje de lesión más bajo con un 10%<sup>27</sup>.

Durante la fase de técnica específica se aprenden, desarrollan y mecanizan a través de técnicas repetitivas, los elementos obligatorios y de dificultad del ejercicio de competición. Por lo tanto, la automatización de estos gestos o elementos es lo que provocan altos porcentajes de lesión en esta fase de trabajo, al igual que sucede en el ballet contemporáneo<sup>27</sup>. Algunas de las lesiones de los gimnastas se producen por la realización o repetición de patrones biomecánicos incorrectos, coincidiendo con el caso de la danza<sup>32</sup>.

Respecto a la diferencia existente entre las categorías competitivas y su porcentaje de lesión en las diferentes fases del entrenamiento, aludiremos a las restricciones que posee la categoría junior en cuanto al número y nivel de dificultad según el Código de Puntuación.

En la GA, estos resultados junto con los obtenidos por otros autores<sup>13,20</sup> han demostrado que los elementos de dificultad del grupo de Saltos son los de mayor incidencia lesiva. Hecho que coincide con el estudio de Sobrino y Guillén<sup>27</sup> sobre danza, en el cuál señalan el salto como el ejercicio más frecuente implicado en la aparición de lesiones.

En ocasiones se pueden encontrar profesionales que inician sus entrenamientos con un calentamiento breve o insuficiente y sin apenas la realización de progresiones metodológicas adecuadas para el aprendizaje de los elementos de dificultad. Igualmente es frecuente la realización de posiciones técnicamente incorrectas, así como la sobrecarga de determinadas estructuras anatómicas por las constantes repeticiones de un mismo gesto técnico, sin tener en cuenta la aptitud del gimnasta<sup>11</sup>.

La tasa de gimnastas que necesita atención especializada tras la lesión fue de un 68% frente al estudio de Fetterplace<sup>20</sup> con un 82%. Respecto al estudio de Navarro<sup>13</sup> se aprecia como el porcen-

taje de secuelas en los deportistas ha descendido considerablemente.

Las lesiones graves a veces son producidas por el agravamiento de lesiones menores previas y la rápida incorporación a la práctica deportiva sin respetar el periodo de recuperación y rehabilitación. Así, Fernández-Palazzi<sup>28</sup> indica que cuando las lesiones se hacen recidivantes en un mismo segmento, cada nueva lesión es más grave. De hecho, Caine *et al.*<sup>33</sup>, encontraron en su estudio epidemiológico en jóvenes gimnastas, que el 33% de las lesiones eran atribuibles a secuelas de una lesión anterior.

En conclusión, todo lo anteriormente expuesto indica que la Gimnasia Aeróbica no difiere de otras modalidades gimnásticas en cuanto a las incidencias de lesiones, tipología y localización. Los resultados de este estudio muestran que se han reducido considerablemente las lesiones en extremidades superiores. No obstante, la tendencia lesiva en el tren inferior, principalmente en el tobillo sigue siendo un problema a resolver. Además el entrenamiento, en la gran mayoría se realiza en superficies inadecuadas que provocan lesiones de sobrecarga por impacto. Al mismo tiempo, la utilización de material de protección no está muy extendida entre los deportistas y su uso podría reducir la aparición de alguna de las lesiones. De ahí, la necesidad de poner en conocimiento de los entrenadores estos resultados con el fin de que puedan poner en marcha las medidas necesarias para prevenir la aparición de las lesiones o minimizar la gravedad de las mismas. Paralelamente, las estrategias en materia de prevención deberían centrarse en el desarrollo de equipamientos deportivos capaces de reducir el estrés en las articulaciones más demandadas en este deporte tales como el tobillo, la rodilla y la muñeca adaptándolos a las exigencias particulares de esta nueva disciplina gimnástica.

Las limitaciones en nuestra investigación han sido no tener una muestra más grande y heterogénea en cuanto al género. No obstante, este trabajo proporciona información relevante para la realización de futuras investigaciones centradas en la prevención de lesiones en este deporte.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Real Federación Española de Gimnasia, a la organización del XVI Cam-

peonato de España de Gimnasia Aeróbica 2011 y a todos los gimnastas que participaron en el estudio por toda la colaboración y ayuda prestada.

## B I B L I O G R A F Í A

- López J, Vernetta M, De la Cruz J C.** Características morfológicas y funcionales del aeróbico deportivo. *Apunts* 1999;55:60-5.
- Sammarco J.** Diagnosis and treatment in Dancers. *Clin Orthop Related Res* 1984;187:176-87.
- García, J.** Gimnasia. En: Navés V, Salvador M, Puig i Gros. Traumatología del Deporte. 2ª ed. Barcelona: Salvat; 1986. p 65-75.
- Snook, G.** Injuries intercollegiate wrestling: A 5 years study. *Am J Sports Med* 1979;10(3):142-4.
- McAuley E, Hudash G, Shields K.** Injuries in women's gymnastics. *Am J Sports Med* 1987;15(6):124-31.
- Weiker G.** Injuries in club gymnastics. *Phys Sports-med* 1985;13:63-6.
- Lindner KJ, Caine DJ.** Injury patterns of female competitive club gymnasts. *Can. J Sci Sport* 1989;15(4):254-61.
- Kolt GS, Kirkby RJ.** Epidemiology of injury in elite and subelite female gymnasts: a comparison of retrospective and prospective findings. *Br J Sports Med.* Oxford 1999;33(4):312-8.
- Caine D.** Injury and Growth. Scientific Aspects of Women's Gymnastic. *Med Sport Sci. Basel, Karger* 2003;45:46-71.
- Grana WA, Weiker GG.** Lesiones en Gimnasia Rítmica. En: P.A.F.H. Renström. Prácticas Clínicas sobre asistencia y prevención de Lesiones Deportivas. Barcelona: Paidotribo; 1999. p 45-50.
- Garrick JG, Requa R K.** Epidemiology of women's gymnastics injuries. *Am J Sports Med* 1980;(8):261-264.
- Dixon M, Fricker P.** Injuries to elite gymnastics over 10 years. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(12):1322-9.
- Navarro E.** Las lesiones deportivas asociadas al Aeróbico de Competición. [Tesis Doctoral]; Universidad de Murcia; 2003.
- Egocheaga J, Urraca JM, Del Valle, M, Rozada, A.** Estudio epidemiológico de las lesiones en el rugby. *Arch Med Deporte* 2003;20(93):22-6.
- Díaz P, Buceta JM, Bueno AM.** Situaciones estresantes y vulnerabilidad a las lesiones deportivas: un estudio con deportistas de equipo. *Rev Psicol Deporte* 2004;14:7-24.
- Olmedilla A, Abenza L, Ortega E, Esparza F.** Lesiones y factores psicológicos en futbolistas juveniles. *Arch Med Deporte* 2009;132:280-8.
- Hernández SR, Fernández CC, Baptista LP.** Metodología de la investigación. 3ª ed. México, D.F. McGraw Hill, 2003;58-60.
- Berral de la Rosa FJ, Michels G, Escribano A, Lancho JL.** Composición Corporal en Gimnasia Rítmica de élite. *Arch Med Deporte* 1995;12(49):353-9.
- Mendizábal S.** Fundamentos de la Gimnasia Rítmica. Madrid. Gymnos. 2001;25.
- Fetterplace J.** The nature and rate of injury in elite sport aerobics athletes. [Coursework

- Master Thesis]: Victoria University: Australia, 2004.
21. **Navarro E, Martínez I, Vernetta M.** Influencia del pavimento utilizado y las lesiones deportivas en Aerobic Deportivo. *Lecturas Educación Física y Deportiva* (revista electrónica) 2004 Agosto (consultado 0305/2011). Disponible en: <http://efdeportes.com/efd75/lesion.htm>
22. **Brizuela G, Durá JV, Martínez A.** Estudio del salto pliométrico sobre diferentes tipos de pavimentos deportivos. En III Jornadas de Biomecánica aplicada al deporte, I Congreso Internacional de Biomecánica Ciudad de León. 1998;251-6.
23. **Durá JV, Hoyo JV, Lozano L, Martínez A.** The effect of shock absorbing Sports surfaces in dumping. *Sports Engineering* 1999;2:103-8.
24. **Gieck JH, Saliva EN.** El entrenador y la rehabilitación. En: DN Kulund. *Lesiones del deportista*. Barcelona: Salvat; 1990;60-3.
25. **Navarro E, Vernetta M, López Bedoya J, Gutiérrez A, Fernández E.** La problemática lesional en el Aerobic Tradicional y la Gimnasia Aeróbica de Competición. En III Congreso Nacional de Ciencias del Deporte. Pontevedra: Alto Rendimiento; 2007;1-10.
26. **Navés J, Salvador A, Puig M.** *Traumatología del deporte*. 2ª ed. Barcelona: Salvat; 1986;50-8.
27. **Sobrino FJ, Guillén P.** Lesiones en el Ballet. Estudio epidemiológico. En: P. Guillén. *Lesiones Deportivas*. Madrid: Fundación MAPFRE Medicina; 1996;38-43.
28. **Fernandez-Palazzi F, Rivas S, Pérez Y.** (1992) Lesiones en bailarines de ballet clásico. *Arch Med Deporte* 1992;8(35):309-13.
29. **Durá JV, Pérez P, Martínez A.** Análisis y criterios para las colchonetas de gimnasia deportiva. *Biomecánica de la recepción y su epidemiología. Selección* 2001;10(4):180-95.
30. **Garrick JG, Requa RK.** Ballet Injuries. An analysis of epidemiology and financial outcome. *Am J Sports Med* 1993;21(4):586-9.
31. **Martínez JL, Santoja F, Pastor A.** Repercusión de la danza sobre el sistema músculo esquelético del tren inferior. *Arch Med Deporte* 1987;4(14):155-9.
32. **Pozo M<sup>o</sup>C.** Atención médico-deportiva a la Danza en la Comunidad de Madrid. *Selección* 1996;5(2):73-80.
33. **Caine D, Cochrane B, Caine C, Zemper E.** An epidemiologic investigation of injuries affecting young competitive female gymnasts. *Am J Sports Med* 1989;17(6):811-20.