

Lesiones osteomusculares en Gimnastas de alto rendimiento en el Instituto Poblano del deporte

Marín Cárdenas Jorge ^{1,3}, Santamaría Carrasco Ana Luisa ², Robles Carrillo Carlos Cesar ¹, Flores Martínez José Ángel ³

¹ Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

² Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

³ Instituto Poblano del Deporte – Área Médica

Resumen

El objetivo del estudio fue analizar el comportamiento del desarrollo de lesiones osteomusculares en los gimnastas de alto rendimiento de gimnasia, así como los mecanismos asociados a la producción de dichas lesiones. Se midieron datos antropométricos, así como la recolección de datos estadísticos de las lesiones a 48 gimnastas de gimnasia divididos en 3 grupos de disciplinas. Se observó una relación entre el desarrollo de lesiones con algunos factores de la práctica deportiva de estos gimnastas, como el nivel de práctica, encontrando una mayor probabilidad de sufrir alguna lesión en los gimnastas de nivel básico a intermedio, encontrando un RR de 1.5 con un valor de chi superior al valor esperado, así como un coeficiente de Cramer de 0.63, además de lo visto, se asoció como factor protector el calentamiento superior a 15 minutos con un RR de 0.98, dentro de las lesiones encontradas la incidencia de las lesiones de miembros inferiores y superiores son las más frecuentes, considerando las contracturas musculares, contusiones articulares y esguinces como las patologías más presentadas en dichos gimnastas. Los resultados obtenidos han demostrado una asociación leve entre algunos factores de la práctica deportiva con el desarrollo de lesiones, sin embargo, se recomienda realizar más investigación al respecto, ya que nuestra muestra al no ser tan numerosa podría incurrir en sesgos, por ello un panorama más amplio nos orientaría a la relación específica de las lesiones osteomusculares con distintos factores que puede desencadenar el desarrollo de las mismas en la práctica deportiva de los gimnastas.

Abstract

The objective of this study has been to analyze the behavior of the development of musculoskeletal injuries in high performance gymnastics athletes, as well as the mechanisms associated with the production of these injuries. Anthropometric data were measured, as well as the collection of statistical data of injuries of 48 gymnastics athletes divided into 3 groups of disciplines. A relationship was observed between the development of injuries with some factors of the sports practice of these athletes, such as the level of practice, finding a higher probability of suffering an injury in athletes from basic to intermediate level, finding a RR of 1.5 with a chi value higher than the expected value, as well as a Cramer's coefficient of 0.63, in addition to the above, a warm-up of more than 15 minutes was associated as a protective factor with a RR of 0.98, among the injuries found, the incidence of lower and upper limb injuries was the most frequent, considering muscle contractures, joint contusions and sprains as the most common pathologies in these athletes. The results obtained have shown a slight association between some factors of sports practice with the development of injuries, however, it is recommended that more research be carried out in this regard, since our sample, not being so large, could be biased, so a broader view would guide us to the specific relationship of musculoskeletal injuries with different factors that can cause the development of these injuries in the sports practice of athletes.

Palabras Clave: Lesiones Osteomusculares, Gimnastas de alto rendimiento, Práctica deportiva, Gimnasia, Rendimiento

Keywords: Osteomuscular injuries, High performance athletes, Sports practice, Gymnastics, Performance

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia el ser humano ha llevado al límite la fuerza y resistencia del cuerpo humano y esto ha traído con ello una cantidad de lesiones y traumas a diversos tejidos del cuerpo, entre ellos los que siempre resultan más afectados son los músculos y las articulaciones, esto ha llevado al hombre a investigar cuales son

los detonantes de estas lesiones y si tienen un componente en común para el desarrollo de las lesiones o incapacidades de las actividades físicas [1]. “Si dirigimos la mirada hacia la sociedad actual observamos que gracias al labor de muchos y diversos profesionales de las ciencias aplicadas a la actividad física y al deporte, el nivel de concienciación de la población sobre la necesidad de desarrollar unos hábitos de vida saludables que integren la práctica físico deportiva ha ido en aumento en los últimos años.

Asimismo, es evidente el incremento sustancial de las exigencias del deporte de rendimiento en respuesta a otra de las demandas de nuestra sociedad contemporánea, el atractivo y aclamado “deporte espectáculo”. Como consecuencia de este incremento cuantitativo y cualitativo de la práctica físico-deportiva, deriva el hecho de que la incidencia de la lesión haya aumentado también dentro la población deportiva justificando así el enorme interés que suscita cualquier trabajo dirigido a su prevención y/o recuperación” [1]. El volumen de entrenamiento es un factor clave para el desarrollo de lesiones deportivas, en especial un número de horas elevada de entrenamiento vigoroso ha demostrado una relación directa con el desarrollo de lesiones por sobreuso musculo esquelético [2].

El estudio de Salter et al., 2015, sobre la cinemática de los atletas, demostró que mucho de la cinemática en los movimientos de los atletas tiene importante relevancia con el desarrollo de lesiones, así como en su recuperación, diferencias en las extensiones o reducciones de los movimientos, así como la fuerza tienen un componente de relación entre los desencadenantes de las lesiones [3]. Caine y col demostraron que, durante la adolescencia, la práctica de deportes de élite y la especialización en un solo deporte se asociaron con una mayor prevalencia de lesiones durante esos años. Por ejemplo, Hall y sus colegas demostraron que el riesgo de desarrollar dolor en la parte anterior de la rodilla era cuatro veces mayor entre las jugadoras de baloncesto, fútbol y voleibol “especializadas desde el principio” [4]. La especialización deportiva temprana también puede reducir el desarrollo de habilidades motoras y la participación continua en juegos y deportes como una opción de estilo de vida [5].

Las lesiones osteomusculares son más comunes en la población deportista donde variables como la ejecución deficiente de determinados movimientos, la sobre carga de grupos musculares concretos, los desequilibrios musculares y/o niveles de estrés que exceden la capacidad del deportista, son algunas causas que afectan el rendimiento deportivo y contribuyen a generar déficit y patologías en el aparato locomotor [6]. las lesiones por uso excesivo representaron aproximadamente 3 de cada 10 de todas las lesiones reportadas. Dado que la gimnasia es de alto impacto y requiere actividad de carga de cadena cinética de la parte superior e inferior del cuerpo, las intervenciones deben centrarse en la cinestesia y la propiocepción necesarias para realizar las habilidades técnicas para cada uno de los 4 aparatos [7]. En muchos estudios se cree que las fuerzas de alto impacto durante los aterrizajes gimnásticos contribuyen a la alta tasa de lesiones.

La flexión de la articulación de la extremidad inferior está actualmente limitada dentro de las reglas de gimnasia, pero podría ser una vía para reducir la absorción de la fuerza pues se debe fomentar un mayor rango de flexión de las extremidades inferiores durante los aterrizajes gimnásticos para aumentar el tiempo hasta el pico de reacción vertical del suelo y reducir la fuerza de alto impacto [8].

El estudio de Salter et al., 2015, sobre la cinemática de los atletas, demostró que las gimnastas primero extienden las articulaciones de las extremidades inferiores para aumentar el momento de inercia, reduciendo así mejor la velocidad angular del cuerpo antes del aterrizaje. Las articulaciones de las extremidades inferiores se flexionan activamente justo antes del aterrizaje, continúan flexionándose activa y rápidamente en la fase de impacto inicial y luego se extienden para resistir la fuerza del impacto y mantener la postura corporal durante

la fase de impacto terminal del aterrizaje esto ayuda más a la comprensión actual del proceso de aterrizaje de la gimnasia y ayudar en la prevención de lesiones [9]. Las asimetrías musculares son muy comunes y estas tienden a provocar lesiones o a predisponer una mayor probabilidad para el desarrollo de las mismas, otros estudios de prevalencia de lesiones osteomusculares reportan que la mayoría de lesiones son ocasionadas en periodos precompetitivos con 48% de los atletas lesionados en este periodo, los cuales se asocian a periodos de entrenamientos más exigentes y prolongados [10,11]. La investigación a realizar tiene una importancia de alto grado por los cambios que llegan a presentar los atletas de gimnasia a lo largo de su vida deportiva, estos tienden a tener alteraciones a lo largo de la vida cotidiana por esto mismo se pretende tomar en cuenta esta investigación para tomar medidas de prevención en base a las lesiones que pongan en riesgo la vida y/o función de las capacidades corporales, así como de los distintos aparatos y sistemas humanos.

El beneficio de la investigación será para instituciones gubernamentales, público en general y para personas que desarrollen dicha práctica deportiva. Ya que en cada una de estas se van a ver reflejadas las medidas de prevención y acciones específicas que se deberán abordar en caso de presentar algunas de las lesiones osteomusculares más frecuentes, así como tratar de reducir todos los factores que se asocian al desarrollo de las mismas. El desarrollo de la práctica deportiva en los atletas de alto rendimiento no solo es importante para los mismos atletas, sino que para ellos esta práctica engloba todo un mundo de posibilidades, así como una forma de vivir, por eso el simple hecho de padecer una lesión podría arruinar meses o años de preparación. La correcta observación y modificación de los factores que pudieran desencadenar una lesión es importante para todos que practican algún deporte, ya que el ejercicio ha demostrado que tiene efectos benéficos en el cuerpo humano, el dejarlo de lado por una lesión que se pudo evitar sería contraproducente para el correcto bienestar. Hablando de lesiones osteomusculares en los atletas de alto rendimiento son acciones que van a suceder por accidentes en la ejecución de movimiento o mala técnica de los mismos, sin embargo, la correcta detección evitara complicaciones asociadas a una imposibilidad para seguir practicando dicha actividad. Una proporción de todos los gimnastas, no podrán tratar en su totalidad las lesiones ya que estas serán crónicas las cuales impedirán su correcto desempeño, mientras que otras lesiones remitirán de manera rápida y concluyente. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue Identificar la relación de la práctica deportiva con el desarrollo de las lesiones osteomusculares en los atletas de alto rendimiento de Gimnasia de 5 a 20 años de edad en el Instituto Poblano del Deporte, observar el comportamiento de las mismas y describir los desencadenantes de los mismos.

2. METODOLOGÍA

Participantes

La población estudiada estuvo constituida por 48 gimnastas del pabellón olímpico de gimnasia del instituto poblano del deporte, con una edad promedio de 12.5 años de edad, estos se desempeñaron en 3 grupos, los cuales estaban categorizados por disciplinas que engloban la gimnasia, 1) trampolín con una edad promedio de 11.6 años, 67% de género femenino y 33% de género masculino, 2) Gimnasia Artística con una edad promedio de 10 años de edad y 3) Gimnasia Rítmica con una edad promedio de 12.5 años de edad, los criterios de inclusión en el estudio fueron: ser Atletas de Gimnasia inscritos en el pabellón olímpico de gimnasia en el periodo de invierno 2021-primavera 2022, Cualquier género, contar con una edad de 5 a 20 años de edad, además de que reciban clases en el pabellón olímpico del instituto poblano del deporte. Los criterios de Exclusión fueron: Que no estén inscritos en el periodo de invierno 2021- primavera 2022 en el pabellón olímpico de gimnasia, que sean mayores de 20 años de edad o menores de 5 años de edad, que tengan alguna comorbilidad previa al estudio.

Todos los participantes tenían experiencia en competición regional, estatal y federal, Todos fueron informados de los objetivos y procedimientos de la investigación y aceptaron voluntariamente formar parte de la misma.

En el caso de los jugadores y jugadoras menores de edad, sus padres, madres o tutores legales fueron informados del presente estudio mismo que aceptaron. El estudio se realizó bajo el consentimiento del Instituto Poblano del Deporte, así como del Pabellón Olímpico de gimnasia del Estado de Puebla. Se tendrá confidencialidad en los datos recabados, sin embargo, el presente estudio no tiene riesgo ni consecuencia para el sujeto, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 14 del reglamento de la Ley General de Salud relativo a la investigación en seres humanos. Se trata de un procedimiento totalmente carente de riesgo y no se requiere el conocimiento informado por escrito como lo establece el artículo 21 del reglamento y además los investigadores se hacen responsables de cumplir con los códigos éticos establecidos en la declaración de Helsinki de 1964 respetando principalmente los artículos 15, 16, 17, 20, 21. Así como con las normas, leyes y reglamentos específicas establecidas en México.

Procedimiento

Se utilizó el método observacional, descriptivo, transversal y la información se obtuvo a través de una encuesta, así como la revisión de los gimnastas y la obtención de datos antropométricos de los gimnastas, se realizó el análisis del contenido de la misma, siendo esta de carácter transversal, a cada atleta se le indico responder el cuestionario de forma sincera y correcta, además de que se registraron las técnicas usadas durante su entrenamiento, así como el tiempo pre-calentamiento y post-calentamiento durante los días que se registraron los datos, los registros se realizaron con la supervisión de los entrenadores de cada grupo.

Mediciones

Se midieron el peso y la altura, así como datos antropométricos obtenidos con una báscula de bioimpedancia marca Tnakiex con tecnología Bluetooth 4.0 Los datos obtenidos se transfirieron al Smartphone mediante un software específico (OKOK-International) y fueron exportados para el análisis a un ordenador por medio de un programa de cálculo (Microsoft Excel), los parámetros obtenidos desde el interrogatorio, así como la revisión física y antropométrica de cada atleta, fueron la obtención de la edad, peso, talla, IMC, nivel de desempeño, tiempo de entrenamiento, calentamiento y todo lo referente a las lesiones que sufrieron cada uno de los gimnastas, numero de lesiones, localización, frecuencia, tipo de tejido lesionado, factores desencadenantes de los mismo, así como tratamiento y secuelas de los mismos.

Análisis Estadístico

Se vaciaron los datos en la base correspondientes en el programa de cómputo Excel y una vez obtenida la información misma procedió a ordenarse, clasificarse y agruparse con forme a los resultados de cada medición, en función de los criterios pertinentes al objeto de la investigación en cuadros factoriales y mediante el referido programa de cómputo, se procedió a realizar el análisis de los resultados, se realizó el análisis estadístico atreves de medidas de asociación de todos los factores obtenidos de los gimnastas, se analizaron mediante el riesgo relativo, Así mismo se utilizó la estadística inferencial (Chi cuadrada) y el coeficiente de Cramer a los factores que podrían desencadenar el desarrollo de alguna de las lesiones más frecuente que sufrieron los gimnastas durante su práctica deportiva profesional.

3. RESULTADOS

En la figura 1, se presentan los datos de la población de estudio por sexo en la cual se observa la mayor representación del sexo femenino con un 74% de gimnastas de sexo femenino, en la tabla 1 se observan los datos obtenidos durante los entrenamientos, el peso promedio fue de 12.5 Kg y la estatura promedio, de 158 cm; la mayoría de gimnastas eran de la disciplina de gimnasia rítmica.



Figura 1. Población por sexo

Todos los gimnastas realizaban calentamientos antes del entrenamiento, unos se desenvolvían mejor que otros, sin embargo 81% de ellos lo realizaban de una manera apropiada y correcta, dos de cada tres gimnastas utilizaban de predominio ejercicios multiarticulares y de resistencia, mientras que el otro grupo solo realizaban calentamientos de resistencia en tiempo reducido, en su mayoría se entrenaba de manera activa el abdomen y miembros inferiores; la mayoría de la población realizó entrenamiento de la fuerza tres veces a la semana de las regiones consideradas fundamentales para la gimnasia, pero llama la atención que más del 50% de los gimnastas en nivel avanzado tienden a entrenar en menor proporción la fuerza y más la resistencia de dichos músculos.

Tabla 1. Características del entrenamiento

	Frecuencia	%		Frecuencia	%
Días de entrenamiento			Especialidad		
1-2	3	6%	G. Artística	17	35%
3-5	23	48%	G. Rítmica	23	48%
>6	22	46%	Trampolin	8	17%
Total	48	100%	Total	48	100%
Horas de entrenamiento			Nivel de Practica		
1-2	25	52.08%	Principiante	9	19%
3-5	23	47.92%	Intermedio	15	31%
Total	48	100.00%	Avanzado	24	50%
Tiempo de Calentamiento			Total	48	100%
>15m	39	81%	Somatometrias		
<15m	9	19%	Media de Peso	12.57 kg	
Total	48	100%	Media de Talla	1.53 metros	

Un poco más de la mitad de los gimnastas (56%), se han lesionado en su trayectoria como gimnastas, siendo las lesiones más frecuentes encontradas la presencia de contracturas, esguinces, contusiones, tendinopatias y luxaciones de diferentes miembros (figura 2), en la figura 3 se podrá observa las lesiones más frecuentes por nivel de actividad física, a lo largo de la investigación la mayoría de lesiones estuvo representada por los niveles avanzados al tener una mayor trayectoria las lesiones son más evidentes, la técnica correcta por los respectivos entrenadores marca una diferencia en la probabilidad de aparición de lesiones, teniendo mejor desempeño al

inicio por una correcta ejecución de los mismos, en cuanto a la localización de las lesiones en la figura 4 se puede observar que 29% de las lesiones son más frecuentes en los miembros inferiores, muchas de las lesiones observadas a lo largo del estudio fueron las contusas, generalmente de las articulaciones más utilizadas, en mayor medida de las rotulas, muñecas y articulación tibioastragalina, muchas de estas lesiones se asociaron a ejercicios establecidos, los cuales observamos a lo largo del estudio, estos ejercicios fueron desarrollados durante la práctica deportiva muchas de ellas pre competencias, el arco FLIC FLAC, parada de manos, saltos con variantes fueron los ejercicios en los cuales se encontraron mayor probabilidad de lesiones, 17% de los gimnastas no se recuperaron en su totalidad, mismos que desarrollaron secuelas en su práctica deportiva entre ellas encontramos el dolor recurrente siendo la que más prevalece, se observó que 1 de cada 5 gimnastas no pudieron regresar a desempeñar sus actividades atléticas normales, el 100% de los gimnastas recibieron tratamiento fisioterapéutico el cual modulo el dolor hasta su recuperación, se basó en el uso de crioterapia, masoterapia y el uso estimulación nerviosa transcutanea, además de que solo el 90% requirió tratamiento médico únicamente a base de analgésicos antiinflamatorios.

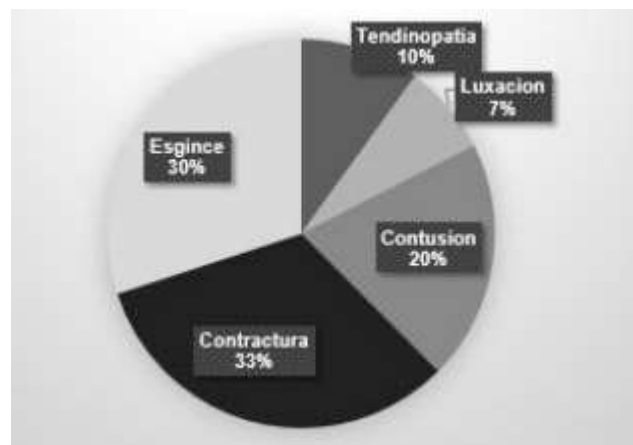


Figura 2. Clasificación de Lesiones

Se llevó a cabo un análisis comparativo con el respectivo análisis de fuerzas de asociación de las distintas características de la práctica deportiva sobre el desarrollo de lesiones osteomusculares, el cual reporto con un IC de 95% un riesgo relativo de 1.5 , IC (1.49- 1.56), con un valor de chi superior al valor esperado, así como un coeficiente de Cramer de 0.63, esto nos dio como resultado una asociación débil entre algunos factores asociados a la práctica deportiva, se obtuvo como resultado con un RR de 1.2, una ligera asociación de una alteración del peso con la mayor probabilidad de sufrir lesiones osteomusculares entendiendo como alteración del peso los gimnastas que tuvieron sobrepeso o bajo peso, otra característica observada es la mayor probabilidad de sufrir lesiones durante el transcurso de principiante a intermedio con un RR de 1.5, mientras que de intermedio a avanzado se obtuvo un valor de 0.228 funcionando más como factor protector en este nivel de desempeño, no se observó relación alguna relacionada al sexo con la probabilidad sufrir lesiones, otra característica estudiada fue el tiempo de calentamiento el cual reporto un RR de 0.9 lo cual nos dio como resulta que a mayor tiempo de calentamiento bien realizado no aumenta las probabilidades de sufrir lesiones, más bien funcionan como factores protectores de las lesiones.

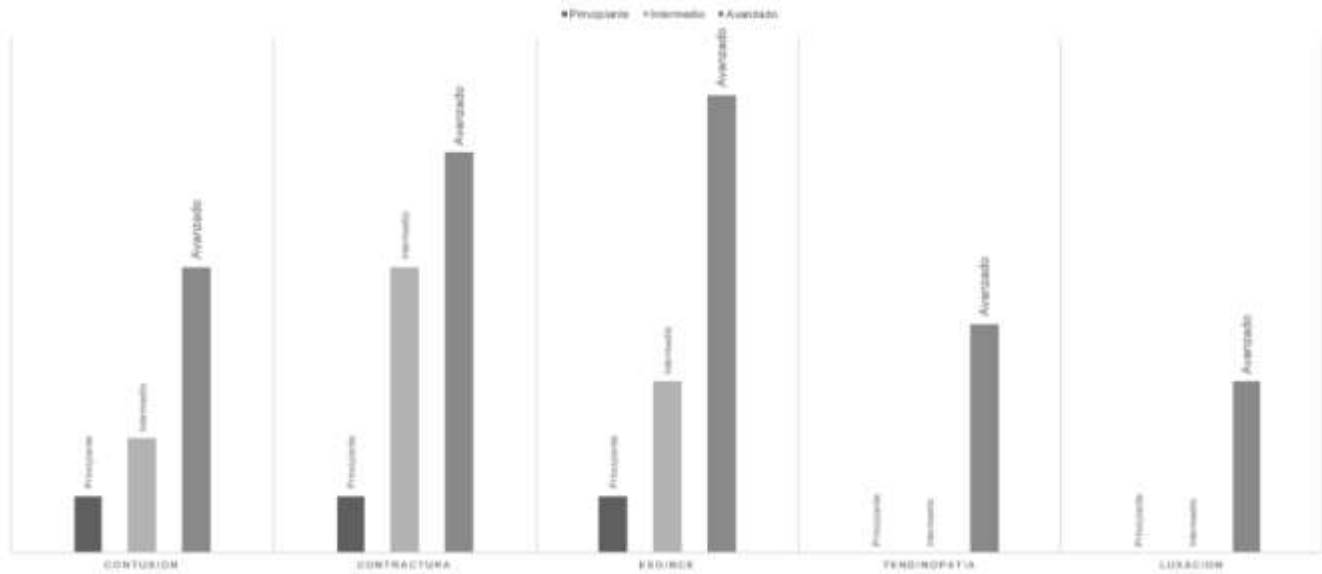


Figura 3. Frecuencia de Lesiones por nivel

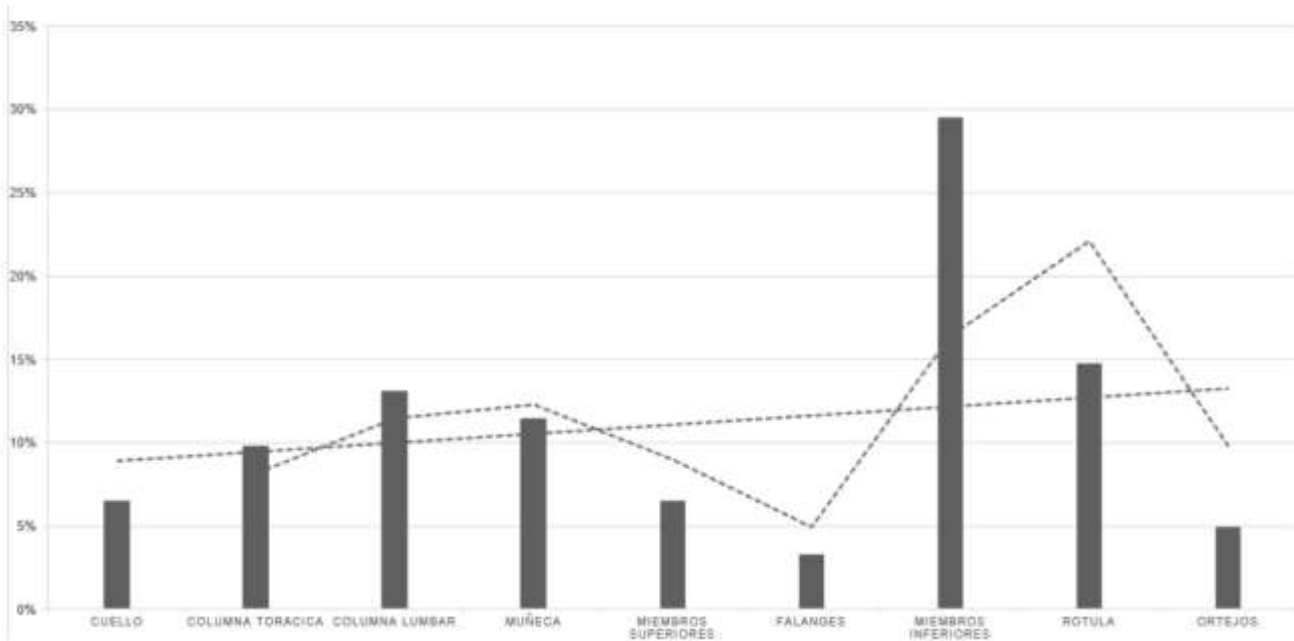


Figura 4. Frecuencia de Lesiones por región

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del presente estudio fue analizar los factores que hay durante la práctica deportiva de los gimnastas que pudieran desencadenar el desarrollo de las lesiones osteomusculares. Aunque el análisis de las lesiones osteomusculares se ha determinado en ciertos la mayoría de ellos son estudios de prevalencias o de las lesiones

más comunes no se han intentado asociar muchos factores de la práctica deportiva con el desarrollo de las lesiones [12].

A nivel nacional no se encontraron estudios para contrastar los hallazgos; a nivel internacional hay estudios de prevalencia en lesiones musculo esqueléticas en deportistas de gimnasia artística de la Liga Antioqueña de Gimnasia que refiere que las lesiones más frecuentes fueron las contusiones y esguinces además del desarrollo de espasmos musculares, en la zona de los miembros inferiores, en la categoría pre-infantil, la afección fue el tobillo (23,53%), seguido por la cabeza (11,76%), la espalda (11,76%) y la rodilla (11,76%), mientras que, en la categoría infantil, se encontró que la estructura con mayor tipo de alteraciones fue el pie (17,39%), la cabeza (13,04%), la espalda (13,04%), la rodilla (13,04%) y el tobillo (13,04%), En la categoría mayores, la zona más lesionada fue el hombro (23,68%), seguida del tobillo (18,42%), la espalda (15,79%) y el pie (13,16%) [12], otros estudios, como los realizados por C. Wu, el cual analizó el impacto del aterrizaje en el salto mortal hacia atrás en las gimnastas chinas de elite, reveló que las estrategias de flexión/extensión de las articulaciones inferiores tras el impulso principal tiene un impacto en el aterrizaje de las gimnastas, una flexión activa seguida de una extensión al aterrizar ayuda a resistir las fuerzas del impacto y distribuir energía, mismo que podría ayudar a la prevención de las lesiones osteomusculares [9].

A raíz de la literatura revisada, se observó evidencia científica que demuestra que las lesiones están presentes en ambos géneros, lo cual se tomó en cuenta para el desarrollo de este estudio. Con relación al tiempo en el cual los gimnastas llevan desempeñando su actividad deportiva, se observó que, el tiempo con mayor porcentaje fue de 60 meses o más en los niveles más avanzados mientras que en los más básicos es de alrededor de 12 meses, al ver esta diferencia se intentó buscar un factor asociado, sin embargo, no se encontró evidencia al respecto en la literatura y no fue el objetivo principal de este estudio, por lo cual no se profundizó en el tema. Se evidenció que el factor clave más importante para el desarrollo de las lesiones fueron todas las relacionadas con el suelo; además, a partir del análisis realizado, se mostraron que ciertos ejercicios los cuales los impactos al suelo son más grandes son los desencadenantes para las lesiones ($p < 0.05$) Estos datos son similares a lo reportado en estudios previos, como los realizados por O’Kane y Kerr [13,7], donde se afirma que, al tener el contacto con el suelo, las lesiones se hacen más frecuentes ocasionado por los aterrizajes, lo que se debe a la fuerza de impacto que soportan las estructuras articulares y la reacción de los músculos, tendones y ligamentos, frente a la estabilidad que proporciona la fase de apoyo en el momento del aterrizaje, incluyendo lo descrito en el estudio de Slater [8] en el cual se observó la influencia del aumento de las fuerzas de reacción vertical en la aparición de lesiones osteomusculares en las extremidades inferiores, dicho esto, se toma la importancia de una técnica de aterrizaje óptima en la cual se evidencie la flexión de las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo, para distribuir las cargas en el momento del impacto.

Otro aspecto fundamental, desde el punto de vista fisioterapéutico, que fue observado en este estudio, corresponde a las intervenciones que recibieron los gimnastas posteriores a las lesiones osteomusculares, puesto que, desde el área de Fisioterapia, se considera importante conocer cuáles son los tratamientos más usuales dentro de las lesiones osteomusculares en la población evaluada. Se demostró que la aplicación de medios físicos fue la más frecuente en todas las categorías, y fueron utilizados principalmente para deficiencias comunes tales como el control de la inflamación y la disminución del dolor.

Las modalidades físicas son de amplio uso a nivel mundial para el tratamiento de diferentes patologías, y se han incluido en el tratamiento de las lesiones osteomusculares. Dentro de las modalidades físicas más usuales para el tratamiento de lesiones, se encuentra la termoterapia superficial a través del uso de compresas terapéuticas para aplicación de calor, que tiene efectos como el control del dolor, aumento de los arcos de

movilidad y disminución de la rigidez articular; de modalidades de termoterapia profunda, como el ultrasonido terapéutico para el manejo de dolor y para promover un adecuado proceso de cicatrización; la crioterapia, utilizada especialmente para controlar la inflamación aguda y disminuir la percepción del dolor y el uso de corrientes eléctricas como el TENS (Estimulación Eléctrica Transcutánea) para el control del dolor y EMS (Electroestimulación Neuromuscular) para promover la contracción muscular [12].

Se recomienda realizar más investigación al respecto, ya que nuestra muestra al no ser tan numerosa se podría incurrir en sesgos por eso un panorama más amplio nos orientaría a la relación específicas de las lesiones osteomusculares con distintos factores que puede desencadenar el desarrollo de las mismas en la práctica deportiva de los atletas.

Conclusiones

Las lesiones osteomusculares más frecuentes que presentaron los deportistas de gimnasia del Instituto Poblano del deporte fueron las contracturas, esguinces, contusiones, tendinopatias y luxaciones de diferentes miembros, junto con la presencia de espasmos musculares; se logró encontrar una asociación con la alteración del peso, nivel de práctica deportiva y tiempo de calentamiento, sin embargo, se recomienda realizar más investigación al respecto con una población de estudio más grande, debido a que se encontró una asociación débil de los factores.

La presencia de estas lesiones osteomusculares está en estrecha relación con las exigencias y características específicas del deporte, por lo cual es importante que se tenga en cuenta la carga progresiva del entrenamiento así como principal cuidado y observación en los principiantes del deporte, con el trabajo de un equipo interdisciplinario para el cuidado de los gimnastas, con el desarrollo de futuros programas de intervención oportuna o prevención de lesiones osteomusculares, encaminados al mejoramiento constante de la aptitud física de los gimnastas y los periodos de calentamiento previo a la práctica deportiva.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo del Instituto Poblano del Deporte del estado de Puebla por la facilidad para la recolección de los datos obtenidos, así como al personal del pabellón olímpico de gimnasia y sus gimnastas por la facilidad y disponibilidad para la valoración y captura de los datos obtenidos, así como al personal del área médica y de fisioterapia por el apoyo durante el protocolo.

REFERENCIAS

- [1] Paredes, V., & Gallardo, J. (2015). La readaptación físico-deportiva de lesiones. Aplicación práctica metodológica. Cuadernos de Psicología Del Deporte, 127–128.
- [2] Lemoyne, J., Poulin, C., Richer, N., & Bussièrès, A. (2017). Analyzing injuries among university-level athletes: prevalence, patterns and risk factors. The Journal of the Canadian Chiropractic Association, 61(2), 88–95.
- [3] Malina, R. M. (2010). Early sport specialization: roots, effectiveness, risks: Roots, effectiveness, risks. Current Sports Medicine Reports, 9(6), 364–371. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181fe3166>
- [4] Sports specialization is associated with an increased risk of developing anterior knee pain in adolescent female athletes. (2015). J Sport Rehabil, 24, 31–35.

- [5] Myer, G. D., Jayanthi, N., DiFiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2016). Sports specialization, part II: Alternative solutions to early sport specialization in youth athletes. *Sports Health*, 8(1), 65–73. <https://doi.org/10.1177/1941738115614811>
- [6] Cos, F., Cos, M. Á., Buenaventura, L., Pruna, R., & Ekstrand, J. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudio epidemiológico de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol. *Apunts Medicina de l'Esport*, 45(166), 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2010.02.007>
- [7] Zachary, Y., & Kerr, P. (2009). Epidemiology of National Collegiate Athletic Association Women's Gymnastics Injuries, 2009–2010 Through 2013–2014. *Journal Of Athletic Training*, 50, 870–878.
- [8] Slater, A., Campbell, A., Smith, A., & Straker, L. (2015). Greater lower limb flexion in gymnastic landings is associated with reduced landing force: a repeated measures study. *Sports Biomechanics*, 14(1), 45–56. <https://doi.org/10.1080/14763141.2015.1029514>
- [9] Wu, C., Hao, W., Mei, Q., Xiao, X., Li, X., & Sun, W. (2019). Strategies of elite Chinese gymnasts in coping with landing impact from backward somersault. *PeerJ*, 7(e7914), e7914. <https://doi.org/10.7717/peerj.7914>
- [10] Čeklić, U., & Šarabon, N. (2021). Comparison between gymnasts and non-gymnasts in isometric strength of the lower limbs. *European Journal of Translational Myology*, 31(1). <https://doi.org/10.4081/ejtm.2021.9663>
- [11] González-Vargas, S., Cortés-Reyes, E., & Marino-Isaza, F. (2017). Validación del instrumento para determinar la prevalencia de lesiones osteomusculares en patinadores de carreras en Villavicencio. *Revista de La Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 65(2), 189–196. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.59379>
- [12] Salazar, A. (2017). Prevalencia de lesiones musculoesqueléticas endeportistas de gimnasia artística de la Liga Antioqueña de Gimnasia. *VIREF*, 6(2).
- [13] O'Kane, J., Levy, M., Pietila, K., Caine, D., Schiff, M. (2011). Survey of injuries in Seattle Area Levels 4 to 10 Female Club Gymnasts. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 21(6), 486-492.

Correo de autor de correspondencia: doctormacsoficial@gmail.com