

# RETRASO DE LA MENARQUIA EN GIMNASTAS DE RÍTMICA Y SU RELACIÓN CON POSIBLES PATOLOGÍAS.



Universidad Miguel Hernández de Elche.

**Titulación:** Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

**Curso académico:** 2022-2023.

**Alumno/a:** Mónica García Martínez.

**Tutor académico:** Alicia Martínez Cantó.

## ÍNDICE

1. RESUMEN. ....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	1
3. MATERIAL Y MÉTODOS. ....	2
4. RESULTADOS. ....	4
5. DISCUSIÓN.....	7
6. BIBLIOGRAFÍA.....	9
7. ANEXOS .....	11



## 1. RESUMEN.

**Introducción:** La menarquia es la primera menstruación y su aparición puede retrasarse en deportistas debido a factores como el estrés, la nutrición inadecuada o el alto volumen e intensidad de entrenamiento. Por tanto, el objetivo del estudio es comprobar si la menarquia tardía puede aumentar el índice de lesiones, así como, conocer cuáles son las más frecuentes.

**Material y métodos:** El estudio se realizó a través de un cuestionario con gimnastas y exgimnastas de rítmica de 25 años o más, de Alicante y Murcia, y que compitan o hayan competido en nivel Nacional Absoluto o superior. **Resultados:** Las lesiones más comunes en general durante la práctica de este deporte se encontraron en la rodilla (34%), el tobillo (21%) y la espalda (13%), principalmente. En las gimnastas que han competido en Primera Categoría, destacan las lesiones del ligamento de hombro y musculares en cuádriceps y gemelos, y las que han pertenecido a la Selección Española tienen un mayor riesgo de lesionarse tras su retirada deportiva. En el estudio no se encontró una asociación significativa entre la edad de la menarquia y el riesgo de lesiones. **Conclusiones:** Se sugiere implementar programas de entrenamiento específicos para la prevención de estas lesiones, así como la realización de más estudios para la mejora de la salud en las gimnastas a lo largo de su carrera y tras de la retirada deportiva.

**Palabras clave:** Menarquia, menstruación, gimnastas, lesiones, rendimiento.

## 2. INTRODUCCIÓN.

La pubertad es un periodo del desarrollo en el que se da una transición de la niñez a la edad adulta. En las niñas se produce una maduración de los ovarios y se desarrollan las características sexuales secundarias, debido a un aumento en la secreción de hormonas esteroides sexuales (estradiol y progesterona). Esta maduración del sistema reproductivo está principalmente definida por la menarquia, que es la primera menstruación femenina (Alotaibi, 2019; DiVall & Radovick, 2008; Lebrun et al., 2013).

La edad a la que se produce la menarquia viene marcada por factores diversos, como hormonales, genéticos, ambientales y nutricionales (Alotaibi, 2019) y varía entre mujeres. La media de la población general europea se sitúa en 12.5 años, con una desviación estándar de 1.5 (Barros et al., 2019; Onland-Moret et al., 2005). No obstante, se conoce que la edad de aparición puede verse atrasada en las mujeres deportistas (Klentrout & Plyley, 2003; Maïmoun et al., 2013). Este retraso puede deberse al estrés de los entrenamientos y competiciones, una nutrición inadecuada, un elevado volumen e intensidad de entrenamiento, un peso corporal bajo o no tener un porcentaje mínimo de grasa corporal (Galletta et al., 2015) (que es indispensable para el inicio de la menstruación), ya que este conjunto de características afectan directamente a los factores mencionados que producen la aparición de la menstruación (Georgopoulos et al., 1999). Las mujeres que practican deportes de resistencia, aquellos en los que se requiere un juicio subjetivo, o los que enfatizan la delgadez, independientemente del nivel competitivo, pueden tener un déficit de energía crónico (sin necesidad de tener un trastorno alimenticio). Debido a esta baja disponibilidad de energía, se alteran las hormonas reproductivas y metabólicas, dando lugar a una densidad mineral ósea disminuida e irregularidades en la menstruación. La combinación de estas tres afecciones se conoce como la triada de la atleta femenina (Gross & Joy, 2022; Michopoulou et al., 2011; Tenforde et al., 2013)

De los cuatro factores que intervienen en la aparición de la primera menstruación, las características de la gimnasia rítmica los alternan todos salvo los genéticos. Este deporte se

consideraría un factor ambiental, en el cual el control del peso aumenta el desequilibrio causado por el factor nutricional (Tan et al., 2016), afectando por último al factor hormonal. La gimnasia rítmica cumple con el déficit de energía crónico mencionado, además de ser un deporte estético, por lo que sus deportistas son propensas a padecer trastornos menstruales como amenorrea, menarquia tardía, oligomenorrea o triada de la mujer (Czajkowska et al., 2019). Según Klentrou & Plyley (2003), la media de edad de la menarquia en gimnastas rítmicas de Grecia y Canadá fue de 13.8 años, mientras que en la población general se situó en 12.5 años. En este estudio, el 78% de las gimnastas mostraron irregularidades menstruales (oligomenorrea o amenorrea) y el porcentaje de masa grasa corporal fue significativamente más bajo ( $p < 0.05$ ) que el del grupo control, mostrando las gimnastas griegas un 14.3% de masa grasa y las canadienses un 16.2%, frente al grupo control, no atletas, que tuvo un 21.1% y un 25.1%, respectivamente.

Todas estas patologías relacionadas con la menstruación (triada de la atleta, junto con otras variables menstruales, como menarquia tardía, amenorrea u oligomenorrea), correlacionan positivamente con un mayor riesgo de fracturas por estrés y lesiones musculoesqueléticas. Según Tenforde et al. (2013), la menarquia tardía (en niñas mayores de 15 años) aumenta cuatro veces dicho riesgo, la amenorrea lo duplica y la oligomenorrea aumenta la probabilidad, ya que cada período menstrual se asocia con un 11% menos de riesgo de sufrir fractura por estrés. En base a la literatura revisada, todas estas irregularidades son propias de la mujer gimnasta.

Por todo ello, el objetivo de este estudio es comprobar si la menarquia tardía en gimnastas de rítmica puede aumentar los índices de aparición de lesiones durante la práctica deportiva o tras su finalización, así como poder analizar qué tipo de lesiones son las más propensas y en que zonas aparecen.

### **3. MATERIAL Y MÉTODOS.**

#### **Participantes:**

En este estudio participaron un total de 23 gimnastas de rítmica, de las cuales, 17 han competido o compiten en el nivel Nacional Absoluto, 4 en Primera Categoría y 2 han pertenecido o pertenecen a la Selección Española.

Como criterios de inclusión en el estudio, los requisitos para poder participar fueron: ser mujer, tener como mínimo 25 años y haber competido o competir actualmente a un nivel alto de gimnasia rítmica en España, considerando alto nivel como Nacional Absoluto, Primera Categoría o Selección Española. Todas pertenecen o han pertenecido a clubes de gimnasia rítmica de la Región de Murcia y de la Provincia de Alicante. Como criterios de exclusión se tuvo en cuenta que no cumplieran alguno de los requisitos de participación mencionados o que no rellenaran el cuestionario por completo.

Todas las participantes respondieron a un cuestionario creado para este estudio, con el objetivo de evaluar las lesiones futuras y su relación con la edad de aparición de la menarquia y posibles periodos de amenorrea.

Todas las participantes fueron informadas en el propio cuestionario del proceso llevado a cabo, las pruebas a realizar y los posibles riesgos del estudio, así como que, en cualquier momento, si así lo deciden, pueden abandonar el mismo. Este estudio está aprobado por el comité de ética de la Universidad Miguel Hernández de Elche, de acuerdo con lo estipulado en la declaración de Helsinki con respecto a la declaración de experimentación humana.

En la Tabla 1 se muestran las características de las participantes.

**Tabla 1***Descriptivos de la muestra.*

n	Edad (años)	Edad menarquia (años)	Práctica de gimnasia rítmica (años)	Altura (metros)	Peso (kg)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
Total	32.74 ±	14.22 ±	14.83 ±		51.07 ±	18.99 ±
(n = 23)	5.95	2.35	3.46	1.64 ± 0.06	5.79	1.58
NivABS	32.33 ±	13.89 ±	14.28 ±		51.92 ±	19.19 ±
(n = 17)	4.81	2.32	3.63	1.64 ± 0.06	5.93	1.57
NivPC	27.67 ±	14.33 ±	17.67 ±		49.33 ±	19.02 ±
(n = 4)	3.06	1.53	2.08	1.61 ± 0.07	4.16	0.63
NivSEL	44 ± 5.66	17.00 ±	15.50 ±		46.00 ±	17.22 ±
(n = 2)		2.83	0.71	1.64 ± 0.01	5.66	2.27

Los datos mostrados corresponden a Media ± SD. NivABS = gimnastas que competían o compiten en el nivel Nacional Absoluto; NivPC = gimnastas que competían o compiten en Primera Categoría; NivSEL = gimnastas que competían o compiten la Selección Española.

#### Procedimientos:

El estudio se llevó a cabo mediante un cuestionario creado con el software “Google Forms”. Este cuestionario se envió a través de un enlace por correo electrónico a gimnastas y exgimnastas de rítmica que decidieron libremente participar y que cumplían los requisitos ya mencionados. El envío se realizó de forma simultánea a todas las participantes, de forma que no puedan asociarse los resultados con ninguna de las encuestadas (Anexo 1).

Dicho cuestionario recoge las siguientes variables: edad. años de práctica de gimnasia rítmica (AñosP), si está retirada (ExGR) o continúa practicando (GR), altura y peso. En cuanto a la menstruación, se realizan dos cuestiones: edad de la menarquia (EdadM) y la regularidad de sus periodos durante la práctica deportiva (RegP) y en la actualidad (RegA). Se pregunta sobre las lesiones sufridas: número de lesiones total (NºLesTOT), número de lesiones durante la práctica (NºLesP), número de lesiones tras su retirada (NºLesRET), a qué edad fueron (EdadL) y su gravedad: gravedad de las lesiones que han sufrido durante la práctica (Grav\_P); gravedad de las lesiones que han sufrido tras su retirada (Grav\_RET). En relación al máximo nivel competitivo (NivC): gimnastas que competían o compiten en Nacional Absoluto (NivelABS); gimnastas que competían o compiten en Primera Categoría (NivelPC); gimnastas que competían o compiten en la Selección Española (NivelSEL). Por último, se analizan las diferentes lesiones según momento, tipo y articulación: lesión en el ligamento del hombro durante la práctica (LigHom\_P) o tras su retirada (LigHom\_RET); lesión en el ligamento del tobillo durante la práctica (LigTob\_P) o tras su retirada (LigTob\_RET); lesión ósea en el radio durante la práctica (OsRad\_P) o tras su retirada (OsRad\_RET); lesión ósea en el metatarso durante la práctica (OsMet\_P) o tras su retirada (OsMet\_RET); lesión muscular en el cuádriceps durante la práctica (MusCua\_P) o tras su retirada (MusCua\_RET); lesión muscular en los isquiotibiales durante la práctica (MusIsq\_P) o tras su retirada (MusIsq\_RET); lesión muscular en los gemelos durante la práctica (MusGem\_P) o tras su retirada (MusGem\_RET); lesión en la

rodilla durante la práctica (Rod\_P) o tras su retirada (Rod\_RET); y lesión en la espalda durante la práctica (Esp\_P) o tras su retirada (Esp\_RET).

El cuestionario es totalmente anónimo y voluntario, y en cualquier momento podían decidir no continuar. Además, el envío de los formularios no se realizó hasta ser aprobados por la Oficina de Investigación Responsable y por el Comité de Ética e Integridad en la Investigación de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

#### Análisis estadístico:

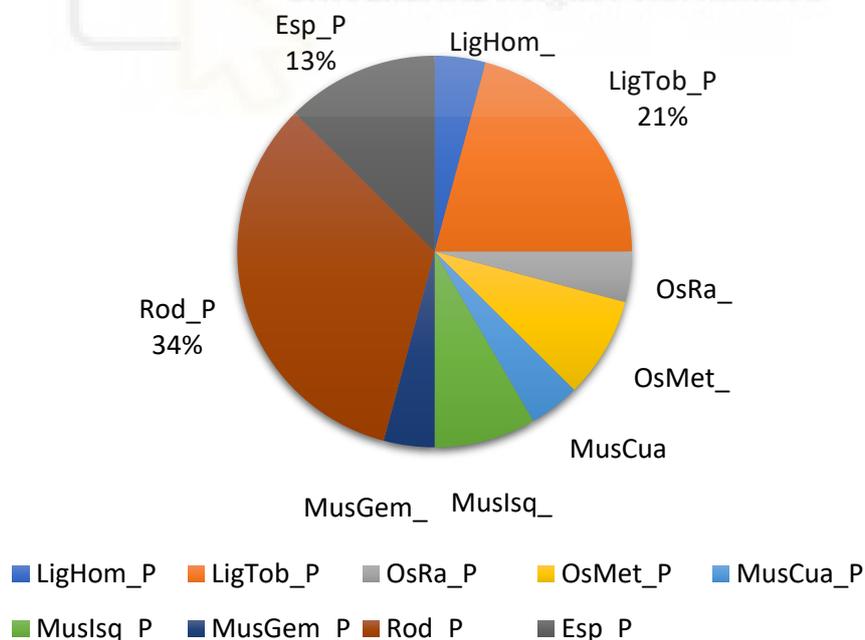
Para llevar a cabo el análisis estadístico, se realizó una serie de correlaciones entre las variables estudiadas. El grado de relación entre las variables del cuestionario se han calculado usando el coeficiente de correlación de Pearson (r). La fuerza del coeficiente de la correlación se ha determinado en base a las clasificaciones establecidas por Cohen (1988) donde r = trivial (0.0), pequeño (0.1), moderado (0.3), fuerte (0.5), muy fuerte (0.7), casi perfecto (0.9), y perfecto (1.0). La significación estadística ha sido establecida en  $p < 0.05$ . (Cohen, 1988)

## 4. RESULTADOS.

Se analizó el porcentaje de cada uno de los tipos de lesiones más comunes que sufren las gimnastas de rítmica, encontrando que las lesiones de rodillas son las más comunes en un 34% de los casos, seguida de las lesiones del tobillo, con un 21% de incidencia (figura 1).

**Figura 1**

*Porcentaje de lesiones que han sufrido las gimnastas durante la práctica de gimnasia.*



*Nota.* LigHom\_P = lesión en el ligamento del hombro; LigTob\_P = lesión en el ligamento del tobillo; OsRad\_P = lesión ósea en el radio; OsMet\_P = lesión ósea en el metatarso; MusCua\_P = lesión muscular en el cuádriceps; Muslsq\_P = lesión muscular en isquiritibiales; MusGem\_P = lesión muscular en el gemelo; Rod\_P = lesión en la rodilla; Esp\_P = lesión en la espalda.

Se analizó la correlación entre cada nivel competitivo y las lesiones con mayor incidencia, siendo las lesiones de ligamento de hombro y musculares en cuádriceps y gemelos las más comunes en Primera Categoría, durante la práctica deportiva. Se encuentra una fuerte correlación entre haber formado parte de la Selección Española y el número de lesiones total sufridas tras su retirada (especialmente en pie y rodilla). No se encuentran relaciones en el resto de articulaciones, zonas o niveles (tabla 2).

**Tabla 2**

*Correlaciones bivariadas de las lesiones más comunes y el nivel competitivo.*

	NivelIPC		NivelSEL
LigHom_P	465*	NºLesRET	583**
MusCua_P	465*	MusPie_RET	691**
MusGem_P	465*	Rod_RET	452*

\*p < 0.005; p < 0.001

NivelIPC = gimnastas que competían o compiten en Primera Categoría; NivelSEL = gimnastas que competían o compiten en la Selección Española; LigHom\_P = lesión en el ligamento del hombro durante la práctica; MusCua\_P = lesión muscular en el cuádriceps durante la práctica; MusGem\_P = lesión muscular en el gemelo durante la práctica; NºLesRET = cantidad total de lesiones que han sufrido tras su retirada; MusPie\_RET = lesión muscular en el pie tras su retirada; Rod\_RET = lesión en la rodilla tras su retirada.

No se han encontrado relación entre la edad de la menarquia con la cantidad de lesiones sufridas, ni con ningún tipo de lesión, o con la gravedad de estas lesiones durante o tras la práctica de gimnasia rítmica (tabla 3).

**Tabla 3**

*Correlaciones bivariadas entre la edad de la menarquia y el número de lesiones, el momento, el tipo y la gravedad.*

	EdadM
NºLesTOT	.100
NºLesP	.079
NºLesRET	.048
LigHom_P	-.113
LigTob_P	.156
OsRad_P	-.298
OsMet_P	-.230
MusCua_P	.165
MusIsq_P	-.163
MusGem_P	-.113
Rod_P	.367

Esp_P	.076
LigHom_RET	-.483
LigTob_RET	.103
OsPub_RET	-.298
MusCua_RET	-.113
MusGem_RET	-.113
MusPie_RET	.072
Rod_RET	.105
Esp_RET	-.029
Grav_P	.132
Grav_RET	-.217

EdadM = Edad Menarquia; N°LesTOT = número de lesiones total; N°LesP = número de lesiones durante la práctica; N°LesRET= número de lesiones tras su retirada; LigHom\_P= lesión en el ligamento del hombro durante la práctica; LigTob\_P= lesión en el ligamento del tobillo durante la práctica; OsRad\_P= lesión ósea en el radio durante la práctica; OsMet\_P= lesión ósea en el metatarso durante la práctica; MusCua\_P= lesión muscular en el cuádriceps durante la práctica; MusIsq\_P= lesión muscular en los isquiotibiales durante la práctica; MusGem\_P= lesión muscular en los gemelos durante la práctica; Rod\_P= lesión en la rodilla durante la práctica; Esp\_P= lesión en la espalda durante la práctica; LigHom\_RET= lesión en el ligamento del hombro tras su retirada; LigTob\_RET= lesión en el ligamento del tobillo tras su retirada; OsPub\_RET= lesión ósea en el pubis tras su retirada; MusCua\_RET= lesión muscular en el cuádriceps tras su retirada; MusGem\_RET= lesión muscular en los gemelos tras su retirada; MusPie\_RET= lesión muscular en el pie tras su retirada; Rod\_RET= lesión en la rodilla tras su retirada; Esp\_RET= lesión en la espalda tras su retirada; Grav\_P= gravedad de las lesiones que han sufrido durante la práctica; Grav\_RET= gravedad de las lesiones que han sufrido tras su retirada.

## 5. DISCUSIÓN.

En función de los resultados obtenidos, se observa que las lesiones más frecuentes en las gimnastas de rítmica durante la práctica de este deporte se localizan principalmente en la rodilla, el tobillo y la espalda. Nuestros resultados son refutados por otros hallazgos, como el de Gulati et al. (2022), que describió que las partes del cuerpo más comúnmente afectadas son el pie (24,9 %), el tobillo (15,5 %), la rodilla (15,0 %), la región lumbar (14,0 %) y la cadera (13,0 %). En términos de distribución corporal, las extremidades inferiores presentan una mayor incidencia de lesiones (75,1 %), seguidas del tronco/espalda (19,2 %), las extremidades superiores (4,7 %) y la cabeza/cuello (1,0 %).

Que la mayoría de las lesiones que sufren las gimnastas sean de tren inferior, más concretamente en las articulaciones mencionadas, se explica en este estudio de Kruse et al. (2021), que determinó que el mecanismo por el que más lesiones se producían fue el contacto con la superficie (56.1 por cada 1000 gimnastas). Además, se encontró que en el salto es donde se produjeron más lesiones (21.9 por cada 1000 gimnastas).

En cuanto a las gimnastas de Primera Categoría, se observa que las lesiones más comunes durante la práctica deportiva afectan al ligamento del hombro, así como a los músculos de los cuádriceps y los gemelos. Además, las gimnastas que han formado parte de la Selección Española presentan un mayor riesgo de lesiones después de su retirada. Si bien existen escasos estudios que analicen las lesiones tras la retirada, sabemos que aquellas gimnastas que experimentan dolor lumbar durante la práctica, tienen mayor probabilidad de padecerlo también tras su retirada (M Piazza et al., 2009).

En cuanto a la relación entre la edad de la menarquia y la predisposición a sufrir lesiones, sabemos que una baja disponibilidad de energía altera las hormonas reproductivas y metabólicas, traduciéndose en irregularidades menstruales y microarquitectura ósea alterada, por lo que una menarquia tardía se relaciona con un mayor riesgo de sufrir una fractura por estrés y lesiones musculoesqueléticas, (Tenforde et al., 2013). además, la presencia de la menarquia reduce la probabilidad de lesionarse (Gram et al., 2021). Aunque en este estudio no se ha encontrado relación entre ambos factores, probablemente debido a las limitaciones que se explican a continuación y que deben ser consideradas en la interpretación de los resultados.

La dificultad para reclutar exgimnastas mayores de 25 años que hayan competido en nivel absoluto, esto puede afectar a la generalización de los resultados en el total de exgimnastas en ese nivel. Otro factor que puede influir en los resultados es la falta de homogeneidad en el número de participantes en cada grupo. Además, la ausencia de un grupo control compuesto por individuos no deportistas limita la capacidad de comparar los resultados con una población de referencia. La inclusión de un grupo control permitiría evaluar si las lesiones y sus características son específicas de la práctica de la gimnasia rítmica o si son similares a las lesiones que ocurren en la población general. Por último, existe un potencial sesgo de la información, ya que los datos recogidos en los cuestionarios pueden no ser fiables o tener errores debido a que, en muchos casos, hace muchos años que se retiraron del deporte y puede que no recuerden con exactitud algunos datos.

En conclusión, la información obtenida sobre las lesiones más frecuentes en las gimnastas de rítmica proporciona bases para desarrollar estrategias de prevención efectivas. Con el fin de reducir la incidencia de lesiones en las rodillas, tobillos y espalda, se podrían implementar programas de entrenamiento específicos que fortalezcan y estabilicen estas áreas más vulnerables. Por último, es importante educar a las gimnastas y entrenadores sobre los mecanismos de lesión relacionados con la recepción de los saltos, para que se adopten medidas preventivas y puedan prestar especial atención a la técnica adecuada en los saltos, asegurando una correcta absorción del impacto y una recepción suave. Dado que existe una

falta de información sobre las lesiones en gimnastas después de su retirada, sería relevante realizar más estudios en este ámbito, que ayuden a desarrollar estrategias más efectivas para la prevención y el cuidado de la salud a lo largo de su carrera deportiva y tras ser finalizada.

Finalmente, con respecto a la relación entre la edad de la menarquia y su relación con las futuras lesiones, nuestro estudio puede servir como una primera aproximación a la temática, hacen falta muchas más investigaciones cuyas líneas futuras deben centrarse en recoger de forma mucho más estricta los datos relacionados con la menstruación y su posible relación con las lesiones en las gimnastas, de forma que se pueda mejorar el conocimiento que tenemos hasta ahora en esta área poco estudiada.



## 6. BIBLIOGRAFÍA.

- Alotaibi, M. F. (2019). Physiology of puberty in boys and girls and pathological disorders affecting its onset. *Journal of Adolescence*, *71*, 63–71. <https://doi.org/10.1016/J.ADOLESCENCE.2018.12.007>
- Barros, B. de S., Kuschnir, M. C. M. C., Bloch, K. V., & Silva, T. L. N. da. (2019). ERICA: age at menarche and its association with nutritional status. *Jornal de Pediatria*, *95*(1), 106–111. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2017.12.004>
- Cohen, J. (1988). The concepts of power analysis. In *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, 1–18.
- Czajkowska, M., Plinta, R., Rutkowska, M., Brzęk, A., Skrzypulec-Plinta, V., & Drosdzol-Cop, A. (2019). Menstrual Cycle Disorders in Professional Female Rhythmic Gymnasts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(8). <https://doi.org/10.3390/IJERPH16081470>
- DiVall, S. A., & Radovick, S. (2008). Pubertal development and menarche. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1135*, 19–28. <https://doi.org/10.1196/ANNALS.1429.026>
- Galetta, F., Franzoni, F., D'Alessandro, C., Piazza, M., Tocchini, L., Fallahi, P., Antonelli, A., Cupisti, F., & Santoro, G. (2015). Body composition and cardiac dimensions in elite rhythmic gymnasts. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *55*(9), 946–952. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26470638/>
- Georgopoulos, N., Markou, K., Theodoropoulou, A., Paraskevopoulou, P., Varaki, L., Kazantzi, Z., Leglise, M., & Vagenakis, A. G. (1999). Growth and pubertal development in elite female rhythmic gymnasts. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *84*(12), 4525–4530. <https://doi.org/10.1210/JCEM.84.12.6177>
- Gram, M. C. D., Clarsen, B., & Bø, K. (2021). Injuries and illnesses among competitive Norwegian rhythmic gymnasts during preseason: a prospective cohort study of prevalence, incidence and risk factors. *British Journal of Sports Medicine*, *55*(4), 231–236. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2020-102315>
- Gross, C., & Joy, E. (2022). Female Athlete Triad. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, *8*(3), 199–206. <https://doi.org/10.1007/s40141-020-00263-7>
- Gulati, R., Rychlik, K., Wild, J. T., & LaBella, C. R. (2022). Rhythmic gymnasts' injuries in a pediatric sports medicine clinic in the United States: a 10-year retrospective chart review. *The Physician and Sportsmedicine*, *50*(5), 454–460. <https://doi.org/10.1080/00913847.2022.2040890>
- Klentrou, P., & Plyley, M. (2003). Onset of puberty, menstrual frequency, and body fat in elite rhythmic gymnasts compared with normal controls. *British Journal of Sports Medicine*, *37*(6), 490–494. <https://doi.org/10.1136/BJSM.37.6.490>
- Kruse, D. W., Nobe, A. S., & Billimek, J. (2021). Injury incidence and characteristics for elite, male, artistic USA gymnastics competitions from 2008 to 2018. *British Journal of Sports Medicine*, *55*(3), 163–168. <https://doi.org/10.1136/BJSPORTS-2019-101297>

- Lebrun, C. M., Joyce, S. M., & Constantini, N. W. (2013). Effects of female reproductive hormones on sports performance. In *Endocrinology of Physical Activity and Sport: Second Edition* (pp. 281–322). Humana Press Inc. [https://doi.org/10.1007/978-1-62703-314-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-1-62703-314-5_16)
- M Piazza, A Di Cagno, A Cupisti, E Panicucci, & G Santoro. (2009). Prevalence of low back pain in former rhythmic gymnasts. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 297–300. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19861936/>
- Maïmoun, L., Coste, O., Georgopoulos, N. A., Roupas, N. D., Mahadea, K. K., Tsouka, A., Mura, T., Philibert, P., Gaspari, L., Mariano-Goulart, D., Leglise, M., & Sultan, C. (2013). Despite a high prevalence of menstrual disorders, bone health is improved at a weight-bearing bone site in world-class female rhythmic gymnasts. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 98(12), 4961–4969. <https://doi.org/10.1210/JC.2013-2794>
- Michopoulou, E., Avloniti, A., Kambas, A., Leontsini, D., Michalopoulou, M., Tournis, S., & Fatouros, I. G. (2011). Elite premenarcheal rhythmic gymnasts demonstrate energy and dietary intake deficiencies during periods of intense training. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 560–572. <https://doi.org/10.1123/PES.23.4.560>
- Onland-Moret, N. C., Peeters, P. H. M., Van Gils, C. H., Clavel-Chapelon, F., Key, T., Tjønneland, A., Trichopoulou, A., Kaaks, R., Manjer, J., Panico, S., Palli, D., Tehard, B., Stoikidou, M., Bueno-De-Mesquita, H. B., Boeing, H., Overvad, K., Lenner, P., Quirós, J. R., Chirlaque, M. D., ... Riboli, E. (2005). Age at menarche in relation to adult height: the EPIC study. *American Journal of Epidemiology*, 162(7), 623–632. <https://doi.org/10.1093/AJE/KWI260>
- Tan, J. O. A., Calitri, R., Bloodworth, A., & McNamee, M. J. (2016). Understanding Eating Disorders in Elite Gymnastics: Ethical and Conceptual Challenges. *Clinics in Sports Medicine*, 35(2), 275–292. <https://doi.org/10.1016/J.CSM.2015.10.002>
- Tenforde, A. S., Sayres, L. C., McCurdy, M. L., Sainani, K. L., & Fredericson, M. (2013). Identifying sex-specific risk factors for stress fractures in adolescent runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(10), 1843–1851. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E3182963D75>

## 7. ANEXOS

### ANEXO 1: CUESTIONARIO SOBRE LA MENSTRUACIÓN EN GIMNASTAS.

Buenos días, soy estudiante de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y estoy realizando mi TFG sobre la posible relación del retraso en la primera menstruación y la aparición de futuras lesiones en gimnastas de rítmica.

Realizar este cuestionario solo te va a llevar 2 min, es anónimo y es de gran ayuda para mí y para los avances en este deporte.

Muchas gracias por tu tiempo.

“Se solicita su autorización para participar en el proyecto de investigación titulado *Retraso de la menarquia en gimnastas y su relación con posibles patologías*. Cuya investigadora principal es Alicia Martínez Cantó. Cuyo objetivo es conocer si existe un retraso en la menarquia de gimnastas de rítmica y su posible relación con futuras patologías. Consiste en una serie de cuestiones relacionadas con la práctica de gimnasia rítmica, la menstruación y posibles lesiones sufridas. Los beneficios que se esperan de este trabajo consistirán en conocer si existe relación entre las variables citadas y, de este modo, poder avanzar en este ámbito. El estudio se realizará desde el 16 de diciembre de 2022 hasta el 19 de marzo de 2023. La participación en éste estudio es totalmente voluntaria, si usted no desea participar en el estudio, no habrá ninguna consecuencia negativa para usted. En cualquier momento puede retirarse del estudio dejando de cumplimentar la encuesta, sin que ello tenga ninguna consecuencia. La respuesta es completamente anónima, por lo que no se dispondrá de ningún dato que pueda identificarle. Si tienen alguna pregunta sobre este proyecto de investigación, puede consultar en cualquier momento a la investigadora Mónica García Martínez cuyo e-mail es [monica.garcia14@goumh.umh.es](mailto:monica.garcia14@goumh.umh.es) . Si usted responde a las cuestiones que se le propone, se entiende de forma tácita que ha comprendido el objetivo del presente estudio, que ha podido preguntar y aclarar las dudas que se le hubieran planteado inicialmente y que acepta participar en el estudio. El equipo investigador le agradece su valiosa participación.”

#### PREGUNTAS:

1. ¿Qué edad tienes?
2. ¿Practicas gimnasia rítmica aún? Si/no

Si marca Sí:

1. ¿Cuántos años llevas practicando este deporte?
2. ¿Cuál es el máximo nivel al que has competido?
  - Nivel provincial/autonómico
  - Nacional Base
  - Nacional Absoluto
  - Primera Categoría
  - Selección Española
3. ¿Cuánto mides?
4. ¿Cuánto pesas?
5. ¿A qué edad te vino la menstruación?
6. ¿Tus periodos son regulares?
7. ¿Has sufrido alguna lesión? No/Si... especifica cuál o cuáles.

7.1. ¿A qué edad?

7.2. ¿Gravedad de la lesión?

- Leve
- Moderada
- Grave
- Muy grave.

Si marca NO:

1. ¿Durante cuántos años practicaste gimnasia rítmica?

2. ¿Hace cuántos años te retiraste?

3. ¿Cuál es el máximo nivel al que competiste?

- Nivel provincial/autonómico
- Nacional Base
- Nacional Absoluto
- Primera Categoría
- Selección Española

4. ¿Cuánto medías cuando practicabas gimnasia?

5. ¿Cuánto pesabas cuando hacías gimnasia?

6. ¿A qué edad te vino la menstruación?

7. ¿Tus periodos eran regulares cuando practicabas gimnasia rítmica? Sí/no.

8. ¿Tus periodos son regulares en la actualidad? Sí/no.

9. ¿Sufriste alguna lesión cuando practicabas gimnasia rítmica? Sí/ no... Especifica cuál o cuáles.

9.1. ¿A qué edad?

9.2. ¿Gravedad de la lesión?

- Leve
- Moderada
- Grave
- Muy grave.

10. ¿Has sufrido alguna lesión después de dejar la gimnasia rítmica? Sí/ no... Especifica cuál o cuáles

10.1. ¿A qué edad?

10.2. ¿Gravedad de la lesión?

- Leve
- Moderada
- Grave
- Muy grave.