



**TESINA**

Presentado para acceder al título de grado de la carrera de

*LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FÍSICA*

**Título**

***“La Flexibilidad como cualidad física entrenable en Gimnastas Adolescentes”  
Recopilación Bibliográfica de diferentes perspectivas de abordaje.***

Autor:

Gentile, Martina Lucía

DNI: 41.604.299

Director

Lic. Sebastián Di Costa

Rosario, Argentina

Fecha de Presentación

01/02/2024

Firma de Autor

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martina Lucía Gentile', written over a horizontal line.

## I. RESÚMEN

La flexibilidad es una capacidad física determinante del rendimiento deportivo del gimnasta. El propósito de este estudio es describir el estado actual del conocimiento respecto a las metodologías de entrenamiento de flexibilidad que han sido aplicadas tanto en Gimnasia Artística como en otras disciplinas deportivas con el objetivo de aumentar el Rango de Movimiento y la extensibilidad muscular.

El análisis reveló la existencia de una multiplicidad de metodologías para el entrenamiento de la flexibilidad que influyen favorablemente en el incremento del ROM, entre las cuales se destacan el Método de estiramiento estático intermitente, el Método de estiramiento estático continuo (Corto y largo), el Método FNP (Facilitación Neuromuscular Propioceptiva), la Implementación de Plataforma vibratoria, el Método de Flexibilidad Dinámica, el Método Balístico, el Concepto de Mulligan y el Foam Rolling.

Sin embargo, los protocolos de estiramiento difieren ampliamente entre los estudios y no existe un consenso en cuanto a duración, intensidad o frecuencia de los estímulos entrenantes. Existe necesidad de estudios futuros que informen sobre protocolos de estiramiento homogéneos y claramente descritos, con una terminología y metodología de estiramiento clarificadas que permitan sistematizar los procesos de entrenamiento y replicarlos en otras poblaciones de estudio.

**Palabras clave:** Muscle Stretching Exercises, Flexibilidad, ROM, Gymnastics

## II. INTRODUCCIÓN

El entrenamiento de la flexibilidad se realiza en la práctica deportiva con diversas finalidades: prevenir lesiones, incrementar el rango de movilidad articular (ROM) o aumentar la extensibilidad muscular. Son múltiples y variadas las investigaciones que han pretendido determinar el método más eficiente para entrenar dicha cualidad, haciendo un relevamiento de las técnicas conocidas y utilizadas en el ámbito del deporte. Sin embargo, aún existe controversia entre la Práctica deportiva y la literatura existente respecto a cuál sería la metodología más ventajosa en miras a desarrollar o potenciar la flexibilidad.[1]

La Gimnasia artística requiere en su ejecución y práctica la movilización de ciertos segmentos corporales en rangos articulares atípicos. El lograr niveles óptimos de flexibilidad traerá aparejada la posibilidad de realizar los gestos técnicos propios del deporte con mayor fluidez y libertad de movimiento [2, 3]. Es por dicho motivo que, en la práctica de este deporte, se realiza un entrenamiento sistemático de la flexibilidad que difiere con otros deportes o disciplinas [4].

La flexibilidad tiende a decrecer con la edad. Es fundamental garantizar su correcto desarrollo durante su fase sensible y luego aplicar estrategias de entrenamiento para conservar los niveles adquiridos a medida que la edad del gimnasta aumenta. [3]

La bibliografía disponible sobre el tema sugiere una multiplicidad de métodos para el entrenamiento de la flexibilidad, entre los cuales figuran los métodos pasivos continuos, métodos pasivos intervalados, métodos dinámicos, métodos dinámicos balísticos, FNP, liberación miofascial y electroestimulación. En el área de la gimnasia artística son escasas las investigaciones que han retomado estos temas para pensarlos desde la perspectiva de este deporte en particular. Se ha demostrado que la flexibilidad mejora al aplicar diversos protocolos de estiramiento, sin embargo, el debate sobre cuál es el método más eficaz aún no se ha resuelto. [2]

El propósito de este estudio será realizar un relevamiento de las diferentes metodologías de entrenamiento de la flexibilidad que han sido aplicadas en el deporte en general y en la Gimnasia Artística (en adelante GA) en particular, con el fin de incrementar el rango articular y la extensibilidad muscular.

### **III. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

#### *III.a) OBJETIVO GENERAL*

Analizar, mediante una revisión Bibliográfica, las diferentes metodologías de entrenamiento de la flexibilidad utilizadas en el ámbito deportivo en general y en la GA en Particular, con el fin de incrementar el rango articular y la extensibilidad muscular.

#### *III.b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS*

1. Identificar metodologías de entrenamiento de la flexibilidad aplicadas en Gimnastas.
2. Recuperar Estrategias de entrenamiento de la flexibilidad que hayan sido implementadas en otras disciplinas deportivas, pero aún desconocidas en el ámbito de la GA.
3. Describir cada metodología de entrenamiento de la flexibilidad en cuanto a formas de aplicación, efectos esperables y plazo para generar adaptaciones.

### **IV. JUSTIFICACIÓN**

Analizar y describir las diferentes perspectivas de abordaje para el entrenamiento de la flexibilidad en gimnastas adolescentes permitirá a los entrenadores de dicho deporte generar planes de entrenamiento más eficientes, pudiendo combinar diferentes estrategias en miras a obtener mejores resultados con sus gimnastas.

Por otro lado, ampliará la información disponible en dicha materia, sirviendo de puntapié para la indagación científica en esta área.

Siendo que la flexibilidad se presenta como una cualidad condicionante del rendimiento del gimnasta, ciertos gestos técnicos pueden verse dificultados o incluso imposibilitados por acortamientos de diferentes cadenas musculares, lo cual repercute en la performance de las gimnastas. Conocer métodos de entrenamiento eficiente para incrementar la flexibilidad podría representar una mejora cualitativa de los gestos técnicos del deporte y por lo tanto en la performance de los y las deportistas.

### **V. MARCO TEÓRICO**

La flexibilidad es una capacidad motora esencial para lograr una buena ejecución de la técnica deportiva. [5] Se la define como la capacidad de moverse amplia y libremente a través de todos los ángulos de movimiento que permiten los diferentes segmentos articulares. [6] Constituye uno de los componentes esenciales de la aptitud física y es condicionante del rendimiento deportivo en aquellas disciplinas que exigen moverse a través de un amplio rango de movimientos. [6, 2, 7]

En la ejecución de los movimientos técnicos de la gimnasia artística se requiere la combinación de óptimos niveles de fuerza muscular, equilibrio y flexibilidad. Siendo esta última una determinante de la performance deportiva para lograr altos puntajes de desempeño. [2, 7]

Las actividades de estiramiento han sido incorporadas como parte de los protocolos de calentamiento para potenciar el rendimiento de los deportistas y aumentar el rango de

movimiento. [8, 9]. La magnitud de los efectos inducidos por el entrenamiento estará condicionada por la metodología de estiramiento utilizada [10], el grupo muscular, la duración, la técnica empleada y el tipo de velocidad de contracción. [8, 9, 11]

Entre los efectos fisiológicos que se atribuyen al entrenamiento de la flexibilidad cabe destacar la reducción de adherencias de tejido conectivo, la mejora de las propiedades viscoelásticas del músculo, la reducción de la rigidez de los tejidos y la obtención de equilibrio entre las diferentes cadenas musculares.[12]

Existe una multiplicidad de técnicas que han sido aplicadas en el ámbito de la práctica deportiva para inducir una mejora de la flexibilidad, entre ellas podemos mencionar los Estiramientos dinámicos o balísticos, estiramientos estáticos o pasivos, la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, entre otras.[10]. Sin embargo, todavía no existe un consenso en la literatura científica sobre cuál es la mejor técnica y con qué frecuencia e intensidad debe ser aplicada para adquirir flexibilidad de manera efectiva[12].

### *El Rango de Movimiento Articular*

Se define al Rango de Movimiento (ROM) como la capacidad de mover una articulación a través de todos sus ángulos de amplitud y de aliviar la rigidez de los músculos que circunscriben dicha articulación.[13, 11]

El estiramiento se ha utilizado durante mucho tiempo en actividades físicas para aumentar el rango de movimiento [9] y también para prevenir desequilibrios musculares, lo cual podría mejorar la función musculoesquelética y el rendimiento deportivo. [11]

### *Metodologías de entrenamiento de la flexibilidad*

- *Sobre el Estiramiento Estático Continuo e intermitente*

El estiramiento estático consiste en la movilización de un segmento articular hasta su rango de movimiento final [9] para mantener la posición de manera estática durante un período de tiempo que puede oscilar entre 6 y hasta 120". [6, 14, 15]

Su implementación ha sido muy estudiada y es considerada una estrategia eficiente para aumentar el ROM alrededor de una articulación debido a que produce una disminución de la rigidez de la unidad músculo tendinosa [6, 16] que induce un aumento de la tolerancia al estiramiento. [15, 6, 16]

Si bien esta técnica resultaría efectiva en la ganancia de rango de movimiento, parece ser perjudicial para el rendimiento deportivo, ya que podría interferir de manera negativa en la producción de potencia muscular y fuerza máxima, aspectos fundamentales de la performance deportiva.[9] Dichas desventajas han llevado a los investigadores a indagar sobre otras perspectivas de abordaje de la flexibilidad que induzcan mejoras en el ROM sin sacrificar fuerza y potencia.

Existe discrepancia en la literatura respecto a la duración de los programas de entrenamiento para producir adaptaciones, variando entre 3 y 12 semanas [15] y sin especificar la cantidad de estímulos semanales requeridos.

- *Sobre el Estiramiento Dinámico*

El estiramiento dinámico es un método comúnmente utilizado antes de la actividad física, como parte de la rutina de calentamiento. Consisten en realizar movimientos controlados a través del ROM completo, realizando una contracción de los músculos agonistas, lo que permite que el grupo de músculos antagonistas se alarguen, sin mantener una posición final.[9] Su realización induce cambios fisiológicos como ser:

1. Aumenta el flujo sanguíneo del músculo
2. Aumenta la temperatura intramuscular
3. Aumenta la velocidad de conducción nerviosa
4. Disminuye la rigidez muscular
5. Induce cambios positivos en el metabolismo energético muscular
6. Mejora la velocidad, la flexibilidad, el equilibrio y la potencia [9, 17]

La ganancia de ROM que acontece como consecuencia del estiramiento dinámico parece atribuirse a la reducción de la rigidez de la unidad musculotendinosa, al mayor desplazamiento angular y a los efectos potenciadores causados por la contracción voluntaria de la musculatura. Su implementación parece reducir la resistencia al estiramiento, lo cual posiciona a esta técnica como una alternativa válida a los estiramientos estáticos. [9]

- *Sobre el Estiramiento Balístico*

Los estiramientos balísticos consisten en la realización de movimientos rítmicos de rebote, utilizando el impulso de un segmento del cuerpo que oscila para alargar el músculo de forma vigorosa.[9] Inducen la creación de una mayor tensión intramuscular, ya que el rebote excede el ROM estático.

Los movimientos se realizan a altas velocidades, lo cual dificulta el control y el grado de estiramiento, llevando al músculo a su límite de estiramiento. Desde una perspectiva fisiológica, su implementación parece facilitar el reflejo de estiramiento (reflejo miotático) e inducir una contracción del músculo estirado, lo cual sería desventajoso en la mejora del ROM. [9]

- *Sobre el Método de FNP*

El Método de Facilitación neuromuscular propioceptiva es considerado una forma activa de estiramiento muscular [15] que consiste en la alternancia de períodos cortos de contracción muscular, con otros de relajación en los cuales se produce el estiramiento. [12]

Existe una multiplicidad de técnicas en las cuales se alternan los períodos de contracción/relajación y se proponen diferentes tiempos para cada uno de los períodos.

Su implementación parece inducir mejoras el ROM articular y potenciar la tolerancia al estiramiento.[15, 11]

Desde una perspectiva fisiológica, la alternancia de contracción/relajación induciría una inhibición de la actividad refleja tónica, reduciendo la tensión muscular mediante la estimulación del órgano

tendinoso de Golgi y proporcionando un mayor estiramiento muscular y ganancia de ROM. [12, 11]

Si bien el Método FNP es ampliamente difundido y utilizado en el ámbito de la práctica kinesio/deportiva aún no se ha demostrado que estas formas de estiramiento afecten consistentemente la rigidez muscular pasiva y no existe información en relación con otras propiedades mecánicas.[15]. Por otra parte, la heterogeneidad de los protocolos dificulta las recomendaciones de aplicación. [11]

- *Sobre la utilización de plataformas vibratorias*

El entrenamiento con vibración ha sido aplicado y estudiado para analizar sus efectos sobre la flexibilidad y la potencia muscular.[2, 7, 18] Consiste en protocolos de duración variable, en los cuales se aplica un estímulo vibratorio en todo el cuerpo. La plataforma genera vibraciones mecánicas sinusoidales verticales alternas de lado a lado, lo cual estimularía las terminaciones del huso neuromuscular para generar cambios a dicho nivel. [18]

Su implementación parece contribuir a la ganancia de ROM en agudo [18] y puede ser utilizado como parte del protocolo de calentamiento para complementar los estiramientos estáticos o dinámicos realizados por los deportistas.[7]

- *Sobre el Concepto de Mulligan*

Es definido como una técnica de estiramiento muscular que consiste en la realización de un estiramiento estático por parte del deportista, combinado con un movimiento de tracción realizado por un asistente. [10] Se cree que esta técnica tiene un efecto favorable a nivel estructural y morfológico y que conduciría a mejoras en el ROM.

La tracción por parte del asistente genera una decoaptación articular e induce una relajación de las estructuras periarticulares, las cuales muchas veces son limitantes del movimiento articular debido a su falta de elasticidad. La maniobra podría favorecer la tolerancia al estiramiento y la obtención de un mayor rango de movimiento libre de dolor. [10]

- *Sobre el rodillo de Espuma o Foam Rolling*

La técnica de Foam Rolling es definida como una estrategia de liberación miofascial realizada de forma autónoma. [17, 19] Consiste en realizar un masaje con un rodillo de espuma en los diferentes grupos musculares y se la utiliza como estrategia de recuperación, para reducir el dolor muscular y mejorar el rendimiento. [17]

Dentro de los efectos fisiológicos inducidos por el Foam Rolling podemos mencionar:

- El aumento de la dilatación arterial con su consecuente aumento del riego sanguíneo en la zona
- La reducción de las restricciones de la fascia
- La mejora de la elasticidad muscular
- La retroalimentación a nivel neural [17, 19]

La implementación de esta técnica parece ser un mecanismo efectivo para lograr un aumento del ROM sin experimentar pérdida de fuerza explosiva y potencia muscular.[19]

## VI. METODOLOGÍA

Con la finalidad de alcanzar los objetivos expuestos anteriormente, se procedió a realizar simultáneamente dos estrategias de búsqueda bibliográfica en un período comprendido entre junio y diciembre del año 2023.

En primer lugar (Estrategia A) se indagó en la literatura científica existente respecto a metodologías de entrenamiento de la flexibilidad que han sido aplicadas a la GA.

Por otra parte (Estrategia B) Se procedió a recopilar artículos científicos que contengan información respecto a estrategias de entrenamiento de la flexibilidad que hayan sido aplicadas en otras disciplinas deportivas y que podrían significar una incorporación novedosa a la GA.

Se consultaron artículos provenientes PubMed, BVS, Google Académico, y recursos físicos y digitales de la Biblioteca de la Universidad del Gran Rosario.

Se utilizaron como palabras clave los términos: Muscle Stretching Exercises, Flexibility, Gymnastics, Artistic Gymnastics, Stretching, Rhythmic Gymnastics, Athletic Performance, Sports, los cuales se combinaron con los operadores booleanos AND, OR y/o NOT según corresponda.

Las estrategias de Búsqueda utilizadas se detallan a continuación.

### ESTRATEGÍA DE BÚSQUEDA A

BÚSQUEDA
----------

*(("Muscle Stretching Exercises"[MeSH Terms]) OR (flexibility)) AND ("Gymnastics"[MeSH Terms])*

*Muscle Stretching Exercises AND " Artistic Gymnastics"*

*Muscle Stretching Exercises AND " Rhythmic Gymnastics"*

La búsqueda realizada resultó en la recopilación de un total de 54 artículos científicos. Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

- *Textos completos en inglés, español o portugués*
- *Publicados entre los años 2013 y 2023*
- *Tipo de Artículos: Estudios Experimentales y pre experimentales, Ensayos clínicos controlados*

*Criterios Excluyentes:*

- *Se excluyeron aquellos artículos en cuyo nombre se haga alusión a lesiones, patologías o dolores crónicos*



Tras la aplicación de los criterios previamente mencionados, habiendo eliminado los artículos repetidos y realizado una lectura inicial de Título y Abstract, se seleccionaron un total de 10 investigaciones para tomar parte en la presente tesina.

#### ESTRATEGÍA DE BÚSQUEDA B

BÚSQUEDA
----------

*(Muscle Stretching Exercises[MeSH Terms]) NOT (Gymnastics[MeSH Terms])*

*((Athletic Performance[MeSH Terms]) AND (Muscle Stretching Exercises[MeSH Terms]) )*

*(Muscle Stretching Exercises[MeSH Terms]) AND (sports[MeSH Terms])*

Con el fin de seleccionar los artículos pertinentes se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

- *Texto completo en inglés, español o portugués.*
- *Publicados entre los años 2018 y 2023*
- *Tipos de Artículos incluidos: "Reviews" "Systematic Reviews" o "Metaanálisis"*

Criterios excluyentes:

- *Se excluyeron aquellos artículos en cuyo nombre se haga alusión a lesiones, patologías, dolores crónicos, o técnicas de kinesioterapia.*

La búsqueda realizada resultó en un total de 74 artículos. Con previa lectura y revisión de los títulos y abstract, fueron seleccionadas un total de 5 investigaciones que cumplieron con los criterios de inclusión y fueron seleccionados para ser analizados en el presente estudio.

## VII. RESULTADOS

En función de la literatura científica disponible en la materia, existe una multiplicidad de métodos de entrenamiento de la flexibilidad que han sido aplicados a la GA. Las particularidades de este deporte han captado la atención de numerosos investigadores que consideraron pertinente estudiar las metodologías utilizadas para lograr los altos Rangos de Movimiento requeridos. Se ha buscado determinar la metodología más efectiva para lograr ganancias de ROM, tanto en agudo como a largo plazo. También se ha estudiado la modalidad de aplicación de cada una de las metodologías propuestas en cuanto a frecuencia y duración de los estímulos de entrenamiento.

Entre las metodologías que han sido estudiadas en GA podemos destacar:

- Método de estiramiento estático intermitente
- Método de estiramiento estático continuo (Corto y largo)
- FNP (Facilitación Neuromuscular Propioceptiva)
- Plataforma vibratoria

La literatura también sugiere la existencia de otras metodologías que, si bien no han sido aplicadas a la GA, sí lo han hecho en otras disciplinas afines como con la Gimnasia Rítmica y el Ballet. Entre estas novedosas metodologías se pueden incluir:

- El concepto de Mulligan
- El método de inhibición activa

Título del Estudio	Objetivo de la investigación	Características de la muestra	Metodología Utilizada	Frecuencia/Tiempo de Aplicación	Modalidad de Test	Conclusiones
Entrenamiento de flexibilidad en atletas preadolescentes: efectos agudos y a largo plazo del estiramiento estático intermitente y continuo.[6]	Examinar los cambios agudos y a largo plazo en el ROM de flexión de la cadera en gimnastas preadolescentes, después de un protocolo de estiramiento estático continuo o intermitente de igual duración total.[6]	Se evaluaron 119 Gimnastas femeninas de entre 8 y 10 años de edad, con una experiencia deportiva de al menos dos años y sin antecedentes de lesiones durante los últimos 6 meses. [6]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento estático Intermitente: 30" de trabajo x 30" de Pausa</li> <li>• Continuo (90"). Cada grupo realizó 3 series del estiramiento asignado en cada sesión.[6]</li> </ul>	La duración del estudio fue de 15 semanas. Se realizaron 3 sesiones de estiramiento semanales en días no consecutivos.[6]	Para medir el ROM se utilizó el Test de elevación de la pierna extendida previo a iniciar el programa de estiramiento y cada 3 semanas. Finalmente se realizó una medición final 2 semanas después de concluidas las intervenciones.[6]	El ROM aumentó significativamente, tanto en el grupo que realizó los estiramientos continuos como en aquel que realizó los de modalidad intermitente, sin embargo, este último evidenció una mejora más significativa, tanto en agudo como luego de dos semanas de desentrenamiento. [6]
Efecto Agudo de diferentes métodos de estiramiento sobre la flexibilidad y el rendimiento en salto en gimnastas artísticas competitivas [2]	Investigar los efectos agudos de diferentes intervenciones de estiramiento (SS, PNF y S+V) sobre la flexibilidad y el rendimiento de salto	Se evaluaron Dieciocho gimnastas artísticas competitivos masculinos y femeninos (media edad 21,83 ± 1,76	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento estático: 15" de trabajo continuo por 15" de pausa.</li> <li>• FNP: se realizó intercalando 15" de contracción isométrica máxima,</li> </ul>	Se realizaron mediciones en 3 días no consecutivos. Cada sesión consistió en 3 series de 15" por 15" de pausa para cada una de las modalidades de	Utilizaron el test de Sit and Reach durante 3". Con Previo calentamiento, realizaron las mediciones antes de la intervención, inmediatamente	Los 3 protocolos aplicados significaron una mejoría en la flexibilidad de los grupos musculares evaluados, el estudio evidenció un aumento significativo inmediatamente después y 15 minutos después de todos los

	<p>en gimnastas artísticas competitivas.[2]</p>	<p>años) con una experiencia competitiva de aproximadamente 8 a 10 años. [2]</p>	<p>seguida de 15" de contracción del antagonista contra resistencia manual y finalizando con 15" de estiramiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estiramiento estático + plataforma Vibratoria: se realizó idem estiramiento estático pero sobre la plataforma Power Plate.®Plataforma Next Generation (Power Plate North America, Northbrook, IL, USA) con una frecuencia de 30 Hz y una amplitud de 2 mm.</li> </ul> <p>Los diferentes estiramientos se aplicaron para los músculos cuádriceps, isquios y</p>	<p>estiramiento. [2]</p>	<p>luego de finalizada la misma y 15 minutos post intervención. [2]</p>	<p>protocolos de estiramiento realizados. Sin embargo, el FNP presentó los resultados más favorables (ganancia de ROM de 6,8%), frente al método estático (5,7%) y al estático con vibración (1,1%) [2]</p>
--	---	--	---	--------------------------	---	---

			gastrocnemio en el punto de leve malestar. [2]			
Entrenamiento de estiramiento periodizado vs no periodizado sobre la flexibilidad y el rendimiento en gimnastas.[14]	Investigar el efecto del estiramiento periorizado versus no periodizado con un programa de flexibilidad de 8 semanas en gimnastas artísticas.[14]	Se estudiaron 16 gimnastas Femeninas, con una media de edad de 11,50 ± 0,95 años para el grupo no periorizado y de 12,12 ± 2,03 años para el grupo que realizó la periodización lineal. Todas las participantes practicaron regularmente gimnasia artística dos o tres veces por semana durante al menos 2 años. [14]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramientos estáticos continuos durante 30" Para cada uno de los grupos musculares en el punto de máximo malestar. El grupo periorizado incrementó el número de series (de 2 a 3) y el número de ejercicios realizados (de 3 a 9) durante las semanas que duró la intervención, mientras que el grupo no periorizado realizó 2 series de 9 ejercicios durante las 8 semanas. [14]</li> </ul>	Se realizaron 3 estímulos semanales durante un período de 8 semanas. [14]	Se utilizaron diferentes pruebas para evaluar la ganancia de ROM de los diferentes grupos musculares. El test de Thomas se utilizó para evaluar los flexores de cadera, El Test de elevación de la pierna extendida para los extensores de cadera y El test de Dorsiflexión de Tobillo para los músculos de la pantorrilla. [14]	Ambos programas resultaron en un aumento del ROM y una disminución en la rigidez muscular de los isquiotibiales. El entrenamiento periorizado fue el más ventajoso para aumentar la flexibilidad, ya que se obtuvo un aumento más significativo en la magnitud del ROM. [14]

<p>Efecto a corto plazo del entrenamiento con vibraciones en todo el cuerpo sobre el equilibrio, la fuerza explosiva, y la flexibilidad de las extremidades inferiores en gimnastas rítmicas de élite. [18]</p>	<p>Examinar si el entrenamiento con vibración produce mejoras agudas en el equilibrio, la flexibilidad y la fuerza explosiva de las extremidades inferiores en gimnastas rítmicas de élite en comparación con un programa de entrenamiento de resistencia de control realizado sin vibración.[18]</p>	<p>Tomaron parte en este estudio 11 gimnastas rítmicas de élite, que compitieron en los Juegos Olímpicos de Londres 2012 (edad 17,54 ± 0,52 años. Todas las participantes tenían entre 10 y 12 años de experiencia en entrenamiento y competición.[18]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entrenamiento con plataforma Vibratoria: consistió en la realización de sentadillas excéntricas y concéntricas sobre la plataforma Galileo 900 (Galileo Fitness, Novotec, Alemania), la frecuencia de la vibración se fijó en 30 Hz y 2 mm de amplitud.</li> <li>● Entrenamiento sin vibración (grupo control): implicó el mismo protocolo de entrenamiento con la plataforma apagada.[18]</li> </ul>	<p>Todos los participantes realizaron ambas pruebas en dos días separados, una con vibración de todo el cuerpo (WBV) y la otra sin (NWBV).[18]</p>	<p>La flexibilidad se evaluó con la prueba de Sit and Reach. La misma se realizó antes de la intervención, inmediatamente después y a los 15 minutos de finalizada la misma. [18]</p>	<p>Los resultados del estudio manifestaron que no existieron diferencias significativas entre ambos protocolos de intervención. Sin embargo, el grupo que utilizó la plataforma vibratoria experimentó un incremento del ROM del 3,6% inmediatamente después de la intervención, y los efectos se mantuvieron 15 minutos después. Podría concluirse que, en agudo, son mayores las ganancias de flexibilidad con plataforma vibratoria que sin ella. [18]</p>
<p>Los efectos agudos del entrenamiento con vibración sobre la</p>	<p>Examinar la efectividad del estiramiento con</p>	<p>Participaron del estudio 27 gimnastas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estiramientos estáticos: 30" de duración por 5" de</li> </ul>	<p>Se realizaron 2 sesiones de estiramientos. Cada</p>	<p>Se evaluó la Amplitud en el salto Jeté utilizando el software</p>	<p>Se concluye que una sesión aguda de estiramiento estático con o sin vibración</p>

<p>flexibilidad dinámica en gimnastas jóvenes[7]</p>	<p>Vibración sobre la flexibilidad dinámica aguda y la altura del salto de gimnastas femeninas juveniles de nivel 5 a 10, durante la ejecución del salto Jeté.[7]</p>	<p>artísticas de la rama femenina, niveles 5 a 10. Con una media de edad de 11,5 ± 1,7 años. [7]</p>	<p>pausa.  <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estiramientos estáticos con plataforma vibratoria: 30" de duración por 5" de pausa. [7]</li> </ul> </p>	<p>una consistió en la realización de 4 series de 3 estiramientos.[7]</p>	<p>Dartfish. (Evaluación de flexibilidad dinámica)[7]</p>	<p>afecta negativamente la amplitud del salto en las gimnastas menos experimentadas, mientras que las más avanzadas tienden a mantener el rendimiento. [7]</p>
<p>Efectos Agudos del estiramiento estático intermitente y continuo sobre el ángulo de flexión de cadera en atletas con antecedentes variables en el entrenamiento de flexibilidad [4]</p>	<p>Examinar los cambios en el ángulo de flexión de la cadera después de un protocolo de estiramiento estático intermitente o continuo de igual duración total entre atletas con diferentes antecedentes de flexibilidad.[4]</p>	<p>Participaron en el estudio 14 gimnastas pertenecientes a las ramas Artística y Rítmica, con nivel competitivo universitario y una Media de edad de 20.64±2,68. Fueron comparadas con 13 atletas de deportes de equipo con una</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estiramiento estático continuo: 180" de estiramiento continuo</li> <li>● Estiramiento estático intermitente: 6 series de 30" por 30" de descanso. [4]</li> </ul>	<p>Todos los atletas realizaron ambos protocolos, en 2 sesiones de entrenamiento no consecutivas. [4]</p>	<p>Se evaluó la flexibilidad de los extensores de cadera utilizando el test de elevación de la pierna extendida. [4]</p>	<p>Los gimnastas aumentaron el ROM con ambos protocolos de estiramiento, mientras que los atletas de los otros deportes sólo lo hicieron con el protocolo de estiramiento intermitente. Concluyeron que la respuesta favorable al estiramiento estático podría depender de la experiencia del deportista en el entrenamiento de la flexibilidad. [4]</p>

		media de edad de 19.15±3.29. [4]				
Efectos de los niveles iniciales de flexibilidad y capacidad de salto vertical sobre el rendimiento después de diferentes volúmenes de ejercicios de estiramiento y potenciación estáticos en gimnastas de élite[16]	Manipular los volúmenes de los ejercicios de estiramiento y potenciación muscular y examinar sus efectos combinados sobre el rendimiento del salto con contramovimiento y el rango de movimiento de elevación de la pierna estirada.[16]	En este estudio participaron 34 gimnastas rítmicas y artísticas (10 Hombres (edad 24,4 ± 4,3), 14 gimnastas artísticas femeninas (edad 18,1 ± 2,6) y 10 gimnastas rítmicas femeninas (edad 18,6 ± 1,6), todos miembros del equipo nacional griego. [16]	Realizaron 2 protocolos de calentamiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo corto: Ejercicio de estiramiento estático durante 15" para los cuádriceps, isquios y gemelos, seguido de 5 saltos agrupados.</li> <li>• Protocolo largo: Ejercicio de estiramiento estático durante 30" + 3 series de 5 saltos agrupados con 60" de descanso entre series.[16]</li> </ul>	Se realizaron 2 sesiones de prueba con una separación de 5 a 7 días entre cada una. En cada sesión se evaluó un protocolo diferente.[16]	Utilizaron el test de elevación de la pierna extendida. Se midió el ROM previa intervención, inmediatamente después y 12 minutos después de finalizada la prueba. [16]	El ROM no se vio afectado por el protocolo corto, mientras que se vio incrementado en un 5,9% en el protocolo de estiramiento largo inmediatamente finalizada la intervención, para luego decrecer. Se concluye que el estiramiento estático durante 15" no tiene ningún efecto en la ganancia de ROM en gimnastas de élite. [16]
Comparación entre estiramiento de facilitación	Comparar el efecto de dos técnicas de estiramiento:	Participaron del estudio 31 gimnastas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FNP: 3 series de 5".</li> <li>• Estiramiento estático: 2 series de</li> </ul>	La intervención duró 4 semanas, realizando 3 sesiones	Se midió el ángulo de flexión, abducción y abducción de cadera	Concluyeron que ambas técnicas utilizadas (FNP y estiramientos estáticos)



<p>neuromuscular propioceptiva y estiramiento estático en flexibilidad en gimnastas[20]</p>	<p>PNF y estiramiento estático pasivo, con el fin de verificar cuál sería más eficiente para la Ganancia de amplitud en el movimiento "split"en gimnastas de entre cinco y doce años.[20]</p>	<p>femeninas de entre cinco y 12 años de edad. Todas asistentes al Centro de Gimnasia Artística de Jacarezinho – Puerto Rico. [20]</p>	<p>30" [20]</p>	<p>de estiramiento semanales con un calentamiento previo. [20]</p>	<p>con las gimnastas en posición de bipedestación utilizando un flexímetro marca Code.[20]</p>	<p>fueron efectivas para aumentar el ROM de las gimnastas; sin embargo, los resultados entre el pre y post test no fueron estadísticamente significativos para ninguno de los dos grupos. [20]</p>
<p>Efectos de la inhibición activa del estiramiento sobre el movimiento de flexión de cadera en bailarinas [12]</p>	<p>Evaluar el ROM de flexión de cadera en bailarines sometidos a un protocolo de estiramiento mediante el método de inhibición activa. [12]</p>	<p>Constituyeron la muestra de estudio un total de 20 bailarinas clásicas profesionales, con una experiencia de entre 6 y 10 años en la disciplina. La media de edad fue de 16 años ± 2,7 años. [12]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de inhibición activa (FNP): 30" de flexión de cadera asistida con dorsiflexión de tobillo, seguida de 3" de contracción isométrica del antagonista y de una relajación con máximo estiramiento durante 30".[12]</li> </ul>	<p>El protocolo se aplicó dos veces por semana durante 5 semanas. [12]</p>	<p>Evaluaron test de Elevación de la pierna extendida con los sujetos en posición bípeda. Realizaron 3 variantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con pie de apoyo apuntando hacia adelante y tobillo en dorsiflexión.</li> <li>2. Con pie de</li> </ol>	<p>Los resultados del estudio sugieren que el ROM aumentó de manera significativa tras las intervenciones realizadas. El entrenamiento de flexibilidad disminuiría la viscoelasticidad muscular, teniendo un efecto inmediato de aumento del rango de movimiento. El protocolo utilizado podría estar indicado para promover un mejor desempeño en la</p>

					apoyo rotado hacia afuera y tobillo en flexión plantar. 3. Con pie de apoyo apuntando al frente y tobillo en flexión plantar.[12]	flexibilidad de la cadera. [12]
Estiramiento estático versus concepto de Mulligan: Efectos crónicos sobre el entrenamiento de flexibilidad en gimnastas. [10]	Comparar las adaptaciones crónicas al entrenamiento de la flexibilidad utilizando las técnicas de mulligan y de estiramiento estático. [10]	Tomaron parte en el estudio 8 Gimnastas Rítmicas (sexo femenino) de entre 12 y 16 años de edad, de integrantes del equipo competitivo de la Universidad de Santa Catalina (Florianópolis). [10]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica de Mulligan</li> <li>• Estiramiento estático</li> </ul> Cada grupo realizó 2 series de 30" para cada miembro inferior en cada sesión de estiramiento. [10]	El protocolo tuvo una duración total de 6 semanas, con 2 intervenciones semanales respectivamente. [10]	Evaluaron el ROM de extensión de cadera utilizando el Test de Thomas y fotogrametría. [10]	Los resultados del estudio demostraron que ambos grupos experimentaron una ganancia significativa de ROM tras 6 semanas de entrenamiento. Sin embargo, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, por lo cual no se pudo determinar cuál de las dos metodologías aplicadas resultaría más efectiva. [10]

La estrategia B permitió detectar otras metodologías de entrenamiento de la flexibilidad que aún no han sido probadas en gimnastas. La literatura científica presenta evidencia respecto a las técnicas de:

- Foam Rolling o Liberación Miofascial con rodillo de espuma (FR)

- Estiramiento dinámico (ED)
- Estiramiento balístico (EB)
- Estiramiento estático de torsión constante

Título del Estudio	Investigaciones y participantes	Metodología de Entrenamiento Estudiada	Metodología de Medición del ROM	Resultados
Los efectos Agudos del rodillo de espuma y el estiramiento dinámico en el rendimiento deportivo: un tema evaluado críticamente[17]	Se incluyeron 4 ensayos clínicos controlados aleatorios. Participaron de los mismos un total de 91 sujetos de ambos sexos y con experiencia variada en el entrenamiento deportivo. [17]	Rodillo de Espuma y Estiramiento Dinámico[17]	Para las mediciones de ROM se utilizaron el Test de Sit and Reach y el goniómetro para flexión activa y abducción de cadera. [17]	La inclusión del rodillo de espuma en el protocolo de calentamiento parece tener un efecto mínimo en la ganancia de ROM de los isquiotibiales. Los ejercicios de estiramiento dinámico parecen tener un beneficio mayor en la ganancia de flexibilidad muscular. La combinación del rodillo de espuma con estiramientos dinámicos parece tener un efecto potenciador sobre el rendimiento deportivo en materia de potencia y agilidad; en cuanto a la flexibilidad no se hallaron evidencias significativas con la combinación de los métodos mencionados.[17]
Los efectos acumulados del rodillo de espuma combinado con el estiramiento sobre el rango de movimiento y el rendimiento físico: una	Se incluyeron 12 estudios en los cuales participaron 267 sujetos de ambos sexos, con experiencia variable en el	Rodillo de espuma y estiramiento estático[8]	Los estudios recopilados mostraron metodologías variables para evaluar el ROM, entre los cuales figuran el test de Sit and Reach, la medición de dorsiflexión de tobillo con	El estudio no reveló diferencias significativas en la ganancia de ROM entre la condición de estiramiento combinados (estiramientos estáticos + rodillo de espuma) respecto a los estiramientos estáticos solos. Ambas técnicas de intervención evidenciaron una ganancia del ROM de 6,8% en promedio.

revisión sistemática y un metaanálisis.[8]	entrenamiento de la flexibilidad.		goniómetro, el Test de elevación de la pierna extendida, el test de flexo-extensión de rodilla, y el test de rotación interna glenohumeral.	La aplicación de rodillo de espuma luego del protocolo de estiramiento evidenció un incremento de ROM en agudo. [8]
Efectos agudos del estiramiento dinámico sobre la flexibilidad y el rendimiento muscular: un análisis de la literatura actual.[9]	Tomaron parte en la revisión 84 ensayos clínicos aleatorios realizados en sujetos sanos y físicamente activos. [9] No se especifica edad ni sexo de los participantes.	Estiramiento dinámico y estiramiento balístico [9]	No se especifica en esta revisión el método utilizado en cada uno de los estudios para medir el ROM articular. Los resultados pre y post intervención se expresaron como diferencias porcentuales.	El estiramiento dinámico podría representar una modalidad de estiramiento más eficiente que el estiramiento estático. Los estiramientos de naturaleza balística serían menos beneficios que los dinámicos en cuanto a ganancia de ROM se refiere, ya que se realizan a mayor ROM y con rebotes en el extremo.[9]
Efectos de la intensidad del estiramiento sobre el rango de movimiento y la rigidez muscular: una revisión narrativa.[13]	Fueron seleccionados 17 artículos científicos para tomar parte en esta revisión. No se especifican características demográficas de los participantes ni número total de sujetos.	Estiramiento estático de Ángulo Constante y de Torsión constante [13]	No se especifica la metodología utilizada para evaluar el ROM.	Los cambios en el ROM fueron más significativos al aplicar la técnica de estiramiento con Torsión constante. La implementación de esta técnica evidencia una reducción de la rigidez de la unidad músculo tendinosa. [13]
Efectos agudos del	Se incluyeron 26	Rodillo de espuma [19]	En los estudios incluidos se	El rodillo de espuma vibratorio parece ser más eficaz en

<p>rodillo de espuma sobre el ROM en adultos sanos: revisión sistemática con metaanálisis multinivel.[19]</p>	<p>artículos, los cuales evaluaron colectivamente a 609 participantes (343 hombres y 226 mujeres) con edades medias que oscilaban entre 14,2 y 36,9 años con experiencia variable en el entrenamiento deportivo. [19]</p>		<p>midieron el ROM de flexo-extensión de rodilla, flexión de hombro, rotación interna y externa de hombro, flexión de cadera y dorsiflexión de tobillo. No se especifica en esta revisión la metodología utilizada en cada caso para realizar las mediciones. [19]</p>	<p>la ganancia de ROM que el rodillo convencional no vibratorio.  Las personas que realizan foam rolling como técnica de estiramiento experimentan una ganancia de ROM comparadas con individuos que no realizan ningún protocolo de estiramiento.  Los efectos del Foam Rolling no fueron superiores a otros protocolos de estiramiento; sin embargo, se puede afirmar que su utilización induce una ganancia de ROM en agudo.  Realizar una serie de foam rolling puede inducir mejoras similares a la aplicación de otras metodologías de estiramiento. [19]</p>
---	---	--	--	---

## VIII. DISCUSIÓN

La literatura existente no es concluyente para poder determinar cuál metodología de entrenamiento resultaría más efectiva para provocar una ganancia de ROM a largo plazo en gimnastas. No se han hallado investigaciones que evalúen el comportamiento de grupos musculares de columna y miembros superiores, tanto en gimnastas como en atletas de otros deportes, lo cual sugiere una posterior perspectiva de abordaje.

Investigaciones futuras podrían evaluar el efecto de la aplicación de las técnicas recopiladas de otros deportes (Foam Rolling, estiramientos dinámicos, estiramientos balísticos y estiramientos estáticos de tracción constante) en la GA.

Existe necesidad de estudios futuros que informen sobre protocolos de estiramiento homogéneos y claramente descritos, con una terminología y metodología de estiramiento clarificadas que permitan sistematizar los procesos de entrenamiento y replicarlos en otras poblaciones de estudio.[9]

En lo que respecta a la GA aún es largo el camino por recorrer para clarificar las particularidades de este deporte en las manifestaciones de flexibilidad.

## IX. CONCLUSIONES

En función de la revisión Bibliográfica realizada se puede concluir que existe en la literatura científica una multiplicidad de metodologías para el entrenamiento de la flexibilidad. Sin embargo, los protocolos de estiramiento difieren ampliamente entre los estudios[11] y no existe un consenso en cuanto a duración, intensidad o frecuencia de los estímulos entrenantes.[9]

En lo que refiere a la GA se ha estudiado la ganancia de ROM y elasticidad muscular aplicando múltiples metodologías como ser el Método de estiramiento estático intermitente, el Método de estiramiento estático continuo (Corto y largo), el Método FNP (Facilitación Neuromuscular Propioceptiva), la Implementación de Plataforma vibratoria, El concepto de Mulligan y El método de inhibición activa.

Algunas investigaciones se focalizaron en los efectos de ganancia de flexibilidad en agudo [2, 4, 6, 7, 18] mientras que otros orientaron su interés hacia las ganancias a largo plazo [6, 14, 20]. Por otra parte, también existió disparidad en cuanto a la manifestación de la flexibilidad evaluada, ya que algunas investigaciones se orientaron a la evaluación de la flexibilidad dinámica en movimientos específicos del deporte [7, 12] mientras que otras se limitaron a la evaluación pasiva del ROM con movimientos convencionales [4, 6, 10, 14, 18, 20]

Otro descubrimiento relevante fue que todas las investigaciones que abordaron poblaciones de gimnastas limitaron su estudio a la musculatura de los miembros inferiores (predominando los estudios que evaluaron flexibilidad de cadena posterior con test de elevación de pierna extendida y test de sit and reach) [2, 4, 6, 14, 16, 18], no habiendo material científico disponible respecto a otros grupos musculares.

Respecto a la comparación de las diversas perspectivas de abordaje en el entrenamiento de la flexibilidad, la bibliografía no permite establecer un orden de Jerarquía ni determinar cuál de ellas manifestaría los mayores beneficios en esta población en particular[2]. Los autores acuerdan en

que la aplicación sistemática de programas de entrenamiento de flexibilidad de una duración entre 4 y 15 semanas ocasiona un aumento del ROM de flexión de cadera en los/as gimnastas. [6, 10, 12, 14, 20]

Las gimnastas altamente entrenadas manifiestan diferentes comportamientos respecto a gimnastas de menor desempeño. Un estudio [16] sugiere que las gimnastas de elite no experimentan un incremento del ROM al aplicarles protocolos de estiramiento estático de corta duración (15"); mientras que, si de flexibilidad dinámica se trata [7], las gimnastas de alto nivel no experimentan pérdida de movimiento en sus saltos tras ser sometidas a estiramientos estáticos de larga duración (30") con o sin plataforma vibratoria. Este fenómeno podría estar asociado al acostumbamiento al estiramiento, lo cual se ve reflejado en la conservación de la potencia muscular tras estiramientos largos.

Las gimnastas menos experimentadas tienden a perder amplitud en sus saltos tras realizar protocolos de estiramiento estáticos de larga duración [7], hecho que puede deberse a una menor coordinación intramuscular y a una pérdida de potencia post estiramiento. Por otra parte, al ser evaluadas en flexibilidad pasiva, responden favorablemente a los diferentes tipos de estímulos (estiramientos continuos cortos y largos, FNP, vibración) [4, 7, 10, 12, 20].

Al comparar gimnastas con deportistas de otras disciplinas [4] también surgen descubrimientos interesantes. Mientras que los atletas de otros deportes no experimentan ganancia de ROM al realizar estiramientos estáticos continuos de larga duración, las/os gimnastas sí lo hacen. La bibliografía sugiere que la respuesta favorable al estiramiento estático podría depender de la experiencia del deportista en el entrenamiento de la flexibilidad. [4] Al igual que los otros deportistas, las/os gimnastas aumentan su ROM al realizar entrenamientos continuos de naturaleza intermitente. [4]

Los estudios realizados en otras disciplinas deportivas sugieren que los estiramientos dinámicos controlados serían los más efectivos para aumentar el ROM, manifestando efectos superiores al estiramiento estático y balístico respectivamente [9, 17].

Otro estudio [13] que indagó sobre diversas modalidades de estiramiento estático concluyó que los ejercicios de tracción constante son más ventajosos que los de ángulo constante en la ganancia de ROM.

Múltiples investigaciones hablan respecto a los beneficios de la incorporación de rodillo de espuma como parte del protocolo de calentamiento. [8, 17, 19] Sin embargo, si bien su implementación favorecería la ganancia de ROM, la evidencia no demuestra que éste sea un método más eficiente que los anteriormente mencionados [8, 19]. Por otra parte, su utilización no representa ningún efecto adverso y podría ser incorporado como una metodología complementaria válida en los programas de entrenamiento de flexibilidad para incrementar el ROM en agudo [19].

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lempke L, Wilkinson R, Murray C, Stanek J. The Effectiveness of PNF Versus Static Stretching on Increasing Hip-Flexion Range of Motion. *J Sport Rehabil.* 2018;27: 289–294.
2. Dallas G, Smirniotou A, Tsiganos G, Tsopani D, Di Cagno A, Tsolakis C. Acute effect of different stretching methods on flexibility and jumping performance in competitive artistic gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness.* 2014;54: 683–690.
3. Eras G, Julissa N. Análisis estructural sobre el entrenamiento de la flexibilidad en gimnasia artística masculina. *Podium (Pinar Río).* 2021; 125–137.
4. Donti O, Gaspari V, Papia K, Panidi I, Donti A, Bogdanis GC. Acute Effects of Intermittent and Continuous Static Stretching on Hip Flexion Angle in Athletes with Varying Flexibility Training Background. *Sports (Basel).* 2020;8. doi:10.3390/sports8030028
5. Baskett S. Home page. Independently Published; 2021.
6. Donti O, Papia K, Toubekis A, Donti A, Sands WA, Bogdanis GC. Flexibility training in preadolescent female athletes: Acute and long-term effects of intermittent and continuous static stretching. *J Sports Sci.* 2018;36: 1453–1460.
7. Johnson AW, Warcup CN, Seeley MK, Eggett D, Feland JB. The acute effects of stretching with vibration on dynamic flexibility in young female gymnasts. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;59: 210–216.
8. Konrad A, Nakamura M, Bernsteiner D, Tilp M. The Accumulated Effects of Foam Rolling Combined with Stretching on Range of Motion and Physical Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Sports Sci Med.* 2021;20: 535–545.
9. Opplert J, Babault N. Acute Effects of Dynamic Stretching on Muscle Flexibility and Performance: An Analysis of the Current Literature. *Sports Med.* 2018;48: 299–325.
10. Karloh M, Santos RP dos, Kraeski MH, Matias TS, Kraeski D, Menezes FS de. Alongamento estático versus conceito Mulligan: aplicações no treino de flexibilidade em ginastas. *Fisioter mov.* 2010;23: 523–533.
11. Wanderley D, Lemos A, Moretti E, Barros MMB, Valença MM, de Oliveira DA. Efficacy of proprioceptive neuromuscular facilitation compared to other stretching modalities in range of motion gain in young healthy adults: A systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2019;35: 109–129.
12. Leite MA, Nogueira Moreno Perea DCB. Efeitos do alongamento por inibição ativa no movimento de flexão do quadril em bailarinas. *Arq Bras Ciênc Saúde.* 2009;34. doi:10.7322/abcs.v34i3.120



13. Fukaya T, Sato S, Yahata K, Yoshida R, Takeuchi K, Nakamura M. Effects of stretching intensity on range of motion and muscle stiffness: A narrative review. *J Bodyw Mov Ther.* 2022;32: 68–76.
14. Lima CD, Brown LE, Li Y, Herat N, Behm D. Periodized versus Non-periodized Stretch Training on Gymnasts Flexibility and Performance. *Int J Sports Med.* 2019;40: 779–788.
15. Blazevich AJ. Adaptations in the passive mechanical properties of skeletal muscle to altered patterns of use. *J Appl Physiol.* 2019;126: 1483–1491.
16. Donti O, Tsolakis C, Bogdanis GC. Effects of baseline levels of flexibility and vertical jump ability on performance following different volumes of static stretching and potentiating exercises in elite gymnasts. *J Sports Sci Med.* 2014;13: 105–113.
17. Anderson BL, Harter RA, Farnsworth JL. The Acute Effects of Foam Rolling and Dynamic Stretching on Athletic Performance: A Critically Appraised Topic. *J Sport Rehabil.* 2020;30: 501–506.
18. Despina T, George D, George T, Sotiris P, Alessandra DC, George K, et al. Short-term effect of whole-body vibration training on balance, flexibility and lower limb explosive strength in elite rhythmic gymnasts. *Hum Mov Sci.* 2014;33: 149–158.
19. Wilke J, Müller A-L, Giesche F, Power G, Ahmedi H, Behm DG. Acute Effects of Foam Rolling on Range of Motion in Healthy Adults: A Systematic Review with Multilevel Meta-analysis. *Sports Med.* 2020;50: 387–402.
20. Lima FÉB, Pereira C, Francisquinho ML. COMPARAÇÃO ENTRE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA E ALONGAMENTO ESTÁTICO NA FLEXIBILIDADE EM GINASTAS. core.ac.uk. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/335054959>.