

TESINA

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de
CLICLO de COMPLEMENTACION CURRICULAR de
LICENCIATURA en ACTIVIDAD FISICA.

TÍTULO

**“ANÁLISIS DE EJERCICIOS CON SOBRECARGA SOBRE EL
RENDIMIENTO DEL SALTO EN GIMNASTAS: REVISIÓN NARRATIVA”**

Autor:

Pastor Noelia Gianna- N° 41342372

Directora:

Lic. Argento Analía

Lugar:

Rosario, Santa Fe. Argentina.

Fecha de presentación:

09/10/2023



RESUMEN:

Entrenadores de gimnasia de todo el mundo, durante años han utilizado programas de entrenamiento basado en ejercicios gimnásticos con el propio peso corporal para aumentar el rendimiento de sus deportistas siendo reticentes de incorporar trabajos de fuerza con sobrecarga por temor de generar hipertrofia muscular y perjudicar la técnica de ejecución. En la gimnasia femenina, a nivel competitivo, se realizan saltos complejos con gran nivel de exigencia, para lo cual se destina una gran parte del entrenamiento a la práctica de los mismos hasta llegar a su perfección técnica, inclusive el alto volumen de repeticiones en ciertas ocasiones produce lesiones por sobreuso.

Por tal motivo, surgió la necesidad de investigar y comprobar si los ejercicios con sobrecarga pueden ser una herramienta útil para mejorar el rendimiento de un salto gimnástico. **OBJETIVO:** Analizar, a través de una Revisión Narrativa, la influencia de los ejercicios con sobrecarga sobre el rendimiento de los saltos gimnásticos en gimnastas. **METODOLOGÍA:** Se realizó una revisión narrativa de la literatura. **RESULTADOS:** Luego de indagar y comparar las opiniones de diferentes autores, se llegó a la conclusión de que los ejercicios con sobrecarga mejoran el rendimiento del salto gimnástico.

Palabras claves: Fuerza, entrenamiento, cuerpo, gimnastas, ejercicios, salto, hipertrofia, sobrecarga

ÍNDICE

I- Introducción _____	1
I.a- Planteamiento del problema _____	1
II- Objetivo: general y específico _____	2
III- Justificación _____	2
IV- Materiales y métodos _____	3
V- Análisis de los resultados _____	4
VI: Discusión _____	5
VII- Conclusión _____	13
VIII- Referencias Bibliográficas _____	14

I- INTRODUCCIÓN

La preparación física en atletas jóvenes que dedican su vida a la práctica de la gimnasia artística es de vital importancia para conseguir el éxito deportivo. Hay mucha controversia sobre la incorporación del ejercicio de levantamiento de pesas en gimnastas, ya que, el entrenamiento de fuerza es visto como una manera de desarrollar masa muscular y se cree que los gimnastas exitosos son los que presentan menor peso corporal e IMC en comparación con gimnastas de menor rendimiento (1). Sin embargo, hay estudios que indican que el entrenamiento con pesas, es un método adecuado para desarrollar fuerza y potencia (2), en pos de la mejora del rendimiento deportivo.

El salto constituye uno de los grupos de elementos comunes de técnica corporal que se evalúa en la categoría suelo en Gimnasia Artística Femenina (GAF) y Gimnasia Rítmica Deportiva (GRD) a través del código de puntuación de la Federación Internacional de Gimnasia, en donde, por sus modalidades, los saltos en la GAF se caracterizan por su gran altura, predominando la fuerza explosiva, mientras que en la GRD por la amplitud. (21) Algunos son: salto agrupado con o sin giro, salto wolf, salto carpado con piernas separadas con y sin giro, salto anillo desde los dos pies, salto oveja, yang bog, salto zancada con cambio con y sin giro o jeté, salto zancada a anillo. (19)

Por lo tanto, la correcta ejecución con una altura óptima, es el objetivo competitivo de todos los gimnastas y entrenadores. Un buen salto requiere de gran fuerza y potencia del tren inferior para conseguir la altura adecuada y para evitar posibles lesiones ya que la fuerza de impacto oscila entre 15 y 18 veces el peso corporal, por eso es esencial un programa sólido de acondicionamiento de las piernas. (3)

Estudios científicos demuestran métodos de entrenamiento con sobrecarga donde se consigue incrementar la tasa de desarrollo de la fuerza sin aumentar la masa muscular o el peso corporal (4).

Por este dilema entre opiniones sobre la utilización o no de ejercicios con sobrecarga, este artículo se centrará en el análisis, a través de una Revisión Narrativa, de la aplicación de ejercicios con sobrecarga y como influyen en los saltos gimnásticos.

I.a- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿De qué manera influyen los ejercicios de sobrecarga en el rendimiento de saltos gimnásticos en gimnastas?

II- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar, a través de una Revisión Narrativa, la influencia de los ejercicios con sobrecarga sobre el rendimiento de los saltos gimnásticos en gimnastas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Analizar que método de entrenamiento de tren inferior es más apropiado para mejora del salto gimnástico.

III- JUSTIFICACIÓN

En la gimnasia artística es requisito que los saltos se realicen a una altura óptima y con una técnica correcta, ya que, si no se ejecuta de esta manera, los gimnastas cometen faltas de ejecución (panel E) o de dificultad (panel D), que los llevará al descenso de su calificación (5). Es decir, el cálculo de la Nota Final del gimnasta se hace sumando dos notas separadas, la Nota D y la Nota E. (FIG, 2017). Los dos jueces D determinan en conjunto una sola Nota D, que da cuenta del contenido del ejercicio. Los cinco jueces E calculan sus descuentos y ponen su nota en forma independiente. (20)

En la gimnasia se destaca la manifestación de la fuerza relativa (FR) ya que deben ser capaces de movilizar su cuerpo y su peso corporal en el espacio de diferentes maneras, es por ello que el aumento del peso corporal del atleta conlleva a una disminución en el rendimiento deportivo. La fuerza relativa (FR) se define como la fuerza por unidad de masa muscular producida por un individuo, en cambio, la fuerza absoluta es la fuerza máxima que puede realizar un atleta independientemente de su masa corporal (5). Existe la creencia de que realizar ejercicios con sobrecarga induce a la hipertrofia muscular aumentando la FR del deportista, por tal motivo, durante décadas este tipo de entrenamiento no ha sido incorporado como parte de la preparación física, solo se trabajaba con el propio peso corporal o con cargas mínimas y con ejercicios analíticos a altas repeticiones. Sin embargo, la bibliografía revela métodos de entrenamiento que producen adaptaciones neuromusculares, con la posibilidad de incremento en la tasa de desarrollo de la fuerza con mínimos efectos de hipertrofia. (4)

El propósito de este trabajo nace con la idea de poder ampliar los programas de entrenamiento de los gimnastas, ayudando a los entrenadores a descubrir un potente

camino para favorecer a las habilidades de sus deportistas, logrando ser capaces de elegir nuevas herramientas para implementar en sus prácticas o simplemente combinar ejercicios analíticos, realizados con el propio peso corporal, con aquellos que requieran de un esfuerzo mayor (ejercicios con sobrecarga) para obtener mejores resultados competitivos.

IV- MATERIALES Y METODOS

Se realizó una revisión narrativa de la literatura con el fin de recolectar información acerca de los objetivos planteados. La estrategia de búsqueda se realizó de manera sistemática, consultando las bases de datos PubMed y Google Académico, y también de forma manual de libros y trabajos.

Las palabras claves que permitieron encontrar los estudios fueron: fuerza, gimnasia artística, saltos, entrenamiento, composición corporal, sobrecarga, hipertrofia. A su vez se emplearon combinaciones para optimizar la búsqueda tanto en PubMed, con sus respectivos términos MeSH, como en Google Académico.

- PubMed:
 - Términos MeSH:

Palabra clave	MeSH
Gimnasia artística	Artistic Gymnastics
Fuerza	Strength
Entrenamiento de la fuerza	Strenght Training
Salto gimnástico	Gymnastic Vault

- Combinaciones de búsqueda:
“Strength” AND (“Artistic Gymnastics” OR “Gymnastics”) AND “Gymnastic Vault”.
“Strenght Training” AND (“Artistic Gymnastics” OR “Gymnastics”) AND “Gymnastic Vault”.

- Google Académico:
 - Términos libres:

- Fuerza, entrenamiento, cuerpo, gimnastas, ejercicios, salto.
- Combinaciones de búsqueda:
Entrenamiento de fuerza en gimnastas
Ejercicios de fuerza en el salto en gimnastas
Cuerpo de gimnastas

Se eligieron estudios acordes con los objetivos de la investigación en un período desde 1992 hasta 2019, por medio de los siguientes criterios de inclusión: 1) deberán ser estudios que daten de métodos de entrenamiento con sobrecarga 2) estudios que refieran a la práctica de la gimnasia artística 3) estudios sobre saltos gimnásticos 4) estudios sobre el desarrollo de la fuerza, y los criterios de exclusión serán 1) todo estudio que establezca métodos de entrenamiento para el tren superior 2) estudios de gimnasia artística que centren su análisis de los aparatos gimnásticos 3) estudios que para conseguirlos se debe abonar dinero.

Para que la recolección de datos sea más efectiva, se concurrió a una búsqueda manual. La misma se obtuvo consultando a profesionales y maestros del ejercicio sobre libros y trabajos que recomiendan para abordar la investigación y que cumplan con los criterios correspondientes.

V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De 35 artículos conseguidos en Pubmed y 50 en Google Académico, sumando los 23 libros y artículos de la búsqueda manual, se seleccionarán 52 trabajos e investigaciones por ser títulos conformes a lo que se pretende investigar. Una vez leídos los abstracts, se elegirán solamente 21 por medio de los criterios de inclusión y exclusión.

De la totalidad, 6 corresponden a estudios de caso (referencias bibliográficas: 2,8,9,14,15 y 16), 11 a artículos (referencias bibliográficas: 1, 3, 4, 7, 10, 11, 12, 13, 17, 18 y 21), 2 a libros (referencias bibliográficas: 5 y 6) y 2 hacen referencia al reglamento de gimnasia artística (referencias bibliográficas: 19 y 20).

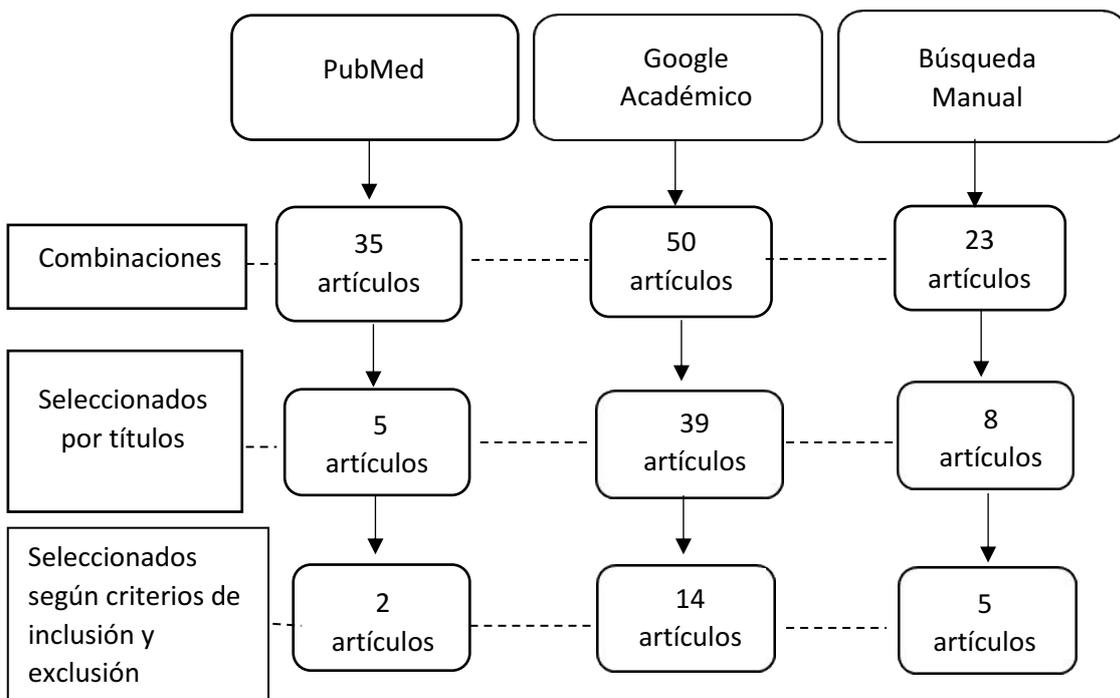
Los mismos se distribuyen de la siguiente manera:

- Artículos sobre reglamento de gimnasia artística: 2 (19,20)
- Artículos sobre la composición corporal de los gimnastas: 3 (1,9, 10)

- Artículos y libros sobre entrenamiento de la fuerza: 7 (2, 4, 5, 6, 13, 14, 18)
- Artículos sobre entrenamiento de la fuerza y el salto gimnástico: 6 (3, 7, 11, 15, 16, 17)
- Artículos sobre saltos gimnásticos: 3 (8, 12, 21)

Con todos los artículos, trabajos y libros conseguidos, se realizará un análisis narrativo en función de cada objetivo de estudio, comparando y discutiendo las diferentes opiniones y resultados para así poder responder a los objetivos de la investigación presente.

A continuación, se detallarán los resultados finales de la búsqueda a partir del siguiente diagrama de flujo:



VI- DISCUSIÓN

El estudio realizado por Sarita Bacciotti, Adam Baxter-Jones, Adroaldo Gaya y José Maia, habla del rendimiento de las gimnastas y la relación que tiene con el peso corporal. Citan que se encuentran en un nivel elite y que se caracterizan por una talla pequeña y poca masa corporal, con predominio de la ecto-mesomorfia, poca masa grasa y madurez tardía. (1)

Al igual que en el trabajo de Ferragut C, Cortadellas J, Arteaga R. y Calbet JAL, donde luego de evaluar la altura del salto a 21 hombres y 9 mujeres a través del “Squat Jump” (SJ) y el “Countermovement Jump” (CMJ) obtuvieron la conclusión de que cuanto más masa muscular en las extremidades inferiores y menos peso corporal total tienen, mayor altura de vuelo consiguen. Su modelo indica que cuanto mayor sea la proporción de masa muscular concentrada en las extremidades inferiores con respecto al resto de la masa corporal, mayor es la capacidad de salto. (9)

El estudio de Joanne Richards, donde 37 mujeres, con una edad inicial entre los 10 y 12 años fueron evaluadas, coincide con Bacciotti y los demás autores ya que sugiere que los sujetos con menor talla y más delgados tienen un mejor rendimiento en las actividades gimnásticas. En su estudio establece que los sujetos que tuvieron un tamaño corporal mayor fueron los que mostraron aumentos en los niveles de potencia de los miembros inferiores, aunque esto no mejoró su rendimiento. Comprueba que las gimnastas pequeñas con altos índices de fuerza/peso serán las más capaces de manejar su propio cuerpo durante destrezas complejas (10). Richards hace referencia a la fuerza relativa que el atleta necesita obtener para mejorar su rendimiento y también Pochini, en su tesis, habla de que en la gimnasia es un tipo de manifestación de fuerza fundamental ya que un gimnasta podrá ser muy fuerte en términos absolutos pero si su peso corporal es alto, difícilmente pueda ejecutar movimientos con la velocidad adecuada, debido a que el nivel de fuerza descendió, por eso es importante encontrar el punto exacto en el cual su peso corporal sea lo suficientemente bajo sin que exista disminución de la fuerza absoluta (7).

En los estudios mencionados anteriormente de Richards, Ferragut, Cortadellas, Arteaga, Calbet, Bacciotti, Baxter-Jones, Gaya y Maia, para evaluar los resultados, se utilizaron entrenamientos con el propio peso corporal, con métodos sistemáticos de repetición de ejercicios sin carga. Investigaciones como estas hacen fortalecer la ideología de que el entrenamiento de gimnasia tradicional es el más adecuado porque no logra incrementar la masa muscular dificultando así el rendimiento deportivo.

Darío Cappa, en su libro de “Entrenamiento de la Potencia Muscular” (6), habla de que si un deportista es sometido a un largo período de entrenamiento solo con ejercicios lentos (que se adapten a la Ley de Hill) y con cargas altas (70 - 100 %), se generará un aumento de la hipertrofia muscular con un aumento neto del peso corporal y esto no es lo recomendado para deportes que predominan gestos de fuerza explosiva (ej. un salto gimnástico). Establece que el motivo es que, la potencia muscular, está compuesta por la fuerza aplicada y la velocidad de ejecución, es decir, existe una

relación peso/potencia en los deportistas en donde un gran tamaño muscular no se corresponde con un alto grado de velocidad.

Tal es el motivo que uno de los problemas que se divulga entre instructores es que el aumento de masa muscular hace que se pierda fuerza relativa, obstaculizando el logro de los resultados deseados, como por ejemplo un salto gimnástico desarrollado correctamente y a una altura optima, generando la preocupación constante por conseguir que sus atletas incrementen su fuerza sin desarrollar hipertrofia muscular.

En la gimnasia artística, los saltos comienzan con un demi-plie (semi flexión de rodillas) para posteriormente extenderlas y realizar un impulso vertical hacia arriba buscando la mayor altura posible (8). Existen varios tipos de saltos, pero todos cumplen con tres fases indispensables, fase de despegue, fase de vuelo y por último fase de caída o amortiguación (12). La fase de despegue es importante ya que una vez que el atleta ha dejado el suelo, ya no puede aplicar la fuerza, por lo que, el éxito del salto va a depender de la potencia muscular que se aplique en ese momento, es decir, la velocidad de despegue en el salto vertical está determinada por la diferencia entre el impulso del peso corporal y el impulso creado por las acciones de segmentos del cuerpo. (13). Kraemer y Newton son otros autores que vuelven a darle importancia a la fuerza máxima que pueden desarrollar en relación al peso del cuerpo del deportista.

El profesor Dietmar Schmidtbleicher señala que un incremento de la fuerza máxima siempre está ligado a un aumento en la fuerza relativa y, por lo tanto, a una mejoría en las aptitudes para la potencia. (4).

El artículo de gran reconocimiento dentro del ámbito de la gimnasia, “¿Deberían Levantar Pesas las Gimnastas?” de Sands, McNeal, Jemnic y Delonga , indica que el entrenamiento para maximizar la fuerza y minimizar la hipertrofia comúnmente involucra la utilización de cargas pesadas, pocas repeticiones y largos períodos de recuperación, también añade que sería importante orientar los ejercicios a la ganancia de fuerza relativa ya que los atletas deben mover su propio peso corporal como resistencia principal. Pero aquí es donde se presenta el dilema de si los ejercicios con sobrecarga aumentan la hipertrofia muscular aumentando la masa muscular o si solo es una creencia impuesta hace tiempo. (11)

Según un grupo de investigación formado por Mitchell CJ, Churchward-Venne TA, West DW, Burd NA, Breen L, Baker SK y Phillips SM, la ganancia de hipertrofia se produce al levantar cargas más livianas, siempre que se induzca la fatiga, con un consumo de proteínas adecuado y en el momento apropiado para lograr un balance positivo neto de proteínas musculares, es decir que para aumentar de masa muscular

no solo depende del entrenamiento si no también del correcto consumo de aminoácidos. (14) Esto deja en claro que, entrenando de esta manera, se agranda el diámetro de las fibras musculares debiéndose a un incremento del volumen del sarcoplasma (hipertrofia sarcoplasmática) evitando que se pueda producir la fuerza muscular correspondiente (5). La hipertrofia sarcoplasmática afecta al volumen de proteínas no contráctiles y aumenta el plasma semifluido entre las fibras muscular, acrecentando la sección transversal del músculo, pero disminuyendo la densidad de las fibras y la hipertrofia del sarcómero produce un incremento del tamaño y el número de los sarcómeros que comprenden las miofibrillas, en esta aumenta la densidad de las fibras musculares. Verkhoshansky es otro autor que en su libro “Super Entrenamiento”, despliega la idea de que una hipertrofia máxima conduce a un empeoramiento de la velocidad, velocidad-fuerza y rapidez. El aumento de la masa muscular supera al desarrollo del sistema vascular, presentando una disminución de la nutrición y oxigenación del musculo. Por lo tanto, sugiere evitar rutinas con sobrecarga con repeticiones relativamente elevadas hasta el agotamiento ya que pueden inhibir la formación de fibras contráctiles.

Como bien sabemos, el deporte gimnasia artística está representado por gestos deportivos muy explosivos de corta duración (un salto) (6), por lo que, si tenemos que comparar con un método que se asemeje en cuanto a la ejecución de movimientos y duración, sería similar al levantamiento olímpico (LO), así lo expresan en su estudio Hoffman, JR, J. Cooper, M. Wendell y J. Kang y también en el estudio de Jonathon Janz, Mike Malone y Cal Dietz donde afirman que los ejercicios con sobrecarga son los mejores para desarrollar la fuerza explosiva (18). En el LO, se utilizan ejercicios con pesas que combinan movimientos de alta fuerza y alta velocidad, adecuados para desarrollar fuerza, potencia y velocidad. (2). Como resultado de su estudio destacaron que el LO tuvo una mejora significativamente mayor en altura vertical del salto que el levantamiento de pesas tradicional (PL) (ejercicios que se adaptan a la Ley de Hill). (2). Cappa además añade que “las máquinas que se encuentran en la mayor parte de los gimnasios no son del todo aptas para el desarrollo de la potencia muscular”, que un entrenamiento con ejercicios con sobrecarga derivados del levantamiento de pesas sería bueno si se acompaña de ejercicios explosivos (saltos o pliometría). (6) Esto se debe a que cuando utilizamos estos tipos de ejercicios se reclutan unidades motoras de umbral excitatorio más alto (fibras tipo II a y b), al igual que cuando se realiza un salto gimnástico, directamente al ser muy explosivo y rápido, no alcanza a activarse las fibras lentas, Cappa dice que “son la excepción al principio del tamaño “ , en cambio los trabajos que se adaptan a la Ley de Hill activan las fibras lentas solamente y no permite

desarrollar la velocidad en el atleta, es decir, es posible que tenga mayor fuerza (por aumentar la hipertrofia muscular) pero no más fuerza a altas velocidades. (figura 1)

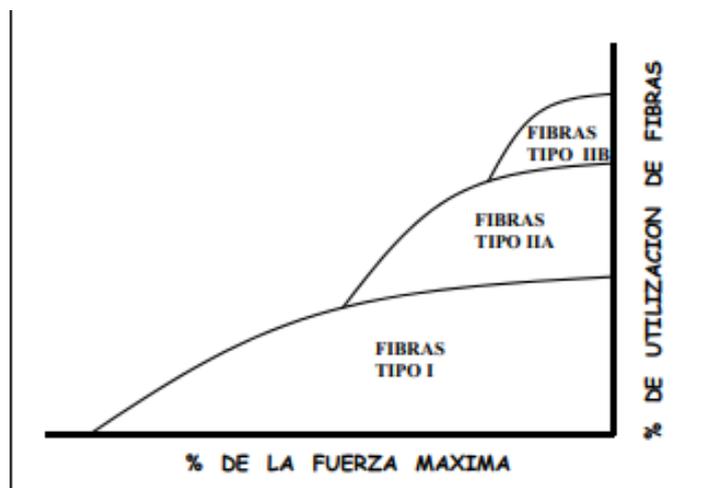


FIGURA 1: Gráfico extraído del Libro “Entrenamiento de la Potencia Muscular” de Darío Cappa.

Otro estudio data de la utilización de máquina de poleas con carga en gimnastas, se trata del trabajo de Matías Nicolás Martínez donde se evaluó, a través de Kinovea, el ángulo de la amplitud del salto jeté de 22 gimnastas luego de que realicen en la máquina 3 series entre 8 y 12 repeticiones de puntapié hacia arriba, con la rodilla extendida (similar a un batmán; o en francés battement), generando como mínimo 45° entre la pierna de apoyo y la pierna que elevada, con una carga de 5kg que deberían subir progresivamente y una tobillera de 1,5 kg. (figura 2). Esta investigación posee evidencia que desarrollar la fuerza es un factor determinante para la amplitud del jeté, sobre todo en el grupo de categoría mayor donde se puede afirmar que la determinación de las variables X (fuerza) e Y (amplitud del jeté) es “positiva muy fuerte”, es decir, a medida que los valores X aumentan, los valores Y también lo hacen. (8) (figura 3)

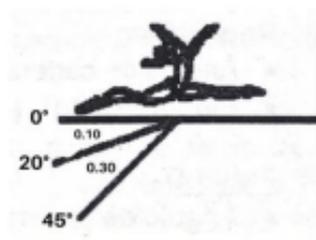


FIGURA 2: Salto jeté

SUJETO	FUERZA RELATIVA	AMPLITUD
	kilogramos	grados
1	0,3635	143
2	0,3845	147
3	0,3749	139
4	0,3584	131
5	0,4199	158
6	0,3518	140
7	0,4779	168
8	0,3999	167
9	0,3635	136
10	0,3499	137
11	0,3930	141
12	0,4130	147
13	0,2795	112
14	0,2292	103
15	0,2533	130
16	0,3766	124
17	0,3897	117
18	0,3166	134
19	0,3392	115
20	0,2865	121
21	0,4523	160
22	0,2592	105

FIGURA 3: Valores hallados en fuerza y flexibilidad

Schmidtbleicher propone otros métodos para el incremento de la fuerza y la potencia máxima, como es el entrenamiento para la Tasa de Desarrollo de Fuerza (TDF), con adaptación neuromuscular, mínimos efectos de hipertrofia (menor aumento de peso corporal) y un aprovechamiento más efectivo del potencial muscular existente. (4). Donde se emplean contracciones máximas extremas rápidas, de corta duración, contra cargas cercanas al máximo, cabe destacar que un salto requiere que el sistema neuromuscular pueda vencer el peso de los segmentos corporales con una elevada rapidez de contracción de las fibras (12), para poder elevarse del suelo.

En el trabajo de campo de Moeskops, s., JI Oliver, Pj Read, Gg Haff, Gd Myer y Rs Lloyd, sometieron a 43 niñas a un entrenamiento neuromuscular (NMT). Para obtener los resultados, las dividieron en tres subgrupos, el primero trabajó la gimnasia y más de 10 meses de entrenamiento neuromuscular (gNMT), el segundo grupo solo gimnasia (GYM) y el tercero es el grupo control (CON). El grupo (gNMT), durante los 10 meses realizó un programa de gimnasia utilizando ejercicios de levantamiento de peso aumentando cargas progresivamente, hasta llegar a la etapa final levantando cargas altas y repetición más bajas, mientras que el grupo (GYM) utilizó ejercicios de gimnasia

tradicional con el propio peso corporal y el (CON) solo realizo actividad física sin un programa específico. Los resultados que obtuvieron fue que el grupo (gNMT) obtuvo mejores resultados en cuanto al rendimiento del salto, se evidenció mejora en la velocidad de salida del salto comparado con los demás grupos que no experimento cambios, la altura de salto e impulso en el salto con contramovimiento (CMJ) aumentó significativamente de 0 a 7 meses en el grupo gNMT, también se mostraron aumentos moderados y significativos en la distancia del salto de longitud (SLJ) en cada momento desde el inicio, mientras que no se observaron cambios en los grupos GYM y CON. Concluyen en que la exposición al NMT parece ser necesario para fomentar el desarrollo de la fuerza relativa en gimnastas jóvenes. (15)

En la revista catalana Apunts, se analizó un estudio de Marina Michel y Gusí Narcís llamado el “Entrenamiento de la fuerza de salto en gimnasia artística femenina” (16), en donde se estudiaron a 9 gimnastas de nivel internacional que realizaron pruebas ajustadas al protocolo descrito por Bosco y el Squat Jump con cargas progresivas de 25%, 50%. 75% 90% y 100 % del peso corporal, utilizando barra de peso y discos. El mismo se llevó a cavo durante dos fases, una de control que duró tres meses con una preparación física general y una fase operativa de preparación física específica. La última fue de cuatro meses de duración con dos estímulos semanales, en donde en uno de los días realizaban ejercicios en máquinas de musculación con trabajos entre 8 y 10 series con descanso de 2 a 3 min, a máxima velocidad e intensidad, buscando aumentar la carga progresivamente y el otro día fueron ejercicios pliométricos. (16)

Los resultados que obtuvieron fueron que durante la fase de control (preparación física general) no hubo cambios significativos. En cambio, durante la fase operativa, los tiempos de vuelo (Tv) aumentaron significativamente ($p < 0.01$) en todas las pruebas. destacando la tendencia al aumento de los Tv a medida que aumenta la sobrecarga en SJ. El Tv de SJ con 100% de sobrecarga aumentó 2,5 veces más que el Tv de SJ sin sobrecarga, por lo tanto, es otro de los estudios donde se evidencian mejoras en el rendimiento del salto cuando se lo somete al atleta a entrenamientos con sobrecargas. (16) (figura 4)

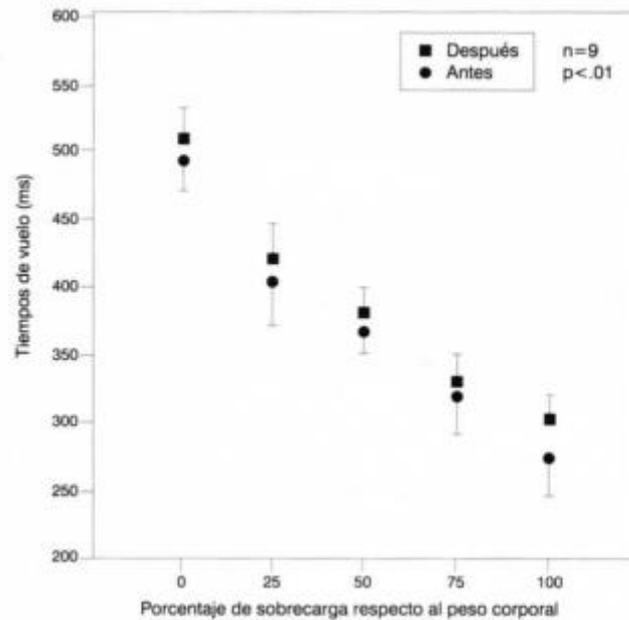


FIGURA 4: Diferencias de Tv (ms) obtenidos en Squat Jump en función de lo sobrecargo

El Dr. David Tilley (ex gimnasta universitario y entrenador) en 2013, creó un blog para brindar a las personas las herramientas, las ideas y la ciencia más reciente para ayudar a cambiar la vida de los atletas. En el mismo publica un par de capítulos interesantes: “El mejor acondicionamiento de piernas de gimnasia para potencia explosiva en salto y piso” y “La guía definitiva para la fuerza de la gimnasia” (3- 17). Este profesor es partidario de crear un programa solido de acondicionamiento del tren inferior, las gimnastas necesitan piernas fuertes no solo para realizar perfectamente un salto gimnástico, si no también para evitar lesiones en el aterrizaje ya que las fuerzas de impacto oscilan entre 15 y 18 veces el peso corporal, es decir necesitan desarrollar la fuerza y potencia que la gimnasia requiere. Las sentadillas, bisagras, hip thrust, peso muerto, entre otros, son ejercicios con sobrecarga (con mancuernas, discos y barras) que utiliza en sus entrenamientos. Al principio Tilley, creía que los ejercicios que no se realizaban con el peso corporal haría que las gimnastas se volvieran voluminosas y perdieran su flexibilidad, pero cuando observó que sus gimnastas sufrían lesiones por uso excesivo como fracturas por estrés o distensiones de tendones y por lo tanto una caída en su rendimiento, comenzó a estudiar y a incorporar los trabajos con sobrecarga progresiva adaptado a cada atleta sin dejar de hacer los programas de fuerza tradicional de la gimnasia (paradas de mano, dominadas, escaladas con cuerdas, flexiones de brazo, entre otras). Esto hizo que no solo se reduzcan las lesiones en los gimnastas si no también tuvieron progreso después de períodos prolongados de estancamiento, sin aumento excesivo en la hipertrofia muscular, ni perdida de la movilidad como los mitos

instauran. Si lo trasladamos a los saltos gimnásticos, permitió una mayor transferencia de fuerza lo que provoca un aumento de potencia y amplitud, es decir saltos mejor ejecutados. (17)

VII- CONCLUSION

El análisis realizado permite señalar en primer lugar que una hipertrofia muscular excesiva no es recomendable para un gimnasta ya que afectaría su fuerza relativa y difícilmente pueda ejecutar un salto gimnástico con la velocidad y altura adecuada, por lo tanto, se debería evitar métodos que induzcan a este fenómeno, como lo son ejercicios con cargas bajas a moderadas y altas repeticiones. Lo recomendado por los autores, sería incorporar trabajos de fuerza máxima, con entrenamientos neuromusculares y explosivos como el levantamiento olímpico (LO) o pliometría que son las que más se asemejan a los gestos gimnásticos por su velocidad de ejecución.

Como conclusión, todos los autores nombrados anteriormente coinciden en que realizar ejercicios con sobrecarga mejora el rendimiento del salto gimnástico, porque permite incrementar la fuerza relativa, la potencia muscular, la velocidad de contracción y como consecuencia aumenta el tiempo de vuelo (TV) del salto, mejorar la velocidad de salida, la altura y el impulso del salto, como así también fortalecer los músculos para amortiguar las caídas evitando lesiones severas. Por lo tanto, los trabajos con sobrecarga deben utilizar contracciones máximas extremas rápidas, de corta duración, con cargas cercanas al máximo, evitando repeticiones elevadas para alejar a los atletas de la fatiga muscular.

Se recomienda los entrenadores que utilicen métodos de entrenamiento neuromuscular, incorporando al programa las técnicas de levantamiento olímpico desde edades tempranas, ya que por su dificultad deben aprenderlas con seguridad y perfección para poderse exigir en un nivel deportivo superior, sin dejar de practicar los ejercicios propios de la gimnasia (parada de manos, dominadas, planchas, etc.) y los ejercicios pliométricos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bacciotti S, Baxter-Jones A, Gaya A, Maia J. El físico de las gimnastas artísticas femeninas de élite: Una revisión sistemática. 2017; 58/2017: 247/259
2. Hoffman J, Cooper J, Wendell M, Kang J. Comparison of Olympic vs. Traditional Power Lifting Training Programs in Football Players. Article in The Journal of Strength and Conditioning Research · Strength Cond Res. 2004 Feb;18(1):129-35. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14971971/>
3. SHIFT. Boston MA. The best gymnastics leg conditioning for explosive power on vault and floor. Disponible en: <https://shiftmovementscience.com/legpowerblog/>
4. Dietmar Schmidtbleicher. Métodos modernos de control de la performance en deportes de potencia de alto rendimiento. (9):1-9
5. Verkoshansky Y, Siff M.C. Super entrenamiento. Segunda Edición. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004.
6. Cappa Darío F. Entrenamiento de la potencia muscular. Primera Edición. Mendoza, Argentina; 2000
7. Pochini, Horacio M. El proceso de entrenamiento de la Gimnasia Artística Femenina [Tesis]. Universidad Nacional de La Plata; 2017.
8. Martínez Matías N. La Fuerza como capacidad determinante del Jeté a dos piernas en Gimnastas Femeninas nivel C [Tesis]. Universidad del Salvador, Argentina; 2019
9. Ferragut C, Cortadellas J, Arteaga R., Calbet JAL. Predicción de la altura de salto vertical. Importancia del impulso mecánico y de la masa muscular de las extremidades inferiores. Revista motricidad [Internet]. 2003; 10, 7-22. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2279024>
10. Richards Joanne. Identificación de Talentos en Gimnastas de Elite: Porque el Tamaño Corporal es Importante. PubliCE [revista de internet]. 2000 [citado 10 de abril de 2005]; 0: 1-4. Disponible en: <https://g-se.com/identificacion-de-talentos-en-gimnastas-de-elite-porque-el-tamano-corporal-es-importante-452-sa-U57cfb271471c5>
11. Sands W, McNeal J, Jemnic M. MS y Delonga T. ¿Deberían Levantar Pesas las Gimnastas?. Francia; 2005. PubliCE [Revista en internet]. Disponible en: <https://g-se.com/deberian-levantar-pesas-las-gimnastas-457-sa-F57cfb27147cbf>
12. Albo Y, Pérez Iznag M, Fonseca Ramírez L. Tratamiento metodológico para contribuir al logro del salto grand jeté cloché en gimnastas juveniles de gimnasia artística. EFDeportes.com [Revista en internet]. 2018 [citado abril de 2013]; 179:1-1. Disponible en: <https://efdeportes.com/efd179/logro-del-salto-grand-jete-cloche-en-gimnastas.htm>
13. Kraemer W, Newton R. Training for Muscular Power. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. 2000; 11:341-368. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/223128738_Training_for_Muscular_Power
14. PubMed. Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men [base de datos en Internet]. Bethesda: National Library of Medicine; 2012 [publicación el 19 de Apr de 2012]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3404827/>

15. PubMed. Effects of a 10-Month Neuromuscular Training Program on Strength, Power, Speed, and Vault Performance in Young Female Gymnasts [base de datos en Internet]. Bethesda: National Library of Medicine; 2022 [publicación 24 de Jan de 2012] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35072661/>
16. Marina, M., Gusí, N. (1997). El entrenamiento de la fuerza de salto en gimnasia artística femenina. Apunts [internet]. Educación física y deportes, 1(47), 67-73. https://revista-apunts.com/wp-content/uploads/2020/11/047_067-073_es.pdf
17. SHIFT [sede web]. Boston MA. The ultimate guide to gymnastics strength. Disponible en: <https://shiftmovementscience.com/ultimategymnasticsstrengthguide/>
18. Janz J, Malone M, Dietz C. Entrenamiento de la Fuerza Explosiva: Más Allá del Levantamiento de Pesas. Journal PubliCE [internet]. 2008 [publicado 5 de febrero de 2009]. Vol 0. Disponible en: <https://g-se.com/entrenamiento-de-la-fuerza-explosiva-mas-alla-del-levantamiento-de-pesas-1089-sa-A57cfb271bb669>
19. Federación Internacional de Gimnasia. Código de puntuación 2022 – 2024 de Gimnasia Artística Femenina. Comité Ejecutivo de la FIG. 2020. Disponible en: <https://www.ximnasia.com/almacen/archivos/eswagcop20222024gaf.pdf>
20. Claudia Marcela Perelman Barry. Nuevo código de puntuación de Gimnasia Artística Femenina Federación Internacional de Gimnasia Ciclo Olímpico 2022-2024. Revista Ciencias de la Actividad Física [Internet]. 2021 [aprobado el 28 de enero de 2021]; 22 (1): 1-10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5256/525668218006/html/>
21. García SE, M Paz B P. Los saltos gimnásticos en gimnasia artística femenina y en gimnasia rítmica: la referencia de los J.J.O.O de Atlanta '96. Tomo XI n°4. 20-28,