PubliCE, (PubliCE) 2004

Monograph

¿Deberían Levantar Pesas las Gimnastas?

William A Sands[1], Jeni R McNeal[2], Monem Jemnic MS[3] y Thomas H Delonga BS[1]

[1]*Director Research & Development, USA Gymnastics and Department of Kinesiology, California Lutheran University, Thousand Oaks.*
[2]*Department of Physical Education and Sports Science.*
[3]*University of Rennes, Rennes, France.*

RESUMEN

Los entrenadores de gimnasia y los administradores en los Estados Unidos están en contra de incluir el entrenamiento de pesas para las gimnastas mujeres debido a que creen que produce incrementos en la masa muscular que van en contra del rendimiento. Sin embargo, es probable que el entrenamiento de pesas de alta intensidad y pocas repeticiones mejore el rendimiento de la mayoría de las gimnastas por medio del incremento en la fuerza con una mínima hipertrofia muscular.

Palabras Clave: gimnasia, entrenamiento de pesas, hipertrofia, tamaño corporal, fuerza

Los gimnastas deben permanecer magros para ser competidores efectivos al más alto nivel (Nelson et al., 1983; Sands et al., 1992, 1995). No es sorprendente la preocupación por el exceso de peso que es común en la gimnasia (Anorexia/Bulimia Association, 1994; American College of Sports Medicine, 1997; Leglise, 1998; Nattiv & Lynch, 1994). Las gimnastas y sus entrenadores en EE.UU. están en contra de la utilización del entrenamiento de pesas, a pesar de la abundante evidencia acerca de los beneficios de este tipo de entrenamiento para aquellos deportes que requieren de altos niveles de fuerza. Su preocupación es que la gimnasta desarrolle una masa muscular y una masa corporal excesiva (“inflarse”) y por lo tanto se vuelvan muy pesadas como para tener un rendimiento efectivo.

Tanto los gimnastas como aquellos atletas que deben mover su peso corporal como resistencia principal necesitan entrenar la fuerza relativa a la masa corporal más que la fuerza absoluta (Poliquin, 1991; Sands, Mikesky, & Edwards, 1991). A medida que las gimnastas maduran, es probable que ganen fuerza absoluta pero pierdan fuerza relativa, debido a que su masa corporal se incrementa (Sands et al., 1991; Irvin et al., 1992; Zatsiorsky, 1995). Las gimnastas pueden incrementar sus habilidades motoras para compensar la declinación en la fuerza relativa (Poliquin, 1991; Zatsiorsky, 1995) pero un entrenamiento de la fuerza orientado a la ganancia de fuerza relativa puede ser otro enfoque importante.

Si bien algunas gimnastas y entrenadores están en contra del entrenamiento de pesas, la mayoría incluyen el entrenamiento de la fuerza en la forma de repeticiones de destrezas gimnásticas orientadas al desarrollo de la fuerza (Howard & Evans, 1990; Hullner, 1989; Menkhin, 1978; Sands, 1990; Sands et al., 1995; Sands & McNeal, 1997; Singh et al., 1987). Muchas destrezas gimnásticas tienen un gran componente de fuerza, por lo tanto separar la destreza del entrenamiento de la fuerza es algo arbitrario (Chu, 1994; George, 1980; Hullner, 1989). Todos los entrenadores de gimnasia concordarían que el desarrollo de la fuerza a través de la repetición de destrezas gimnásticas es algo apropiado. Sin embargo, las destrezas a nivel elite se están volviendo más difíciles, lo que requiere de tiempo extra para el entrenamiento. El entrenamiento con pesas podría ser menos demandante en términos ortopédicos que la repetición extra de destrezas gimnásticas, y además requiere de menos tiempo que la realización de estas destrezas. En este artículo se describirá el entrenamiento de pesas que puede desarrollar la fuerza con una mínima hipertrofia, y nos enfocaremos en las preocupaciones de los entrenadores acerca de los efectos del entrenamiento de pesas sobre el tamaño muscular y el aumento de la masa corporal.

Entrenamiento para la Máxima y la Mínima Hipertrofia

El entrenamiento prescrito para estimular la hipertrofia muscular comúnmente involucra la realización de numerosas series de numerosas repeticiones con cargas ligeras o moderadas, velocidades de movimiento que van de rápidas a lentas, repeticiones hasta el máximo esfuerzo, y cortos períodos de recuperación (e.g., Bloomer & Ives, 2000; Hatfield, 1984; Poliquin, 1991; Schmidtbleicher, 1992). En contraste, el entrenamiento para maximizar la fuerza y minimizar la hipertrofia comúnmente involucra la utilización de cargas pesadas, pocas repeticiones y largos períodos de recuperación. La Tabla 1 muestra las distintas variables para los dos extremos del entrenamiento propuestas por Poliquin.

	Hipertrofia Mínima	**Hipertrofia Máxima**
Intensidad (% 1-RM)	60-80	85-100
Repeticiones	6-20	1-5
Series	3-6	5-12
Pausa entre las Series (min)	2-4	4-5
Tiempo concéntrico (segundos por repetición)	1-10	1-4
Tiempo excéntrico (segundos por repetición)	4-10	3-5
Duración total de la Serie (segundos)	40-70	<20
Ejercicios por Sesión	6-12	1-4

Tabla 1. *Trabajos para la máxima y la mínima hipertrofia.*

Las guías expuestas en la Tabla 1 no son una garantía para desarrollar o evitar la hipertrofia. Las respuestas individuales en el grado de hipertrofia parecen estar relacionadas con el sexo del individuo, el estado de maduración, la distribución de los distintos tipos de fibras, el somatotipo, el estatus de entrenamiento, la duración del entrenamiento y la intensidad del entrenamiento (Beunen & Malina, 1996; Blinkie & Bar-Or, 1996; Blimki & Sale, 1998; Goldspink, 1992; Hakkinen & Pakarinen, 1995; MacDougall, 1992; Moritani, 1992; Tittel & Wutscherk, 1992; Zauner et al., 1989). La periodización (el tiempo y la secuencia del entrenamiento) puede ser también un factor determinante en el desarrollo de la fuerza y de la hipertrofia. Existen numerosos tipos de periodización (e.g., Baker et al., 1994; Bompa, 1993; Fleck & Kraemer, 1987; Koch, 1994) pero se han llevado a cabo pocas investigaciones para determinar su influencia sobre la hipertrofia. No todos los entrenadores de gimnasia utilizan la periodización, y no hay acuerdo en el tipo de periodización que resulta en ganancias máximas de fuerza y mínimas de hipertrofia.

Entrenamiento de la Fuerza para Gimnastas

En nuestra vasta experiencia con gimnastas, hemos hallado que las gimnastas no pueden seguir las guías para minimizar la hipertrofia mostrada en la Tabla 1 por medio de la utilización del peso corporal como única sobrecarga. Una gimnasta de elite pude realizar más de 1-5 repeticiones de las destrezas gimnásticas específicas. Por ejemplo, en tests de campo para medir la capacidad física, llevados a cabo previamente a los juegos Olímpicos de Sidney, el equipo nacional de los EE.UU. produjo los siguientes números máximos de repeticiones: extensiones de brazos o lagartijas, 13±8 (media ± desvío estándar); press, 7±4, lanzamiento, 10±5 (datos no publicados, WA Sands, 2000). Paradójicamente, estos resultados muestran que el entrenamiento característico de la gimnasia que consiste en la realización de repeticiones de destrezas gimnásticas tiene mayor probabilidad de maximizar la hipertrofia que la fuerza relativa.

El entrenamiento con pesas es la única vía práctica para llevar las repeticiones al máximo dentro del rango para minimizar la hipertrofia. Zatsiorsky recomienda “entrenar con los mayores pesos posibles, realizando pocas repeticiones y largas pausas entre las series” (citado por Trifonov & Yessis, 1986, p 44). Las ideas de Zatsiorsky son consistentes con las guías

de Poliquin para minimizar la hipertrofia.

El incremento en la fuerza máxima "está siempre conectado con la mejora en la fuerza relativa y por lo tanto con la mejora de la potencia" (Schmidtbleicher, 1992, p 384). La fuerza ganada por medio de cualquier medio debería ser beneficiosa, siempre y cuando la fuerza ganada se transfiera a los movimientos específicos de la gimnasia. Sin embargo, el entrenamiento de la fuerza de músculos y movimientos irrelevantes puede provocar el aumento del tamaño y del peso de una gimnasta sin beneficiar el rendimiento. Desafortunadamente, los programas de entrenamiento de pesas para la gimnasia se han parecido con frecuencia al entrenamiento de los fisicoculturistas, incorporando muchos ejercicios que involucran músculos y movimientos que no tienen que ver con las destrezas gimnásticas (Pearl 1986). Los levantamientos y ejercicios relevantes para la gimnasia pueden reducirse solo a cuatro: sentadillas, press, tirones en polea y peso muerto. Dos variaciones comunes que pueden ser incluidas son los levantamientos frontales y los tirones con brazos estirados. Existen diversos programas para el entrenamiento de pesas disponibles para las gimnastas que siguen las guías dadas por Poliquin para maximizar la fuerza relativa (Plotkin et al., 1989; Sands & McNeal, 1997).

Efectos del Entrenamiento de Pesas sobre la Estructura Corporal

La literatura acerca del entrenamiento de pesas y la gimnasia incluye programas de acondicionamiento y estudios de un caso (Chu, 1994; James, 1987; Colombo, 1999; Marina and Rodriguez, 1999; Pearl, 1986; Plotkin et al., 1989; Sands et al., 1997; Trifonov & Yessis, 1986), sin embargo no hay reportes acerca de los efectos del entrenamiento de pesas sobre la estructura corporal. La realización de mediciones antropométricas en gimnastas durante los campamentos de preparación antes de los juegos olímpicos de Sydney indican que el entrenamiento de la fuerza no provoca un aumento significativo en la masa corporal de las gimnastas (datos no publicados, WA Sands, 2000). Las gimnastas eran 33 miembros del equipo nacional de los EE.UU, 14 de las cuales entrenaron con pesas realizando dos o más sesiones por semanas. A pesar de ser mayores (18.1 ± 2.0 vs 16.5 ± 1.0 años) estas gimnastas eran menos pesadas (48.0 ± 5.4 vs 52.1 ± 5.9kg), tenían un menor índice de masa corporal (20.3 ± 1.9 vs 21.7 ± 1.9) y tenían una talla ligeramente menor que las (shorter (153.5 ± 4.0 vs 154.9 ± 4.3cm) otras miembros del equipo, las cuales no realizaron entrenamientos de pesas. No se permitió la publicación más detallada de la antropometría de estas gimnastas, debido a la preocupación por el tema de la grasa corporal y a desencadenar desordenes alimenticios (Nattiv et al., 1994; Nattiv & Mandelbaum, 1993; Noden, 1994; Rosen & Hough, 1988; Wilmore, 1996).

Efectos del Entrenamiento de Pesas sobre el Crecimiento de las Adolescentes

Una de las preocupaciones principales de los entrenadores de gimnasia es que el entrenamiento de pesas pueda magnificar los incrementos en la masa muscular y corporal que ocurre durante el estallido de crecimiento en la adolescencia. Desafortunadamente la investigación no ha provisto de respuestas claras en cuanto a la relación entre el crecimiento y el incremento en el tamaño provocado por el entrenamiento de pesas y los entrenadores raramente pueden determinar si el incremento en la tasa de cambio del tamaño corporal, en la masa o en la forma, se debe al entrenamiento o a la maduración. La atribución del crecimiento normal a los efectos del entrenamiento con pesas puede haber derivado en las preocupaciones sobre los efectos del entrenamiento con pesas sobre la estructura corporal.

CONCLUSION

La creencia de los entrenadores que condena el entrenamiento de pesas para las gimnastas está probablemente poco fundada. El entrenamiento con pesas puede desarrollar la fuerza con una mínima hipertrofia lo cual probablemente mejore el rendimiento de las gimnastas. El enfoque actual de la repetición de destrezas gimnásticas para desarrollar la fuerza en gimnastas puede provocar más hipertrofia que un programa de entrenamiento de la fuerza a corto plazo bien diseñado, pero el efecto relativo de estas formas de entrenamiento sobre el crecimiento muscular durante la maduración es desconocido.

REFERENCIAS

1. American College of Sports Medicin (1997). The female athlete triad. Medicine and Science in Sports and Exercise. *29(5), i-ix*
2. Antonio J (2000). Nonuniform response of skeletal muscle to heavy resistance training: can bodybuilders induce regional muscle hypertrophy?. *trength and Conditioning Research 14, 102-113*

3. Baker D, Wilson G, Carlyon R (1994). Periodization: The effect on strength of manipulating volume and intensity. *Strength and Conditioning Research 8, 235-242*
4. Beunen G, Malina R M (1996). Growth and biological maturation: Relevance to athletic performance. *In O Bar-Or (Ed), The child and adolescent athlete (pp 3-24). Oxford, England: Blackwell*
5. Blimkie, CJR, Bar-Or, O (1996). Trainability of muscle strength, power and endurance during childhood. *In O Bar-Or (Ed), The child and adolescent athlete (pp 113-129). Oxford, England: Blackwell*
6. Blimkie CJR, Sale DG (1998). Strength development and trainability during childhood. *In E Van Praagh (Ed), Pediatric anaerobic performance (pp 193-224). Champaign, IL: Human Kinetics*
7. Bloomer RJ, Ives JC (2000). Varying neural and hypertrophic influences in a strength program. *Strength and Conditioning Journal 22(2), 30-35*
8. Bompa TO (1993). Periodization of Strength. *Toronto, Ontario, Canada: Veritas Publishing*
9. Chu DA (1994). Strength exercises specific to gymnastics: a case study. *Strength and Conditioning Research 8, 95-102*
10. Claessens AL, Lefevre J, Beunen G, Malina RM (1999). The contribution of anthropometric characteristics to performance scores in elite female gymnasts. *Sports Medicine and Physical Fitness 39, 355-360*
11. Colombo C (1999). Entraînement de la force chez lenfant et ladolescent. *Gym Technic 26, 8-10 Edgerton VR (1976). Neuromuscular adaptation to power and endurance work. Canadian Journal of Applied Sport Sciences 1, 49-58*
12. Edgerton VR, Roy RR (1991). Regulation of skeletal muscle fiber size, shape and function. *Journal of Biomechanics 24 (Suppl 1), 123-133*
13. Fleck SJ, Kraemer WJ (1987). Designing resistance training programs. *Champaign, IL: Human Kinetics*
14. George GS (1980). Biomechanics of womens gymnastics (1st Ed). *Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall*
15. Goldspink G (1992). Cellular and molecular aspects of adaptation in skeletal muscle. *In PV Komi (Ed), Strength and power in sport (pp 211-229). Oxford, England: Blackwell*
16. Hakkinen K, Alen M, Komi PV (1984). Neuromuscular, anaerobic, and aerobic performance characteristics of elite power athletes. *European Journal of Applied Physiology 53, 97-105*
17. Hakkinen K, Pakarinen A (1995). Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in men and women at different ages. *International Journal of Sports Medicine 16, 507-513*
18. Hatfield FC (1984). Body building a scientific approach. *Chicago, IL: Contemporary Hedrick A (1995). Training for hypertrophy. National Strength and Conditioning Association Journal 17(3), 22-29*
19. Higbie EJ, Cureton KJ, Warren GL, Prior BM (1996). Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area, and neural activation. *Journal of Applied Physiology 81, 2173-2181*
20. Howard J, Evans S (1990). The Stalder press: a kinesiological study with recommended performance enhancement techniques. *National Strength and Conditioning, 6-12 Hullner(1989). Dev of the conditioning factors in elite gym. Indianapolis, IN: USGF Publications*
21. Irvin R, Major J, Sands WA (1992). Lower body and torso strength norms for elite female gymnasts. *In JL McNitt-Gray, R Girandola, J Callaghan (Ed), 1992 USGF Sport Science Congress Proceedings (pp 5-12). Indianapolis, IN: USGF Publications*
22. James S (1987). Periodization of weight training for womens gymnastics. *National Strength and Conditioning Association Journal 9(1), 28-31*
23. Koch F (1994). Strength training for sports. *Oxnard, CA: Applied Futuristics*
24. Komi PV (1986). Training of muscle strength and power: Interaction of neuromotoric, hypertrophic, and mechanical factors. *International Journal of Sports Medicine 7 (Suppl), 10-15*
25. Leglise M (1998). Limits on young gymnasts. *Technique 18(4), 8-14*
26. MacDougall DJ (1992). Hypertrophy or hyperplasia. *In PV Komi (Ed), Strength and power in sport (pp 230-238). Oxford, England: Blackwell*
27. Marina M, Rodriguez FA (1999). Effect of specific training on the muscular strength and power of elite female competitive gymnasts: A two-year longitudinal study. *In P Parisi, F Pigozzi, G Prinzi (Ed), Sport Science '99 in Europe (p 167). Rome, Italy: Rome University Institute of Motor Sciences*
28. Menkhin UV (1978). The main principle of special physical training of gymnasts. *Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports 13, 29-35*
29. Moritani T (1992). Time course of adaptations during strength and power training. *In PV Komi (Ed), Strength and power in sport (pp 266-278). Oxford, England: Blackwell*
30. Moritani T, DeVries HA (1979). Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American Journal of Physical Medicine 58, 115-130*
31. Nattiv A, Agostini R, Drinkwater B, Yeager KK (1994). The female athlete triad. *Clinics in Sports Medicine 13, 405-418*
32. Nattiv A, Lynch L (1994). The female athlete triad. *Physician and Sportsmedicine 22(1), 60-68*
33. Nattiv A, Mandelbaum BR (1993). Injuries and special concerns in female gymnasts. *Physician and Sportsmedicine 21(7), 66-84*
34. Nelson JK, Johnson BL, Con Smith G (1983). Physical characteristics, hip flexibility and arm strength of female gymnasts classified by intensity of training across age. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 23, 95-101*
35. Noden M (1994). Dying to win. *Sports Illustrated 81(6), 52-60*
36. Pearl B (1986). Getting Stronger. *Bolinas, CA: Shelter Publications*
37. Plotkin AB, Rubin VS, Arkaev LY (1989). Exercises with weights in specialized physical preparation of high level gymnasts. *Soviet Sports Review 24, 66-70*
38. Poliquin C (1991). Training for improving relative strength. *Science Periodical on Research and Technology in Sport 11, 1-9*
39. Rosen LW, Hough DO (1988). Pathogenic weight-control behaviors of female college gymnasts. *Physician and Sportsmedicine 16(9), 140-144*
40. Sakuma K, Yamaguchi A, Katsuta S (1995). Are region-specific changes in fibre types attributable to nonuniform muscle

hypertrophy by overloading?. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 71, 499-504*
41. Sale DG (1992). Neural adaptation to strength training. *In PV Komi (Ed), Strength and power in sport (pp 249-265). Oxford, England: Blackwell*
42. Sale DG, Martin JE, Moroz DE (1992). Hypertrophy without increased isometric strength after weight training. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology 64, 51-55*
43. Sands B (1984). Coaching womens gymnastics. *Champaign, IL: Human Kinetics*
44. Sands WA (1990). Physical readiness. *In GS George (Ed), USGF gymnastics safety manual (2nd ed, pp 63-68). Indianapolis, IN: US Gymnastics Federation*
45. Sands WA, Irvin RC, Major JA (1992). What the sport scientist can really tell about your percent fat and an alternative method for assessing body composition. *In JL McNitt-Gray, R Girandola, J Callaghan (Eds), 1992 USGF Sport Science Congress Proceedings (pp 54-62). Indianapolis, IN: USGF Publications*
46. Sands WA, Irvin RC, Major JA (1995). Womens gymnastics: The time course of fitness acquisition. *A 1-year study. Journal of Strength and Conditioning Research 9, 110-115*
47. Sands WA, McNeal JR (1997). A minimalist approach to conditioning for womens gymnastics. *n S Whitlock (Ed), 1997 USA Gymnastics Congress Proceedings Book (pp 78-80). Indianapolis, IN: USA Gymnastics*
48. Sands WA, Mikesky AE, Edwards JE (1991). Physical abilities field tests US Gymnastics Federation Womens National Teams. *USGF Sport Science Congress Proceedings 1, 39-47*
49. Schmidtbleicher D (1992). Training for power events. *In PV Komi (Ed), Strength and power in sport (pp 381-395). Oxford, England: Blackwell*
50. Singh H, Rana RS, Walia SS (1987). Effect of strength and flexibility on performance in mens gymnastics. *In B Petiot, JH Salmela, TB Hoshizaki (Ed), World identification systems for gymnastic talent (pp 118-121). Montreal, Canada: Sport Psyche Editions*
51. Steele VA, White JA (1986). Injury prediction in female gymnasts. *British Journal of Sports Medicine 20, 31-33*
52. Tittel K, Wutscherk H (1992). Anthropometric factors. *In PV Komi (Ed), Strength and power in sport (pp 180-196). Oxford, England: Blackwell*
53. Trifonov AG, Yessis M (1986). Gymnasts also need slow strength. *NSCA Journal 8(4), 43-45*
54. Wilmore JH (1996). Eating disorders in the young athlete. *In O Bar-Or (Ed), The child and adolescent athlete (pp 287-303). Oxford, England: Blackwell*
55. Young A, Stokes M, Round JM, Edwards RHT (1983). The effect of high-resistance training on the strength and cross-sectional area of the human quadriceps. *European Journal of Clinical Investigation 13, 411-417*
56. Young WB, Bilby GE (1993). The effect of voluntary effort to influence speed of contraction on strength, muscular power, and hypertrophy development. *Journal of Strength and Conditioning Research 7, 172-178*
57. Zatsiorsky VM (1995). Science and practice of strength training. *Champaign, IL: Human Kinetics*
58. Zauner CW, Maksud MG, Melichna J (1989). Physiological considerations in training young athletes. *Sports Medicine 8, 15-31*