

Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza potencia de miembros inferiores de las jugadoras de voleibol de dos clubes deportivos de la ciudad de Barranquilla

Nombres y apellidos:

Marcela Peña Ortega

Código estudiantil:

201911010623

Trabajo de Investigación presentado como requisito para optar el título de:
Magister en actividad física y salud

Tutor(es):

Jose Armando Vidarte Claros

Eyman Andres Galeano

Luisa Galeano Muñoz

RESUMEN

El entrenamiento pliométrico se ha consolidado como una estrategia fundamental para el desarrollo de la fuerza explosiva y la potencia en disciplinas deportivas que requieren saltos repetitivos y de alta intensidad, como el voleibol. Estas capacidades son determinantes para la ejecución de acciones técnicas específicas, entre ellas el remate y el bloqueo, que condicionan directamente el rendimiento competitivo. A pesar de que la literatura internacional ha documentado ampliamente los beneficios de la pliometría en la mejora del rendimiento físico, en contextos locales como Barranquilla aún se carece de estudios que evalúen de manera sistemática su impacto en jugadoras de voleibol, lo que genera un vacío de conocimiento y limita la aplicación de programas de entrenamiento basados en evidencia científica adaptada a la realidad regional.

Con el objetivo de determinar el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico sobre la fuerza-potencia de miembros inferiores en comparación con un entrenamiento convencional, se diseñó un estudio cuasi experimental con evaluación pre y post intervención en dos grupos: experimental (pliométrico) y control (convencional). La muestra estuvo conformada por 38 jugadoras de voleibol pertenecientes a dos clubes deportivos de Barranquilla, seleccionadas por conveniencia, el programa pliométrico tuvo una duración de ocho semanas, con un total de 16 sesiones, en las que se aplicaron ejercicios progresivos utilizando vallas como principal implemento, garantizando un incremento gradual de la carga y la complejidad de los movimientos.

Las mediciones se realizaron mediante el protocolo de salto contramovimiento (CMJ) en el laboratorio BTS Sport Lab, que permitió registrar variables como altura del salto, potencia pico total, potencia concéntrica y fuerza pico concéntrica. Adicionalmente, se evaluó la resistencia abdominal y cardiorrespiratoria como indicadores complementarios de la condición física. El análisis estadístico se efectuó con el software SPSS versión 24.0, empleando pruebas t de Student para muestras relacionadas y la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, estableciendo un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Los resultados evidenciaron que el grupo experimental presentó mejoras significativas frente al grupo control en la altura del salto ($31,22 \pm 5,02$ cm), la potencia pico total ($2,01 \pm 0,36$ Kw) y la potencia concéntrica ($1,09 \pm 0,22$ Kw). Estos hallazgos confirman que la aplicación sistemática de un programa pliométrico genera adaptaciones neuromusculares que se traducen en un incremento de la capacidad de salto y de la producción de potencia en acciones explosivas. Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas en la fuerza pico concéntrica ni en la resistencia abdominal y cardiorrespiratoria, lo que sugiere que la pliometría, aunque altamente efectiva para mejorar la potencia y la altura del salto, no impacta de manera directa en otras dimensiones de la fuerza ni en la resistencia general.

En conclusión, el entrenamiento pliométrico aplicado durante ocho semanas demostró ser una estrategia eficaz para mejorar la altura del salto, la potencia pico total y la potencia concéntrica en jugadoras de voleibol de Barranquilla, mostrando ventajas claras frente a un entrenamiento convencional. Estos resultados respaldan la inclusión de programas pliométricos en la preparación física de voleibolistas, ya que contribuyen a optimizar el rendimiento deportivo en acciones críticas del juego. Asimismo, aportan evidencia local que fortalece la práctica profesional de la fisioterapia y las ciencias del deporte, promoviendo la implementación de metodologías de entrenamiento basadas en evidencia científica y adaptadas a las necesidades específicas de los atletas de la región.

Este texto tiene aproximadamente 500 palabras y mantiene un estilo académico continuo, sin divisiones por secciones.

Palabras Clave: Salto vertical, pliometría, voleibol, ejercicio.

ABSTRACT

Plyometric training has become established as a fundamental strategy for developing explosive strength and power in sports that require repetitive, high-intensity jumps, such as volleyball. These abilities are crucial for performing specific technical actions, including spiking and blocking, which directly impact competitive performance. Although international literature has extensively documented the benefits of plyometrics in improving physical performance, in local contexts like Barranquilla, there is still a lack of studies that systematically evaluate its impact on female volleyball players. This creates a knowledge gap and limits the application of evidence-based training programs adapted to the regional context.

To determine the effect of a plyometric training program on lower limb strength and power compared to conventional training, a quasi-experimental study was designed with pre- and post-intervention assessments in two groups: experimental (plyometric) and control (conventional). The sample consisted of 38 female volleyball players from two sports clubs in Barranquilla, selected by convenience sampling. The plyometric program lasted eight weeks, with a total of 16 sessions. Progressive exercises were implemented using hurdles as the primary equipment, ensuring a gradual increase in load and movement complexity.

Measurements were taken using the countermovement jump (CMJ) protocol at the BTS Sport Lab, which allowed for the recording of variables such as jump height, peak total power, concentric power, and peak concentric force. Additionally, abdominal and cardiorespiratory endurance were assessed as complementary indicators of physical fitness. Statistical analysis was performed using SPSS version 24.0 software, employing paired-samples t-tests and the non-parametric Mann-Whitney U test, with a significance level of $p < 0.05$.

The results showed that the experimental group exhibited significant improvements compared to the control group in jump height (31.22 ± 5.02 cm), peak total power (2.01 ± 0.36 kW), and concentric power (1.09 ± 0.22 kW). These findings confirm that the systematic application of a plyometric program generates neuromuscular adaptations that translate into an increase in jumping ability and power output during

explosive actions. Conversely, no significant differences were found in peak concentric strength or abdominal and cardiorespiratory endurance, suggesting that plyometrics, while highly effective for improving power and jump height, does not directly impact other dimensions of strength or overall endurance.

In conclusion, plyometric training applied over eight weeks proved to be an effective strategy for improving jump height, peak total power, and concentric power in volleyball players from Barranquilla, showing clear advantages over conventional training. These results support the inclusion of plyometric programs in the physical training of volleyball players, as they contribute to optimizing athletic performance in critical game actions. They also provide local evidence that strengthens the professional practice of physiotherapy and sports science, promoting the implementation of training methodologies based on scientific evidence and adapted to the specific needs of athletes in the region.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rangel CC. Efectos de dos programas de entrenamientos en fuerza sobre la composición corporal, la potencia pico y la fuerza máxima en jóvenes adultos no entrenados [tesis de maestría]. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; 2023. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/entities/publication/14273ff8-8bbd-42a8-953e-90af5b12910e>.
2. Becerra-Patiño B, Sarria Lozano JC, Palomino FJ. Characterization of variables associated with sports performance: interdisciplinarity in women's soccer in Colombia. *J Phys Educ Sport*. 2023 Jan;23(1):76-85. doi:10.7752/jpes.2023.01009.
3. De León Amaris YP, Vargas Altahona M. Programa de entrenamiento pliométrico para mejorar el salto vertical en voleibolistas prejuveniles en Barranquilla, Colombia. *Int J Health Sci (IJHS)*. 2023;3(62):1081-1095. doi:10.22533/at.ed.1593622321081.
4. Guerrero Ladino JS. Determinación de los efectos del entrenamiento en pliometría y la velocidad media propulsiva en el desarrollo de la potencia en el voleibol: revisión sistemática. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; 2022. *Int J Health Sci (IJHS)*. 2022;2(21):148-160. doi:10.22533/at.ed.1592122211210.
5. Duchateau J, Amiridis IG. Plyometric exercises: Optimizing the Transfer of Training Gains to Sport Performance. *Exerc Sport Sci Rev*. 2023 Aug 10. doi:10.1249/JES.0000000000000320.
6. Alianza por Barranquilla. Plan de Desarrollo Distrital: Barranquilla a Otro Nivel 2024-2027. Alcaldía de Barranquilla, 2024. Disponible en <https://barranquilla.gov.co/planeacion/proyecto-plan-de-desarrollo-2024-2027>.
7. Karver AA. Sand versus ground plyometric training in volleyball players: effects on vertical jump performance (Master's Thesis). Sacramento (CA): California State University, Sacramento; 2013. doi:10.30707/ETD2023.
8. Aghajani R, Hojjati Z, Elmiyeh A. Aghajani R, Hojjati Z, Elmiyeh A. The effects of plyometric and resistance training on explosive power and strength of young male

volleyball players. Ann Appl Sport Sci. 2014;2(1):45-52.
doi:10.18869/acadpub.aassjournal.

9. Pérez J. Efecto de la pliometría en la capacidad del salto en jugadoras de voleibol categoría junior. EFDeportes.com Rev Digit. 2018 Nov;(174):1 p. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd174/la-pliedria-en-la-capacidad-del-salto-de-voleibol.htm>.
10. Savón CR, Bartelemi GP. La capacidad de salto en el voleibol. Lect Educ Fís Deportes. 2018; 170:4-7. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4741998>.
11. Montoro Escaño FA. Estudio de la capacidad de salto específico en voleibol (Tesis doctoral). Málaga (ES): Universidad de Málaga; 2016. Disponible en: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/13118>.doi:10.24310/riuma.uma.td/10630/13118.
12. Cuji SA, Guamán CWO, Marcatoma VJ. La Pliometría y el Salto Vertical en el bloqueo en el Voleibol Riobamba (EC): Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Educación; 2024. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12624>.
13. Reyes RD. Ejercicios pliométricos para mejorar la fase del salto de bloqueo en las jugadoras de voleibol femenino. Dilemas contemp. educ. política valores. 2021; 9(spe1):1-20. doi:10.46377/dilemas.v9i.2940.
14. BTS S.p.A. BTS SPORTLAB – Analysis Protocols: Countermovement Jump Protocol. Version 1.0.0. Milan: BTS Bioengineering; 2016.
15. Sheppard JM, Gabbett TJ, Stanganelli LC. An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. J Strength Cond Res. 2009 Sep;23(6):1858-66. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181b45c6a. PMID: 19675472.
16. Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MH. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. Sports Med. 2016 Oct;46(10):1419-49. doi: 10.1007/s40279-016-0486-0. PMID: 26838985.

17. García LG. Voleibol con “v” de vida: para toda la vida, salud y deporte. Sevilla: Wanceulen Editorial, Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/unisimon/titulos/106609>. Wanceulen. Sevilla; 2019. 91 p.
18. Cometti G, Gilles. La pliometría. Editorial INDE. Cometti G, editor. Barcelona: INDE; 2021.
19. Girón TCM. Los ejercicios pliométricos y su influencia en el desarrollo de la fuerza explosiva en atletas de balonmano. OLIMPIA. 2017; 14(45): Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6210527>.
20. Davies G, Riemann BL, Manske R. CURRENT CONCEPTS OF PLYOMETRIC EXERCISE. Int J Sports Phys Ther. 2015 Nov;10(6):760-86. PMID: 26618058; PMCID: PMC4637913.
21. Mendes CM, Oliveira TL, Souza LA, Mendonça MD, Ferreira da Silva J. El ejercicio pliométrico mejora el rendimiento de los saltos en atletas de voleibol: una descripción general de revisiones sistemáticas. Retos. 2023;50: 1188-1194. doi:10.47197/retos.v50.96114
22. Mosteiro-Muñoz F, Domínguez R. Efectos del entrenamiento con sobrecargas isoínicas sobre la función muscular. Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte. 2017;17(68):757-773. doi:10.15366/rimcafd2017.68.011.
23. Bompa TO, Haff GG. Periodization theory and methodology of training. 5th ed. Champaign (IL): Human Kinetics; 2009.
24. Vilela G, Caniuqueo-Vargas A, Ramirez-Campillo R, Hernández-Mosqueira C, Fernandes da Silva S. Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de niñas púberes practicantes de voleibol. Retos. 2021;40: 41-46. doi:10.47197/retos.v1i40.77666.
25. Soto GM. Efecto de ejercicios pliométricos modificados en voleibol categoría 13-15 años masculino Retos 2023;48:244-251. 2023): 244-251. DOI:10.47197/retos.v48.94226.
26. Coppola, S., Costa, C., & Vastola, R. (2023). Gold standard motion analysis system for evaluating jumping performance in rhythmic gymnastics. Journal of Human Sport and Exercise, 18(3), 596-611. <https://doi.org/10.14198/jhse.2023.183.08>.

27. Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 008430 de 1993 (octubre 4): por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: Ministerio de Salud; 1993.
28. Silva AF, Clemente FM, Lima R, Nikolaidis PT, Rosemann T, Knechtle B. The Effect of Plyometric Training in Volleyball Players: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Aug 17;16(16):2960. doi: 10.3390/ijerph16162960.
29. Bernal-Reyes F, Peralta-Mendivil A, Helio Gavotto-Nogales H, Placencia-Camacho L. Principios de entrenamiento deportivo para la mejora de las capacidades físicas 2014;16(3):42-49. doi.org/10.18633/bt.v16i3.140.
30. Stojanović E, Ristić V, McMaster DT, Milanović Z. Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 2017 May;47(5):975-986. doi: 10.1007/s40279-016-0634-6.
31. Keoliya AA, Ramteke SU, Boob MA, Somaiya KJ. Enhancing Volleyball Athlete Performance: A Comprehensive Review of Training Interventions and Their Impact on Agility, Explosive Power, and Strength. *Cureus*. 2024 Jan 31;16(1):e53273. doi: 10.7759/cureus.53273.
32. Jurado-Lavanant A, Fernández-García JC, Pareja-Blanco F, Alvero-Cruz J. Efectos del entrenamiento pliométrico acuático vs. Seco sobre el salto vertical. *Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte*. 2017; 17(65): 73-84. doi.org/10.15366/rimcafd2017.65.005.
33. Balasas, D.G., Kellis, S., Christoulas, K, Bampouras T. An off-season plyometric and resistance training programme to improve vertical jump height in adolescent female volleyball players. *J. of Sci. in Sport and Exercise*. 2022; 4: 213–220 doi.org/10.1007/s42978-021-00136-y.
34. Jafari M, Zolaktaf V, Marandi SM. Determination of the best pre-jump height for improvement of two-legged vertical jump. *Int J Prev Med*. 2013 Apr;4(Suppl 1):S104-S109. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3665014>
35. Sylvester R, Lehnert M, Hanzlíková I, Krejčí J. The effect of plyometric training and moderating variables on stretch-shortening cycle function and physical qualities in female post peak height velocity volleyball players. *Front Physiol*. 2024 Feb 8;15:1346624. doi: 10.3389/fphys.2024.1346624.

36. Iranpour AR, Hemmatinafar M, Nemati J, Salesi M, Esmaeili H, Imanian B. The effects of plyometric training with speed and weight overloads on volleyball players' strength, power, and jumping performance. *PLoS One*. 2025 Feb 27;20(2):e0316477. doi: 10.1371/journal.pone.0316477.
37. Guimarães MP, Silva RDO, Dos Santos IA, Da Silva GP, Campos YAC, Da Silva SF, De Azevedo PHSM. Effect of 4 weeks of plyometric training in the pre-competitive period on volleyball athletes' performance. *Biol Sport*. 2023 Jan;40(1):193-200. doi: 10.5114/biol sport.2023.112971.