Relación entre la distancia recorrida durante el recreo escolar con la fuerza de Prensión Manual y calidad ósea en escolares

Relationship between the distance covered during school recess and handgrip strength and bone quality in schoolchildren

Fernanda Soledad Sazo Amigo[1]
https://orcid.org/0009-0008-7645-2907

Scarleth Alexandra Montecino Jara[1]
https://orcid.org/0009-0007-0135-7940

Thomas Agustín Aranguíz Saavedra[1]
https://orcid.org/0009-0000-9103-6989

Pablo Andrés Pedrero Valenzuela[1]
https://orcid.org/0009-0001-1589-0806

[1]**Rossana Gomez Campos**[1]
https://orcid.org/0000-0001-6509-5707

[1]Departamento de ciencias de la actividad física, universidad Católica del maule, Talca, Chile.

RESUMEN

Objetivo: Relacionar el número de pasos registrados durante un recreo escolar con la fuerza de prensión manual y la calidad ósea en escolares de un establecimiento educacional.

Metodología: Se efectuó un estudio descriptivo correlacional en 69 niños (37 niños y 32 niñas) de un colegio subvencionado de la ciudad de Talca (Chile). El rango de edad fue de 6 a 9 años. Se evaluó el peso, la estatura, estatura sentada. Se calculó el Índice de Masa Corporal IMC y el estado de madurez por método antropométrico. La salud ósea se evaluó mediante el ultrasonido QUS, con los parámetros: velocidad del sonido (SOS, m/s), atenuación ultrasónica de banda ancha (BUA, dB/MHz) e índice de calidad ósea (BQI = αSOS + αBUA, donde α y β representan correcciones por temperatura). La fuerza de prensión manual se evaluó usando un dinámetro, y la velocidad de reacción con el sistema FITLIGHT® (número de aciertos y 10 repeticiones con ambas manos en segundos).

Resultados: El número de pasos que efectúan los escolares de 7 a 9 años en un recreo escolar cotidiano es de 1,408 ± 527 pasos en hombres y 1,079.7 ± 595.8 pasos en mujeres. Hubo relación positiva entre el número de pasos con FPM (calidad ósea) en ambos sexos (r= 0,13 a 0,39, p<0,05) y entre el número de pasos con el BUA (r= 0,14 a 0,33, p<0,05).

Conclusión: Se observaron relaciones de magnitud leve a moderada entre el número de pasos y la FPM y entre el número de pasos y algunos indicadores de salud ósea. Estos hallazgos sugieren que un recreo escolar debe servir no sólo como un espacio para compartir entre sus pares, sino también, para desarrollar actividad física y recreativa para mejorar su estado de salud ósea y muscular.

Palabras clave: Actividad física, salud ósea, recreos, escolares.

RPCAFD

ORIGINAL

Recibido: 30 de julio de 2026
Aceptado: 16 de setiembre de 2026

Correspondencia:
Rossana Gómez

E-mail:
rgomez@ucm.cl

CINEMAROS SAC

CC BY

ABSTRACT

Objective: To examine the relationship between the number of steps recorded during a school recess and handgrip strength and bone quality in schoolchildren at an educational institution.

Methodology: A descriptive, correlational study was conducted involving 69 children (37 boys and 32 girls) from a state-subsidized school in the city of Talca, Chile. The age range was 6 to 9 years. Weight, height, and sitting height were measured. Body Mass Index (BMI) and maturity status were calculated using an anthropometric method. Bone health was assessed using quantitative ultrasound (QUS), based on the following parameters: speed of sound (SOS, m/s), broadband ultrasound attenuation (BUA, dB/MHz), and bone quality index (BQI = αSOS + αBUA, where α and β represent temperature corrections). Handgrip strength was measured using a dynamometer, and reaction speed was assessed using the FITLIGHT® system (recording the number of successful hits over 10 repetitions performed with both hands, measured in seconds).

Results: The number of steps taken by schoolchildren aged 7 to 9 years during a typical school recess is 1,408 ± 527 for boys and 1,079.7 ± 595.8 for girls. There was a positive correlation between the number of steps and FPM (bone quality) in both sexes ($r = 0.13$ to 0.39, $p < 0.05$), as well as between the number of steps and BUA ($r = 0.14$ to 0.33, $p < 0.05$).

Conclusion: Relationships of mild to moderate magnitude were observed between the number of steps and handgrip strength (HGS), as well as between the number of steps and certain indicators of bone health. These findings suggest that school recess should serve not only as a space for social interaction among peers, but also as an opportunity for physical and recreational activity aimed at improving bone and muscular health.

Keywords: Physical activity, bone health, school breaks, schoolchildren.

Introducción

El recreo escolar se define como un período programado regularmente durante la jornada escolar para la actividad física y el juego, supervisado por personal capacitado o voluntarios[1]. Se caracteriza por constituir una pausa frente al esfuerzo cognitivo académico, lo que ayuda a mantener la eficiencia, la concentración y el estado de ánimo de los estudiantes[2].

Por otro lado, durante el recreo escolar, se anima a los estudiantes a mantenerse físicamente activos y a participar con sus compañeros en actividades de su elección, en todos los niveles educativos, desde la educación preescolar hasta el último curso de secundaria[1]. Durante la etapa escolar, los niños y adolescentes experimentan cambios biológicos y fisiológicos relacionados con el crecimiento y el desarrollo, entre ellos, variaciones en el peso, la estatura y la fuerza muscular, así como un aumento de la masa ósea[3]. Sin embargo, estos procesos pueden verse condicionados por diversos factores ambientales, como los bajos niveles de actividad física, el consumo excesivo de alimentos, los comportamientos sedentarios y el uso de tecnologías durante la jornada escolar.

Estos factores pueden afectar la fuerza muscular y la salud ósea, dado que los niveles de desplazamiento dentro de los establecimientos educacionales suelen ser limitados, especialmente durante los recreos. En este contexto, la falta de oportunidades para realizar actividades recreativas, lúdicas y deportivas, así como las escasas oportunidades para caminar durante los recreos, podría limitar el desarrollo de la aptitud física y afectar la salud musculoesquelética, lo que podría reflejarse en una menor aptitud física y un deterioro de la salud ósea.

Por ello, evaluar el número de pasos realizados durante un recreo escolar puede proporcionar información valiosa a los profesores de Educación Física, a los padres y a los propios escolares. Se ha observado que los escolares que realizan más actividad física durante el recreo suelen presentar una mejor aptitud física[4], mientras que los programas de intervención pueden contribuir a mejorar la salud ósea[5].

En suma, estudiar la fuerza muscular y la salud ósea en niños es importante, ya que estos indicadores musculoesqueléticos podrían relacionarse con la cantidad de pasos que los escolares realizan durante el recreo. Por ello, este estudio tuvo como objetivo relacionar el número

de pasos registrados durante un recreo escolar con la fuerza de prensión manual y la calidad ósea en escolares de un establecimiento educacional.

Metodología

Tipo de estudio y muestra

Se efectuó un estudio descriptivo correlacional en 69 niños (37 niños y 32 niñas) de un colegio subvencionado de la ciudad de Talca (Chile). La selección de la muestra fue no probabilística (accidental). El rango de edad fue de 6 a 9 años y los participantes se encontraban matriculados desde primero hasta tercero básico.

Se incluyeron en el estudio todos los niños que aceptaron participar voluntariamente y que asistieron el día de la evaluación. Se excluyeron los niños que no completaron las medidas antropométricas y el registro de los metros caminados durante el recreo. El estudio se efectuó en las instalaciones del colegio durante el mes de agosto de 2026, en horario escolar, de lunes a viernes, y se desarrolló de acuerdo con la Declaración de Helsinki para la investigación con seres humanos.

Técnicas e instrumentos

El proceso de recolección de datos estuvo a cargo de dos de los autores del artículo. Ambos contaban con experiencia en medidas antropométricas, evaluaciones de la fuerza de prensión manual (FPM) y uso de podómetros.

Antropometría:

Para la evaluación antropométrica, se utilizaron las recomendaciones descritas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría[6]. Por ejemplo, para medir el peso corporal (kg), se utilizó una báscula (Tanita, Kewdale, Australia), con una precisión de 0,1 kg y una escala de 0,0 a 150 kg. Para medir la estatura, se utilizó un estadiómetro (SECA, Hamburgo), con una precisión de 0,1 cm y un rango de medición de 0 a 205 cm, manteniendo la cabeza en el plano de Frankfurt. En ambos casos, los participantes fueron evaluados descalzos y con la menor cantidad de ropa posible. A partir del peso y la estatura, se calculó el índice de masa corporal (IMC) para ambos sexos.

Salud ósea:

Para evaluar la salud ósea, se utilizó un densitómetro óseo de la marca SONOST 3000 (Seúl, Corea del Sur). Este método se basa en la tecnología QUS (ultrasonido cuantitativo). El niño debía permanecer sentado en una silla, con el pie derecho extendido y manteniéndolo dentro de la cámara de medición. Antes de la evaluación, se aplicaba gel de ultrasonido en el calcáneo para mejorar la transmisión de las ondas. La evaluación de cada participante tenía una duración aproximada de 15 a 20 segundos. El equipo proporcionaba tres parámetros: velocidad del sonido (SOS, m/s), atenuación ultrasónica de banda ancha (BUA, dB/MHz) e índice de calidad ósea (BQI = αSOS + αBUA, donde α y β representan correcciones por temperatura). Al finalizar, se imprimía el informe con los valores obtenidos.

Numero de pasos en los recreos:

Para la medición de los pasos durante un recreo, se utilizaron podómetros (ONWalk One), de acuerdo con lo sugerido en un estudio anterior[7]. Este dispositivo utiliza un sensor que detecta el movimiento vertical de la cadera o del cuerpo al caminar o correr, contabilizando los movimientos correspondientes a cada paso.

Se entregó un podómetro a cada niño antes de iniciar el recreo y se les ayudó a sujetar el dispositivo al cinturón. Una vez finalizado el recreo, se procedió a retirar el dispositivo y se anotó el número de pasos registrados. Se monitorizó un recreo en un día habitual de clases, cuya duración era de 20 minutos.

Fuerza de prensión manual:

Esta prueba mide fuerza isométrica de las manos. Se utilizó un dinamómetro manual hidráulico JAMAR (Hydraulic Hand Dynamometer® Modelo PC-5030 J1, Fred Sammons, Inc, Burr Ridge, IL: EE. UU.) con una precisión de 0,1 lbf., en donde se consideraron los kilogramos. El sujeto se ubicó de pie con los brazos a los costados paralelos al cuerpo. El evaluador da las instrucciones para que los jóvenes hagan fuerza con la mano derecha e izquierda, se debe mantener por 3 segundos[8]. Se evaluó de acuerdo con lo descrito por Richards et al[9]. Se efectúa dos evaluaciones por cada mano.

Estadística

La normalidad de los datos se verificó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Se realizó un análisis de estadística descriptiva, que incluyó la media

aritmética, la desviación estándar y el rango. Las diferencias significativas entre ambos sexos se analizaron mediante la prueba t de Student. Las correlaciones se calcularon mediante el coeficiente de Pearson. Asimismo, se calculó la d de Cohen. En todos los casos, se adoptó un nivel de significación de $p < 0,05$. Los cálculos se realizaron mediante el programa SPSS, versión 18.0.

Resultados

En la Tabla 1 se describen las variables antropométricas evaluadas en el estudio. En general, no se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos en la mayoría de las variables (edad, peso, estatura, IMC, FPM e indicadores de salud ósea). Sin embargo, sí se observaron diferencias significativas en la cantidad de pasos registrados durante un recreo entre ambos sexos ($p < 0,05$). Los hombres recorrieron una mayor distancia que las mujeres, con una diferencia aproximada de 328,7 metros y una magnitud del efecto moderada.

Tabla 1. Características de la muestra estudiada

Variables	Hombres (n= 37)		Mujeres (n= 32)		V-p	d de Cohen	Magnitud de d	IC 95% de g
	X	DE	X	DE				
Edad (años)	7,8	0,8	7,7	1,1	0,6599	0,105	Muy ~	-0,358 a 0,566
Antropometría								
Peso (kg)	31	7,6	32,6	9,1	0,4223	-0,192	Muy ~	-0652 a 0,272
Estatura (cm)	126,8	7,6	125,7	9,5	0,5898	0,129	Muy ~	-0,334 a 0,589
IMC (kg/m2)	19,1	3,5	20,2	3,5	0,1909	-0,314	Pequeño	-0,775 a 0,153
Fuerza muscular								
FPMD (kgf)	10,3	4,2	9,1	4,2	0,234	0,286	Pequeño	-0,181 a 0,746
FPMI (kg/f)	9,2	4,2	8,9	4	0,7599	0,073	Muy ~	-0,389 a 0,534
Recreo								
Pasos (#)	1408,4	527,5	1079,7 *	595,8	0,0162	0,587	Moderado	0,109 a 1,052
Salud ósea								
BUA (dB/MHz)	57,2	19,7	56,2	14,9	0,8124	0,057	Muy ~	-0,405 a 0,517
SOS (m/s)	1489,9	13,9	1492	14,3	0,5331	-0,149	Muy ~	-0,609 a 0,314
BQI (BQI = αSOS +	51,2	16	52,3	14,1	0,7612	-0,073	Muy pequeño	-0,533 a 0,390

Leyenda: IMC: índice de masa corporal; FPMD: fuerza de prensión manual derecha; FPMI: fuerza de prensión manual izquierda; SOS: velocidad del sonido; BUA: atenuación ultrasónica de banda ancha; BQI: índice de calidad ósea (BQI = αSOS + αBUA); *: diferencia significativa en relación con los hombres ($p < 0,05$).

En la Tabla 2 se observan las relaciones entre las variables en ambos sexos. Los resultados indican que hubo una relación significativa y positiva entre el número de pasos y la FPM, así como con los indicadores de salud ósea. Estas relaciones fueron de leves a moderadas. Cabe destacar que el BUA se relacionó significativamente con el número de pasos en ambos sexos; sin embargo, los demás indicadores de salud ósea solo presentaron una relación significativa en los hombres, pero no en las mujeres. En este contexto, el BUA se utiliza como un parámetro para evaluar la salud ósea. En las Figuras 1 y 2 se ilustra el comportamiento de las relaciones positivas observadas en ambos sexos.

Tabla 2. Relación entre número de pasos en un recreo con la FPM y la salud ósea.

Variables	Hombres	Mujeres
Fuerza muscular		
FPMD (kg/f)	0,39**	0,13*
FPMI (kg/f)	0,27*	0,23*
Salud ósea		
BUA (dB/MHz)	0,14*	0,33**
SOS (m/s)	0,38*	0,05
BQI (BQI = αSOS + αBUA)	0,32*	0,06

FPMD: Fuerza de prensión Manual derecha, FMPI: Fuerza de prensión manual izquierda, SOS: velocidad del sonido, BUA: Atenuación ultrasónica de banda ancha, BQI: (BQI = αSOS + αBUA).

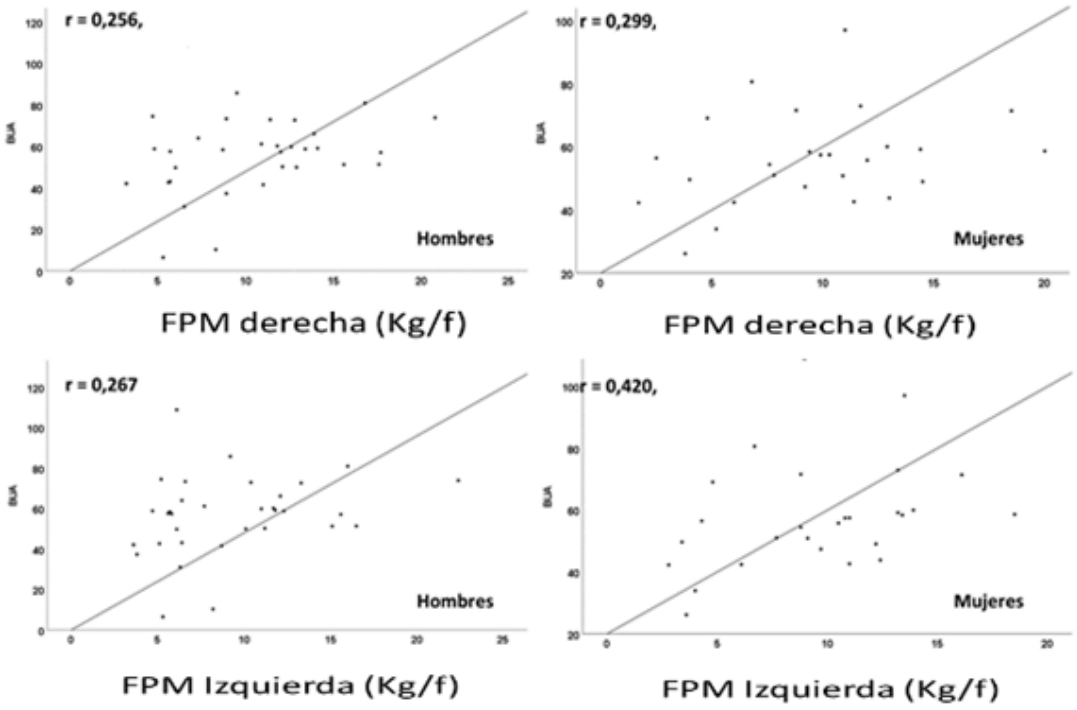


Figura 1
Relación entre FPM con la salud ósea (BUA) en escolares de ambos sexos

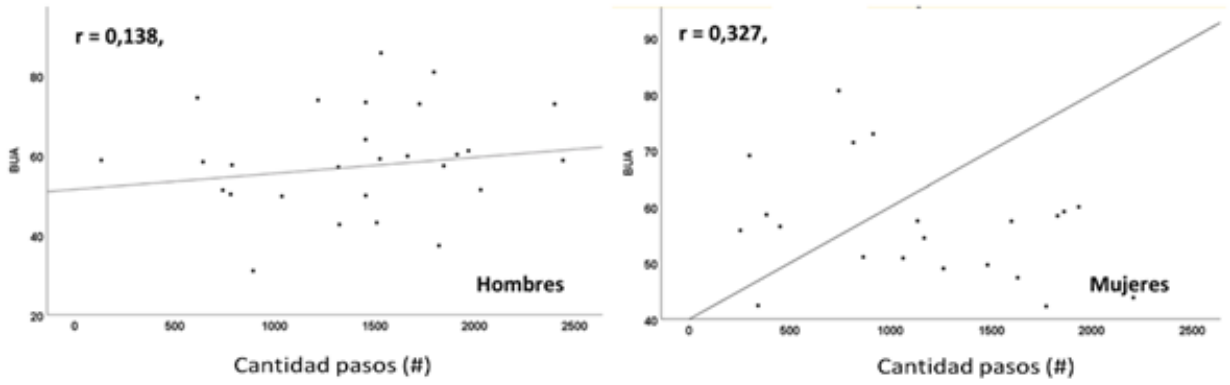


Figura 2
Relación entre número de pasos en un recreo con la calidad ósea (BUA), en ambos sexos.

Discusión

Los resultados del estudio han demostrado que hubo relación positiva de baja a moderada entre el número de pasos efectuados en un recreo escolar con la FPM y la salud ósea en escolares de un colegio Municipal de Talca (Chile).

De hecho, algunos estudios han evidenciado que la FPM es determinante en la salud ósea de niños y adolescentes, e incluso, sugieren que la fuerza de agarre de la mano puede servir como un indicador útil para evaluar la salud ósea en niños[10,11]. Como el efectuado por Pitukcheewanont et al[12], destacan que es necesario desarrollar programas de actividad física para niños y adolescentes con el fin de mantener y mejorar la acumulación ósea, además, otro estudio investigando la salud ósea de forma longitudinal han determinado que la menor actividad física puede afectar negativamente al hueso con respecto a su completa formación y/o mantenimiento durante la etapa de crecimiento[13]. Por ello, es relevante monitorizar la densidad mineral ósea (DMO) durante la adolescencia, puesto que puede contribuir a la prevención temprana de la presencia de osteoporosis[10].

La osteoporosis es una enfermedad esquelética sistémica caracterizada por una reducción de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura ósea, lo que aumenta la fragilidad ósea y el riesgo de fracturas[14].

En ese sentido, tras los resultados alcanzados, se destaca que el recreo es un lugar importante donde los estudiantes aprenden y practican habilidades socioemocionales, como la resolución de conflictos, el trabajo en equipo, la empatía y la autorregulación[15] e incluso, para desarrollar actividades físicas, deportivas y recreativas, lo que influye positivamente en el entorno de enseñanza-aprendizaje y en la salud mental de los niños[2].

Estos espacios a menudo se presentan en los colegios con frecuencias y duraciones variadas, por ejemplo, otros países, como Estados Unidos, Australia, Dinamarca, Reino Unido, los estudiantes tienen varios descansos (mañana, tarde y almuerzo), después de cada 45 a 50 minutos de instrucción[16,17,18].
estudio sólo se evaluó un recreo de 20 minutos, por lo que algunos estudios sugieren que para desarrollar actividades recreativas en estos espacios hay que tener en consideración también los recursos disponibles, los tipos de espacios y la suficiencia de la supervisión determinan lo que el recreo puede ofrecer[17,19].

En suma, esta investigación tiene algunas limitaciones y fortalezas. Por ejemplo, se evaluó un solo recreo, el tamaño de la muestra fue pequeño y se utilizaron podómetros para estimar el número aproximado de pasos en 20 minutos. Los futuros estudios deben tener en cuenta estas consideraciones para proyectar un mejor control de las variables estudiadas. El estudio también presenta algunas fortalezas, dado que es uno de los primeros estudios que se ha desarrollado en la Región del Maule. Además, los resultados obtenidos en este estudio podrían servir para futuras comparaciones, con lo cual es posible analizar las diferencias entre los establecimientos, los grupos de edad y la cantidad de recreos. Se sugiere que otros estudios amplíen la muestra y utilicen otras metodologías para evaluar la cantidad de pasos.

Conclusión

Por lo tanto, este estudio concluye que el número de pasos que realizan los escolares durante un recreo escolar cotidiano es de 1.408 ± 527 pasos en los hombres y de 1.079,7 ± 595,8 pasos en las mujeres, los cuales se relacionaron de manera leve con la FPM y la calidad ósea. Estos hallazgos sugieren que el recreo escolar no solo debe servir como un espacio para compartir entre pares, sino también como una oportunidad para realizar actividad física y actividades recreativas que contribuyan a mejorar la salud ósea y muscular de los escolares.

Referencias

1. CDC. Recess [Internet]. Physical Education and Physical Activity. 2024. Available from: https://www.cdc.gov/physical-activity-education/recess/

2. Murray R, Ramstetter C, Woolridge D, Woodham Brickman C, Council on School Health. The crucial role of recess in school: Policy statement. Pediatrics. 2026; 157(6):e2026077025. Available from: https://doi.org/10.1542/peds.2026-077025

3. Bchini S, Dergaa I, Dhahbi W, Ceylan Hİ, Stefanica V, Selmi T, et al. Integrating biological maturity into fitness assessment and physical activity interventions in children and adolescents: A narrative review. Sports. 2026; 14(5):196. Available from: https://doi.org/10.3390/sports14050196

4. Clevenger, K. A., Belcher, B. R., & Berrigan, D. Associations between Amount of Recess, Physical Activity, and Cardiometabolic Traits in U.S. Children. Translational Journal of the American College of Sports Medicine. 2022; 7(3), e000202. https://doi.org/10.1249/tjx.0000000000000202

5. Meyer, U., Romann, M., Zahner, L., Schindler, C., Puder, J. J., Kraenzlin, M., Rizzoli, R., & Kriemler, S. Effect of a general school-based physical activity intervention on bone mineral content and density: A cluster-randomized controlled trial. Bone. 2011; 48(4), 792–797. https://doi.org/10.1016/j.bone.2010.11.018

6. Marfell Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Manual ISAK. 2006

7. Jorquera Donoso, B., Vidal, R., Rivera, M., Urra, A., Cosssio-Bolaños, M., & Gomez-Campos, R. Niveles de actividad física durante un recreo escolar según estado nutricional en jóvenes con Síndrome de Down. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria. 2026; 46(2), 100–107. https://doi.org/10.12873/NCDH-2026-34

8. Mancilla S, Eladio, Ramos F, Sara, & Morales B, Pablo. Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores Chilenos entre 60 y 91 años. Revista médica de Chile. 2016; 144(5), 598-603. https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016000500007

9. Richards, L. G., Olson, B., & Palmiter-Thomas, P. How forearm position affects grip strength. The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association. 1996; 50(2), 133–138. https://doi.org/10.5014/ajot.50.2.133

10. Wang, Z., Chen, K., & Yang, S. Association between hand grip strength and bone mineral density in US adolescents aged 12–19 years: A cross-sectional study. European Journal of Pediatrics. 2025; 184(8), 487. https://doi.org/10.1007/s00431-025-06309-z

11. Verdugo Poblete, V., Vidal Espinoza, R., Urzua Alul, L., Urra Albornoz, C., Caballero Apaza, L. M., Cossio Bolaños, M., & Gomez Campos, R. La fuerza de prensión manual es determinante de la salud ósea en niños de ambos sexos. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria. 2026; 46(1), 429–435. https://doi.org/10.12873/461rgomezc

12. Pitukcheewanont, P., Punyasavatsut, N., & Feuille, M. Physical activity and bone health in children and adolescents. Pediatric Endocrinology Reviews: PER. 2010; 7(3), 275–282. PMID: 20526241

13. Kemmler, W., Bebenek, M., von Stengel, S., & Bauer, J. Peak-bone-mass development in young adults: Effects of study program related levels of occupational and leisure time physical activity and exercise. A prospective 5-year study. Osteoporosis International. 2015; 26(2), 653–662. https://doi.org/10.1007/s00198-014-2918-8

14. Consensus Development Conference (CDC): Diagnosis, Prophylaxis, and Treatment of Osteoporosis. The American Journal of Medicine. 1993; 94(6), 646–650. https://doi.org/10.1016/0002-9343(93)90218-e

15. Massey, W. V., Stellino, M. B., Holliday, M., Godbersen, T., Rodia, R., Kucher, G., & Wilkison, M. The impact of a multi-component physical activity programme in low-income elementary schools. Health Education Journal. 2017; 76(5), 517–530. https://doi.org/10.1177/0017896917700681

16. Sahlberg P, Doyle W. Let the Children Play: How More Play Will Save Our Schools and Help Children Thrive. New York: Oxford University Press; 2019.

17. Rhea, D. Let the kids play: The impact of chaos on academic success. The John Massengale Paper. Journal of Kinesiology and Wellness. 2021; 10(1), 98–105. https://doi.org/10.56980/jkw.v10i.98

18. Thompson, H. R., & London, R. A. Not all fun and games: Disparities in school recess persist, and must be addressed. Preventive Medicine Reports. 2023; 35, 102301. https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2023.102301

19. McNamara, L., Gibson, J., Lakman, Y., Spadafora, N., Lodewyk, K., & Walker, M. The influence of a recess intervention on children's sense of belonging and enjoyment. Journal of Contemporary Issues in Education. 2018; 13(2), 37–54. https://doi.org/10.20355/jcie29343

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Financiamento: El presente estudio fue autofinanciado por los autores