

Originales

Relación entre la aptitud muscular y las características antropométricas en niños y jóvenes chilenos de 6 a 17 años



Laura Martínez-González^{a,*}, Vanessa Saavedra-Ibaca^c, Sonia Alejandra Sepúlveda-Martin^b, Cristian Sierra Cisternas^c, Sebastián Burgos-Carrasco^d

^a Escuela de Enfermería, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile.

^b Departamento de Ciencias Clínicas y Preclínicas, Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

^c Facultad de Salud y Ciencias Sociales, Universidad de las Américas, Chile.

^d Académico Escuela de Terapia Ocupacional, Facultad de Salud y Ciencias Sociales, Universidad de las Américas, Chile.

RESUMEN

Objetivo: Describir la relación entre la aptitud muscular y las características antropométricas en niños, niñas y adolescentes chilenos de 6 a 17 años de edad. **Método:** Estudio de diseño observacional con alcance correlacional, en una muestra de 150 escolares chilenos. Se evaluaron la fuerza de prensión manual en ambas manos, talla, peso e índice de masa corporal. El análisis estadístico se realizó con el software estadístico IBM-SPSS v27. **Resultados:** Los hombres presentan mayores valores de fuerza de prensión manual, con una diferencia estadísticamente significativa, aumentando con la edad y relacionándose positiva y significativamente con las características antropométricas y la edad. No se encontraron diferencias de fuerza prensil entre la mano derecha e izquierda. **Conclusión:** El presente estudio aporta valores referenciales útiles, destacando la necesidad de actualizar constantemente los valores normativos.

Palabras clave: fuerza de prensión manual; composición corporal; niños; adolescentes.

Relationship Between Muscle Fitness and Anthropometric Characteristics in Chilean Children and Adolescents Aged 6 to 17 Years

ABSTRACT

Objective: To describe the relationship between muscular fitness and anthropometric characteristics in Chilean children and adolescents aged 6 to 17 years. **Method:** Observational study with a correlational scope in a sample of 150 Chilean schoolchildren. Handgrip strength in both hands, height, weight, and body mass index were evaluated. Statistical analysis was performed using IBM-SPSS v27. **Results:** Males showed higher handgrip strength values, with a statistically significant difference, increasing with age and showing a positive and significant relationship with anthropometric characteristics and age. No differences were found in grip strength between the right and left hands. **Conclusion:** This study provides useful reference values, highlighting the need for regular updates of normative data.

Keywords: handgrip strength; body composition; children; adolescents.

^a**Autora de Correspondencia:** Mg. Laura Martínez-Gonzalez. Escuela de Enfermería, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Chile. Teléfono: +56997167960. Correo electrónico: lmartinez10@santotomas.cl. Dirección postal: Arturo Prat 879, Concepción, Bío Bío. Código Postal: 314000 (Laura Martínez-González)

Relação entre a Aptidão Muscular e as Características Antropométricas em Crianças e Jovens Chilenos de 6 a 17 Anos

RESUMO

Objetivo: Descrever a relação entre aptidão muscular e características antropométricas em crianças e adolescentes chilenos de 6 a 17 anos de idade. **Método:** Estudo observacional com abordagem correlacional em uma amostra de 150 escolares chilenos. Foram avaliadas a força de preensão manual em ambas as mãos, altura, peso e índice de massa corporal. A análise estatística foi realizada com o software IBM-SPSS v27. **Resultados:** Os meninos apresentaram maiores valores de força de preensão manual, com diferença estatisticamente significativa, aumentando com a idade e relacionando-se de forma positiva e significativa com as características antropométricas e a idade. Não foram encontradas diferenças de força entre as mãos direita e esquerda. **Conclusão:** Este estudo fornece valores referenciais úteis, destacando a importância de atualizar constantemente os valores normativos.

Palavras-chave: força de preensão manual; composição corporal; crianças; adolescentes.

Introducción

La aptitud muscular se define como la capacidad de realizar una actividad contra resistencia¹ y está relacionada principalmente con la fuerza muscular. Esta última se entiende como “la capacidad de un músculo o grupo muscular de ejercer tensión contra una resistencia en un movimiento determinado y a una determinada velocidad de ejecución”². Factores como el tamaño y número de los músculos involucrados, la proporción de las fibras reclutadas y su coordinación influyen directamente en la fuerza muscular¹.

Estudios señalan que la aptitud muscular se relaciona de forma inversa con la adiposidad central, las enfermedades cardiovasculares y los factores de riesgo cardiovascular como la circunferencia de cintura y concentración de triglicéridos, mientras que presenta una relación positiva con la edad, la densidad ósea, la autoestima, la flexibilidad, la tolerancia a la glucosa y el desarrollo de actividades de la vida diaria³⁻⁷. La fuerza de presión manual es un fuerte predictor de morbilidad y esperanza de vida en población de todas las edades^{1,5}, y ha sido definida como un indicador de la fuerza muscular y el riesgo de obesidad sarcopénica en niños y adultos (mayores índices de obesidad se relacionan a una menor fuerza de presión manual)⁸⁻¹⁰.

Respecto a la evaluación de la aptitud muscular, si bien no existe una prueba única para su determinación, la dinamometría de presión manual es uno de los métodos más utilizados debido a su facilidad de aplicación, bajo costo y alta confiabilidad en distintos períodos del crecimiento^{1,5,11}. Chile presenta la mayor tasa de obesidad infantil en América del Sur, un 23% de los escolares y un 13,2% de los adolescentes entre 15 y 19 años son obesos¹². Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es describir la relación entre la aptitud muscular y las características antropométricas en niños y jóvenes chilenos de 6 a 17 años.

Metodología

Diseño

Este estudio presenta un diseño observacional con un alcance descriptivo y temporalidad transversal. Se describen las variables de fuerza de presión manual de mano derecha (FPMD) e izquierda (FPMI) y variables antropométricas de talla (m), peso (kg) e Índice de Masa Corporal (IMC, kg/m²).

Muestra

Se evaluaron 150 escolares de 6 a 17 años, seleccionados por conveniencia en un establecimiento de Arauco. Se excluyeron quienes presentaban condiciones médicas que pudieran alterar el crecimiento

o la fuerza. El estudio estuvo acorde a las normas éticas de la Declaración de Helsinki (versión 2013) para intervenciones con humanos. Todos los participantes firmaron una carta de asentimiento informado y sus padres o tutores legales firmaron una carta de consentimiento informado.

Procedimiento e instrumentos

Se enviaron consentimientos informados a los padres de 212 escolares, de los cuales 150 estudiantes participaron tras firmar el asentimiento. Las mediciones se realizaron en una sala del establecimiento, incluyendo talla, peso, IMC y fuerza de presión manual, utilizando equipos validados y ajustados al tamaño de la mano. La talla se obtuvo con un estadiómetro móvil (SECA®, Modelo 217, Alemania), el peso e IMC con una balanza con monitor corporal (Omron, Modelo HBF-514C, USA) y la fuerza de presión manual con un dinamómetro digital CAMRY, ajustable al tamaño de la mano (rango 0- 90 kg; precisión de 100 g).

Análisis estadístico

Se utilizó el programa estadístico IBM-SPSS v27 para el análisis de los datos. Para identificar diferencias por sexo la prueba t de Student independiente o U de Mann Whitney, por edad la prueba de ANOVA o Kruskal-Wallis, y para relacionar las variables la prueba de correlación de Spearman, en función de la normalidad, considerándose estadísticamente significativos los valores de $p < 0.05$.

Resultados

En total participaron 150 niños y jóvenes con un promedio de edad de 12.47±2.84 años, de los cuales 69 (46%) corresponden al sexo masculino y 81 (64%) al sexo femenino. En la [tabla 1](#) se presentan las características antropométricas de la muestra por edad, donde se aprecia un aumento de la talla, peso e IMC a medida que aumenta la edad cronológica. Respecto a la diferencia por sexo, no se presentó una diferencia estadísticamente significativa entre el peso y el IMC de la muestra por sexo ($p=0,132$ y $p=0.903$ respectivamente), pero sí en la talla ($p=0.034$) donde los hombres son más altos que las mujeres.

En cuanto a la aptitud muscular, en primera instancia no existen diferencias significativas en la fuerza de presión por mano ($p>0.05$). El promedio de la FPMD en el total de la muestra fue de 22.94±9.39kg, de 20.45±5.26kg en las mujeres y 25.86±12.02kg en los hombres, mientras que la FPMI para el total de la muestra fue de 21.7±9.27kg, de 19.3±4.04kg en las mujeres y 24.53±12.02 en los hombres, existiendo diferencia estadísticamente significativa en la FPMD y FPMI por sexo ($p<0.001$ para ambas). Es importante señalar

Tabla 1. Descripción antropométrica de la muestra por edad y sexo

Edad	Peso (kg)*		Talla (m)*		IMC(kg/m ²)*	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
6	29.5±10.2	28.4±0.3	1.2±0.11	1.1±0.05	18.5±3.1	28.5±0.3
7	34.8±6.1	26.9±1.3	1.3±0.01	1.2±0.03	21.4±3.5	17.5±0.2
8	31.2±2.2	39±13.4	1.3±0.10	1.3±0.09	17.8±1.4	20.5±4.7
9	41.5±14.3	46.5±8.9	1.4±0.06	1.4±0.03	21.2±5.3	22.1±4.3
10	47.5±6.9	49.6±14.1	1.4±0.02	1.4±0.08	22.4±3.0	23.5±4.8
11	50.3±15.4	53.5±16.6	1.5±0.08	1.5±0.09	21.7±4.7	23.1±4.3
12	58.9±10.3	57.6±14.8	1.5±0.07	1.5±0.05	25.3±4.1	25.8±4.7
13	68±20.2	57.8±14.4	1.6±0.12	1.5±0.07	27.2±6.9	25.1±5.5
14	57.9±13.1	59.8±11.2	1.6±0.11	1.6±0.04	23.1±4.4	24.8±4.6
15	73.3±13.6	58.2±8.9	1.7±0.06	1.6±0.06	24.6±4.9	22.9±2.9
16	78.4±20.4	53.8±7.6	1.7±0.06	1.6±0.02	26.4±6.8	22.3±3.4
17	71.7±31.3	58.7±2.8	1.7±0.13	1.5±0.13	25.5±7.2	26.4±1.8

* Valores expresados en media y desviación estándar.
IMC: Índice de masa corporal.

Tabla 2. Descripción de la aptitud muscular de la muestra por edad y sexo.

Edad	FPMD (kg)*			FPMI (kg)*		
	Hombre	Mujer	Total	Mujer	Hombre	Total
6	11.0±1.4	10.7±0.5	13.5±7.8	11.1±1.3	4.7±0.3	11.6±5.4
7	13.3±1.9	10.3±0.9	11.5±2.0	11.2±0.9	11.2±1.7	11.2±1.3
8	12.3±2.3	13.2±2.9	12.8±2.4	17.1±1.2	10.7±2.4	13.9±8.2
9	15.3±1.9	17.4±2.9	16.1±2.4	14.5±2.6	17.5±2.4	15.6±2.8
10	17.3±3.1	18.2±4.1	17.9±3.6	15.1±2.3	17.9±4.4	17.3±4.0
11	19.8±4.5	23.2±5.8	21.4±5.2	18.8±4.4	17.8±3.7	18.3±4.1
12	18.7±2.4	21.9±8.1	20.6±6.4	17.9±8.6	21.2±4.8	19.9±6.4
13	26.5±7.2	22.1±3.7	23.8±5.6	23.1±8.9	19.5±4.3	20.8±6.5
14	27.3±6.3	22.7±4.1	24.4±5.4	24.2±7.2	23.1±2.7	23.5±4.8
15	39.9±10.3	22.8±3.9	31.7±11.7	37.6±9.1	21.7±4.5	29.9±10.8
16	36.8±10.8	19.5±2.4	26.6±11.1	36.6±11.5	20.1±1.8	26.9±11.1
17	36.4±14.9	22.8±2.1	29.6±11.7	36.1±18.1	20.1±3.4	28.1±14.1

* Valores expresados en media y desviación estándar.
FPMD: Fuerza prensil mano derecha; FPMI: Fuerza prensil mano izquierda.

que el 86% de la muestra presentó una dominancia derecha y el 14% izquierda.

En la [tabla 2](#) se presentan los valores obtenidos de FPMD y FPMI por edad y sexo, donde se presenta un incremento a medida que aumenta la edad cronológica y existe diferencia significativa en las FPMD e izquierda por edad ($p<0.001$ para ambas). En la prueba post hoc esta diferencia se observó entre las edades 6 a 12 años con las edades 15 a 17 años, mientras que los jóvenes de 13 y 14 años solo presentaron diferencias significativas con el grupo de 15 años, y no existieron diferencias entre los grupos de edad 15, 16 y 17 años.

En cuanto a la relación de la FPMD y FPMI con variables antropométricas y la edad, se observó una relación positiva, moderada y significativa entre la FPMD y FPMI con el peso ($r=0.506$, $p<0.001$; $r=0.563$, $p<0.001$ respectivamente) y la talla ($r=0.585$, $p<0.001$; $r=0.629$, $p<0.001$ respectivamente), y una relación positiva, débil y significativa con el IMC ($r=0.194$, $p=0.033$; $r=0.243$, $p<0.007$ respectivamente) y con la edad ($r=0.366$, $p<0.001$; $r=0.443$, $p<0.001$ respectivamente).

Discusión

El presente estudio describe la relación entre la aptitud muscular y las características antropométricas en niños y jóvenes chilenos de 6 a 17 años, presentando resultados similares a otros estudios realizados tanto en población chilena como extranjera¹³⁻¹⁵.

Respecto a la FPMD y FPMI en general, no se evidenciaron diferencias entre estas, misma situación que plantea Escalona et al¹³ quien evaluó a 753 niños y jóvenes escolares chilenos, concluyendo que no hay diferencia significativa entre la fuerza de la mano derecha e izquierda. En cuanto a la fuerza prensil por sexo tanto en mujeres y hombres los valores obtenidos fueron similares a los de Escalona et al¹³ y Kastrati et al¹⁵, y en todos los estudios el intervalo de edad fue de 6 a 17 años. Sin embargo, en mujeres el mayor valor obtenido fue cerca de los 23.2kg a la edad de 11 años para este estudio versus 25.99kg a los 17 años en la literatura, mientras que para hombres la FPM aumenta lentamente hasta los 12 años y desde los 13 años aumenta rápidamente hasta alcanzar los 39 kg a los 17 años.

Asimismo, Zembura et al¹⁶ evaluó a 95 niños menores caucásicos polacos con edad y características similares a la presente muestra y evidenció una media de 24 kg de FPM para el total de la muestra; 26 kg para niñas y 22 kg para niños, sin diferencia significativa por sexo. La mayor fuerza observada en las mujeres, difiere del presente estudio, en el que los hombres presentaron mayores valores con diferencia significativa respecto de las mujeres, mismo resultado presentado por Kastrati et al¹⁵ y García-Hermoso et al¹⁴.

El único estudio europeo realizado en España que presenta valores de FPM menores a los obtenidos en Chile corresponde al de Marrodán et al¹⁷, quien evaluó a 2.125 niños y jóvenes de 6 a 18 años en el año 2009. Esta diferencia podría atribuirse a que los datos

referenciales chilenos y españoles corresponden a valores obtenidos el año 2009, es por aquello que el más reciente estudio de fuerza de prensión manual en niños y adolescentes españoles de García et al¹⁸ presenta valores más altos, lo que podría implicar que a nivel mundial los niños están presentando mayores valores a los referenciados hace más de 15 años atrás y remarca la importancia de normalizar los parámetros de fuerza de prensión manual constantemente.

Respecto a la relación de la fuerza prensil de mano con las variables antropométricas y la edad, los resultados son similares a los obtenidos por Marrodán et al¹⁷, estableciendo una relación positiva y significativa entre las variables, siendo más fuerte con el peso y la talla, y más débil con la edad e IMC.

En cuanto a las limitaciones, es importante considerar usar instrumentos mayormente utilizados en este campo de investigación, además de considerar calcular los valores relativos de la fuerza de prensión manual puesto que varía de la fuerza de prensión manual absoluta¹⁹. Otro punto para considerar es el tamaño de la muestra, para permitir mayor objetividad de los resultados. Por otro lado, una de las principales fortalezas de este estudio es que proporciona valores de referencia normativos de fuerza de prensión manual en niñas, niños y adolescentes, fundamentales para evaluar el desarrollo motor en estas etapas. Estos datos permiten detectar alteraciones en la fuerza muscular, orientar intervenciones y establecer comparaciones con estándares muestrales. Además, su utilidad se extiende a contextos clínicos y educativos, aportando información valiosa para el seguimiento y promoción de la salud infantil y juvenil.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores han obtenido el consentimiento informado de los tutores de los participantes, así como el asentimiento informado de los escolares referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. Vol. 32, *International Journal of Obesity*. 2008. p. 1-11.
- Concha-Cisternas Y, Petermann-Rocha F, Castro-Piñeiro J, Parra S, Albala C, Van De Wyngard V, et al. Fuerza de prensión manual. Un sencillo, pero fuerte predictor de salud en población adulta y personas mayores. *Rev Med Chil* [Internet]. 2022 Oct 6;150(8). Available from: <https://www.revistamedicadechile.cl/index.php/rmedica/article/view/9496>
- Kell RT, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal Fitness, Health Outcomes and Quality of Life. *J Strength Cond Res*. 2001;31(12):863-73.
- Smith JJ, Eather N, Morgan PJ, Plotnikoff RC, Faigenbaum AD, Lubans DR. The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Vol. 44, *Sports Medicine*. Springer International Publishing; 2014. p. 1209-23.
- Rodrigues T, Lima DE, Custó PC, Martins C, Guerra PH, Augusto D, et al. MUSCULAR FITNESS AND CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS: A SYSTEMATIC REVIEW. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2018; Available from: www.nasca.com
- García-Hermoso A, Ramírez-Campillo R, Izquierdo M. Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. Vol. 49, *Sports Medicine*. Springer International Publishing; 2019. p. 1079-94.
- Jung HW, Lee J, Kim J. Handgrip Strength Is Associated with Metabolic Syndrome and Insulin Resistance in Children and Adolescents: Analysis of Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2014-2018. *J Obes Metab Syndr*. 2022 Dec 1;31(4):334-44.
- Palacio-Agüero A, Díaz-Torrente X, Dourado DQS. Relative handgrip strength, nutritional status and abdominal obesity in Chilean adolescents. *PLoS One*. 2020 Jun 1;15(6).
- Steffl M, Chrudimsky J, Tufano JJ. Using relative handgrip strength to identify children at risk of sarcopenic obesity. *PLoS One*. 2017 May 1;12(5).
- Palacio AC, Díaz-Torrente X, Quintiliano-Scarpelli D. Higher Abdominal Adiposity Is Associated With Lower Muscle Strength in Chilean Adults. *Front Nutr*. 2022 Feb 23;9.
- Jorquera-Cáceres I, Vega-Arriagada D, Núñez-González D, Guzmán-Muñoz E, Castillo-Retamal M, Yuing-Farias T, et al. Isometric muscle torque in Chilean children and adolescents evaluated by manual maintenance dynamometry: a reliability study. *Andes Pediatría*. 2024 May 1;95(3):252-62.
- MINSAL. ENCUESTA NACIONAL DE SALUD 2016-2017 Primeros resultados. MINSAL. Chile; 2017.
- Escalona P, Naranjo J, Lagos V, Solís F. Parámetros de Normalidad en Fuerzas de Prensión de Mano en Sujetos de Ambos Sexos de 7 a 17 Años de Edad. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2009 [cited 2025 Feb 11];80(5):435-43. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062009000500005
- García-Hermoso A, Cofre-bolados C, Andrade-schnettler R, Ceballos-ceballos R, Ferna O, Vegas-heredia ED, et al. NORMATIVE REFERENCE VALUES FOR HANDGRIP STRENGTH IN CHILEAN CHILDREN AT 8-12 YEARS OLD USING THE EMPIRICAL DISTRIBUTION AND THE LAMBDA, MU, AND SIGMA STATISTICAL METHODS. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2018; Available from: www.nasca.com
- Kastrati A, Gashi N, Georgiev G, Gontarev S. Normative Data of Handgrip Strength in Macedonian Children and Adolescents According to Chronological and Biological Age Datos Normativos de la Fuerza de Prensión Manual en Niños y Adolescentes Macedonios Según la Edad Cronológica y Biológica. Vol. 42, *Int. J. Morphol*. 2024.
- Zembura M, Czepczor-Bernat K, Dolibog P, Dolibog PT, Matusik P. Skeletal muscle mass, muscle strength, and physical performance in children and adolescents with obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14.
- Marrodán Serrano MD, Romero Collazos JF, Moreno Romero S, Mesa Santurino MS, Cabañas Armesilla MD, Pacheco Del Cerro JL, et al. Handgrip strength in children and teenagers aged from 6 to 18 years: Reference values and relationship with size and body composition. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2009;70(4):340-8.

18. García López M, González Montero De Espinosa M, Romero-Collazos JF, Prado Martínez C, López-Ejeda N, Villarino Marín A, et al. Referencias para dinamometría manual en función de la estatura en edad pediátrica y adolescente. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*. 2017;37(4):135-9.
19. Martínez-Torres J, Gallo-Villegas JA, Aguirre-Acevedo DC. Anthropometric and body composition characteristics associated with handgrip strength in children and adolescents. A scoping review. Vol. 93, *Andes Pediatrica*. Sociedad Chilena de Pediatria; 2022. p. 906-17.