

Comparación de la adiposidad corporal de jóvenes con y sin síndrome de Down

Comparison of body adiposity in young people with and without Down syndrome

Rossana GÓMEZ CAMPOS¹, Rubén VIDAL ESPINOZA², Margot RIVERA PORTUGAL³, Camilo URRRA ALBORNOZ⁴, Wilbert COSSIO BOLAÑOS⁵, Lucila SÁNCHEZ MACEDO⁶, Marco COSSIO BOLAÑOS⁷

1 Departamento de Diversidad e Inclusividad Educativa, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

2 Universidad Católica Silva Henríquez, Talca, Chile.

3 Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú.

4 Escuela de Ciencias del Deporte y Actividad Física, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Talca, Chile.

5 Escuela Profesional de Estomatología, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú.

6 Instituto de Investigación en Ciencias de la Educación (IICE), Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Puno, Perú.

7 Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad Católica de Maule, Talca, Chile.

Recibido: 26/agosto/2021. Aceptado: 22/diciembre/2021.

RESUMEN

Introducción: La antropometría es una herramienta que sirve para cuantificar la cantidad y proporciones de los compartimentos del tejido corporal, permitiendo realizar la evaluación y seguimiento nutricional de diversas poblaciones.

Objetivo: Comparar la adiposidad corporal de jóvenes chilenos con y sin Síndrome de Down (SD) usando técnicas antropométricas.

Métodos: Se diseñó un estudio transversal comparativo en 66 jóvenes chilenos con y sin SD. El grupo de jóvenes con SD quedó conformado por 16 hombres y 14 mujeres, el grupo control GC (jóvenes sin SD) por 18 hombres y 18 mujeres. El rango de edad oscila desde los 18 a 23 años. Se agruparon los datos en tres rangos de edad (18-19, 20-21 y 22-23 años). Se evaluó el peso, estatura, circunferencia del cuello y cintura. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) e índice cintura-estatura (ICE).

Resultados: Los jóvenes con SD reflejaron mayor circunferencia del cuello (~3,6 a 4,3cm), cintura (~4,1 a 11,7cm) e

ICE (~0,03 a 0,05) en todos los rangos de edad en relación al GC ($p < 0.05$). No hubo diferencias significativas en el IMC ($p > 0.05$). Los jóvenes con SD presentaron valores superiores en la circunferencia del cuello (~3,0 a 5,8cm), cintura (~11,4 a 15,1cm), IMC (~5,6 a 7,5cm) e ICE (~0,10 a 0,11) en comparación con el GC ($p < 0.05$).

Conclusión: Los resultados han demostrado que los jóvenes con SD presentan elevados niveles de adiposidad corporal en relación a sus contrapartes sin SD. Estos hallazgos sugieren la necesidad de implantar y fomentar programas de estilos de vida saludable para mantener niveles aceptables de adiposidad corporal entre los jóvenes.

PALABRAS CLAVE

Adiposidad, Síndrome de Down, Jóvenes.

ABSTRACT

Introduction: Anthropometry is a tool used to quantify the quantity and proportions of body tissue compartments, allowing nutritional evaluation and follow-up of diverse populations.

Objective: To compare body adiposity in young Chileans with and without Down syndrome (DS) using anthropometric techniques.

Correspondencia:
Marco Cossio Bolaños
mcossio1972@hotmail.com

Methods: A comparative cross-sectional study was designed in 66 Chilean young people with and without DS. The group of young people with DS consisted of 16 males and 14 females, the control group GC (young people without DS) consisted of 18 males and 18 females. The age range ranged from 18 to 23 years. The data were grouped into three age ranges (18-19, 20-21 and 22-23 years). Weight, height, neck circumference and waist circumference were assessed. Body mass index (BMI) and waist-to-height ratio (WHR) were calculated.

Results: Young people with DS reflected greater neck circumference (~3.6 to 4.3cm), waist (~4.1 to 11.7cm) and BMI (~0.03 to 0.05) in all age ranges relative to the CG ($p < 0.05$). There were no significant differences in BMI ($p > 0.05$). Young women with DS had higher values in neck circumference (~3.0 to 5.8cm), waist (~11.4 to 15.1cm), BMI (~5.6 to 7.5cm) and ECI (~0.10 to 0.11) compared to CG ($p < 0.05$).

Conclusion: The results have shown that youth with DS have elevated levels of body adiposity relative to their non-DS counterparts. These findings suggest the need to implement and encourage healthy lifestyle programs to maintain acceptable levels of body adiposity among youth.

KEY WORDS

Adiposity, Down syndrome, Youth.

ABREVIATURAS

SD: Síndrome de Down.

GC: Grupo control.

IMC: índice de masa corporal.

ICE: índice cintura-estatura.

INTRODUCCIÓN

La antropometría es una poderosa herramienta de campo no-invasiva que sirve para la evaluación y seguimiento nutricional de diversas poblaciones. Por el contrario, la evaluación de la composición corporal es un método de laboratorio y tiene como objetivo cuantificar la cantidad y las proporciones relativas de los compartimentos de tejido corporal y, en algunos casos, sus componentes celulares, moleculares y atómicos¹, a menudo se utiliza como método estándar la absorciometría dual de rayos X (DXA), el cual, escanea todo el cuerpo para medir la masa ósea y la composición de los tejidos blandos de todo el cuerpo^{2,3} como la masa grasa y masa libre de grasa.

En general, ambos métodos son utilizados para evaluar la adiposidad corporal de niños, jóvenes y adultos con y sin síndrome de Down (SD)⁴⁻⁶. De hecho, en un informe reciente se destaca que las medidas antropométricas son una serie de medidas cuantitativas del tejido muscular, óseo y adiposo que se utilizan para evaluar la composición del cuerpo y sirven

como criterios de diagnóstico para la obesidad en diversas poblaciones⁷.

En ese contexto, hasta donde se sabe, varios estudios han informado que la prevalencia del sobrepeso y obesidad son sustancialmente más elevadas en personas con SD en comparación con sus contrapartes sin SD⁸.

Esto evidencia que los jóvenes con SD muestran perfiles antropométricos y de composición corporal únicos⁹, además, padecen de enfermedades cardiovasculares, alzheimer y leucemia infantil¹⁰, incluso presentan un estilo de vida sedentario, apnea obstructiva del sueño, dislipidemia, hiperinsulinemia, dificultades en la marcha, bajos niveles de aptitud física, sobrepeso, y obesidad, respectivamente^{10,11}.

Por lo tanto, basados en estas evidencias y en informes recientes, en el que se han reportado prevalencias similares de sobrepeso y obesidad en jóvenes chilenos con SD entre 38 a 42%¹² y adultos sin SD alrededor del 43%¹³, este estudio se propuso como objetivo comparar la adiposidad corporal de jóvenes chilenos con y sin SD usando técnicas antropométricas.

MÉTODOS

Tipo de estudio y muestra

Se diseñó un estudio transversal comparativo en 66 jóvenes con y sin SD. La selección de la muestra fue no-probabilística por conveniencia. Ambos grupos de jóvenes fueron invitados a participar voluntariamente del estudio. El rango de edad oscila desde los 18 a 23 años. El grupo de jóvenes con SD quedó conformado por 16 hombres y 14 mujeres, el grupo control GC (jóvenes sin SD) por 18 hombres y 18 mujeres. Ambos grupos pertenecen a instituciones públicas de la provincia de Talca (Chile) (Colegio de educación especial y un Instituto de educación Superior).

Todos los jóvenes antes de ser evaluados recibieron información sobre el objetivo del estudio y de los protocolos a ser aplicados. Cada participante firmó el consentimiento informado autorizando las evaluaciones antropométricas. Las evaluaciones se efectuaron en los meses de abril y mayo del 2018 en un laboratorio cerrado de la Universidad.

El protocolo aplicado se basó de acuerdo a las indicaciones del comité de ética local (UCM, 2019) y a la declaración de Helsinki para seres humanos. Se incluyeron en el estudio a todos los jóvenes que asistían regularmente a sus instituciones y los que completaron las evaluaciones antropométricas. Se excluyeron a los jóvenes que se encontraban fuera del rango de edad y a los que tenían algún tipo de impedimento físico que impedía trasladarse por su cuenta.

Técnicas y Procedimientos

Los datos personales (fecha de nacimiento y de evaluación) fueron registrados en una ficha individual. Las evaluaciones

tuvieron una duración entre 10 a 12 minutos por sujeto y fueron realizadas en un laboratorio con temperatura 20 a 24 °C. Dos de los investigadores del estudio realizaron las evaluaciones (uno para el peso y estatura y otro para las circunferencias corporales).

Las evaluaciones antropométricas del peso, estatura y circunferencia de la cintura se efectuaron de acuerdo al protocolo estandarizado por Ross, Marfell-Jones¹⁴. Se efectuó con la menor cantidad de ropa posible (Short, camiseta y sin zapatos). Para el peso corporal (kg) se utilizó una balanza electrónica (Tanita, Reino Unido), con una escala 0 a 150 kg, y con precisión de 100 g. La estatura de pie se evaluó utilizando un estadiómetro portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemania) con una precisión de 0,1 mm, de acuerdo al plano de Frankfurt. La circunferencia del cuello y la cintura (cm) se midieron utilizando una cinta métrica de metal (marca Seca), con un rango de rango de medición de 15-205cm y graduada en milímetros y con precisión de 0,1mm. Se calculó el índice de masa corporal IMC utilizando la fórmula: $IMC = \text{peso (kg)}/\text{estatura}^2 \text{ (m)}$, e índice cintura estatura $ICE = \text{Circunferencia de cintura (cm)}/\text{Estatura (cm)}$. Todas las medidas antropométricas se evaluaron 2 veces. El porcentaje de error técnico de medida %ETM intra-evaluador fue de 1 a 1,5%.

Estadística

Se aplicaron evaluaciones de normalidad de los datos en base a la prueba Shapiro Wilk y la prueba de homogeneidad de varianzas en base a la prueba de Levene. Para todos los resultados se calculó la media y la desviación estándar (DE). Para comparar entre jóvenes con y sin SD se utilizó test t para

muestras independientes. El tamaño del efecto (d) se calculó para cada grupo de acuerdo con Cohen¹⁵, donde se interpretó como pequeño (~ 0.2), medio (~ 0.5) o grande (~ 0.8 o más). Los cálculos estadísticos se efectuaron en el programa Graphpad Prism® 8 y planillas de Excel de Microsoft Windows.

RESULTADOS

Las medidas antropométricas e índices corporales de jóvenes con y sin SD se observan en la tabla 1. En hombres, los jóvenes con SD presentaron mayor circunferencia del cuello, circunferencia de cintura, IMC e ICE ($p < 0,05$) que el GC, con un tamaño de efecto que varía entre medio a grande (d cohen 0,20 a 0,78); sin embargo, no hubo diferencias entre ambos grupos en la edad y estatura ($p > 0,05$). En las mujeres, las jóvenes con SD presentaron mayor peso, circunferencia del cuello, cintura, IMC e ICE, en comparación al GC ($p < 0,05$), con un tamaño de efecto que varía de medio a grande (d cohen 0,68 a 1,31); por el contrario, no hubo diferencias en la edad y estatura ($p > 0,05$).

Las comparaciones entre rangos de edad en indicadores antropométricos (Circunferencia de cuello y cintura) en jóvenes con SD y GC se pueden observar en la figura 1. En el caso de los hombres, los jóvenes con SD reflejaron mayor circunferencia del cuello (~3,6 a 4,3cm) y cintura (~4,1 a 11,7cm) en todos los rangos de edad en relación al GC ($p < 0,05$). En el caso de las mujeres, las jóvenes con SD presentaron valores superiores en la circunferencia del cuello (~3,0 a 5,8cm) y cintura (~11,4 a 15,1cm) en comparación con el GC ($p < 0,05$).

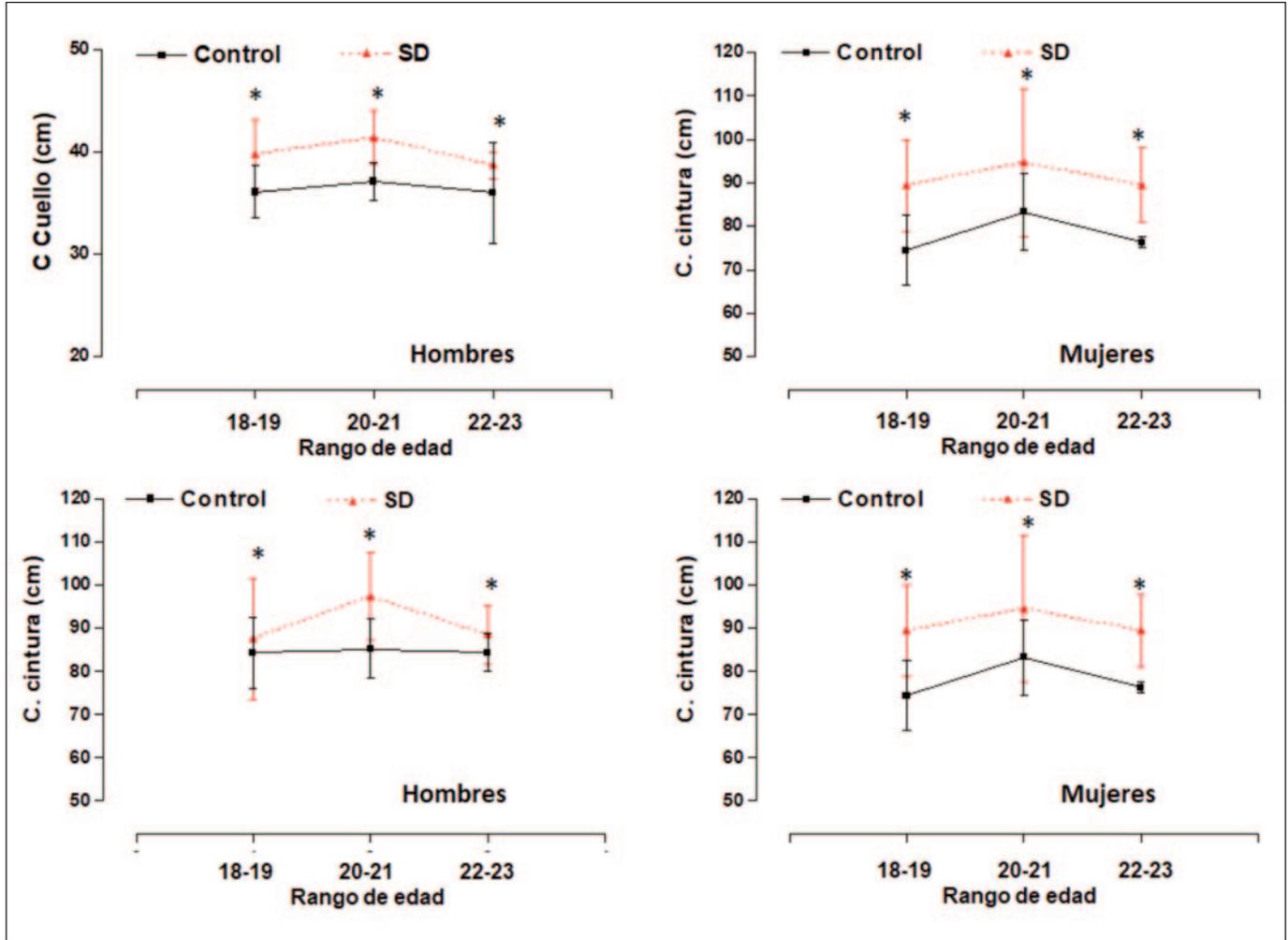
En la figura 2, se observa las comparaciones del IMC e ICE entre los rangos. En el caso de los hombres, los jóvenes con

Tabla 1. Características antropométricas de los grupos estudiados

Variables	Hombres (n= 34)				p	dCohen	Mujeres (n= 32)				p	dCohen
	Grupo SD		GC				Grupo SD		GC			
	(n= 16)		(n= 18)				(n= 14)		(n= 18)			
	X	DE	X	DE			X	DE	X	DE		
Edad (años)	21,3	2,6	20,5	1,7	0,26	0,36	20	1,5	20,5	1,5	0,35	-0,33
Peso /kg)	78,9	15	75,7	10,1	0,45	0,26	74	19,2	63,4	10,7	0,04	0,68
Estatura (cm)	170,5	6	173,4	7,3	0,23	-0,3	154,9	6,8	158,7	6,5	0,10	-0,6
C. Cuello (cm)	39,8	2,6	36,5	2,9	0,00	0,2	36,7	3,8	32,9	2,3	0,00	1,21
C. Cintura (cm)	90,3	10,7	84,7	6,8	0,05	0,62	91,2	12,2	79,3	8,8	0,00	1,12
IMC (kg/m ²)	27	4,2	25,1	2,5	0,09	0,55	30,9	7,6	25,1	3,4	0,00	0,99
ICE (a.d)	0,53	0,06	0,49	0,04	0,01	0,78	0,59	0,08	0,5	0,05	0,00	1,35

X: promedio, DE: Desviación estándar, SD: Síndrome de Down, C: Circunferencia, IMC: Índice de masa corporal, ICE: Índice Cintura-Estatura, GC: Grupo control.

Figura 1. Comparación de índices antropométricos (circunferencia de cuello y cintura) de jóvenes con y sin Síndrome de Down



SD: Síndrome de Down, GC: Grupo control, *: diferencia significativa ($p < 0,05$).

SD reflejaron mayor ICE (~0,03 a 0,05) en todos los rangos de edad en relación al GC ($p < 0,05$), sin embargo, en el IMC no hubo diferencias significativas entre ambos grupos ($p > 0,05$). En las mujeres, las jóvenes con SD presentaron valores superiores de IMC (~5,6 a 7,5cm) e ICE (~0,10 a 0,11) en comparación con el GC ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

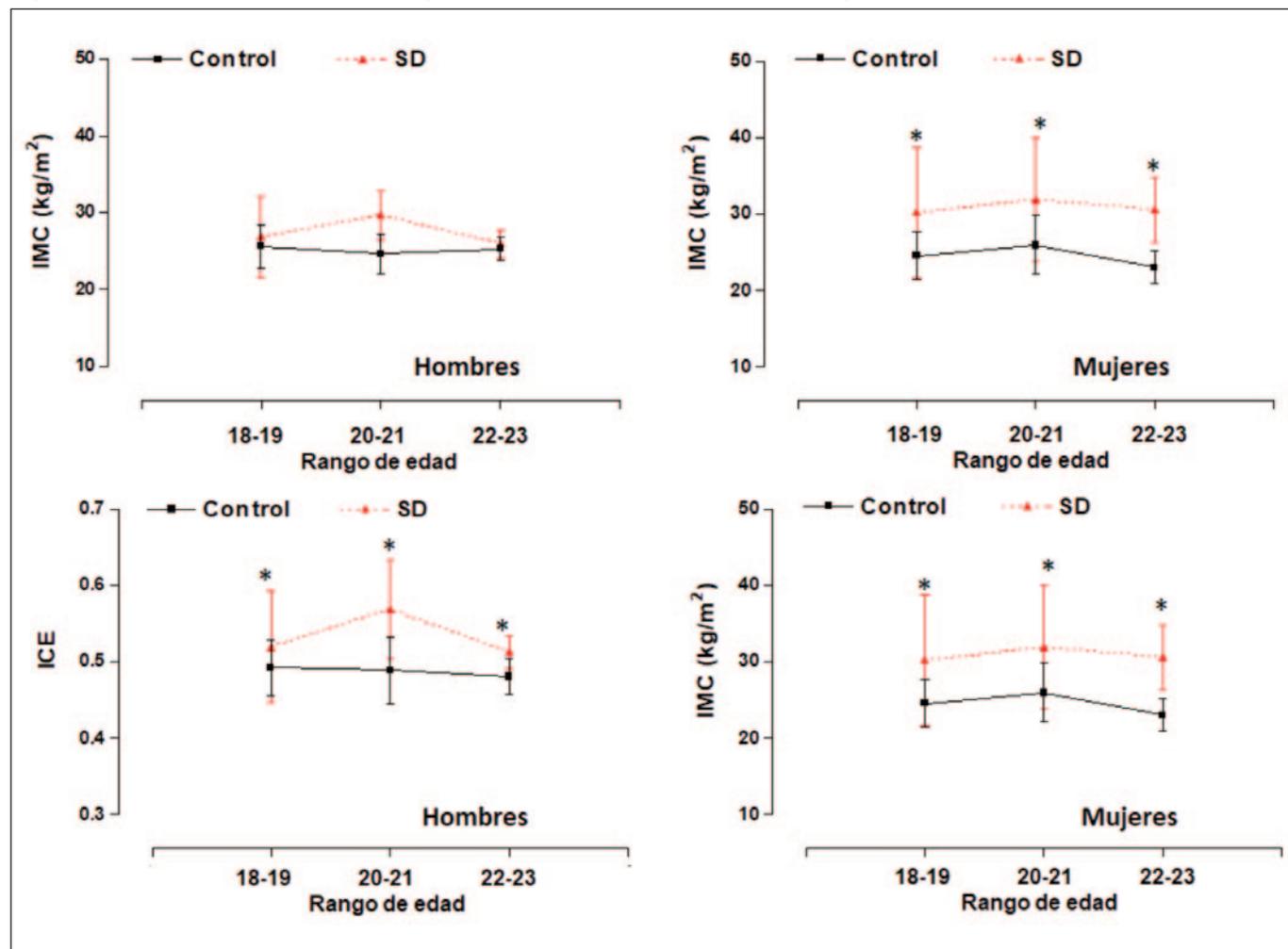
El objetivo del estudio fue comparar la adiposidad corporal de jóvenes chilenos con y sin SD usando técnicas antropométricas. Los resultados del estudio han demostrado que los jóvenes con SD presentaron mayor circunferencia del cuello, cintura, ICE que sus contrapartes sin SD.

Estos hallazgos reflejan una mayor adiposidad corporal lo que juega en contra de su salud, por lo que deben someterse a exámenes médicos periódicos¹⁶, puesto que altos niveles de adiposidad corporal por lo general traen como consecuencia prevalencias elevadas de sobrepeso y obesidad.

Esta acumulación se refleja en exceso de grasa corporal, las que se asocian a problemas de salud como enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo II y dislipidemia, así como algunos trastornos como la apnea del sueño^{17,18}.

En general, la evaluación de los índices antropométricos son una alternativa para identificar la distribución de grasa corporal atípica en esta población, cuyos orígenes pueden provenir de síndromes subyacentes o condiciones comórbidas¹⁹ y en este caso específico, las mediciones de circunferencias corporales pueden ser útiles para la interpretación clínica entre los profesionales de la salud, puesto que se pueden utilizar en muchos entornos físicos de forma segura, especialmente fuera del laboratorio^{20,21}.

En los últimos años, varios estudios anteriores han demostrado que los niños, adolescentes y adultos con y sin discapacidad intelectual han reportado valores elevados de %GC y masa grasa en comparación con jóvenes sin SD utilizando métodos de laboratorio como absorciometría de rayos X de

Figura 2. Comparación del IMC e ICE de jóvenes con y sin Síndrome de Down por grupos de edad

SD: Síndrome de Down, GC: Grupo control, *: diferencia significativa ($p < 0,05$).

doble energía DXA²²⁻²⁴, lo que corrobora los hallazgos de nuestro estudio.

De hecho, este exceso de adiposidad corporal constituye un campo de conocimiento en el que se debe continuar la investigación con el objetivo de analizar la relación entre la intervención dietética, el ejercicio físico y la variación de la composición corporal²¹. Pues en los últimos años la esperanza de vida media de la población con SD ha ido creciendo, pasando de los 35 años a los 60 años en la actualidad^{16,25}.

Estos cambios reflejan un conjunto de beneficios en el mejoramiento del estilo de vida de la población con SD, por ejemplo, la expansión de la práctica de la actividad física^{23,26,27}, promoción de los hábitos de alimentación saludable²⁸, son algunos de las políticas que se han ido incrementando en la sociedad para mejorar la calidad de vida, sino también para aliviar la carga emocional y física de los familiares y/o cuidadores.

En consecuencia, mantener elevados niveles de adiposidad corporal (sobrepeso y obesidad) en las personas con

discapacidad intelectual, implican problemas de salud más complejos y tasas de mortalidad más altas que la población general²⁹, por lo que los programas que apunten a mejorar no solo el estado del peso, sino también del estilo de vida saludable deben considerar que los jóvenes con SD tienen características físicas y fisiológicas inherentes como hipotonía muscular, cardiopatía congénita, hipotiroidismo, disfunciones auditivas y visuales, disminución de la tasa metabólica basal, y cambios gastrointestinales; además del retraso en el desarrollo y la discapacidad intelectual, los que limitan la práctica de actividad física³⁰ y estilos de vida saludables.

El estudio presenta algunas fortalezas, dado que es uno de los primeros estudios que comparó la adiposidad corporal en jóvenes chilenos con SD y sin SD, y en el futuro puede ser utilizado como línea de base para futuras comparaciones. También se destaca que no se dispuso de datos relacionados a la actividad física y hábitos de alimentación, por lo los resultados deben ser analizados con precaución.

CONCLUSIÓN

En conclusión, los resultados han demostrado que los jóvenes con SD presentan elevados niveles de adiposidad corporal en relación a sus contrapartes del GC. Estos hallazgos sugieren la necesidad de implantar y fomentar con urgencia programas de estilos de vida saludable para mantener niveles aceptables de adiposidad corporal entre los jóvenes.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Proyecto Interno 434224 (Universidad Católica del Maule), Chile.

BIBLIOGRAFÍA

- Weber DR, Leonard MB, Zemel BS. Body composition analysis in the pediatric population. *Pediatric endocrinology reviews*. 2012; 10(1):130-139.
- Laskey M, Phil D. Dual-energy x-ray absorptiometry and body composition. *Nutrition*. 1996; 12(1):45-51
- Shepherd JA, Ng B.K, Sommer MJ, Heymsfield SB. Body composition by DXA. *Bone*. 2017; 104: 101-105.
- Gatica-Mandiola P, Vidal-Espinoza R, Gómez-Campos R, Pacheco-Carrillo J, Pino-Valenzuela M, Cossio-Bolaños MA. Predictores de adiposidad corporal en jóvenes con síndrome de Down. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2018; 24(4), 1-9.
- Gómez Campos R, Pacheco Carrillo J, Almonacid Fierro A, Urra Alborno C, Cossío-Bolaños M. Validation of equations and proposed reference values to estimate fat mass in Chilean university students. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2018; 65(3):156-163.
- Gómez-Campos R, Vidal-Espinoza R, Castelli-Correia de Campos LF, Marques de Moraes A, Lázari E, Cossio Bolaños W, Urzúa Alul L, Sulla-Torres J, Cossio Bolaños M. Estimación de la masa grasa por medio de indicadores antropométricos en jóvenes con síndrome de Down. *Nutr Hosp*. 2021;38(5):1040-46.
- Casadei K, Kiel J. Anthropometric Measurement. In StatPearls. StatPearls Publishing, 2021.
- O' Shea M, O' Shea C, Gibson L, Leo J, Carty C. The prevalence of obesity in children and young people with Down syndrome. *J Appl Res Intellect Disabil*. 2018;31(6):1225-1229.
- González-Agüero A, Matute-Llorente Á, Gómez-Cabello A, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Percentage of body fat in adolescents with Down syndrome: Estimation from skinfolds. *Disabil Health J*. 2017;10(1):100-104.
- Nixon DW. Down syndrome, obesity, alzheimer's disease, and cancer: A brief review and hypothesis. *Brain Sci*. 2018; 8(4):1-14.
- Martínez-Espinosa RM, Molina Vila MD, Reig García-Galbis M. Evidences from Clinical Trials in Down Syndrome: Diet, Exercise and Body Composition. *International journal of environmental research and public health*. 2020; 17(12): 4294.
- Pino M, Muñoz F, Henríquez M, Luarte Rochad C, Gomez-Campos R, Cossio Bolaños M, Castelli de Campo LF. Adiposidad corporal y resistencia muscular abdominal en jóvenes con síndrome de Down. *Andes pediatri*. 2021;92(4): 541-547.
- ENS. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. Departamento de Epidemiología/División de Planificación Sanitaria/Subsecretaría de Salud Pública.. Ministerio de Salud/Gobierno de Chile. 2017 [consultado 19 Ago 2020]. Disponible en https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf.
- Ross WD, Marfell-Jones M J. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Geeny HJ. (Eds.), *Physiological testing of elite athlete*. London: Human Kinetics. 1991;223:308-314.
- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. 1988. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>.
- Malt EA, Dahl RC, Haugsand TM, Ulvestad IH, Emilsen NM, Hansen B, Cardenas YE, Skøld RO, Thorsen AT, Davidsen EM. Health and disease in adults with Down syndrome. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2013;133(3):290-4. English, Norwegian.
- Mancini MC, Aloe F, Tavares S. Apnéia do sono em obesos. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2000;44:81-90.
- Jehan S, Myers AK, Zizi F, Pandi-Perumal SR, Jean-Louis G, McFarlane SI. Obesity, obstructive sleep apnea and type 2 diabetes mellitus: Epidemiology and pathophysiologic insights. *Sleep medicine and disorders: international journal*. 2018; 2(3): 52-58.
- Humphries K, Traci MA, Seekins T. Nutrition and adults with intellectual or developmental disabilities: Systematic literature review results. *Intellectual and Developmental Disabilities*. 2009;47: 163-185.
- Rossato M, Dellagrana RA, da Costa RM, Bezerra ED, Otacilio J, dos Santos L, Rech CR. The accuracy of anthropometric equations to assess body fat in adults with Down syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*. 2018; 31: 193-199.
- Martínez-Espinosa RM, Molina Vila MD, Reig García-Galbis M. Evidences from Clinical Trials in Down Syndrome: Diet, Exercise and Body Composition. *International journal of environmental research and public health*. 2020; 17(12): 4294.
- Pitchford EA, Adkins C, Hasson RE, Hornyak JE, Ulrich DA. Association between physical activity and adiposity in adolescents with Down syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2018;50(4):667-674.
- Pitetti K, Baynard T, Agiovlasitis S. Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*. 2013; 2(1): 47-57.
- Izquierdo-Gomez R, Martínez-Gómez D, Fernhall B, Sanz A, Veiga Ó. The role of fatness on physical fitness in adolescents with and without Down syndrome: The UP&DOWN study. *International Journal of Obesity*. 2016;40(1): 22-27.
- Bittles AH, Glasson EJ. Clinical, social, and ethical implications of changing life expectancy in Down syndrome. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46(4):282-286.
- Izquierdo-Gomez R, Martínez-Gómez D, Acha A, Veiga OL, Villagra A, Diaz-Cueto M. Objective assessment of sedentary time

- and physical activity throughout the week in adolescents with Down syndrome. The UP & DOWN study. *Research in Developmental Disabilities*. 2014;35(2):482-489.
27. Farías-Valenzuela C, Cofré-Bolados C, Ferrari G, Espoz-Lazo S, Arenas-Sánchez G, Álvarez-Arangua S, Espinoza Salinas A, Valdivia-Moral P. Effects of Motor-Games-Based Concurrent Training Program on Body Composition Indicators of Chilean Adults with Down Syndrome. *Sustainability*. 2021;13: 5737.
 28. Wong C, Dwyer J, Holland M. Overcoming Weight Problems in Adults With Down Syndrome. *Nutr Today*. 2014;49(3):109Y119
 29. Cooper SA, Melville C, Morrison J. People with intellectual disabilities. *BMJ (Clinical research ed)*. 2004; 329(7463):414–415.
 30. Song B, Ru P, Manfredi P, Souza I. Estado nutricional de niños y adolescentes con síndrome de Down: una revisión integradora. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. 2020;19: 55-70.