

Recibido: 12-03-2019

Aceptado: 16-04-2019

MARCADORES ANTROPOMÉTRICOS DE RIESGO CARDIOVASCULAR Y DIFERENTES MANIFESTACIONES DE LA FUERZA EN ADOLESCENTES Y ADULTOS CHILENOS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL MODERADA**ANTHROPOMETRIC MARKERS OF CARDIOVASCULAR RISK AND DIFFERENT MANIFESTATIONS OF STRENGTH IN CHILEAN ADOLESCENTS AND ADULTS WITH MODERATE INTELLECTUAL DISABILITY****Autor:**

Torres-Galaz, V.⁽¹⁾, Farías-Valenzuela C.⁽¹⁾⁽²⁾, Espoz-Lazo, S.⁽²⁾, Álvarez-Arangua, S.⁽²⁾

Institución:

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud. Universidad de Santiago de Chile. claudio.farias.v@usach.cl; victoria.torres.g@usach.cl;

⁽²⁾ Escuela de Salud, Núcleo Creativo de Investigación Aplicada, Nuclear, Duoc UC. sespoz@duoc.cl; salvarez@duoc.cl; c.fariasv@profesor.duoc.cl

Resumen:

Objetivo: Determinar la relación entre marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular y variables de condición física relacionadas a la fuerza isométrica y dinámica, como también la relación entre las distintas pruebas para la valoración de la fuerza, en un grupo de escolares conformado por adultos y adolescentes de ambos sexos con discapacidad intelectual moderada pertenecientes de a la comuna de Estación Central, Santiago de Chile. Estudio de tipo correlacional, cuantitativo, no experimental, conformado por una muestra de 24 alumnos (12 hombres y 12 mujeres) cuyo valor promedio de sus edades fue $18,5 \pm 5,2$ años. Metodología: Las variables antropométricas de riesgo cardiovascular analizadas fueron: circunferencia de cintura (CC),

índice de masa corporal (IMC) e índice cintura estatura (ICE). Las variables relacionadas a la fuerza isométrica fueron pruebas de dinamometría de presión manual y extensión de tronco. Mientras que la fuerza dinámica, se valoró a través de las pruebas de saltabilidad.

Resultados: Se obtuvieron relaciones significativas entre salto con contramovimiento (CMJ) y el índice cintura estatura (ICE), así como también entre los niveles de fuerza prensil con la fuerza extensora del tronco en pruebas de dinamometría, y estas dos a su vez con la prueba de saltabilidad contramovimiento.

Conclusiones: El salto contramovimiento, puede ser utilizado como una alternativa económica y de bajo costo para valorar la fuerza general y predecir el riesgo cardiovascular en adolescentes y adultos con discapacidad intelectual moderada.

Palabras Clave: Discapacidad cognitiva - Antropometría - Dinamometría - Factores de riesgo - Fuerza explosiva

Abstract:

Objective: To determine the relationship between anthropometric markers of cardiovascular risk and physical condition variables related to isometric strength and explosive force, as well as the relationship between the different tests for the assessment of strength in a group composed of adults and adolescents of both sexes. with moderate intellectual disability belonging to a differential school in the district of Estación Central, Santiago, Chile. This is a correlational, quantitative and non-experimental study, consisting of a sample of 24 students (12 men and 12 women) whose average value of their ages was 18.5 ± 5.2 years. Methodology: The anthropometric variables of cardiovascular risk analyzed were: abdominal circumference (CC), body mass index (BMI) and Waist-to-height ratio (WHtR). The variables related to isometric strength were assessed by dynamometry tests with manual grip and trunk extension . While the dynamic force was assessed through the saltability tests.

Results: Significant relationships were obtained between countermovement jump (CMJ) and the waist-to-height ratio (WHtR) . there were also significant relationships in dynamometry test between the levels of handgrip strength with the extensor strength, and both of the dynamometry test achieved significant relationship with saltability test.

Conclusions: The countermovement jump can be used as an economic and low cost alternative to assess the general strength and predict cardiovascular risk in adolescents and adults with moderate intellectual disability.

Key Words:

Cognitive disability- Anthropometry - Dynamometry - Risk Factor - Explosive strength

1. Introducción

Se entiende por discapacidad al término que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y restricciones de la participación (OMS, 2011). Esta condición puede afectar el aparato locomotor, el sistema sensorial como la función cognitiva, pudiéndose clasificar en discapacidades de tipo: sensorial, física y mental (García & Sánchez, 2001). Por esta última se entiende como una limitación significativa tanto en el funcionamiento intelectual, conductual, adaptativo, conceptual, social y práctico; la cual se origina antes de los 18 años. (Verdugo et al, 2011)

En Chile, un total de 2.606.914 personas se encuentran en situación de discapacidad en Chile. Este total corresponde al 20% de la población adulta, mientras que la prevalencia de esta condición en menores de 18 años no supera el 5,8% (ENDISC, 2015). Según los resultados del CENSO de Chile del año 2012, estimó que la discapacidad psiquiátrica, mental o intelectual, bordeaba porcentajes cercanos al 12,6 % del total de las personas en situación de discapacidad.

La discapacidad intelectual puede ser categorizada a través de diferentes niveles, los cuales clasifican al individuo en leve, moderada, grave y severa o profunda según sea su puntuación de coeficiente intelectual. Aquellas personas que tienen una puntuación entre 35 y 49 se consideran como personas con deficiencia intelectual moderada (DSM-5, 2014). Esta condición en algunas oportunidades se encuentra asociada al padecimiento de algún síndrome, tales como: Down, Prader Willis o Asperger, como también frente a la ausencia de los mismos sin la posibilidad de establecer un diagnóstico categórico de la persona, es decir, solo son categorizados bajo el nivel de discapacidad intelectual moderada. Ver Tabla 1.

Niveles	CIE-10	DSM V
Leve	CI 50 - 69	50/55 - 69
Moderado	CI 35 - 49	35/40 - 50/55
Grave o Severa	CI 20 - 34	20/25 - 35/40
Profunda	CI menor a 20	> 20 -25

Tabla 1. Clasificación Discapacidad Intelectual según CIE-10 OMS (1992) Y DSM-V (2014)

Wehmeyer et al. (1996) define una serie de características analizadas desde la esfera psicosocial de las personas con discapacidad intelectual, los considera como personas con falta de autonomía en la toma de decisiones, dificultad en la resolución de problemas e interacciones sociales, autoeficacia, y problemas de liderazgo y personalidad. En cuanto a características físicas y composición corporal, a menudo presentan baja talla y exceso de peso en relación con la población general en la etapa de la adolescencia (Cossio-Bolaños et al, 2015). Respecto a las características relacionadas a la composición corporal, existe una alta prevalencia de obesidad y sobrepeso (Yamaki, 2005) al compararla con una población sin discapacidad intelectual (Lunsky, et al. 2014). Esta situación incrementa la probabilidad de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus y otras como el cáncer, además de diversos riesgos secundarios como riesgos quirúrgicos y trastornos ortopédicos, entre otros, lo cual predispone a un estado elevado de morbilidad y mortalidad (Cresp-Barria et al., 2014). Para valorar el estado nutricional y el riesgo cardiovascular en personas en situación de discapacidad intelectual, se han utilizado medidas antropométricas e índices, tales como: el Índice cintura estatura (ICE), Índice de masa corporal (IMC) y la medida de circunferencia de cintura(CC). Ojeda y Cresp (2011) en sus resultados publicados en una muestra de niños, adolescentes y adultos en situación de discapacidad, señalaron que un 58,6% de las personas con discapacidad intelectual, se encontraban en una condición de riesgo cardiovascular respecto a la circunferencia de cintura. No solo esta variable se encuentra alterada, si no

también el IMC, que se encuentra sobre los puntos de cohorte que definen el riesgo cardiovascular (Salaun L., & Berthouze- Aranda, 2012; Foley, et al. 2017).

Lo anteriormente señalado, puede ser una consecuencia de los malos hábitos asociados a la malnutrición por exceso, que no solo se presentan en la adolescencia y adultez, incluso durante la etapa de la primera infancia, entre el 2do y 3er año de vida, existe una alta prevalencia de estas conductas, aumentando las probabilidades de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (Ramos-Jiménez A. et al, 2012). Los marcadores de riesgo cardiovascular y el estado nutricional interactúan constantemente, éste vínculo se potencia de altos niveles de sedentarismo y predispone a una condición de riesgo a personas en situación de discapacidad (Froehlich-Grobe & Lollar, 2011). Esta tríada puede influir en sus niveles de fitness y la capacidad de sobreponerse a las exigencias de la vida diaria (Caspersen et al. 1985) afectando su condición física y los componentes de flexibilidad, composición corporal, resistencia muscular, resistencia cardiorrespiratoria y fuerza.

Muchas investigaciones señalan que la condición física en adultos con discapacidad intelectual es baja (Pitetti et al. 1993; Lotan et al. 2004). Presentan un bajo nivel de resistencia cardiorrespiratoria (González-Agüero et al. 2012), acentuándose esta condición, más en mujeres que en hombres, una de las posibles causas pueden ser las conductas sedentarias y bajos niveles de actividad física. Junto con esto, la incompetencia cronotrópica presente en algunos síndromes asociados a la discapacidad intelectual, también puede influir en la respuesta cardiorrespiratoria (Oppewal, A. et al, 2013). Hallazgos similares se encontraron en un grupo de adolescentes escolares con discapacidad intelectual, evidenciándose un deterioro en el componente cardiorrespiratorio, flexibilidad y fuerza (Skowronski et al. 2009).

La fuerza muscular se define por cómo mediante esfuerzos musculares, se logra vencer una resistencia u oponerse a ella (Platonov & Bulatova, 1992). Existen manifestaciones estáticas y dinámicas de la fuerza, como también

distintos protocolos de valoración para las mismas. Tanto las pruebas dinamométricas de presión manual (Hand grip) como la de espalda-pierna-pecho (Back-leg-chest) son instrumentos utilizados para medir la fuerza máxima, bajo condiciones isométricas. Han demostrado validez y confiabilidad en población con y sin discapacidad (Cuesta-Vargas, 2015; Ten Hoor, et al. 2016). Específicamente la fuerza de presión (FP) es una medida de la fuerza voluntaria máxima de la mano, y está catalogada como un método simple para evaluar la función muscular general, estado nutricional (Günther et al.2008), riesgo cardiovascular (Mearns, 2015) y mortalidad (Rantanen, 2003). Por otra parte, la manifestación dinámica de la fuerza, forma parte de las baterías de evaluación de la condición física y la salud, como la batería alpha fitness. Las pruebas más utilizadas son el salto de longitud horizontal (broad jump) y el salto vertical, en sus distintas variaciones, como el squat jump, counter movement jump (CMJ) y abalakov (ABA). Los saltos verticales se han utilizado para valorar el rendimiento en personas con discapacidad mental moderada (Giagazoglou, et al. 2013), al igual que la evaluación del riesgo cardiovascular en una muestra de jóvenes sedentarios (Castro-Sepúlveda, et al. 2014). Investigaciones desarrolladas en personas con discapacidad intelectual y síndrome de Down, nos indican que presentan un nivel menor de fuerza muscular que sus homólogos sin discapacidad intelectual, por presentar una menor masa magra y muscular, lo que afecta en la capacidad de generar fuerza (González-Agüero et al, 2009).

El estudio de las distintas relaciones, podría entregar información relevante acerca del vínculo que se pueden establecer entre las manifestaciones dinámicas e isométricas de la fuerza como sus métodos de valoración relacionada con la salud, debido que aún no están del todo estudiados, al igual que las posibles relaciones que se pueden establecer con diferentes marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular en adolescentes y adultos chilenos con discapacidad intelectual moderada.

2. Metodología

Participantes

La muestra del estudio la conformaron 24 individuos (12 hombres y 12 mujeres) de los cuales 5 de ellos padecen de síndrome de Down, 1 con Síndrome de Prader Willis, 1 con Asperger y 1 Multidéficit, el resto de los participantes no posee ningún síndrome diagnosticado, asociado a su condición de discapacidad intelectual. La edad promedio de los participantes es de $18,5 \pm 5,2$ años, cuyas edades fluctúan entre los 13 y 26 años. La muestra de alumnos fue extraída de una escuela especial de la comuna de Estación Central, RM, Chile.

Mediciones y muestreo

El presente estudio es una investigación de tipo descriptiva con carácter cuantitativo, correlacional no experimental, con una muestra heterogénea de adolescentes y adulto con discapacidad intelectual moderada. Todos los participantes se movilizan de forma independiente, participan activamente de las clases de educación física impartidas en el establecimiento, cuya duración es de 60 minutos y se imparten una vez por semana, cabe destacar que para efectos de esta investigación, no se efectuó ninguna intervención nutricional. Cada participante posee una ficha clínica y una evaluación psicológica donde se determina el nivel de deficiencia intelectual, este dato fue obtenido a través de la aplicación de la “Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños” ó WISC III en el caso de los menores de edad, y por el WAIS IV ó “Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-IV” en el caso de los mayores de 18 años.

En primera instancia se aplicó un consentimiento informado a los padres y apoderados de los participantes, para permitir la participación del alumno en el

estudio. Aceptada la autorización se procedió realizar la medición de todas las variables contenidas en cada eje a evaluar:

1. Variables antropométricas de riesgo cardiovascular :

- El peso se midió en kilogramos (kg) y talla en centímetros (cm) a través de una pesa digital con estadímetro marca SECA mod 206.
- La circunferencia de cintura se midió en (cm) con una huincha métrica marca SECA mod 201. Se consideró como punto anatómico la distancia comprendida entre el borde costal inferior y el borde superior de la cresta ilíaca. Las medidas anteriormente señaladas, fueron utilizadas para el cálculo del índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura estatura (ICE).

2. Variables de Fuerza :

- Fuerza prensil (Hand Grip) medida a través del dinamómetro hidráulico marca Baseline. Se utilizó el protocolo del ACSM , en donde el individuo realizó la prueba en cada miembro superior, de lado derecho e izquierdo, ajustando para cada participante el agarre del dinamómetro, ejecutando la prueba dos veces, y considerando como resultado el promedio de ambos (Tejero-González et al. 2013)
- Fuerza de extensión de tronco o cadena posterior medida a través del dinamómetro de piernas y espalda marca Baseline .
- Altura del Salto Vertical medida a través de plataforma de salto DM Jump. Presentando como protocolo de ejecución dos tipos de saltos: abalakov(ABA) y con contramovimiento(CMJ) (González-Agüero et al 2009). Se ejecutaron dos intentos por cada tipo de saltos , considerando como resultado el promedio de ambos.

En la Tabla 2, se presentan los valores promedios y desviación estándar de los marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular y las diferentes manifestaciones de fuerza, dinámica e isométrica de la muestra en estudio.

Variables	Promedio ± DE(n= 24)
Edad	18,5± 5,2
Peso(kg)	70,1±21,0
Estatura(m)	1,55±0,12
IMC(kg/m ²)	28,9±8,18
Circunferencia de Cintura (cms)	94,0±17,9
Índice Cintura Estatura	0,60±0,12
Fuerza prensil extremidad derecha (kg)	18,4±11,0
Fuerza prensil extremidad izquierda (kg)	17,1±10,9
Fuerza extensora de tronco (kg)	56,3±30,7
CMJ (cms)	12,2±6,57
ABA (cms)	12,0±4,67

Tabla 2. Marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular y las diferentes manifestaciones de fuerza, dinámica e isométrica de la muestra en estudio.

3. Resultados

Los resultados se presentan como media y desviación estándar. Para su análisis se utilizó la prueba el coeficiente de correlación de pearson para determinar la relación entre las variables antropométricas de riesgo cardiovascular y las distintas manifestaciones de la fuerza. La misma prueba estadística se utilizó para determinar las relaciones existentes entre las diferentes manifestaciones de fuerza dinámica e isométrica. El programa estadístico utilizado fue el software SPSS versión 25, considerando una correlación perfecta si se obtiene una escala exacta de 1, una alta fuerza de correlación si se obtiene entre 0,3 y 0,7, un bajo nivel con 0 a 0,3 y una correlación cero si se obtiene 0 exacto; Cabe mencionar que estas asociaciones pueden ser positivas o negativas, lo cual nos indica si está presente una relación directa o inversa.

Tras relacionar estadísticamente las variables de marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular con las diferentes variables asociadas a las pruebas de fuerza. El ICE fue la única variable antropométrica de riesgo cardiovascular que se relacionó de manera inversa con la fuerza dinámica valorada a través del CMJ ($r = -0,42$; $p = 0,03$) No se encontraron relaciones entre el resto de las variables antropométricas de riesgo cardiovascular, como el IMC y CC con la prueba saltabilidad ABA y dinamometría de presión manual y extensión de tronco. Ver tabla 3.

Variables	Fuerza Prensil Extremidad Dominante (kg) r pearson	Fuerza Prensil Extremidad no Dominante (kg) r pearson	Fuerza Extensora de Tronco (kg) r pearson	CMJ (cms) r pearson	ABA (cms) r pearson
IMC(kg/m ²)	0,09	0,06	0,01	-0,24	-0,12
CC(cms)	0,17	0,14	0,03	-0,23	-0,21
ICE	-0,13	-0,16	-0,21	-0,42*	-0,2

Tabla 3. Relación entre marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular y diferentes manifestaciones de fuerza con en Adolescentes y Adultos con discapacidad mental moderada.

* $p \leq 0,05$

En cuanto a la relación entre las pruebas isométricas y dinámicas de fuerza. Se establece una fuerte asociación entre la prueba de fuerza de presión manual extremidad dominante (FPED) con la extensora de tronco ($r = 0,88$; $p = 0,00$) y el CMJ ($r = 0,78$; $p = 0,00$). La fuerza de presión manual de la extremidad no dominante (FPEND) se relaciona con la fuerza extensora de tronco ($r = 0,90$; $p = 0,00$) y con el CMJ ($r = 0,69$; $p = 0,00$). Sumado a lo anterior, la fuerza extensora de tronco también se relaciono favorablemente con el CMJ ($r = 0,75$; $p = 0,00$). Cabe destacar que las manifestaciones tanto de la fuerza isométrica como dinámica , se relacionaron débilmente con la prueba de ABA. Ver Tabla 4.

Variables	Fuerza Extensora de Tronco (kg) r pearson	CMJ (cms) r pearson	ABA (cms) r pearson
Fuerza Prensil Extremidad Dominante	0,88*	0,78*	0,18

(kg)

Fuerza Prenil Extremidad No Dominante (kg)	0,90*	0,69*	0,24
Fuerza Extensora de Tronco(kg)		0,75*	0,26
CMJ(cms)			0,21

Tabla 4. Relación entre pruebas de fuerza en adolescentes y adultos con discapacidad mental moderada.* p: $\leq 0,05$

4. Discusión

Los resultados de esta investigación realizada con una muestra de jóvenes y adolescentes con discapacidad intelectual moderada. Nos indican que existe una relación entre marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular y la fuerza. La única variable antropométrica de riesgo cardiovascular que se relaciona con alguna manifestación de fuerza isométrica o dinámica de manera significativa, fue el índice de cintura estatura con el salto contramovimiento. Obteniéndose una relación de tipo inversa entre las variables, lo que significa que a un mayor índice cintura estatura (ICE), se presenta una menor capacidad de realizar el movimiento asociado a la fuerza dinámica del miembro inferior a través de un salto con contramovimiento (CMJ). Resultados similares a los nuestros se mencionan en la investigación de Castro-Sepúlveda et al. (2014) en un grupo de mujeres sedentarias, en cual el índice cintura estatura y el CMJ se relacionaron (r: -0,56), sin embargo al relacionar el IMC con el CMJ (r:-0,50) los resultados fueron diferentes. El índice cintura estatura es considerada como la medida antropométrica de riesgo cardiovascular más precisa en población chilena adulta (Koch, et al. 2008). No debemos olvidar que las personas en situación de discapacidad a menudo presentan baja talla y exceso de peso (Cossio-Bolaños et al, 2015) predominando esta condición en población femenina por sobre la masculina (Foley, et al. 2017) y según nuestra consideración, sería un factor predisponente a incrementar el riesgo cardiovascular en esta población. Sin embargo, no existen investigaciones que

establezcan los puntos de cohorte para el ICE en personas en situación de discapacidad intelectual .

Otros resultados de nuestra investigación , indican las relaciones existentes entre las pruebas de valoración de la fuerza isométrica de prensión manual y extensora de tronco. Hallazgos similares a los nuestros se encontraron al relacionar la fuerza extremidad dominante ($r: 0,71$) y la no dominante($r: 0,78$) con la fuerza extensora de tronco en un grupo de adolescentes varones y adultos ($r: 0,45$) y ($r: 0,49$) para la fuerza prensil de la extremidad dominante y no dominante respectivamente sin embargo esta relación no se encontró en mujeres adolescentes (Ten Hoor, et al. 2016). El salto CMJ, se relacionó con las pruebas de dinamometría de prensión manual y extensora de tronco, sin embargo el salto abalakov, no se relaciono con ninguna de las pruebas anteriores, esto se puede deber a que este tipo de salto depende del efecto de aprendizaje, condición que está limitada en personas con discapacidad intelectual, mientras que el salto contramovimiento depende minoritariamente de esta condición , por tratarse de una acción motriz de menor complejidad (Hodgson, et al.2008)

Debido a que la investigación en la población con discapacidad intelectual moderada, posee un número reducido de evidencia científica, no podemos contrastar los resultados obtenidos de esta investigación con estudios de similares características. Sin embargo , podemos dar a conocer que existen asociaciones de importante consideración entre algunas pruebas de fuerza y relación con la salud, lo que nos brinda alternativas para su valoración , y que finalmente serán el punto de inicio para la prescripción de programas de ejercicio físico, orientados al desarrollo de la autonomía, funcionalidad e independencia de un grupo minoritario de la población chilena.

Una de las fortalezas del estudio es que específicamente en el territorio nacional se han evidenciados muy pocos estudios que establezcan alguna relación entre los marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular y pruebas que evalúan las distintas manifestaciones de la fuerza en personas

con discapacidad intelectual moderada , y este podría sentar un precedente en el área del estudio de la composición corporal, condición física y salud de la población con discapacidad intelectual moderada .

Una de las limitaciones de este estudio podría ser el tamaño y lo heterogéneo de la muestra ,la presencia de síndromes asociados a la discapacidad intelectual, rango etario y género, podrían haber influido en nuestros resultados. en esta oportunidad no se consideraron marcadores sanguíneos de riesgo cardiovascular, sin embargo se presenta como una oportunidad para futuras investigaciones.

Finalmente junto con obtener una relación significativa, alcanzamos el propósito de obtener parámetros ajustados a la población chilena con discapacidad intelectual moderada. Además de valorar al movimiento humano como una herramienta cardioprotectora e inclusiva , capaz de influir en los niveles de fitness y sus componentes asociados como la composición corporal, resistencia cardiorrespiratoria y fuerza muscular. .

5. Conclusión

Los resultados de nuestra investigación muestran la relación entre marcadores de riesgo cardiovasculares y la fuerza dinámica del miembro inferior, como también entre las pruebas de fuerza isométrica de prensión manual, extensora de tronco y el salto contramovimiento. Esta última variable se relacionó significativamente con las pruebas de dinamometría de prensión manual y extensora de tronco, pudiendo ser utilizada como una alternativa económica y de bajo costo para valorar la fuerza general y predecir el riesgo cardiovascular de adolescentes y adultos de ambos sexos con discapacidad intelectual moderada

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Castro-Sepúlveda, M., Monsalves, M., & Pérez, C. (2014). Relación entre altura de salto y variables antropométricas de riesgo cardiovascular en jóvenes sedentarias-G-SE. *Revista de Educación Física*, 30(3).
2. Caspersen C. J., Powell K. E. & Christenson G. M. (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100, 126–131.
3. Cossio-Bolaños, M., Vidal-Espinoza, R., Lagos-Luciano, J., & Gómez-Campos, R. (2015). Perfil antropométrico en función del estado nutricional de niños con discapacidad intelectual. *Revista chilena de pediatría*, 86(1), 18-24.
4. Cresp-Barria, M., Caamaño-Navarrete, F., Ojeda-Nahuelcura, R., Machuca-Barría, C., & Carrasco-Jiménez, Á. (2014). Correlación de variables antropométricas como predictor de salud, en una población de niños y adolescentes con síndrome de Down de Temuco, Chile. *Rev. Fac. Med*, 62(2), 193-198.
5. Cuesta-Vargas, A., & Hilgenkamp, T. (2015). Reference values of grip strength measured with a jamar dynamometer in 1526 adults with intellectual disabilities and compared to adults without intellectual disability. *PloS one*, 10(6), e0129585.

6. ENDISC II, Encuesta Nacional de la Discapacidad segunda edición, 2015
7. Foley, J. T., Lloyd, M., Turner, L., & Temple, V. A. (2017). Body mass index and waist circumference of Latin American adult athletes with intellectual disability. *salud pública de méxico*, 59, 416-422.
8. Froehlich-Grobe, K., & Lollar, D. (2011). Obesity and disability: time to act. *American journal of preventive medicine*, 41(5), 541-545.
9. García, C. E., & Sánchez, A. S. (2001). Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad. *Boletín del RPD*, 50, 15-30.
10. Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Patsiaouras, A., Karra, C., & Neofotistou, K. (2013). Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Research in developmental disabilities*, 34(9), 2701-2707.
11. González-Agüero, A., Villarroya, M. A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2009). Masa muscular, fuerza isométrica y dinámica en las extremidades inferiores de niños y adolescentes con síndrome de Down. *Biomecánica*, 17(2), 46-51
12. González-Agüero, A., Vicente-Rodríguez, G., & Mallén, J. A. C. (2012). Actividad física y discapacidad intelectual. COLECCIÓN ICD: INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DEL DEPORTE, (58).

13. Günther, C. M., Bürger, A., Rickert, M., Crispin, A., & Schulz, C. U. (2008). Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. *The Journal of hand surgery*, 33(4), 558-565.
14. Hodgson, M. J., Docherty, D., & Zehr, E. P. (2008). Postactivation potentiation of force is independent of h-reflex excitability. *International journal of sports physiology and performance*, 3(2), 219-231.
15. Koch, E., Romero, T., Manríquez, L., Taylor, A., Román, C., Paredes, M., ... & Isabel, A. (2008). Razón cintura-estatura: Un mejor predictor antropométrico de riesgo cardiovascular y mortalidad en adultos chilenos. Nomograma diagnóstico utilizado en el Proyecto San Francisco. *Revista Chilena de Cardiología*.
16. Lunsky, Y., Balogh, R. S., Cobigo, V., Isaacs, B., Lin, E., & Ouellette-Kuntz, H. M. (2014). Primary care of adults with developmental disabilities in Ontario. *Healthc Q*, 17(3), 11-13.
17. *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales: DSM-5*. Editorial médica panamericana, 2014.
18. Mearns, B. M. (2015). Risk factors: hand grip strength predicts cardiovascular risk. *Nature Reviews Cardiology*, 12(7), 379.
19. Ojeda Nahuelcura, R., & Cresp Barría, M. (2011). Correlación entre índice de masa corporal y circunferencia de cintura en una muestra de niños, adolescentes y adultos con discapacidad de Temuco, Chile. *International Journal of Morphology*, 29(4), 1326-1330.

20. Oppewal, A., Hilgenkamp, T. I., van Wijck, R., & Evenhuis, H. M. (2013). Cardiorespiratory fitness in individuals with intellectual disabilities—a review. *Research in developmental disabilities, 34*(10), 3301-3316.
21. Organización Mundial de la Salud (Ginebra). (1992). *Cie 10. Trastornos mentales y del comportamiento: descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico*. Meditor.
22. Platonov, V. N. Bulatova MM (1992). *La preparación física*. Barcelona: Paidotribo.
23. Rantanen, T. (2003). Muscle strength, disability and mortality. *Scandinavian journal of medicine & science in sports, 13*(1), 3-8.
24. Ramos-Jiménez, A., Wall-Medrano, A., & Hernández-Torres, R. P. (2012). Factores fisiológicos y sociales asociados a la masa corporal de jóvenes mexicanos con discapacidad intelectual. *Nutrición Hospitalaria, 27*(6), 2020-2027.
25. Salaun, L., & Berthouze- Aranda, S. E. (2012). Physical fitness and fatness in adolescents with intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 25*(3), 231-239.
26. Skowronski W., Horvat M., Nocera J., Roswal G. & Croce R. (2009) Eurofit special: European fitness battery score variation among individuals with intellectual disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly, 26*, 54–67.

27. Sohler, N., Lubetkin, E., Levy, J., Soghomonian, C., & Rimmerman, A. (2009). Factors Associated with Obesity and Coronary Heart Disease in People with Intellectual Disabilities. *Social Work in Health Care*, 48(1), 76–89.
28. Tejero-Gonzalez, C.M., Martinez-Gomez, D., Bayon-Serna, J., Izquierdo-Gomez, R., Castro-Pinero, J., & Veiga, O. L. (2013). Reliability of the ALPHA health-related fitness test battery in adolescents with Down syndrome. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 27, 3221–3224.
29. Ten Hoor, G. A., Musch, K., Meijer, K., & Plasqui, G. (2016). Test-retest reproducibility and validity of the back-leg-chest strength measurements. *Isokinetics and Exercise Science*, 24(3), 209-216.
30. Verdugo, M. A., Schalock, R. L., Thompson, J., & Guillén, V. (2011). Discapacidad Intelectual. Definición, clasificación y sistemas de apoyo. *American Association of Intellectual and Developmental disabilities; Alianza*.
31. Wehmeyer, M. L., Kelchner, K., & Richards, S. (1996). Principales características de la conducta autodeterminada de las personas con retraso mental. *Siglo Cero*, 27(6), 17-24.
32. World Health Organization. (2011). World report on disability: World Health Organization.
33. Yamaki, K. (2005). Body weight status among adults with intellectual disability in the community. *Mental retardation*, 43(1), 1-10.

