



Fariás-Valenzuela, C.; Alarcón-López, H.; Moraga-Pantoja, M.; Troncoso-Moreno, T.; Vega-Tobar, V.; Rivadeneira-Intriago, M.; Valdivia-Moral, P. (2021). Comparación de medidas antropométricas de riesgo cardiovascular, fuerza isométrica y funcionalidad entre adolescentes chilenos de ambos sexos con discapacidad intelectual. *Journal of Sport and Health Research*. 13(Supl 1):75-86.

Original

COMPARACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DE RIESGO CARDIOVASCULAR, FUERZA ISOMÉTRICA Y FUNCIONALIDAD ENTRE ADOLESCENTES CHILENOS DE AMBOS SEXOS CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

COMPARISON OF ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS OF CARDIOVASCULAR RISK, ISOMETRIC STRENGTH AND FUNCTIONALITY AMONG CHILEAN ADOLESCENTS OF BOTH GENDER WITH INTELLECTUAL DISABILITIES

Fariás-Valenzuela, C.^{1,3}; Alarcón-López, H.⁴; Moraga-Pantoja, M.²; Troncoso-Moreno, T.²; Vega-Tobar, V.²; Rivadeneira-Intriago, M.⁴; Valdivia-Moral, P.³

¹*Instituto del Deporte, Universidad de las Américas, Santiago, Chile.*

²*Laboratorio de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud, Universidad de Santiago de Chile, USACH, Santiago, Chile.*

³*Universidad de Granada, Granada, España.*

⁴*Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.*

Correspondence to:
Claudio Fariás Valenzuela
 Universidad de las Américas
 Av. Walker Martínez
 # 1360, La Florida (Chile).
cfaria46@edu.udla.cl

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



editor@journalshr.com

Received: 16/12/2020
 Accepted: 05/01/2021



RESUMEN

Las adolescentes con discapacidad intelectual, presentan altos índices de adiposidad, bajos niveles fuerza y una menor capacidad funcional al compáralos con personas sin discapacidad. El objetivo del presente estudio fue comparar las diferencias de medidas antropométricas de riesgo cardiovascular, fuerza isométrica y la capacidad funcional entre adolescentes con discapacidad intelectual moderada de ambos sexos. La muestra la conformaron 39 adolescentes, 21 hombres y 18 mujeres, pertenecientes a centros educativos especiales de la Región Metropolitana, Santiago de Chile. Como medidas antropométricas se consideró: peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, índice de cintura-estatura; medidas de fuerza isométrica: fuerza de prensión manual y extensora de tronco absoluta y relativa; y pruebas funcionales: salto con contramovimiento, test agilidad 4x10 mts., timed up and go y, test de pararse y sentarse 5 veces. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de T-Student para muestras independientes. Se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre hombres y mujeres en las medidas antropométricas: talla e índice de cintura-estatura; medidas de fuerza isométrica: prensión manual y extensora de tronco, absoluta y relativa; y en las pruebas funcionales relacionadas al salto con contramovimiento y el timed up and go. Existen diferencias a favor de los hombres en diferentes marcadores de salud relacionados a variables antropométricas, fuerza isométrica y capacidad funcional entre adolescentes escolarizados chilenos de sexo femenino y masculino con discapacidad intelectual moderada; resultados que podrían afectar en el bienestar, autonomía y calidad de vida de personas con discapacidad intelectual en el contexto escolar y laboral.

Palabras clave: Dinamometría, desempeño funcional, riesgo cardiovascular, fuerza de prensión manual.

ABSTRACT

Adolescents with intellectual disabilities have high rates of adiposity, low levels of strength and less functional capacity when compared to people without disabilities. The objective of the present study was to compare the differences in anthropometric measurements of cardiovascular risk, isometric strength and functional capacity among adolescents with moderate intellectual disability of both sexes. The sample was made up of 39 adolescents, 21 men and 18 women, belonging to special educational centers in the Metropolitan Region, Santiago of Chile. Anthropometric measurements were considered: weight, height, body mass index, waist circumference, waist-height ratio; isometric strength measurements: absolute and relative trunk extensor and hand grip strength; and functional tests: counter-movement jump, agility test 4x10 mts., timed up and go and, 5 times sit to stand test. For statistical analysis, the Student's T test was used for independent samples. Significant differences ($p < 0.05$) were obtained between men and women in anthropometric measurements: height and waist-height ratio; isometric strength measurements: hand grip and trunk extensor strength, absolute and relative; and functional tests related to countermovement jumping and timed up and go. There are differences in favor of men in different health markers related to anthropometric variables, isometric strength and functional capacity among Chilean school female and male adolescents with moderate intellectual disability; results that could affect the well-being, autonomy, and quality of life of people with intellectual disabilities in school and work contexts.

Keywords: Dynamometry, functional performance, cardiovascular risk, hand grip strength.



INTRODUCCIÓN

La discapacidad es considerada como la interacción entre un individuo que padece alguna enfermedad y los factores personales-ambientales, englobando deficiencias estructurales y funcionales, que condicionan la ejecución de acciones, además de la participación en situaciones vitales (OMS, 2018). Según la misma entidad, el 15% de la población mundial presenta algún grado o condición de discapacidad y entre un 2,2% y un 3,8% tienen dificultades importantes para su funcionamiento. En Chile, el 5,8% de las personas con discapacidad corresponde a niños, niñas y adolescentes de entre 2 a 17 años (ENDISC, 2015). La discapacidad intelectual (DI), es caracterizada por limitaciones en el funcionamiento cognitivo, comportamiento adaptativo, habilidades conceptuales y sociales (Tassé et al., 2016). La prevalencia de personas menores de 18 años con DI en Chile, alcanza cifras cercanas al 21,5% (ENDISC, 2015). Estas personas presentan características particulares en el desarrollo físico, entre las que destacan: equilibrio escaso, déficit en la locomoción, dificultad en coordinación compleja y destrezas manipulativas (Videa & de los Angeles, 2016). En paralelo, se han evidenciado niveles significativamente bajos de aptitud física en niños y adolescentes con DI de moderada a grave, componentes que cumplen un rol fundamental en el desempeño de las actividades de la vida diaria, ya que, bajos niveles de fuerza y resistencia cardiorrespiratoria limitarían la autonomía en la edad adulta (Wouters, Evenhuis & Hilgenkamp, 2019). Los niños con DI tienen un estilo de vida en el que predominan las conductas sedentarias al compararlos con población de desarrollo típico, observando que un 67% y 83% de los niños y adultos con DI no cumplen con la cantidad sugerida de actividad física (Hassan et al., 2019).

Como consecuencia de lo anterior, los bajos niveles de actividad física diaria están asociados a distintas condiciones como el sobrepeso y la obesidad, los que a su vez, se relacionan a bajos índices de fuerza y funcionalidad, afectando la calidad de vida (Collins & Staples, 2017; Grondhuis & Aman, 2014). En Chile un 11,8% de los escolares asiste a centros educativos especiales, instituciones que desde la etapa adolescente preparan integralmente a los estudiantes para la vida laboral, siendo los centros educativos especiales, las entidades responsables de desarrollar

las habilidades, aptitudes y capacidades para el trabajo (Fariás-Valenzuela et al., 2020).

Con respecto a las diferencias por sexo, se establece que los hombres practican más actividades físicas de intensidades moderadas y vigorosas al compararlos con mujeres, asimismo el sexo femenino está fuertemente asociado con inactividad física, sin embargo, no se establecieron diferencias en el comportamiento sedentario en ambos sexos (Westrop et al., 2019; Sundahl et al., 2016). En relación a las aptitudes físicas, un estudio en población con DI y síndrome de Prader-Willi señala que el grupo femenino presentó un menor peso y estatura en comparación con el grupo masculino, y a pesar de que sus IMC fueran similares, las mujeres presentaron niveles inferiores de masa magra en comparación a los varones (Bedogni et al., 2019). En población con DI y síndrome de Down se han estudiado los fenotipos de la marcha indicando que estos patrones de cinemática son diferentes entre hombres y mujeres, además la evidencia señala que el deterioro de la función de la marcha tiende a ser mayor en las mujeres al compararlas con los hombres (Pau et al., 2019; Zago et al., 2019). Al observar los resultados de un estudio que valoró los niveles de fuerza y la capacidad funcional en adolescentes chilenos con DI, indicó un mayor poder asociativo entre las pruebas de fuerza y funcionalidad en el sexo masculino por sobre el femenino (Fariás-Valenzuela et al., 2019).

Actualmente se conocen diferencias de medidas antropométricas, fuerza muscular y funcionalidad, entre hombres y mujeres adolescentes chilenos de desarrollo típico (Gómez, Araya & Retamal, 2018), sin embargo, la evidencia científica es limitada respecto a las diferencias por sexo en medidas antropométricas, niveles de fuerza y capacidades funcionales en adolescentes escolarizados chilenos con DI moderada.

El objetivo de este estudio fue comparar las medidas antropométricas de riesgo cardiovascular, niveles de fuerza isométrica y capacidad funcional entre hombres y mujeres adolescentes chilenos con discapacidad intelectual moderada escolarizados.



MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio y Participantes

Estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, de cohorte transversal, no experimental. La muestra la conformaron 39 escolares, 21 hombres de 14,83 ($\pm 2,26$ años) y 18 mujeres de 16 ($\pm 3,45$ años) con discapacidad intelectual moderada, quienes fueron seleccionados por conveniencia, pertenecientes a dos centros educativos especiales de la comuna de Santiago de Chile. Se utilizaron los registros internos de datos correspondientes a agosto del año 2019. Extraídas de las evaluaciones regulares de pre-participación a las clases de Educación Física del segundo semestre del año académico escolar de Chile. Previamente, tanto de los protocolos de evaluación, como el tratado de la información, fue autorizado por las autoridades de ambos centros educativos, posteriormente se les compartió el consentimiento informado para los tutores de los estudiantes participantes, quienes voluntariamente accedieron y autorizaron la realización del procedimiento. Este estudio cumple con las pautas enunciadas en la declaración de Helsinki (2014) que regula la investigación en seres humanos y cuenta con la aprobación del comité de ética de la Universidad de Granada, código 2052 / CEIH / 2021.

Como criterios de inclusión se consideró:

- Movilidad independiente y autonomía
- Colaboración activa en las clases de educación física (de al menos 60 minutos, 1 vez por semana)
- Diagnóstico de deficiencia intelectual moderada, a través de la "Escala de inteligencia de Wechsler para niños" ó WISC III para menores de edad, y por el WAIS IV o "Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-IV" a los mayores de 18 años
- Certificado médico de salud compatible

Como criterios de exclusión se consideró:

- Pruebas físicas, antropométricas y funcionales incompletas
- Dependencia de silla de ruedas
- Diagnóstico diferencial de discapacidad intelectual leve, profunda y severa
- Menores de 14 años

Estos datos fueron recopilados desde las fichas clínicas y registro de datos de cada establecimiento educacional.

Variables e Instrumentos

Antropometría

Los escolares fueron pesados en kilogramos (kg) y medidos en centímetros (cm) a través de una pesa digital con estadiómetro de la marca SECA, modelo 206. También se evaluó la circunferencia de cintura (cm) con una cinta métrica de la marca SECA (modelo 201), como punto anatómico, se consideró el punto medio de la distancia entre el borde costal inferior y el borde superior de la cresta iliaca (Moreno-González, 2010). Las medidas anteriormente mencionadas, fueron consideradas para el cálculo del índice de masa corporal (IMC: peso (kg)/(m²)) y el índice cintura-estatura (ICE) el cual se obtuvo dividiendo la cintura por la estatura, ambas medidas en cms. La CC, IMC e ICE son considerados marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular en adolescentes con DI (Torres-Galaz et al., 2019)

Fuerza Isométrica.

Fuerza de presión manual

Se valoró la fuerza de presión manual por medio de un dinamómetro hidráulico de marca Baseline® LiTE® utilizando el protocolo del Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM, 2013). Los participantes efectuaron 2 intentos con cada extremidad y una pausa de 1 minuto entre cada presión; el promedio de ambos intentos se consideró como el valor final para la fuerza de presión manual absoluta para cada segmento (Tejero et al., 2013). Mientras que la fuerza presión manual relativa fue calculada dividiendo la fuerza absoluta de presión manual por la masa corporal (fuerza de presión manual (kg)/peso (kg)).

Antes de aplicar el protocolo, el evaluador entregó un ejemplo de la prueba facilitando una pelota de goma para que el evaluado la apretara y así tener certeza de la comprensión de la instrucción.

Fuerza extensora de tronco

La fuerza extensora de tronco o cadena posterior se midió mediante el dinamómetro de piernas y espalda marca Baseline® LiTE®. Se ajustó la longitud de la cadena a la altura de los sujetos para luego solicitar a cada individuo que hiciera una demostración y luego 2 ensayos de familiarización para proporcionar las



correcciones necesarias y una ejecución de la evaluación. Se les entregó a los sujetos la instrucción de traccionar de forma continua durante 3 a 5 segundos brindando motivación durante toda la realización de la tarea. Se ejecutaron 2 intentos con 30 segundos de descanso entre cada uno, considerando el promedio de ambos como valor final para la fuerza extensora de tronco absoluta (Fariás-Valenzuela et al., 2019). Mientras que la fuerza extensora relativa de tronco fue calculada dividiendo la fuerza absoluta de tronco alcanzada por la masa corporal (fuerza extensora de tronco (kg)/peso (kg)).

Capacidad Funcional

Para la medición de la capacidad funcional se consideraron cuatro pruebas de campo:

-Salto vertical con contramovimiento (CMJ), el sujeto se ubicó en posición erguida con las manos en la cadera y realizó un movimiento rápido de flexo-extensión de rodillas, se le pidió que saltara lo más alto que pudiese sin despegar las manos de su cadera (Torres-Galaz et al., 2019). El evaluador realizó un ejemplo de la ejecución, para que luego los participantes ejecutaran dos pruebas de familiarización. La altura obtenida en el salto se midió mediante la plataforma de salto DMJUMP® 2.5. Se realizaron dos ejecuciones, el promedio de estas fue considerado como el resultado final obtenido.

-Velocidad y agilidad de 4x10 metros, validada previamente en población con discapacidad intelectual (Tejero et al., 2013), se obtuvo de la batería ALPHA-Fitness (Ruíz et al., 2011). Se delimitaron dos líneas paralelas separadas a una distancia de 10 metros. Se ubicó a un evaluador (A) en la línea de salida y un segundo evaluador (B) en la línea contraria, quien se encargó de orientar, guiar y alentar a cada participante para que efectuara el recorrido y finalizara la prueba, cada vez que llegaban a los extremos donde se encontraban los evaluadores, él o la participante contactaba con la palma del evaluador en cada trayecto de 10m. Se familiarizó al evaluado en cada recorrido antes de la valoración definitiva. El evaluador A cronometró en segundos y centésimas de segundos el tiempo empleado por el participante en el desarrollo de la prueba.

-Timed up and go (TUG) la prueba consiste en permanecer sentado en una silla sin apoyar los brazos, manteniendo el contacto de la espalda con el respaldo y los pies tocando el suelo; posteriormente, se le solicitó al participante que se pusiera de pie y caminara lo más rápido posible, sin correr y rodeando por detrás el obstáculo situado a 2 metros y 45 cms, girar y regresar a la posición inicial. Previo a la evaluación hubo un periodo de familiarización de dos intentos. En el transcurso de la prueba, se animó continuamente al desarrollo de la acción al máximo de velocidad posible. El evaluador registró el tiempo total que se demoró en realizar el circuito. Esta prueba ha sido utilizada en personas con discapacidad intelectual moderada (Beerse, Lelko & Wu, 2019).

- Pararse y sentarse 5 veces, consistió en efectuar 5 ejecuciones consecutivas de sentarse y pararse, en el menor tiempo posible. La silla utilizada midió 43 cm del piso y 47,5 cm de profundidad, con respaldo y sin apoya brazos. Se instruyó previamente a los participantes que contaban con 2 intentos para realizar la prueba, donde se les guiaba diciendo: “A la cuenta de tres, levántese y siéntese cinco veces lo más rápido como sea posible”. Se inició el cronómetro apenas la espalda de cada sujeto se despegó del respaldo y terminó cuando esta misma tocó el respaldo en la quinta repetición (Fariás-Valenzuela et al., 2019).

Análisis Estadístico

Los resultados de la estadística descriptiva se presentan como media y desviación estándar. Luego de verificar la distribución de normalidad de las variables por medio de la prueba de Shapiro Wilk, se procedió a comparar las medias de las variables antropométricas, fuerza isométrica y funcionalidad entre adolescentes de sexo masculino y femenino por medio de una prueba T Student para muestras independientes. Los análisis fueron realizados con el software SPSS® versión 22.

RESULTADOS

La Tabla 1 presenta la comparación de medidas antropométricas entre adolescentes de ambos sexos con DI moderada, en la cual se observan diferencias estadísticamente significativas en el ICE, siendo un 11,6% mayor en mujeres que en hombres y en la talla



cuya diferencia es de un 9,6%, a favor del sexo masculino.

Tabla 1. Comparación de medidas antropométricas entre escolares adolescentes de ambos sexos con discapacidad intelectual moderada.

Variables	Total (n=39)	Hombres (n=21)	Mujeres (n=18)	Valor p
Peso (kg)	61,49±15,7	63,22±19,8	59,47±17,6	0,53
Talla (m)	1,53±0,12	1,58±0,11	1,46±0,09	*<0,001
IMC (m/kg ²)	26,11±7,15	24,88±6,77	27,55±7,50	0,25
Circunferencia de cintura (cm)	86,4±17,2	84,74±17,60	88,36±17,16	0,52
Índice Cintura-Estatura	0,56±0,11	0,53±0,10	0,60±0,12	*0,05

Los datos se presentan como media y DS; *: Valor de significancia para $p < 0,05$ de la prueba T-Student para muestras independientes.

Tabla 2. Comparación de la fuerza isométrica absoluta y relativa entre escolares adolescentes de ambos sexos con discapacidad intelectual moderada.

Variables	Total (n=39)	Hombres (n=21)	Mujeres (n=18)	Valor p
Fuerza prensión manual absoluta derecha (kg)	14,34±5,53	17,26±6,69	10,94±4,40	*0,01
Fuerza prensión manual absoluta Izquierda (kg)	13,57±3,87	16,90±4,43	9,69±3,31	*<0,001
Fuerza prensión manual relativa derecha	0,23±0,07	0,27±0,08	0,19±0,06	*0,01
Fuerza prensión manual relativa Izquierda	0,21±0,07	0,26±0,08	0,17±0,06	*<0,001
Fuerza extensora de tronco absoluta (kg)	48,87±16,19	58,14±19,49	37,42±12,90	*<0,001
Fuerza extensora de tronco relativa	0,81±0,27	0,96±0,33	0,65±0,22	*<0,001

Los datos se presentan como media y DS; *: Valor de significancia para $p < 0,05$ de la prueba T-Student para muestras independientes.

**Tabla 3.** Comparación de la capacidad funcional entre escolares adolescentes de ambos sexos con discapacidad intelectual moderada.

Variables	Total (n=39)	Hombres (n=21)	Mujeres (n=18)	Valor p
Salto con contramovimiento (cm)	12,43±4,26	14,90±4,62	9,55±3,90	*<0,001
Agilidad 4 x 10 m (s)	20,11±3,81	19,31±4,52	21,06±2,64	0,15
Timed up and go (s)	6,94±1,85	6,39±1,77	7,59±1,94	*0,04
Pararse y sentarse 5 veces (s)	11,00±3,15	10,86±3,87	11,18±2,43	0,76

Los datos se presentan como media y DS; *: Valor de significancia para $p < 0,05$ de la prueba T-Student para muestras independientes.

La Tabla 2 presenta la comparación de la fuerza isométrica absoluta y relativa entre escolares adolescentes de ambos sexos con discapacidad intelectual moderada, en la cual se observan diferencias estadísticamente significativas tanto en la fuerza de prensión manual y extensora de tronco absoluta y relativa al comparar hombres y mujeres adolescentes con DI.

La Tabla 3 presenta la comparación de la capacidad funcional estimada a través de pruebas de campo entre escolares adolescentes de ambos sexos con discapacidad intelectual moderada. Los resultados demuestran diferencias significativas en la prueba de salto con contramovimiento y en el timed up and go, con una diferencia porcentual de un 35,9% en el CMJ y de 2,86% en el TUG. Para ambas pruebas, el desempeño funcional es mejor en hombres que en mujeres.

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue comparar las medidas antropométricas de riesgo cardiovascular, niveles de fuerza isométrica y capacidad funcional entre hombres y mujeres adolescentes chilenos con DI escolarizados. Los resultados del presente estudio demuestran que existen diferencias significativas entre adolescentes escolarizados con DI moderada de sexo masculino y femenino en medidas antropométricas, fuerza isométrica y en la capacidad funcional. Los hombres presentan un menor riesgo cardiovascular, mayores niveles de fuerza isométrica absoluta y relativa, además de una mayor capacidad funcional.

Los resultados mostraron diferencias significativas en relación a la talla y en el índice cintura-estatura de hombres y mujeres. Respecto a esta última medida, el valor promedio fue mayor en mujeres, mientras

que la estatura fue menor. Muñoz et al. (2016) demostraron que el ICE se correlacionó estrechamente con factores de riesgo cardiovascular especialmente en mujeres, por ende, el sexo femenino tendría un mayor riesgo de presentar eventos cardiovasculares adversos. En la misma línea un estudio realizado por Zhao et al. (2019) concluyeron que una menor altura se relacionaba directamente a un mayor riesgo cardiovascular; en otro estudio realizado en población con síndrome de Down, ambos sexos presentaron baja estatura al compararlos con personas de desarrollo típico, condición que los expone a presentar un mayor riesgo metabólico (Real de Asua et al., 2014).

Por otra parte, la fuerza isométrica es una medida que ha sido ampliamente utilizada en la literatura científica, de fácil estimación, confiable, fiable y reproducible en personas con discapacidad intelectual (Fariás-Valenzuela et al, 2019). En este sentido nuestros resultados en relación a este dominio mostraron que tanto la fuerza absoluta como la relativa son significativamente mayores porcentualmente en los hombres, dicha comparación también fue analizada en niños y adolescentes sin discapacidad, mostrando que los varones presentaban mayores niveles de fuerza (Pacheco-Herrera, Ramírez-Vélez & Correa-Bautista, 2016); en otro estudio realizado en adultos mayores se repitieron los mismos resultados y afirman que los niveles de fuerza de prensión manual absolutos de adolescentes con DI, independiente del sexo, ubicarían a esta población en riesgo de sarcopenia (Lera et al., 2018), situación que ratifica los resultados obtenidos en esta investigación y las diferencias entre sexos independiente del estadio del ciclo vital y la condición que presenten, a pesar de lo anterior, los niveles de fuerza de prensión manual de



población general con DI es muy inferior a los registros de esta medida en la tercera edad (García et al., 2013). Mayores niveles de fuerza de prensión manual, están relacionados a un mejor desempeño en actividades cotidianas, estado nutricional, además de relacionarse inversamente con la aparición de enfermedades crónicas y mortalidad prematura (Ruiz & Lemus, 2017). Por su parte, la fuerza extensora de tronco, esencial en situaciones y movimientos que requieran aplicar fuerzas verticales, genera una mejor producción, control y transferencia de la fuerza a miembros superiores como inferiores, entregando las habilidades necesarias para una adecuada realización de las actividades diarias como mover, transportar o manipular objetos (Cañaveras, 2019); habría que considerar los resultados de esta investigación y las diferencias encontradas en la fuerza extensora de tronco entre hombres y mujeres adolescentes con DI, con miras a la transferencia al mundo laboral y analizar el carácter de las acciones que solicitan esta musculatura.

La preservación y mejora de la fuerza muscular tanto en hombres como en mujeres se correlacionan con un menor riesgo de caídas y lesiones. La optimación en el desarrollo de esta cualidad física, está relacionada con un mayor repertorio motriz y acciones explosivas, favoreciendo la capacidad de respuesta en actividades de la vida diaria (Peña et. al, 2016). En este sentido, las cifras más bajas tanto de prensión manual como extensora de tronco se han relacionado con la población femenina con DI por sobre la masculina, dilucidando así mayores dificultades para realizar ciertas actividades en comparación al sexo opuesto. En un estudio donde se midió la fuerza extensora de tronco en población normal se encontraron diferencias similares entre sexos mostrando una predominancia de los varones por sobre las damas (Nygård, Luopajarvi & Ilmarinen, 1988), en relación a la fuerza de prensión manual, se encontraron diferencias ajustadas al peso y talla donde también hubo predominancia masculina por sobre la femenina (Ramlagan, Peltzer, & Phaswana-Mafuya, 2014). Sumado a lo anterior, García et al. (2020) mencionó que los niveles de fuerza son fundamentales para un mejor desempeño funcional, condición que podría explicar las diferencias entre hombres y mujeres en la capacidad funcional de personas con DI. Es por esto que proponemos el seguimiento y monitorización de los niveles de fuerza desde la adolescencia en hombres

y mujeres sumado a estrategias para la preservación y mejora de esta cualidad física, que afecta positivamente en las tasas de empleabilidad, ocupación y calidad de vida de los sujetos con DI moderada (Vidal, Cornejo & Arroyo, 2013).

Por último, en relación a las pruebas de funcionalidad, los resultados de saltabilidad (CMJ) y timed up and go (TUG) fueron significativamente menores en la población femenina, lo que se traduce en un mayor deterioro funcional de forma prematura (Podsiadlo & Richardson, 1991). Otro estudio en donde se realizaron pruebas funcionales en adolescentes con síndrome de Down, coincide en que las mujeres tienen un mayor deterioro funcional (Zago et al., 2019). Esto se condice con un estudio realizado en 7.614 escolares colombianos de 9 a 17 años con desarrollo típico, determinando que el salto vertical fue significativamente más alto en los niños en todas las edades, viéndose aumentada esta diferencia después de los 13 años (Ramírez-Vélez et al., 2017). No obstante, independiente del sexo y peso corporal, los sujetos que presentan valores más altos de CMJ, producirían mayor potencia y menor pérdida de salto vertical (Balsalobre-Fernández et al., 2015). Además, se ha descrito una relación inversa entre CMJ e ICE, indicando que a mayor índice de cintura-estatura, existe menor capacidad de ejecutar la fuerza dinámica de las extremidades inferiores por medio de un salto con contramovimiento (Torres-Galaz et al., 2019).

Por otra parte, el test TUG está relacionado a la predicción de caídas, la pérdida de la funcionalidad de las extremidades inferiores, alteraciones de los patrones y velocidad de marcha (Raffageau et al., 2019), además de esto, se relaciona a las personas con peso corporal e índice de masa corporal elevados, con un menor tiempo de TUG y una densidad mineral ósea de la cadera normal, por ende, el rendimiento lento de la prueba es un predictor independiente de la densidad mineral de los huesos (Zhu et al., 2011).

Esta investigación aporta datos relevantes respecto a la condición física, funcionalidad y riesgo cardiovascular de escolares adolescentes con DI, y sus diferencias por sexo, las cuales deben ser consideradas por centros educativos especiales de Chile, quienes entregan las herramientas para que las personas con DI, se desenvuelvan con autonomía. A raíz de los resultados presentados, creemos que se



deben implementar programas de ejercicio físico anticipatorios y preventivos para el desarrollo y/o mantenimiento de la condición física relacionada a la salud y que esta pueda ser un soporte para el desempeño en las actividades de la vida diaria y en el mundo laboral. Las intervenciones por medio del ejercicio físico en personas con DI, deben reestructurarse y considerar el enfoque de género para el abordaje. Se recomienda valorar la fuerza y la capacidad funcional como herramientas de prevención y diagnóstico previo a la inserción de personas de ambos sexos con DI en programas laborales.

Limitaciones

Las limitaciones de este estudio están relacionadas al tamaño de la muestra presentada y el tipo de estudio de cohorte transversal, a pesar de lo anterior, este trabajo impulsa el desarrollo de una novel línea de investigación, muy poco desarrollada en Chile. En este sentido, creemos que futuras investigaciones deberían abarcar un rango etario mayor incluso con un seguimiento desde sus etapas iniciales en todo el ciclo escolar, a través de estudios longitudinales. Además de incluir pruebas de resistencia cardiorrespiratoria, como una de las variables influyentes en la capacidad funcional.

CONCLUSIONES

Existen diferencias a favor de los hombres en distintos marcadores de salud relacionados a variables antropométricas, fuerza isométrica y capacidad funcional entre adolescentes escolarizados chilenos con discapacidad intelectual moderada. Se determinó que las mujeres presentan un mayor riesgo cardiovascular y caídas, menores niveles de fuerza expresando en pruebas isométricas y dinámicas, advirtiendo un deterioro prematuro en la capacidad funcional de la población femenina por sobre la masculina. Las diferencias en las variables estudiadas, podrían afectar en el bienestar, autonomía y calidad de vida de las personas con discapacidad intelectual en el contexto escolar y laboral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American College of Sports Medicine. (2013). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Lippincott Williams & Wilkins.
2. Balsalobre-Fernández, C., Nevado-Garrosa, F., del Campo-Vecino, J., Ganancias-Gómez, P. (2015). Repetición de sprints y salto vertical en jugadores jóvenes de baloncesto y fútbol de élite. *Apunts Educación Física y Deportes*, (120), 52-57. <http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es>
3. Bedogni, G., Grugni, G., Tringali, G., Tamini, S., Marzullo, P., & Sartorio, A. (2019). Assessment of fat-free mass from bioelectrical impedance analysis in men and women with Prader-Willi syndrome: cross-sectional study. *International journal of food sciences and nutrition*, 70(5), 645-649. <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1554623>
4. Beerse, M., Lelko, M., & Wu, J. (2019). Biomechanical analysis of the timed up-and-go (TUG) test in children with and without Down syndrome. *Gait & Posture*, 68, 409-414. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.12.027>
5. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... & Dempsey, P. C. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>
6. Cañaveras Raña, J. M. (2019). *Diseño de nuevos protocolos de valoración de la resistencia de la musculatura del tronco mediante dinamometría (tesis de maestría)*. Universidad Miguel Hernández de Elche, Alicante, España.
7. Collins, K., & Staples, K. (2017). The role of physical activity in improving physical fitness



- in children with intellectual and developmental disabilities. *Research in developmental disabilities*, 69, 49-60. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.07.020>
8. ENDISC II (2015). *Estudio nacional de la discapacidad en Chile*. Gobierno de Chile; 2016. Accedido 14 diciembre, 2020. <https://www.senadis.gob.cl/pag/306/1570/publicaciones>
 9. Farias-Valenzuela, C., de Moraes Ferrari, G., Espoz Lazo, S., Jofré Saldía, E., Ferrero Hernández, P., & Valdivia Moral, P. (2020). Escuelas especiales de Chile: ¿Responsables del desarrollo de la condición física-funcional para la inclusión laboral de personas con discapacidad intelectual?. *Journal of Movement & Health*, 18(2). [http://dx.doi.org/10.5027/jmh-Vol18-Issue2\(2021\)art109](http://dx.doi.org/10.5027/jmh-Vol18-Issue2(2021)art109)
 10. Fariás-Valenzuela, C., Arenas-Sánchez, G., Cofré-Bolado, C., Espinoza-Salinas, A., Alvarez-Arangua, S., & Espoz-Lazo, S. (2019). Pruebas dinámicas y desempeño funcional en adolescentes con discapacidad intelectual moderada. *Journal of Sport and Health Research*, 11.
 11. García, D., Piñera, J. A., García, A., & Bueno Capote, C. (2013). Estudio de la fuerza de agarre en adultos mayores del municipio Plaza de la Revolución. *Rev Cub Med Dep Cul Fis*, 8(1).
 12. Garcia, M. J., Molla, C. L., & Fernández, H. G. (2020). El perfil competencial laboral de personas con discapacidad intelectual en centros ocupacionales. *Revista de Investigación Educativa*, 38(2), 475-493. <https://doi.org/10.6018/rie.312241>
 13. General Assembly of the World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *J Am Coll Dent* 2014, 81(3), 14.
 14. Gómez, J. A. V., Araya, L. F. R., & Retamal, M. C. (2018). La Prueba de Caminata de Seis Minutos Relacionada con Variables del Estado Nutricional, Antropométricas y de Actividad Física en Adolescentes Chilenos. *Spanish journal of community nutrition*, 24(4), 2.
 15. Grondhuis, S. N., & Aman, M. G. (2014). Overweight and obesity in youth with developmental disabilities: a call to action. *Journal of Intellectual Disability Research*, 58(9), 787-799. <https://doi.org/10.1111/jir.12090>
 16. Hassan, N. M., Landorf, K. B., Shields, N., & Munteanu, S. E. (2019). Effectiveness of interventions to increase physical activity in individuals with intellectual disabilities: a systematic review of randomised controlled trials. *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(2), 168-191. <https://doi.org/10.1111/jir.12562>
 17. Kapsal, N. J., Dicke, T., Morin, A. J., Vasconcellos, D., Mañano, C., Lee, J., & Lonsdale, C. (2019). Effects of physical activity on the physical and psychosocial health of youth with Intellectual disabilities: A systematic review and meta-Analysis. *Journal of Physical Activity and Health*, 16(12), 1187-1195. <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0675>
 18. Lera, L., Albala, C., Leyton, B., Márquez, C., Angel, B., Saguez, R., & Sánchez, H. (2018). Reference values of hand-grip dynamometry and the relationship between low strength and mortality in older Chileans. *Clinical interventions in aging*, 13, 317. DOI: 10.2147/CIA.S152946
 19. Moreno-González, M. I. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Revista chilena de cardiología*, 29(1), 85-87. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602010000100008>
 20. Muñoz, M. G. M., Aguirre, F. J. O., de León Medrano, D. L., & Ochoa, C. (2016). El Índice cintura-talla como predictor del daño cardiovascular. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 26(2), 13.



21. Nygård, C. H., Luopajarvi, T., & Ilmarinen, J. (1988). Musculoskeletal capacity of middle-aged women and men in physical, mental and mixed occupations. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 57(2), 181-188. doi: 10.1007/BF00640660
22. Pacheco-Herrera, J. D., Ramírez-Vélez, R., & Correa-Bautista, J. E. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición hospitalaria*, 33(3), 556-564. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.261>
23. Pau, M., Condoluci, C., Zago, M., & Galli, M. (2019). Men and women with Down syndrome exhibit different kinematic (but not spatio-temporal) gait patterns. *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(1), 64-71. <https://doi.org/10.1111/jir.12560>
24. Peña, G., Heredia, J. R., Lloret, C., Martín, M., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista Andaluza de medicina del deporte*, 9(1), 41-49. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.022>
25. Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American geriatrics Society*, 39(2), 142-148. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
26. Raffegeau, T. E., Kellaher, G. K., Terza, M. J., Roper, J. A., Altmann, L. J., & Hass, C. J. (2019). Older women take shorter steps during backwards walking and obstacle crossing. *Experimental gerontology*, 122, 60-66. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.04.011>
27. Ramírez-Vélez, R., Correa-Bautista, J. E., Lobelo, F., Cadore, E. L., Alonso-Martinez, A. M., & Izquierdo, M. (2017). Vertical jump and leg power normative data for colombian schoolchildren aged 9–17.9 years: The FUPRECOL study. *Journal of strength and conditioning research*, 31(4), 990-998. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001550>
28. Ramlagan, S., Peltzer, K., & Phaswana-Mafuya, N. (2014). Hand grip strength and associated factors in non-institutionalised men and women 50 years and older in South Africa. *BMC research notes*, 7(1), 8. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-8>
29. Real de Asua, D., Parra, P., Costa, R., Moldenhauer, F., & Suarez, C. (2014). A cross-sectional study of the phenotypes of obesity and insulin resistance in adults with down syndrome. *Diabetes & metabolism journal*, 38(6), 464–471. <https://doi.org/10.4093/dmj.2014.38.6.464>
30. Ruíz, J. R., España Romero, V., Castro Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca García, M., & Gutiérrez, A. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210-1214. DOI: 10.3305/nh.2011.26.6.5270
31. Ruiz, R. C., & Lemus, N. C. (2017). Fuerza manual de adultos con discapacidad intelectual. *Apunts. Educación física y deportes*, 3(129), 44-50.
32. Sundahl, L., Zetterberg, M., Wester, A., Rehn, B., & Blomqvist, S. (2016). Physical activity levels among adolescent and young adult women and men with and without intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 29(1), 93-98. <https://doi.org/10.1111/jar.12170>
33. Tassé, M. J., Navas Macho, P., Haverkamp, S. M., Benson, B. A., Allain, D. C., Manickam, K., & Davis, S. (2016). Psychiatric conditions prevalent among adults with Down syndrome. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 13(2), 173-180. <https://doi.org/10.1111/jppi.12156>



34. Tejero - González, C. M., Martínez-Gomez, D., Bayon-Serna, J., Izquierdo-Gomez, R., Castro-Piñero, J., & Veiga, O. L. (2013). Reliability of the ALPHA health-related fitness test battery in adolescents with Down syndrome. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(11), 3221-3224. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31828bed4e
35. Torres-Galaz V., Fariás-Valenzuela C., Espoz-Lazo S., Álvarez-Arangua S. (2019). Marcadores antropométricos de riesgo cardiovascular y diferentes manifestaciones de la fuerza en adolescentes y adultos chilenos con discapacidad intelectual moderada. *Trances*, 11(3): 515-534.
36. Vidal, R., Cornejo, C., & Arroyo, L. (2013). La inserción laboral de personas con discapacidad intelectual en Chile. *Convergencia Educativa*, (2), 93-102.
37. Videá, P., & de los Angeles, R. (2016). Comprendiendo la discapacidad intelectual: datos, criterios y reflexiones. *Revista de Investigación Psicológica*, (15), 101-122.
38. Westrop, S. C., Melville, C. A., Muirhead, F., & McGarty, A. M. (2019). Gender differences in physical activity and sedentary behaviour in adults with intellectual disabilities: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 32(6), 1359-1374. <https://doi.org/10.1111/jar.12648>
39. World Health Organization: WHO. (2018, 16 enero). *Discapacidad y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
40. Wouters, M., Evenhuis, H. M., & Hilgenkamp, T. I. (2019). Physical fitness of children and adolescents with moderate to severe intellectual disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1573932>
41. Zago, M., Condoluci, C., Pau, M., & Galli, M. (2019). Sex differences in the gait kinematics of patients with Down syndrome: a preliminary report. *Journal of rehabilitation medicine*, 51(2), 144-146.
42. Zhao, Y., Zhang, M., Liu, Y., Sun, H., Sun, X., Yin, Z.,... & Chen, X. (2019). Adult height and risk of death from all-cause, cardiovascular, and cancer-specific disease: The Rural Chinese Cohort Study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(12), 1299-1307. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.05.067>
43. Zhu, K., Devine, A., Lewis, J. R., Dhaliwal, S. S., & Prince, R. L. (2011). "Timed Up and Go Test and Bone Mineral Density Measurement for Fracture Prediction. *Archives of internal medicine*, 171(18), 1655-1661. doi:10.1001/archinternmed.2011.434