



Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Facultad de Medicina

**EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE AGARRE EN ADULTOS CON SOBREPESO Y
OBESIDAD ENTRE 30 A 64 AÑOS.**

**POR: KAREN DUEÑAS OKSENBERG, ROSARIO MUÑOZ VERDUGO,
ASTRID YAEL SUED**

Tesis presentada a la Facultad de Nutrición y Dietética de la Universidad del
Desarrollo para optar al grado de Licenciado de Nutrición y Dietética.

PROFESOR GUÍA:

Sra. ANA CRISTINA PALACIO AGÜERO.

Diciembre, 2020
SANTIAGO

© Se autoriza la reproducción de fragmentos de esta obra para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referencia bibliográfica.

Dedicamos esta investigación principalmente a nuestras familias y profesores que nos brindaron apoyo en todo este arduo proceso de investigación.

2. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a cada una de las integrantes de este grupo de investigación, ya que en el transcurso de este año el cual ha sido un gran desafío para todos, hemos logrado salir adelante gracias a la buena comunicación y apoyo entre nosotras.

A nuestra familia y amigos que siempre nos motivaron a seguir adelante y nos ayudaron en todo momento.

A los establecimientos visitados y sus funcionarios, por su buena disposición ya que nos recibieron, dieron facilidades y apoyo para la realización de nuestra investigación.

A nuestras tutoras por guiarnos y darnos apoyo en cada etapa del proceso y desarrollo de la investigación.

3. TABLA DE CONTENIDOS

1) DEDICATORIA.....	ii
2) AGRADECIMIENTOS.....	iii
3) TABLA DE CONTENIDOS.....	iv
4) LISTA DE ABREVIATURAS.....	v
5) RESUMEN.....	vi
6) INTRODUCCIÓN.....	7
7) FUNDAMENTO.....	8
8) HIPÓTESIS.....	10
9) OBJETIVO GENERAL.....	10
10)OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
11)MATERIALES Y METODOS.....	11
- Análisis estadístico.....	13
12)RESULTADOS.....	14
- Tabla 1: “Descripción de la muestra de adultos chilenos con exceso de peso”.....	14
- Tabla 2: “Comparaciones entre fuerza de agarre de la mano derecha e izquierda según sexo, edad, nivel socioeconómico y estado nutricional”.....	15
13)DISCUSIÓN.....	18
14)CONCLUSIÓN.....	20
15)BIBLIOGRAFÍA.....	21
16)ANEXOS.....	24
- Anexo 1: Consentimiento informado.....	24
- Anexo 2: Ficha para participantes.....	27
- Anexo 3: Resultados para participantes.....	28
- Anexo 4: Certificados de aprobación bioética en investigación, investigadores y tutores del proyecto.....	29
- Anexo 5: Acta aprobación Comité de Ética.....	30

4. LISTA DE ABREVIATURAS

- ASSH: Sociedad Americana de Cirugía de la mano.
- CESFAM: Centro de Salud Familiar.
- Cm: Centímetros.
- ENS: Encuesta Nacional de Salud.
- FA: Fuerza de agarre.
- IMC: Índice de masa corporal.
- Kg: Kilogramos.
- MM: Masa muscular.
- NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey.
- NSE: Nivel socioeconómico.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- RM: Región Metropolitana.

5. RESUMEN

La fuerza de agarre (FA) es un indicador de la funcionalidad del músculo esquelético. Este estudio tiene como objetivo determinar la FA de adultos con obesidad y sobrepeso, con un promedio de edad de 49 años, y un índice de masa corporal (IMC) de 29 kg/m^2 , de la región Metropolitana (RM) durante el año 2020. Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y observacional. La muestra fue seleccionada por conveniencia. A los participantes se les realizó una serie de preguntas relacionadas con su edad, ocupación, comuna de residencia, nivel de ingreso per cápita y actividad física. Luego, los sujetos fueron pesados y medidos con una balanza y tallímetro marca SECA®, donde se determinó el IMC y también la FA a través de un dinamómetro digital marca JAMAR®. El análisis bivariante se realizó con el test de Kruskal Wallis y test U de Mann Whitney. Las diferencias se consideraron significativas con $p < 0,05$. La muestra fue de 90 sujetos, de los cuales un 71% eran mujeres. Los sujetos de mayor edad tuvieron menor FA, sin embargo no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los distintos rangos etarios. El sexo masculino obtuvo una mayor FA, y a mayor nivel socioeconómico (NSE), existió menor nivel de obesidad y por lo tanto mayor FA. En esta muestra, los individuos con mayor IMC tienen una menor FA, tanto hombres como mujeres entre 30-64 años.

6. INTRODUCCIÓN

En la última década la prevalencia de obesidad ha aumentado significativamente, relacionándose con diversas enfermedades crónicas y musculares como la sarcopenia, definida como la pérdida de masa y FA que ocurre de forma gradual conforme avanza la edad. El promedio de la FA en la población chilena sana es 39,5 kg, presentando los hombres mayor valor 48 kg que las mujeres 31 kg. Hay poca información en relación a la FA en sujetos con exceso de peso, sin embargo, algunos estudios mencionan que a medida que aumenta el IMC existe una disminución de la FA. El objetivo del estudio fue determinar la FA en adultos de ambos sexos con sobrepeso y obesidad entre 30 a 64 años de la RM durante el año 2020, para determinar si efectivamente la obesidad es un factor de riesgo en la disminución de la FA. Con esta investigación, se quiere aportar más información al ámbito científico sobre la variación que existe en la FA en relación a diferentes variables como lo es el estado nutricional, sexo, edad y NSE.

7. FUNDAMENTO

La obesidad según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (1). En la última década, la prevalencia de obesidad ha aumentado significativamente en las poblaciones de todo el mundo, en gran parte debido a la predisposición genética combinada y los profundos cambios en el estilo de vida (2). Se ha visto que la obesidad se incrementa cada vez más con la edad, siendo un 40,2% en el grupo de 30 a 49 años, y un 41,7% en el grupo de 50 a 64 años. Según la última Encuesta Nacional de Salud (ENS) (2016-2017) el 33,7% de las mujeres y el 28,6% de los hombres presentan obesidad (3). Por otra parte, se ha visto que la obesidad es mayor en el NSE bajo (40,2%) teniendo como consecuencia una menor FA, además, la obesidad se relaciona con los años de escolaridad, es decir, a menor escolaridad mayor proporción de obesos (4)(5).

La obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo que incrementan las probabilidades de padecer múltiples problemas de salud, provocando diversas enfermedades crónicas, tales como diabetes, hipertensión, dislipidemias, ciertos tipos de cáncer y problemas musculares como la sarcopenia, entre otros (6).

El descenso de la masa muscular (MM) que acontece a lo largo del proceso de envejecimiento no es un fenómeno aislado, sino que está fuertemente ligado a un aumento de la masa grasa. Al actuar sinérgicamente el tejido graso y muscular, aparece un nuevo concepto de vital importancia llamado obesidad sarcopénica (7). La sarcopenia es una afección multifactorial compleja, la que es definida como la pérdida de masa y FA que ocurre de forma gradual en la población de adultos

mayores (8). La sarcopenia puede ser diagnosticada a través de tres criterios: Por un bajo desempeño físico, reducción de la MM y una disminución de la FA. El desempeño físico se puede medir a través de una prueba de ejercicio físico, la MM se puede determinar a través de diversas medidas antropométricas como la circunferencia de muslo, pantorrilla y/o braquial, y la FA puede ser medida a través de diversos implementos, donde el más utilizado es el dinamómetro, con el cual se debe realizar el máximo de fuerza tanto con la mano derecha como con la mano izquierda, estando sentado y con el brazo en una posición de 90° según lo recomendado por el protocolo de la American Society of Hand Therapists (ASHT) (9) (10).

La FA es la capacidad de generar tensión intramuscular ante una resistencia, y según un estudio realizado en Chile en adultos sanos mayores de 20 años el promedio de la FA es 31 kg en mujeres y 48 kg en hombres (11). Este estudio incluye 901 participantes tanto hombres como mujeres, donde se determina la FA. Se observa que los hombres entre 30-39 años obtuvieron un promedio de 49,9 kg, entre los 40-49 años un promedio de 49,3 kg, luego, entre los 50-59 años un promedio de 46 kg, y entre los 60-64 años un promedio de 46,3 kg. Por otro lado, las mujeres entre 30-39 años obtuvieron un promedio de 33,3 kg, entre los 40-49 años un promedio de 31,3 kg, luego, entre los 50-59 años un promedio de 29,3 kg, y entre 60-64 años una fuerza promedio de 28,6 kg (11). A diferencia del estudio anterior, en esta investigación se registró una media de 27,7 kg en mujeres y 41,4 kg en hombres, por lo que se puede inferir que los sujetos con sobrepeso y obesidad se encuentran por debajo del promedio de FA en Chile. Se ha observado que tanto en hombres como en mujeres, la FA comienza a disminuir lentamente a

medida que la edad avanza, obteniéndose un peak de mayor fuerza entre los 30 y 50 años de edad, para luego disminuir gradualmente (12).

Existen pocos estudios que relacionen la FA con la obesidad en personas menores a 65 años. En un estudio realizado en Brasil, se observa que las mujeres entre 40-65 años, obtuvieron diferencias significativas entre ellas en cuanto a la FA, donde un 7% fue clasificado con obesidad sarcopénica y tuvo el peor rendimiento físico, obteniendo un promedio de 22,07 kg de FA en comparación a los valores obtenidos en sobrepeso 26,49 kg y normopeso 26,91 kg (13). Este estudio tiene como finalidad determinar la FA en sujetos con obesidad y además, comprobar si la obesidad es un factor de riesgo en la disminución de la FA.

8. HIPOTESIS:

A mayor obesidad, existe una menor fuerza de agarre en hombres y mujeres de 30 a 64 años.

9. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la FA en adultos de ambos sexos con sobrepeso y obesidad entre 30 a 64 años de la RM durante el año 2020.

10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la FA según sexo, edad y NSE.
- Diferenciar la FA según rangos de edad.
- Asociar el sobrepeso y los distintos grados de obesidad con la FA.

11. MATERIALES Y MÉTODOS:

Tipo y diseño de estudio:

Estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y observacional.

Tipo de muestreo:

Muestreo no probabilístico por conveniencia. Fueron evaluados 90 funcionarios pertenecientes a la Clínica Santa María de Providencia y Centro de Salud Familiar (CESFAM) de Lo Barnechea.

Población de estudio:

Adultos con sobrepeso y obesidad de ambos sexos entre 30 a 64 años de la RM de distintos NSE.

Criterios de exclusión:

Embarazadas, adultos normopeso y adultos con síndrome del túnel carpiano, cirugías de mano y/o con alguna otra enfermedad o lesión de la mano.

Variables a estudiar:

Sexo: Masculino y femenino.

Edad: 30-39 años, 40-49 años, 50-59 años, 60-64 años.

Estado nutricional: Sobrepeso, Obesidad grado 1, Obesidad grado 2.

NSE: \geq \$1.415.000, \$1.414.000 – 808.000, \$807.000 – 461.000, \$460.000 – 259.000, \$258.000 – 135.000 pesos chilenos.

FA: Máxima derecha y Máxima izquierda.

Los sujetos fueron divididos según rangos de edades (30-39, 40-49, 50-59, 60-64 años), el NSE se consideró de acuerdo al ingreso económico per cápita ($\geq 1.415.000$, 808.000-1.414.000, 461.000-807.000, 259.000-460.000, 135.000-258.000 pesos chilenos) (14), el estado nutricional se determinó a partir del IMC considerando sobrepeso IMC 25-29,9 kg/m², obesidad grado 1 IMC 30,0-34,9 kg/m² y obesidad grado 2 IMC 35,0-39,9 kg/m² (15), y la FA se midió en kg según la fuerza máxima obtenida en cada mano, tanto derecha como izquierda.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Pregrado de la Universidad del Desarrollo. Previamente a la participación en el estudio, se les entregó a los sujetos el Consentimiento Informado (CI). Los sujetos fueron pesados con el mínimo de ropa posible y sin zapatos en una balanza SECA®, con una capacidad máxima de 150 kg y una precisión de 0,1 kg. La estatura fue medida con un tallímetro SECA®, con precisión de 1 mm. Tanto el peso como la talla fueron realizados según lo estipulado en la normativa NHANES (16). Con los datos obtenidos se calculó el IMC y se clasificó utilizando los patrones de la OMS (15). Se midió la FA con un dinamómetro digital JAMAR®, el que registra hasta máximo 90 kg, tiene 5 posiciones ajustables, y posee un sistema de calibración cero para asegurar la fiabilidad de cada medición. Los participantes tuvieron que realizar el máximo de fuerza con cada una de las manos, estando sentados y con el brazo en una posición de 90°, mientras los investigadores los alentaban, según lo recomendado por el protocolo de la American Society of Hand Therapists (ASHT) (10).

Análisis estadístico:

Para determinar la distribución de las variables cuantitativas se empleó el Test de Shapiro Wilk.

Para la estadística descriptiva, las variables cualitativas sexo, edad, estado nutricional e ingreso económico, se registraron con conteo (n) y frecuencia (%), y la variable FA con mediana y su respectivo rango intercuartílico (RIC).

En el análisis bivariado se utilizó el Test de Kruskal Wallis y U de Mann Whitney.

Se considera significativo valor $p < 0,05$ y los datos fueron analizados con el software STATA 16.

12. RESULTADOS

La Tabla 1 presenta la descripción de la muestra de 90 adultos chilenos evaluados con exceso de peso entre 30 - 64 años. El 71,1% fueron mujeres y 44,4% de la muestra se encontró dentro del rango de edad 50-59 años.

Tabla 1. Descripción de la muestra de adultos chilenos con exceso de peso (n = 90).

Variables	n(%)
Sexo	
Masculino	26 (28,9)
Femenino	64 (71,1)
Edad (años)	
30 - 39	12 (13,3)
40 - 49	44 (37,8)
50 - 59	40 (44,4)
60 - 64	4 (4,4)
Ingreso económico per cápita (pesos chilenos)	
≥1.415.000	17 (18,9)
808.000 - 1.414.000	15 (16,7)
461.000 - 807.000	28 (31,1)
259.000 - 460.000	13 (14,4)
135.000 - 258.000	17 (18,9)
Estado nutricional	
Sobrepeso	56 (62,2)
Obesidad 1	29 (32,2)
Obesidad 2	5 (5,6)
Fuerza de agarre* (kg)	
Máxima derecha	31,2 (26,5 – 37,8)
Máxima izquierda	28,9 (24,1 – 34,7)

*Mediana (RIC)

En relación al ingreso económico los que reportaron tener un ingreso \geq \$1.415.000 pesos chilenos fue 18,9%. La mayoría de los sujetos evaluados fueron clasificados con sobrepeso con 62,2%. Por otra parte, se obtuvo en general una mayor FA de la mano derecha con una mediana de 31,2 kg (26,5 – 37,8) en comparación con la FA de la mano izquierda con una mediana de 28,9 kg (24,1 – 34,7).

La Tabla 2 presenta las comparaciones entre FA de la mano derecha e izquierda según sexo, edad, NSE y estado nutricional.

Tabla 2. Comparaciones entre fuerza de agarre de la mano derecha e izquierda según sexo, edad, nivel socioeconómico y estado nutricional (n= 90).

Variables	Fuerza de agarre mano derecha (kg) ¹	Valor p ²	Fuerza de agarre mano izquierda (kg) ¹	Valor p ²
Sexo		< 0,001 ³		< 0,001 ³
Masculino	43,3 (37,8 – 50,4)		39,4 (32,6 – 47,3)	
Femenino	29,1 (24 – 33,1)		26,2 (21,6 – 29,6)	
Edad (años)		0,095		0,055
30 – 39	31,3 (25,7 – 46,9)		28,6 (23,7 – 40,9)	
40 – 49	33,3 (28,9 – 40,6)		30,6 (27,3 – 34,5)	
50 – 59	31,2 (24,1 – 37,5)		27,8 (22 – 35,5)	
60 – 64	22,3 (17,7 – 28,9)		18,9 (16,4 – 25,7)	
Ingreso económico per cápita (pesos chilenos)		0,007		0,008
≥1.415.000	38,2 (32,9 – 44,8)		35,8 (28,9 – 46,5)	
808.000 - 1.414.000	33,3 (28,1 – 48,3)		31 (26,3 – 37,3)	
461.000 - 807.000	26,8 (22,9 – 33,4)		25,7 (22,2 – 30,6)	
259.000 - 460.000	31,4 (25,1 – 39,8)		27,3 (23,4 – 34,9)	
135.000 - 258.000	30,2 (28,2 – 35,1)		28,2 (21,6 – 32,2)	
Estado nutricional		0,043		0,024
Sobrepeso	33,3 (29,8 – 41,1)		30,8 (27,3 – 36,7)	
Obesidad 1	27,3 (22,9 – 33,9)		25,5 (21,1 – 31,1)	
Obesidad 2	28,4 (21,4 – 41,5)		26 (19,2 – 36,1)	

¹Mediana (RIC)

²Kruskall Wallis

³Test U de Mann Whitney

La FA en la mano derecha varía según sexo, NSE y estado nutricional (Tabla 2). Los hombres presentaron una mediana de 43,3 kg (37,8 – 50,4) en mano derecha vs las mujeres que presentaron una mediana de 29,1 kg (24 – 33,1), esta diferencia fue estadísticamente significativa.

Se observaron diferencias entre la FA según rangos de edad de la mano derecha. El rango entre 40-49 años de edad presentó la mayor mediana de FA 33,3 kg (28,9 – 40,6), y el grupo etario entre 60 – 64 años la menor mediana de FA 22,3 kg (17,7 – 28,9). Sin embargo, esas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En los sujetos con mayor NSE, la mediana de FA en la mano derecha fue mayor que los otros rangos. Los sujetos con ingreso \geq \$1.415.000 pesos chilenos obtuvieron una mediana de 38,2 kg (32,9 – 44,8) mientras que los sujetos con ingreso entre \$135.000 – 258.000 pesos chilenos obtuvieron una mediana de 30,2 kg (28,2 – 35,1), con un valor de $p < 0,05$. Por lo tanto, se puede inferir que los sujetos con mayores ingresos tuvieron mayor FA que los sujetos de menores ingresos.

La FA en la mano derecha varía según el estado nutricional y esta diferencia es estadísticamente significativa, siendo la mediana de los sujetos con sobrepeso 33,3 kg (29,8 – 41,1) en comparación con los sujetos con obesidad 2, los cuales tienen una mediana de 28,4 kg (21,4 – 41,5), por lo tanto se puede inferir que a mayor IMC hay una menor FA.

En relación a la mano izquierda, la FA varía según sexo, NSE y estado nutricional (Tabla 2). Los hombres tienen una mediana de 39,4 kg en mano izquierda vs las

mujeres que tienen una mediana de 26,2 kg, es decir los hombres obtuvieron una mayor FA, con una diferencia estadísticamente significativa.

En el rango entre 40 – 49 años de edad obtuvo la mayor mediana de FA con 30,6 kg en comparación con el rango entre 60 – 64 años que obtuvo una mediana de 18,9 kg, por lo tanto hay una tendencia a que los sujetos de mayor edad tengan una menor FA, sin embargo no hay diferencias estadísticamente significativas entre la FA de los distintos rangos de edad.

En los sujetos con mayor NSE, la mediana de FA en la mano izquierda fue mayor que los otros rangos. Los sujetos con ingreso \geq \$1.415.000 pesos chilenos obtuvieron una mediana de 35,8 kg (28,9 – 46,5) mientras que los sujetos con ingreso entre \$135.000 – 258.000 pesos chilenos obtuvieron una mediana de 28,2 kg (21,6 – 32,2), con un valor de $p < 0,05$. Por lo tanto, se puede inferir que los sujetos con mayores ingresos tuvieron mayor FA que los sujetos de menores ingresos.

La FA en la mano izquierda varía según el estado nutricional, donde la mediana de los sujetos con sobrepeso es 30,8 kg en comparación con los sujetos con obesidad 2, los cuales tienen una mediana de 26 kg, por lo tanto se puede inferir que a mayor IMC hay una menor FA, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

13. DISCUSIÓN

En este estudio se asocia la FA en adultos de ambos sexos con sobrepeso y obesidad entre 30 a 64 años de la F 17 rante el año 2020, además, la FA se asocia con sexo, NSE y los distintos rangos de edad, corroborando finalmente que a mayor IMC existe menor FA en la población estudiada.

Se observa que la FA en hombres es significativamente más alta que en mujeres, siendo 41,4 kg y 27,7 kg, respectivamente, resultado similar al obtenido en otros estudios (17)(18). Esto se puede explicar debido a un factor biológico, que implica que las mujeres poseen menor contenido de MM que los hombres, debido a las hormonas sexuales que afectan directamente el desarrollo de MM, como lo es la testosterona, hormona anabólica que promueve su crecimiento y está presente en mayor nivel en los hombres (19). Por otra parte, en la juventud los hombres desarrollan una mayor MM, la cual está condicionada por la actividad física y las hormonas sexuales masculinas (20).

En relación a la edad, la diferencia de la FA entre rangos etarios no fue estadísticamente significativo, sin embargo, algunos estudios evidencian que la MM va disminuyendo a medida que avanza la edad, lo que coincide con la aparición de la sarcopenia, ocasionando así un descenso de la FA, la cual es más notoria en el adulto mayor (21).

En cuanto al estado nutricional, los sujetos con sobrepeso obtuvieron mayor FA en comparación a los que tenían obesidad grado 1 y obesidad grado 2. Por lo tanto, se puede inferir que a mayor IMC, existe una menor FA. Resultado similar al observado

en un estudio que menciona que existe una correlación negativa entre el IMC y la FA (22). La obesidad influye en la calidad de la musculatura, ya que ocurre una infiltración de grasa en el musculo, alterando la distribución de las fibras musculares, limitando así la función muscular (23). En contraste con lo anterior, un estudio menciona que la FA se correlaciona positivamente con el IMC, es decir, a mayor IMC existe una mayor FA (24).

Cuando se asocia FA con NSE se observa que, los sujetos con mayores ingresos obtuvieron mayor FA que los sujetos con menores ingresos, resultado que tiene similitud con otro estudio, el cual menciona que un determinante del NSE es el nivel educacional que presentan los individuos, por lo que aquellos que tengan un menor nivel educacional, tendrán una menor FA (5). Lo anterior, puede deberse a que las personas con menor ingreso tienen una alimentación menos saludable, y por lo tanto, presentan mayor IMC (25).

Entre las limitaciones del estudio se encuentra la emergencia sanitaria actual provocada por el virus COVID 19, lo cual dificultó la recolección de datos ya que no se pudo realizar todas las mediciones antropométricas esperadas y se tuvo un número reducido de participantes.

En cuanto a las fortalezas, es importante destacar que el estudio es un gran aporte en el ámbito científico debido a que se evaluó la FA en individuos con exceso de peso, existiendo poca evidencia acerca de esto, ya que la mayoría de los estudios realizados anteriormente fueron en personas sanas. Además, se utilizó un equipo validado en la medición de FA, conocido como dinamómetro JAMAR ®.

13. CONCLUSIÓN

La FA de los individuos se ve influenciada por el sexo, NSE y estado nutricional. Sin embargo, en este estudio no hay una relación significativa entre la edad y la FA. Es decir, se observa que a medida que avanza la edad existe una disminución de la FA, no obstante, no hay una diferencia significativa entre los rangos etarios con respecto a la FA.

En relación al sexo, en promedio los hombres obtuvieron un mayor valor de FA que las mujeres. Con respecto al NSE, los individuos con mayores ingresos económicos presentaron un mayor valor de FA en comparación con los de menores ingresos.

En cuanto al estado nutricional, los sujetos con sobrepeso obtuvieron un mayor valor de FA con respecto a los que presentan obesidad grado 1 y grado 2, lo que podría indicar que a mayor IMC existe una menor FA.

El presente estudio contribuye información al ámbito científico sobre la variación que existe en la FA en relación a diferentes variables como lo es el estado nutricional, sexo, edad y NSE. Se sugiere para futuros estudios, aumentar el tamaño muestral para que en cada grupo de edad haya un número significativo de personas y que pueda ser representativo para la población, y por lo tanto, poder extrapolar la información. Por otra parte, se recomienda que las consultas nutricionales cuenten con un dinamómetro, debido a que es una herramienta fácil de utilizar, requiere de poco tiempo y es una medición no invasiva. Por lo tanto, sería muy útil al momento de evaluar al paciente para así entregar una recomendación pertinente al momento de la evaluación y evitar un aumento progresivo de la disminución de la FA.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Temas de salud: Obesidad [Internet]. [cited 2020 Apr 12]. Available from: <https://www.who.int/topics/obesity/es/>
2. Withrow D, Alter DA. The economic burden of obesity worldwide: A systematic review of the direct costs of obesity. *Obes Rev.* 2011;12(2):131–41.
3. Ministerio de Salud (MINSAL). Informes Encuestas - EPI - Departamento de Epidemiología [Internet]. [cited 2020 Apr 14]. Available from: <http://epi.minsal.cl/resultados-encuestas/>
4. Vio F, Kain J. Increasing frequency of obesity in Chile. *Rev Med Chil.* 2019;147(9):1116–23.
5. de Lima, T.; Silva, Diego.; Chula de Castro, J.A.; Christofaro D. Handgrip strength and associated sociodemographic and lifestyle factors: A systematic review of the adult population. *J Bodyw Mov Ther.* 2017;21(2):401–13.
6. Polyzos SA, Margioris AN. Sarcopenic obesity. *Hormones.* 2018;17(3):321–31.
7. Gómez-Cabello A, Vicente Rodríguez G, Vila-Maldonado S, Casajús JA, Ara I, Ara Royo I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutr Hosp.* 2012;27(1):22–30.
8. Trajanoska K, Schoufour JD, Darweesh SKL, Benz E, Medina-Gomez C, Alferink LJM, et al. Sarcopenia and Its Clinical Correlates in the General Population: The Rotterdam Study. *J Bone Miner Res.* 2018;33(7):1209–18.

9. Dos Santos A, Pinho C, Do Nascimento A, Costa A. Sarcopenia in elderly outpatients: Prevalence and associated factors. *Nutr Hosp.* 2016;33(2):255–62.
10. Sonja U, Franke J, Jedemzik N, Hinrichs T, Platen P. Optimal Jamar Dynamometer Handle Position to Assess Maximal Isometric Hand Grip Strength in Epidemiological Studies. *ASSH.* 2012;37(11):2368-73.
11. Romero-Dapuerto C, Mahn J, Cavada G, Daza R, Ulloa V, Antúnez M. Hand grip strength values in normal Chilean subjects. *Rev Med Chil.* 2019;147(6):741–50.
12. Lázaro M, Losantos B, Plaza A. Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel. *Nutr. Hosp.* 2008;23(1):35-40.
13. Moreira MA, Zunzunegui MV, Vafaei A, da Câmara S, Oliveira TS, Maciel ACC. Sarcopenic obesity and physical performance in middle aged women: a cross-sectional study in Northeast Brazil. *BMC Public Health.* 2015;16(1):43.
14. Asociación de Investigadores de Mercado. GSE de Chile – AIM [Internet]. Available from: <https://www.aimchile.cl/gse-de-chile/>
15. OMS | 10 datos sobre la obesidad [Internet]. [cited 2020 Dec 2]. Available from: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
16. NHANES. Anthropometry procedures manual. Natl Heal Nutr examinatory Surv [Internet]. 2007;(January):1–102. [cited 2020 Dec 02]. Available from: https://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_07_08/manual_an.pdf
17. Budziareck MB, Pureza Duarte RR, Barbosa-Silva MC. Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clin Nutr.* 2008;27(3):357- 62.

18. Werle S, Goldhahn J, Drerup S, Simmen BR, Sprott H, Herren DB. Age- and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult Swiss population. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34(1):76-84.
19. Montalcini T, Migliaccio V, Ferro 22 azzaruso C, Pujia A. Androgens for the health of postmenopausal women? *Endocrine* 2012; 42(3): 514-520.
20. Mancilla S Eladio, Ramos F Sara, Morales B Pablo. Fuerza de prensión manual según edad, género y condición funcional en adultos mayores chilenos entre 60 y 91 años. *Rev. méd. Chile.* 2016; 144(5): 598-603.
21. Kim Y, White T, Wijndaele K, Sharp SJ, Wareham NJ, Brage S. Adiposity and grip strength as long-term predictors of objectively measured physical activity in 93 015 adults: the UK Biobank study. *Int J Obes (Lond).* 2017; 41(9):1361-8.
22. Anupi D, Marami D. Correlation between body mass index and handgrip strenght and handgrip endurance among young healthy adults. *JEBMH.* July 06, 2015;2(27):3995-4001.
23. Lad UP, Satyanarayana P, Shisode-Lad S, Siri CC, Kumari NR. A Study on the Correlation Between the Body Mass Index (BMI), the Body Fat Percentage, the Handgrip Strength and the Handgrip Endurance in Underweight, Normal Weight and Overweight Adolescents. *J Clin Diagn Res.* 2013;7(1):51-4.

24. Pieterse, S., Manandhar, M. & Ismail, S. La asociación entre el estado nutricional y la fuerza de la empuñadura en los refugiados rwandeses más viejos. *Eur J Clin. Nutr* 2002; 56:933–939.

25. Ministerio de Salud (MINSAL). Encuesta Nacional de Consumo Alimentario

[Internet]. [cited 2020 Dec 20]. Available from:

<https://www.minsal.cl/sites/default/files/ENCA.pdf>

15. ANEXOS:

Anexo 1: Consentimiento Informado.

“Evaluación de la fuerza de agarre en adultos con obesidad entre 40 a 64 años”.

INFORMACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

Nombre del estudio y del Investigador Principal y Tutor

Título: Evaluación de la fuerza de agarre en adultos con obesidad entre 40 a 64 años.

Investigador: Karen Dueñas, Rosario Muñoz, Astrid Sued.

Tutor: Ana Palacio.

Introducción

En la última década la prevalencia de obesidad ha aumentado significativamente en las poblaciones de todo el mundo, la cual genera diversas enfermedades crónicas y problemas musculares como la sarcopenia, la que se define como la pérdida de masa y fuerza muscular que ocurre de forma gradual en la población de adultos mayores, sin embargo, puede ocurrir en edades más tempranas producto de la obesidad.

Objetivo

El objetivo de este estudio es determinar la fuerza de agarre en adultos obesos de 40 a 64 años de edad y relacionar con sarcopenia.

¿Quiénes pueden participar en este estudio?

Pueden participar adultos obesos de ambos sexos entre 40 a 64 años de la Región Metropolitana.

Se excluyen de este estudio adultos entre 40 a 64 años con síndrome del túnel carpiano, cirugías de mano y/o con alguna otra enfermedad o lesión de la mano.

Procedimientos del estudio

En primer lugar, a los participantes se ²⁴ realizará una serie de preguntas, las cuales incluirán: Edad, sexo, profesión, actividad física y nivel socioeconómico.

Luego, a los participantes se les tomarán algunas mediciones antropométricas. Serán pesados utilizando una balanza y medidos a través de un tallímetro, con el mínimo de ropa posible para poder determinar el índice de masa corporal (IMC), y por lo tanto, su estado nutricional.

Por otro lado, determinaremos la fuerza muscular y para esto emplearemos un equipo llamado dinamómetro, donde los participantes deberán ejercer la máxima presión sobre éste con ambas manos.

Riesgos y beneficios

Este estudio no presenta riesgos para los participantes durante su realización.

Como beneficio luego de realizarle las medidas a cada participante, se entregarán distintos tips saludables de ejercicios de fuerza, y además se sorteará entre ellos una caja sorpresa con diversos snacks saludables.

También, al finalizar el estudio, entregaremos a cada participante un documento especificando todas las medidas realizadas en el estudio, tales como peso, estatura, índice de masa corporal y su estado nutricional, además de los resultados obtenidos de la fuerza muscular de ambas manos con su respectiva interpretación.

Costos para el participante

La participación en este estudio no tendrá ningún costo económico.

Participación voluntaria

La participación en el estudio será voluntaria, y los participantes podrán retirarse o negarse a realizar alguna actividad si es que así lo desea.

Confidencialidad

Todos los datos que se recolecta²⁵ serán de completa confidencialidad, anonimizados a través de un código (iniciales del nombre) y resguardados de forma segura de tal forma que solo los investigadores tendrán acceso a ellos, y si los participantes solicitan sus datos también podrán tener acceso. Además, ningún dato será publicado sin su consentimiento.

Más información

Investigador responsable (alumnos tesistas): Karen Dueñas, Rosario Muñoz, Astrid Sued.

Aprobación: Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética Científico de Pre Grado de la Facultad de Medicina Clínica Alemana – Universidad del Desarrollo (CEC PG UDD).

A quién puede consultar en caso de duda con respecto a los pasos éticos: CEC PG UDD Sra. Alejandra Valdés Cortes al email avaldesv@udd.cl.

A quién puede consultar en caso de duda sobre este estudio: Astrid Sued al email asued@udd.cl y teléfono (+569) 97487131.

Anexo 2: Ficha para participantes.

26

PROYECTO: "DINAMOMETRÍA EN ADULTOS".

FICHA DE DATOS ADULTOS

Fecha: _____

Código: _____ Sexo: _____ Edad: _____ (años) Ocupación: _____

Comuna de residencia: _____ Lugar de nacimiento: _____

Mamá nacida en: _____ Papá nacido en: _____

Ingresos: Su nivel de ingreso per capita mensual se encuentra entre los siguientes montos:
(Sumar renta familiar total y dividir por el número de personas que residen en el hogar)

1. Mayor a \$ 1.415.000 _____
2. \$ 808.000 – \$ 1.414.000 _____
3. \$ 461.000 - \$ 807.000 _____
4. \$ 259.000 - \$ 460.000 _____
5. \$ 135.000 - \$ 258.000 _____

Ejercicios físicos: SI / NO

1. ¿Qué tipo de ejercicios realiza?: _____
2. ¿Cuántas veces en la semana?: _____
3. ¿Cuánto tiempo (minutos/horas) destina para realizar el ejercicio por vez?: _____

Mediciones antropométricas

Peso: _____ Talla: _____ Perímetro braquial (*brazo derecho*): _____

Perímetro abdominal: _____

*Indicar con qué tipo de ropa se realizó la medición de peso y perímetros de cintura y braquial:

jeans: _____ suéter: _____ camisa: _____ otros _____ (describir)

Dinamometría

Señale cuál es su mano dominante: Derecha / Izquierda

Mano izquierda	
1	
2	
3	

Mano derecha	
1	
2	
3	

Observaciones: _____

Anexo 3: Resultados para participantes.

27

RESULTADOS:

La máxima fuerza de su mano DERECHA fue: _____ kg

La máxima fuerza de su mano IZQUIERDA fue: _____ kg

Interpretación: Si su valor se encuentra por arriba de estos valores, considerando sexo y edad, **tiene una masa muscular en buen estado.**

Si se encuentra por debajo de los valores señalados se recomienda mejorar su nivel de actividad física y alimentación. Consulte con un nutricionista.

Edad	Hombres	Mujeres
18 a 44 años	48 kg	26 kg
45 a 60 años	50 kg	26 kg
+ de 60 años	40 kg	22kg

Valores referenciales españoles de fuerza muscular para mano dominante.

Fuente: Torralvo et al., Nutr Hosp; 2018.

Anexo 4: Certificados de aprobación bioética en investigación, investigadores y



tutores del proyecto.

Anexo 5: Acta de aprobación Comité de Ética.

FACULTAD DE MEDICINA
CLÍNICA ALEMANA DE SANTIAGO - UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO
CENTRO DE BIOÉTICA
COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO

ACTA DE APROBACIÓN

2018-42

Santiago, 13 de junio de 2018

Investigador responsable: **Nta. Ana Palacio**

Institución: **Escuela de Nutrición y Dietética
Universidad del Desarrollo**

Proyecto: **"Dinamometría en adolescentes, adultos chilenos: Valores de referencia"**

Los siguientes documentos han sido analizados a la luz de los postulados de la declaración de Helsinki, de la Guía Internacional de Ética para la Investigación Biomédica que involucra sujetos humanos CIOMS 2016, y de las Guías de Buena Práctica Clínica de ICH 1996:

- 1) Proyecto: "Dinamometría en adolescentes, adultos chilenos: Valores de referencia"
- 2) Documento de Consentimiento Informado versión 1, abril 2018 para participantes entre 10 y 60 años
 - Documento de Asentimiento Informado versión 1, abril 2018 para participantes entre 10 y 18 años
 - Documento de Consentimiento Informado versión 1, abril 2018 para los padres
- 3) Curriculum vitae del investigador principal: Nta. Ana Palacios
- 4) Nómina de los co-investigadores y colaboradores directos de la investigación: Dalana Quintiliano, Ximena Díaz, María Rocio Berlanga

Sobre la base de esta información, el Comité se ha pronunciado de la siguiente manera sobre los siguientes aspectos éticos:

• Evaluación riesgo/beneficio: Se trata de un estudio cuyo objetivo es obtener valores de referencia de fuerza de agarre para adolescentes y adultos chilenos, herramienta de gran utilidad clínica para la evaluación muscular. Será conducido un estudio transversal; con muestra no probabilística en sujetos voluntarios, adolescentes y adultos, ambos sexos, de 3 niveles socioeconómicos, de la Región Metropolitana de Santiago de Chile. Se medirá fuerza de agarre de mano dominante y no dominante, mediante dinamómetro Jamar, además se medirá peso, talla, circunferencia abdominal



y braquial, por entrevistadores previamente entrenados. Los datos serán presentados en percentiles.

Riesgos: las mediciones no tienen efectos negativos ni riesgos para la salud de los participantes.

Beneficios: las mediciones no tienen beneficios directos para los participantes, pero el objetivo es obtener valores de referencia de fuerza de agarre para adolescentes y adultos chilenos, herramienta de gran utilidad clínica para la evaluación muscular.

- Existe protección a los participantes en cuanto a:
 - a. Población vulnerable.
 - b. Libertad para participar.
 - c. Confidencialidad.
 - d. Costos

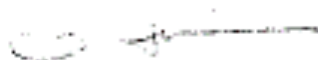
Por lo tanto, el Comité de Ética considera que el estudio está bien justificado, y que no hay objeciones para la realización del estudio propuesto, cuyas muestras se obtendrán, en el caso de los adolescentes, en colegios privados (Colegio San Juan Evangelista), subvencionados (Colegio San Luis Beltrán, Colegio Rafael Sanhueza), y municipalizados (Colegio San Francisco del Alba, Escuela Salvador Sanfuentes); y en el caso de los adultos éstas se obtendrán en Universidades (Universidad Autónoma, Universidad del Desarrollo), supermercados, y oficinas de trámites municipales (Las Condes, Vitacura, Peñalolén, La Granja, La Pintana), y por ende otorga su aprobación. Esta aprobación tiene una vigencia de un año a partir de la fecha de emisión de este documento {}.

El Comité solicita que el investigador:

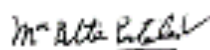
- Utilice el formulario de Consentimiento Informado aprobado y timbrado por este Comité.

Es probable que se coordine al menos una visita de seguimiento durante la ejecución de este proyecto.

Una vez finalizado el proyecto, el comité deberá ser informado de los resultados del estudio.



Dr. Marcial Osorio
Presidente
Comité Ético Científico



Fga. M. Bernardita Portales
Secretaría Ejecutiva
Comité Ético Científico



Nómina de integrantes del Comité Ético Científico de la Facultad de Medicina, Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo a la fecha:

NOMBRE	PROFESIÓN	CARGO
Marcial Osorio Fuenzalida	Médico	Presidente
Alberto Laporte Miguel	Médico	Vice-presidente
Maria Bernardita Portales	Fonoaudióloga	Secretaria Ejecutiva
Juan Pablo Beca Infante	Médico	Integrante
Alejandra Valdés Valdés	Matrona	Integrante
Juan Alberto Lecaros Urzúa	Abogado	Integrante
Bernardo Aguilera Dreyse	Médico	Integrante
Paula Muñoz Venturelli	Médico	Integrante
Maria Loreto Rojas Durán	Arquitecto	Miembro de la Comunidad

