

## La fuerza de agarre predice riesgo de hiperglucemia, hipertrigliceridemia y TAS (Tensión Arterial Sistólica) elevada en mujeres

Manuel Portela Collazo (1,2), M<sup>a</sup> Trinidad Martínez (2), Ana M<sup>a</sup> Charro (2) Lucas C. González-Matías (1), Federico Mallo (1).

(1) Centro de Investigaciones Biomédicas (CINBIO) - Universidad de Vigo, Vigo. (2) Unidad de Nutrición Humana y Dietética CharroSalud, Vigo.

DOI: <https://doi.org/10.53435/funj.00861>

Recepción (primera versión): 16-Diciembre-2021

Aceptación: Abril-2022

Publicación online: N<sup>o</sup> Abril 2022

### Resumen:

En una muestra de mujeres de población general que acuden a consulta de nutrición, se determinó el valor de la fuerza de agarre (HG) y su relación con indicadores de alteración metabólica. Se recopilieron datos de 491 mujeres con edades comprendidas entre 18 y 88 años durante los años 2017-19. Se determinó la composición corporal con un analizador de bioimpedancia tetrapolar, segmental y multifrecuencia, el valor de la fuerza de agarre con un dinamómetro de mano, la altura con un estadiómetro, se solicita una analítica de rutina con el perfil de hematometría y bioquímica incluyendo glucemia, perfil lipídico y perfil tiroideo, y además se midieron las tensiones arteriales con tensiómetro automático. Se estratificó la muestra en cuartiles según la fuerza de agarre de la mano dominante (HGd) y el BMI.

Encontramos que la fuerza de agarre es un buen indicador de alteración metabólica independiente del BMI. A mayor HGd se reduce el riesgo de hiperglucemia, hipertrigliceridemia e HTA sistólica. El estudio permite identificar aquellas mujeres que pueden obtener mayor beneficio de un programa de ejercicio físico específico.

### Palabras clave:

- Fuerza de agarre
- Ejercicio
- Hiperglucemia
- Hipertrigliceridemia
- Tensión arterial

## Grip strength predicts the risk of hyperglycemia, hypertriglyceridemia, and elevated systolic blood pressure (SBP) in women.

### Abstract:

We measured the value of handgrip strength (HG) and its relationship with indicators of metabolic disturbance in a sample of women from the general population attending a nutrition consultation. Data were collected from 491 women aged 18-88 years during 2017-19. Body composition was determined by a tetrapolar, segmental and multifrequency bioimpedance analyser, grip strength value with a hand-held dynamometer, height with a stadiometer, routine blood tests were requested with haemocytometer and biochemistry profile including blood glucose, lipid profile and thyroid profile, and blood pressure was measured with an automatic sphygmomanometer. The sample was stratified into quartiles according to dominant hand grip strength (HGd) and body mass index (BMI).

We found that hand-grip strength is a good predictor of metabolic disturbance independently of BMI. The higher the HGd, the lower the risk of hyperglycemia, hypertriglyceridemia and systolic HT. The study allows us to identify those women who can benefit most from a specific physical exercise programme.

### Keywords:

- Handgrip strength
- Exercise
- Hyperglycaemia
- Hipertrigliceridemia
- Blood pressure

## Introducción

La fuerza de agarre es un buen indicador de la fuerza muscular en población general y se correlaciona con el buen estado funcional del músculo. Diversos estudios relacionan valores altos de fuerza de agarre (Hand-Grip, HG), con mortalidad reducida por cualquier causa y mayor expectativa de vida (1). HG se mide con un dinamómetro, es fácil de determinar y puede servir para el seguimiento y recomendaciones en consultas de nutrición y pautar ejercicio físico con objetivos específicos y personalizados. Aumentar la fuerza de agarre (Hand-Grip, HG) puede ayudar a conseguir una mejora en el estado general de salud de la población (2). Hemos testado esta hipótesis aplicando un protocolo estandarizado en una consulta de nutrición que permitiera relacionar la fuerza de agarre con parámetros biológicos y los indicadores de alteración metabólica más comunes. Trabajos de otros autores refieren la mejora de parámetros bioquímicos como la glucosa o los lípidos sanguíneos con la práctica del ejercicio físico (3). Una forma sencilla de hacer seguimiento del estado de forma o la definición de objetivos de ejercicio puede conseguirse usando el HG como indicador.

El objetivo principal de este trabajo fue estudiar el valor de fuerza de agarre de la mano dominante (HGd) de una población de mujeres y su relación con la composición corporal, indicadores analítico-metabólicos y tensiones arteriales y validar un protocolo estandarizado de aplicación en consulta de nutrición para establecer recomendaciones específicas de ejercicio físico y hacer seguimiento nutricional.

## Material y Métodos

Se estudiaron 491 mujeres entre los años 2017 y 2019, en las que se determinó el valor de HGd (Kg) mediante dinamómetro de mano (CAMRY EH101), composición corporal con un analizador de bioimpedancia, tetrapolar, segmental y multifrecuencia (TANITA MC780MA), la altura con estadiómetro (LEICESTER TANITA HR001), analítica de rutina (hematimetría y bioquímica incluyendo glucemia, perfil lipídico y perfil tiroideo); y se midieron las tensiones arteriales con tensiómetro automático (OMROM EMH907). Se determinaron cuartiles para HGd de fuerza en kilos por procedimiento estadístico con ajuste por redondeo (HGd, Q1: < 22.4; Q2: 22.5 - 25.4; Q3: 25.5 - 28.9; Q4: >29). Se clasificaron las mujeres en cuartiles de BMI siguiendo los criterios SEEDO (Q1: <20.0 - 24.99; Q2: 25.00 - 29.99; Q3: 30.03 - 34.89; Q4: >35.05). Se analizaron las diferencias entre cuartiles por ANOVA, usando el programa Microsoft Excel como agrupador de datos y el GraphPadPrism 8 como

programa estadístico y creador de gráficos.

Consideramos el criterio para hiperglucemia con glucemia basal  $\geq 95$ mg/dL; para hipertrigliceridemia TG  $\geq 150$ mg/dL y para tensión arterial elevada TAS  $\geq 140$ mmHG.

Se determinó el riesgo relativo (RR) con la fórmula:

$$RR = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)}$$

Siendo: a; sujetos en Q con parámetro alterado, b; total con parámetro alterado, c; sujetos de Q y d; sujetos totales.

Aplicando los criterios de resultados siguientes; RR=1 indica que no hay asociación entre la presencia del factor de riesgo y el evento, RR>1 indica que existe asociación positiva, es decir, que la presencia del factor de riesgo se asocia a una mayor frecuencia de suceder el evento, RR<1 indica que existe una asociación negativa, es decir, que no existe factor de riesgo, que lo que existe es un factor protector, de alteración metabólica según los cuartiles de HGd y BMI. Se consideran diferencias significativas según criterio convencional de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

Como era de esperar el valor de BMI se asocia con elevaciones significativas de glucemia basal, triglicéridos (TG) y tensión arterial sistólica (TAS, Figura 1).

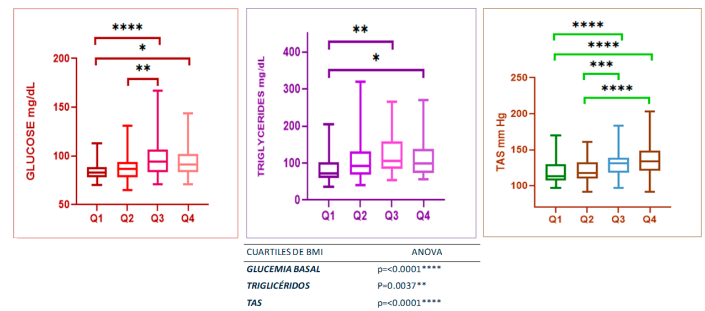


Figura 1. Diagrama de cajas para valores medios de Glucemia Basal, Triglicéridos y Tensión Arterial Sistólica según cuartiles de BMI Mediana +/- Rango. ANOVA.

\*= $p < 0.05$ ; \*\*= $p < 0.01$ ; \*\*\*= $p < 0.001$ ; \*\*\*\*= $p < 0.0001$

Los valores de RR para BMI indican que el cuartil de mayor (Q4) respecto del menor BMI (Q1) supone que el riesgo de hiperglucemia es 3 veces mayor y el de TAS elevada 4 veces, pero no hay diferencias en el riesgo de sufrir hipertrigliceridemia (Tabla 1) en mujeres de población general.

GLUCOSA				
	Q1	Q2	Q3	Q4
RR	0.45	0.60	1.57	1.40
N=261	46	76	77	62
MEDIANA	83	87	94	91
RI	11	16	21.75	17.75
TRIGLICÉRIDOS				
	Q1	Q2	Q3	Q4
RR	0.90	0.46	1.61	1.09
N=233	46	69	66	52
MEDIANA	73	92.50	105.50	98
RI	40.25	60.50	73.25	61.75
TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA				
	Q1	Q2	Q3	Q4
RR	0.5	0.65	1.04	2.11
N=491	89	164	135	103
MEDIANA	113	118	131	138
RI	21	22.5	20.50	26.5

Tabla 1. RR para cuartiles de BMI (de menor a mayor)

GLUCOSA				
	Q1	Q2	Q3	Q4
RR	1.23	1.25	1.04	0.44
N=276	75	71	68	62
MEDIANA	89.50	90	88	85
RI	20	19	18	12
TRIGLICÉRIDOS				
	Q1	Q2	Q3	Q4
RR	1.28	1.28	1.04	0.69
N=241	63	59	59	60
MEDIANA	95	103.50	95	79
RI	66	62	57	44.50
TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA				
	Q1	Q2	Q3	Q4
RR	1.71	0.77	0.88	0.88
N=491	134	103	132	122
MEDIANA	126.50	98	124	120
RI	26.25	25	25.25	26

Tabla 2. RR para cuartiles de HGd (de menor a mayor)

Por su parte, el incremento de fuerza (HGd) tiene un efecto protector de hiperglucemia (Figura 2).

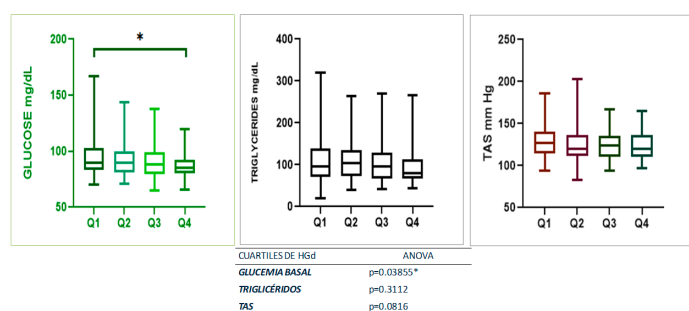


Figura 2. Diagrama de cajas para valores medios de Glucemia Basal, Triglicéridos y Tensión Arterial Sistólica según cuartiles de HGd. Mediana +/- Rango. ANOVA.

\*=p<0.05; \*\*=p<0.01; \*\*\*=p<0.001, \*\*\*\*=p<0.0001

Considerando el RR en el cuartil de mayor fuerza respecto al de menor el riesgo relativo para TAS elevado e hipertrigliceridemia se reduce a la mitad y el riesgo de hiperglucemia a un tercio, independientemente del valor de BMI (Tabla 2).

## Discusión

El principal determinante en la reducción de la fuerza de agarre es la edad. De hecho para una misma edad los valores más altos de HGd predicen mayor esperanza de vida y mejor estado funcional general independientemente de otros factores (4). Por tanto, mejorar la fuerza de agarre per se debe ser un objetivo de salud general de la población, especialmente en relación con la edad.

Existen muy pocos estudios sobre HG como factor predictivo independiente relacionado con la obesidad y la enfermedad metabólica, y menos si nos referimos específicamente a mujeres. Nuestro grupo de estudio se restringe a mujeres de población general, de toda edad y condición y sin ningún grado especial de entrenamiento. Este grupo se estudió de rutina en una consulta de nutrición. En este caso el BMI determina mayor riesgo de sufrir enfermedad metabólica en general, independientemente de la edad. Hecho ampliamente descrito anteriormente.

Encontramos además que el valor de HG medido de rutina puede resultar de utilidad predictiva de enfermedad metabólica independientemente del BMI. Esto resulta de interés porque el BMI no permite una buena aproximación de

composición corporal. En este sentido el valor de HG resulta indicativo de capacidad funcional muscular, lo que resulta incluso de más interés que determinar la masa muscular. En este estudio no se muestran resultados de composición corporal que obtuvimos en esta cohorte, pero aun así el valor de HGd aislado resulta de utilidad.

A pesar de no haber encontrado diferencias significativas entre las medias de los cuartiles para triglicéridos o TAS, el estudio del RR de tener alterado alguno de los tres parámetros estudiados de forma individual y en conjunto, refleja que a mayor HGd menor riesgo de alteración metabólica. En el caso de la glucosa basal, esta es significativamente menor y correlaciona inversamente con la fuerza de agarre (HGd), lo que confirma que este parámetro es independiente del BMI y un indicador del estado funcional del músculo. El efecto de la fuerza muscular sobre la glucemia fue previamente descrito (5), y nuestros resultados consolidan este resultado en mujeres no entrenadas. Además, en nuestro estudio el riesgo relativo de tensión arterial sistólica elevada es mucho mayor en aquellas mujeres con muy poca fuerza (Q1).

Por otra parte el riesgo de hipertrigliceridemia no parece estar influido por la fuerza de agarre, y la incidencia es similar en todos los grupos.

Por último, el protocolo que hemos aplicado sobre las pacientes es sencillo, económico, no consume tiempo de la visita y puede aportar información complementaria que permite personalizar las recomendaciones de salud, identificando aquellas mujeres que recibirán mayor beneficio al desarrollar un programa de ejercicio físico específico de fuerza.

## Conclusiones

El valor de HG es un predictor de alteración metabólica independiente del BMI. A mayor fuerza de agarre de la mano (HG) se reduce el riesgo de hiperglucemia, hipertrigliceridemia y TAS elevada en mujeres. El valor de HGd puede complementar el BMI, aportado una valoración de estado funcional muscular en mujeres, permitiendo identificar aquellas que pueden obtener mayor beneficio de un programa personalizado de ejercicio físico.

## Bibliografía

1. Victoria Contreras-Bolívar, Casilda Olveira, Ignacio Ruiz-García, Nuria Porras, María García-Olivares, Francisco José Sánchez-Torralvo, María Victoria Girón, Silvia P. Alonso-Gallardo and Gabriel Olveira. *Handgrip Strength: Associations with Clinical Variables, Body Composition, and Bone Mineral Density in Adults with Cystic Fibrosis*. *Nutrients* 2021, 13, 4107. <https://doi.org/10.3390/nu13114107>.
2. Hanul Chong, Young Eun Choi, Jin Young Kong, Joo Hyun Park, Hyun Jeong Yoo, Jeong Ho Byeon, Hye Jun Lee, Sang Hyun Lee. *Association of Hand Grip Strength and Cardiometabolic Markers in Korean Adult Population: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2015-2016*. <https://doi.org/10.4082/kjfm.18.0129>. *Korean J Fam Med* 2020;41:291-298.
3. John P. Kirwan, Jessica Sacks, Stephan Nieuwoudt. *The essential role of exercise in the management of type 2 diabetes*. *Cleve Clin J Med*. 2017 July ; 84(7 Suppl 1): S15-S21. doi:10.3949/ccjm.84.s1.03.
4. Jason A. Martin, Jill Ramsay, Christopher Hughes, Derek M. Peters, Martin G. Edwards. *Age and Grip Strength Predict Hand Dexterity in Adults*. *PLOS ONE* DOI:10.1371/journal.pone.0117598 February 17, 2015.
5. Liming Hou, Yan Liu, Xing Li, Cong Huo, Xin Jia, Jie Yang, Yunzhen Lei, Rong Xu, Chao Sun and Xiaoming Wang. *Changes and Risk Factors of Skeletal Muscle Mass and Strength in Patients with Type 2 Diabetes over 60 Years Old: A Cross-Sectional Study from China*. *Journal of Diabetes Research* Volume 2020, Article ID 9815485, 7 pages <https://doi.org/10.1155/2020/9815485>.