

## Relación entre la fuerza prensil y los marcadores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios

### *Relationship between the pressil force and cardiovascular risk markers in universities studies*

Pereira-Rodríguez Javier Eliecer<sup>1</sup>, Velásquez-Badillo Ximena<sup>2</sup>, Santamaría-Pérez Karla Noelly<sup>3</sup>, Figueroa-Tiburcio Milton Alberto<sup>3</sup>, Avendaño-Aguilar Jesús Alberto<sup>3</sup>, Marin-Herrera Luis<sup>3</sup>, Bravo-Acevedo Sandra<sup>3</sup>, Flores-Posada Uriel<sup>3</sup>, Sánchez-Cajero Oscar Alejandro<sup>3</sup>, Duran-Sánchez Rogelio<sup>3</sup>

#### RESUMEN

##### Recibido para publicación:

Julio 12 de 2019

##### Aceptado para publicación:

Diciembre 15 de 2019

##### Publicado en:

Diciembre 30 de 2019

##### Como citar este artículo:

Pereira-Rodríguez JE, Velásquez-Badillo X, Santamaría-Pérez K, Figueroa-Tiburcio MA, Avendaño-Aguilar JA, Marin-Herrera L, *et al.* (2019). Relación entre la fuerza prensil y los marcadores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios. *Ciencia y Salud Virtual*, 11 (2), 90-101. DOI: [10.22519/21455333.1325](https://doi.org/10.22519/21455333.1325)

**Introducción:** las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan un conjunto de alteraciones que comprometen la función del corazón y los diferentes vasos sanguíneos que conforman el sistema cardiovascular. **Objetivo:** determinar la relación entre la fuerza prensil y los marcadores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios. **Métodos:** estudio observacional, descriptivo y correlacional con 159 estudiantes universitarios aparentemente sanos >18 años de edad. Se identificaron variables socio-demográficas respecto al sexo y la edad. También se determinó peso, talla, circunferencia abdominal, cadera y la relación cintura/cadera, niveles de glucosa, ansiedad, depresión, tabaquismo, actividad física y niveles sedentarismo. Se aplicó el test de Ruffier Dickson teniendo en cuenta los valores de frecuencia cardiaca, disnea y fatiga percibida, pre y post test, y frecuencia cardiaca posterior a 1 minuto de finalizar el test. **Resultados:** participaron 159

participantes, (H:35,8% M: 64,2%), donde se personas, de las que el 33,33 % de los hombres y el 50,98 % de las mujeres tienen un perímetro abdominal de alto riesgo y el 64,91 % de hombres y 95,09 % de mujeres una circunferencia de cadera de alto riesgo. Por otro lado, el estado nutricional indica que el 4,4 % de los sujetos tenía infrapeso, 30,2 % sobrepeso y 17 % obesidad. En contraste, un 2,52 % de los participantes tuvieron una presión arterial por encima de los cortes normales en estado de reposo según la AHA, y 35,2 % tuvieron niveles de glucosa en ayunas por encima de 99 mg/dl. **Conclusión:** no existe evidencia significativa entre la fuerza prensil y los marcadores de riesgo cardiovascular en población adulta joven.

**Palabras claves:** *dinamometría, fuerza muscular, enfermedad cardiovascular, adulto joven.* (DECS)

<sup>1</sup> Fisioterapeuta, Especialista en Rehabilitación Cardiopulmonar, Maestrante en Ciencias de la Salud, Maestrante en Innovación Educativa. Universidad Tolteca, Puebla-México.

Correo: [iepr87@hotmail.com](mailto:iepr87@hotmail.com)

<sup>2</sup> Fisioterapeuta, Especialista en Fisioterapia Cardiopulmonar. Clínica San José. Cúcuta-Colombia.

<sup>3</sup> Estudiante de Fisioterapia. Puebla-México.

## ABSTRACT

**Introduction:** cardiovascular diseases (CVD) represent a set of alterations that compromise the function of the heart and the different blood vessels that make up the cardiovascular system. **Objective:** to determine the relationship between prehensile strength and markers of cardiovascular risk in university students. **Methods:** observational, descriptive and correlational study with 159 apparently healthy university students >18 years of age. Sociodemographic variables were identified with respect to sex and age. Also, we determined the weight, height, abdominal circumference, hip and waist/hip ratio, glucose levels, anxiety, depression, smoking, physical activity and sedentary levels. The Ruffier Dickson test was applied taking into account the values of heart rate, dyspnea and perceived fatigue, pre and post test, and heart rate after 1 minute after the end of the test. **Results:** this study was attended by 159 participants, (H:35.8% M:64.2%), where we can determine that 33.33 % of men and 50.98 % of women have a perimeter high risk abdominal and 64.91 % men and 95.09 % women a high risk hip circumference. On the other hand, the nutritional status indicates that 4.4 % of the subjects were underweight, 30.2 % were overweight and 17 % were obese. In contrast, 2.52 % of the participants had a blood pressure above the normal cuts at rest according to the AHA, and 35.2 % had fasting glucose levels above 99 mg/dl. **Conclusions:** there is no significant evidence between prehensile strength and markers of cardiovascular risk in the young adult population.

**Keywords:** *dynamometry, muscle strength, cardiovascular disease, young adult.* (MeSH)

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan un conjunto de alteraciones que comprometen la función del corazón y los diferentes vasos sanguíneos que conforman el sistema cardiovascular. Las ECV son la principal causa de muerte en todo el mundo; anualmente mueren más personas por este conjunto de enfermedades que por cualquier otra causa. De acuerdo con el último reporte de la Organización Mundial de la Salud sobre enfermedades cardiovasculares [1] para el año 2015 se registraron aproximadamente 17,7 millones de defunciones por ECV; el 31 % de todas las muertes reportadas en el mundo. Además, cerca del 75 % de estas defunciones corresponden a poblaciones de países de medios y bajos ingresos; la cardiopatía coronaria y los accidentes cerebrovasculares reportaron 7,4 y 6,7 millones de defunciones para este año.

Para el año 2016, se registraron 840,678 muertes solo en EE.UU; 1 de cada 3 muertes por ECV [2]. Este conjunto de enfermedades supera las tasas de mortalidad registradas por cáncer y enfermedad pulmonar crónica. En esta misma población, entre el año 2013 y 2016 se registraron alrededor de 121,5 millones de adultos con alguna enfermedad cardiovascular o accidente cerebrovascular [3].



Según la Asociación Americana del Corazón (AHA, por sus siglas en inglés) [4], en el 2016 la enfermedad coronaria fue la principal causa de muerte asociada a ECV (43,2 %), seguida de infarto cerebral (16,9 %), hipertensión arterial (9,8 %), insuficiencia cardiaca (9,3 %), enfermedad arterial (3,0 %), entre otras. Así mismo, se estima que, de los 17,7 millones de muertes registradas en el último informe, (2015) pasarán en el año 2030 a 23,6 millones las defunciones asociadas a este conjunto de trastornos cardiovasculares; las ECV reportaron entre el año 2014 y 2015 un costo total del 14 % de la economía del sector salud.

En EE.UU, se reportan cada 40 segundos un infarto cardiaco, y, aunque entre los años 2006 a 2016 las tasas de mortalidad por enfermedad coronaria pasaron de un 31,8 % a un 14,6 %, los factores de riesgo cardiovascular atribuibles siguen siendo una carga muy alta sobre para la salud pública [5].

De acuerdo con la AHA [6] el seguimiento del riesgo cardiovascular se mide mediante marcadores tempranos que permiten estimar la probabilidad de un evento de etiología cardiovascular. De esta manera, se han establecido 7 marcadores tempranos de riesgo para enfermedad cardiaca y accidente cerebrovascular; tabaquismo, sedentarismo, dietas insalubres, sobrepeso u obesidad, colesterol, hipertensión y glucosa.

El tabaquismo en todo el mundo fue uno de los 3 principales factores de riesgo (FR) para las enfermedades cardiovasculares, contribuyendo a 7,2 millones de defunciones para el año 2015; el tabaquismo es una de las primeras causas prevenibles de mortalidad en el mundo. En Estado Unidos la mortalidad para el año 2013 fue 3 veces mayor para los sujetos que consumían tabaco. Años después, en el 2016, se registraron un 5,3 % de adolescentes fumadores entre 12 a 17 años de edad y 15,5 % de adultos; en consecuencia, se ha estimado que la media de la edad de inicio para el consumo de tabaco es de 17,9 años [7].

Niveles de actividad física insuficientes también aumentan la probabilidad de desarrollar ECV; el 26,9 % de la población no realiza actividad física suficiente en su tiempo libre, solo el 21,9 % de la población cumple con las recomendaciones de realizar ejercicios aeróbicos y de fortalecimiento muscular. Así mismo, la nutrición es un factor importante dentro de salud cardiovascular; el 41 % de la población adulta y el 54,6 % de la infancia en el mundo no llevan una dieta saludable [3].

De acuerdo con la OMS [8], la obesidad pasó de 30,5 % a 37,7 % entre el año 2013 a 2014. Por otro lado, la prevalencia de obesidad en adolescentes de 12 a 19 años fue de 20,6 %. Alrededor del mundo la obesidad en adultos sigue aumentando, con un 26,9 % de prevalencia en hombres y 38 % en mujeres. También, los niveles de colesterol han venido aumentando en la población mundial desde edades temprana. De acuerdo con los datos disponibles, el 38,2 % de la población americana tiene un



colesterol total superior a 200 mg/dL; 30,3 % colesterol de baja densidad (LDL, por sus siglas en inglés) [4].

Actualmente, el 9,8 % de las personas de los EE.UU viven con diabetes, 3,7 % de personas no tienen diagnóstico y 37,6 % tienen pre-diabetes; en el año 2016 se estimaron 80,058 muertes por diabetes. A nivel global, se estimaron en la misma fecha 1,4 millones de defunciones por esta causa (22,1 por cada 100,000 habitantes). Además de la diabetes, la hipertensión arterial sistémica también representa una morbilidad que aumenta la mortalidad asociada a ECV. En el mundo, aproximadamente el 46 % de la población tiene hipertensión con más de 82 mil muertes atribuibles a esta causa (21,6 defunciones por cada 100,000 habitantes) [9-10].

Basado en lo anterior, existen diversos marcadores que permiten medir el riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular. Sin embargo, existen diferentes estrategias para poder reducir la carga de estos factores de riesgo sobre el estado de la función cardiaca y vascular; buena alimentación, actividad física y ejercicio, control médico, entre otros. Según las recomendaciones de la AHA [11], para conseguir los beneficios del ejercicio físico sobre la función cardiovascular se deben realizar por lo menos 150 min/semana a intensidad moderada, o 75 min/semana a intensidad vigorosa. Además de esto, se recomienda la realización de ejercicios aeróbicos, de flexibilidad y el entrenamiento de la fuerza.

Durante los últimos años, diferentes estudios han asociado el porcentaje muscular y los niveles de fuerza con el estado cardiovascular. El fortalecimiento muscular brinda múltiples beneficios, entre los cuales se encuentra la prevención de lesiones, la composición corporal, el aumento de la tasa metabólica, la estabilización hemodinámica pos-ejercicio, la pérdida de peso, mejorar la calidad de vida, entre otros [12-14]. De esta manera, niveles de fuerza superiores permitirían asociar el estado muscular con los factores de riesgo cardiovascular como marcador temprano de ECV. De acuerdo a lo anterior, este estudio pretende determinar la relación entre la fuerza prensil y los marcadores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, observacional, y analítico, con 159 jóvenes universitarios del estado de Puebla, México, para determinar la relación entre la fuerza prensil y los marcadores de riesgo cardiovascular.

Los participantes se seleccionaron mediante un muestreo por intención 159 (64,2 % mujeres y 35,8 % hombres). Se incluyeron a estudiantes activos de un instituto académico de tipo universitario del estado de Puebla, México. Se incluyeron sujetos



aparentemente sanos, mayores de edad, estudiantes activos y aquellos que consintieron participar en la investigación de manera voluntaria mediante la firma del consentimiento informado. Se excluyeron participantes con enfermedades malignas, diabetes mellitus, infección, abuso de sustancias psicoactivas o farmacológicas, bajo tratamiento médico, con suplementación esteroidea, desórdenes óseos, musculares, renales, pulmonares o alteración del estado mental. Así mismo, se excluyeron los participantes que bajo indicación médica no pudiesen realizar ejercicio físico, o aquellos que dimitieron su contribución con el estudio.

A los 159 participantes adultos jóvenes universitarios, se les hizo medición de características antropométricas, marcadores tempranos de riesgo cardiovascular, capacidad aeróbica y fuerza; para ello se les solicitó no consumir ningún tipo de bebidas u otras sustancias que pudiesen alterar los valores hemodinámicos o el rendimiento en el test de capacidad aeróbica, así como evitar el ejercicio físico el día anterior y tener un sueño reparador. De esta manera, inicialmente se aplicó un cuestionario diseñado para este estudio con la finalidad de identificar algunas variables sociodemográficas y antropométricas de los sujetos (edad, género, ocupación, entre otras).

Para la medición del peso y la talla se usó la báscula con estadímetro referencia CM-193 previamente calibrada, con plancha de pesaje de 26.8 x 36.8 cm y en cumplimiento con las normas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) e Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). La circunferencia abdominal y de cadera se midió usando una cinta métrica Asámico de 150 cm 60 "Gree".

Frente a los marcadores tempranos de riesgo cardiovascular, se midieron los niveles de actividad física, tabaquismo, sobrepeso y obesidad, hipertensión y glucosa. Para los niveles de actividad física y tabaquismo se aplicó un cuestionario sobre el consumo, y en caso tal, la frecuencia por semana. El sobrepeso y la obesidad se estimó mediante la ecuación de Quetelet [15] (peso/talla al cuadrado) acogida por la Organización Mundial de la Salud para determinar el índice de masa corporal (IMC). Los niveles de presión arterial se determinaron manualmente mediante un fonendoscopio profesional de cardiología marca Littman. Los niveles de glucosa fueron medidos en ayunas mediante la asistencia profesional de un bacteriólogo a la institución el día de las pruebas.

Se valoró el estado mental mediante el cuestionario de la escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HAD, por sus siglas en inglés). El consumo de alcohol se midió usando un cuestionario diseñado específicamente para calcular esta variable. También se determinó el nivel de fuerza mediante dinamometría usando el Hand Grip CAMRY Electronic hand dynamometer model EH101. Los sujetos tendrían que, con el brazo relajado y el codo flexionado a un ángulo de 90° en relación con el



tronco, presionar el agarre del dinamómetro hasta tres veces con periodos de descanso de 1 minuto; los diferentes valores se sumaron y promediaron.

El test de Ruffier Dickson [16] se usó para valorar la capacidad cardiorrespiratoria y el fitness de los participantes. Este protocolo consiste en hacer 30 sentadillas con un tiempo máximo de 45 segundos a una velocidad de 1 sentadilla por segundo. La frecuencia cardíaca, se tomó de manera digital pre, post y post 1 min finalizado el test, mediante un oxímetro de pulso marca CONTEC CMS50M con certificado de la Conformité Européenne (CE) e ISO 9000. La disnea percibida y la fatiga se valoraron mediante la escala de Borg modificada [17]

Para el análisis estadístico, se determinaron de manera descriptiva y cuantitativa los valores obtenidos en razón de unidades y porcentajes, así se hallaron valores de media y desviación estándar. Se aplicó prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para aceptar la hipótesis y la correlación de Pearson para determinar la asociación entre las diferentes variables con los valores de dinamometría de mano. Se midió la correlación de Tukey para la comparación de grupos por IMC, CC, ansiedad, depresión, hipertensión arterial, glucosa, fuerza y capacidad aeróbica. Los valores se hallaron mediante el paquete estadístico *Statistical Package for Social Sciences*, versión 2.5 (SPSS 2.5) para Windows, y Microsoft Excel.

## RESULTADOS

Se identificaron 159 participantes (M: 35,8 %; F: 64,2 %) con una edad promedio de  $20,33 \pm 2,88$  años de edad. Dentro de las mediciones antropométricas, los sujetos tenían una talla de  $1,61 \pm 0,09$  m y un peso de  $65,36 \pm 13,76$  kg.

Según los cortes propuestos por Zhu, et al, el 33,33 % de los hombres y el 50,98 % de las mujeres tienen un perímetro abdominal de alto riesgo para ECV. De acuerdo con el Anthropometric Standardization Reference Manual sobre la circunferencia de cadera, 64,91 % de hombres y 95,09 % de mujeres tienen valores de alto riesgo en esta variable. De la misma manera, el estado nutricional indica que el 4,4 % de los sujetos tenía infrapeso, 30,2 % sobrepeso y 17 % obesidad. Así mismo, un 2,52 % de los participantes tuvieron una presión arterial alta en estado de reposo y 35,2 % tuvieron niveles de glucosa en ayunas por encima de 99 mg/dl (tabla 1).

Del mismo modo, se determinó que solo el 2,52 % de los sujetos tiene una capacidad aeróbica “buena”, el 27,27 % “media”, el 47,79% “medio bajo” y el 26,42 % “insuficiente”. También, se pudo identificar que los hombres tienen una mejor tolerancia al ejercicio y una estabilización hemodinámica mucho más rápida que las mujeres. A pesar de que la desviación típica no nos permite inferir con exactitud la diferencia entre la percepción de la disnea y fatiga inicial, si son menores estos valores en el género masculino al finalizar el test de Ruffier Dickson (tabla 2).

**Tabla 1. Características antropométricas y hemodinámicas (n = 159)**

Variables	n (100%)		M (35,8%)		F (64,2%)	
Edad (años)	20,33	± 2,88	20,32	± 1,94	20,33	± 3,30
Talla (cm)	1,61	± 0,09	1,67	± 0,10	1,58	± 0,06
Peso (kg)	65,36	± 13,76	68,51	± 14,10	63,60	± 13,31
Abdomen (cm)	83,48	± 11,74	84,99	± 11,52	82,63	± 11,84
Cadera (cm)	98,71	± 10,14	96,78	± 10,74	99,80	± 9,67
Relación C/C	0,85	± 0,13	0,89	± 0,15	0,83	± 0,11
IMC (%)	25,13	± 4,64	68,51	± 14,10	63,60	± 13,31
PAS (mmHg)	110,19	± 12,43	84,99	± 11,52	82,63	± 11,84
PAD (mmHg)	74,03	± 10,89	84,99	± 11,52	82,63	± 11,84
Glucosa	99,73	± 15,55	96,78	± 10,74	99,80	± 9,67

**Tabla 2. Test de Ruffier Dickson, cambios hemodinámicos y fuerza (n = 159)**

Variables	n (100%)		M (35,8%)		F (64,2%)		
Test Ruffier Dickson	12,55	± 3,99	11,20	± 4,32	13,30	± 3,60	
FC pre-test (lpm)	83,32	± 11,11	82,74	± 12,10	83,65	± 10,57	
FC pos-test (lpm)	137,35	± 18,57	129,84	± 18,18	141,55	± 17,52	
FC 1min pos-test (lpm)	104,79	± 18,04	99,42	± 18,45	107,78	± 17,17	
Fatiga pre-test	0,11	± 0,51	0,12	± 0,66	0,17	± 0,66	
Fatiga pos-test	2,51	± 2,25	2,04	± 2,04	2,67	± 2,26	
Disnea pre-test	0,15	± 0,66	0,19	± 0,69	0,06	± 0,37	
Disnea pos-test	2,44	± 2,20	2,19	± 1,89	2,69	± 2,41	
Fuerza	Dominante	27,72	± 32,48	32,48	± 25,06	25,06	± 4,83
	No dominante	25,63	± 30,27	30,27	± 23,03	23,03	± 5,13

En las figuras 1 y 2 se muestra la distribución de la fuerza prensil en hombres y mujeres incluidos dentro del estudio. Con esto, se determinó la correlación con un nivel de significancia del 95 % entre la fuerza prensil del agarre del miembro superior dominante y no dominante, donde se encontró una correlación positiva significativa, de baja a moderada, entre la fuerza prensil de ambas manos y la edad ( $r = 0,170$ ;  $0,153$ ), talla ( $r = 0,491$ ;  $0,251$ ), peso ( $r = 0,337$ ;  $0,328$ ) y perímetro abdominal ( $r = 0,190$ ;  $0,145$ ).

Por otro lado, la correlación fue significativamente negativa para los resultados del test de Ruffier Dickson ( $r = -0,227$ ;  $-0,199$ ) (tabla 3). A pesar de lo anterior, se determinó la normalidad de las muestras independientes, donde no fue posible evidenciar la distribución de las muestras dado que la significancia en la mayoría de los casos fue mayor que el alfa escogido (0,05).

Figura 1. Distribución de los valores de fuerza en hombres.

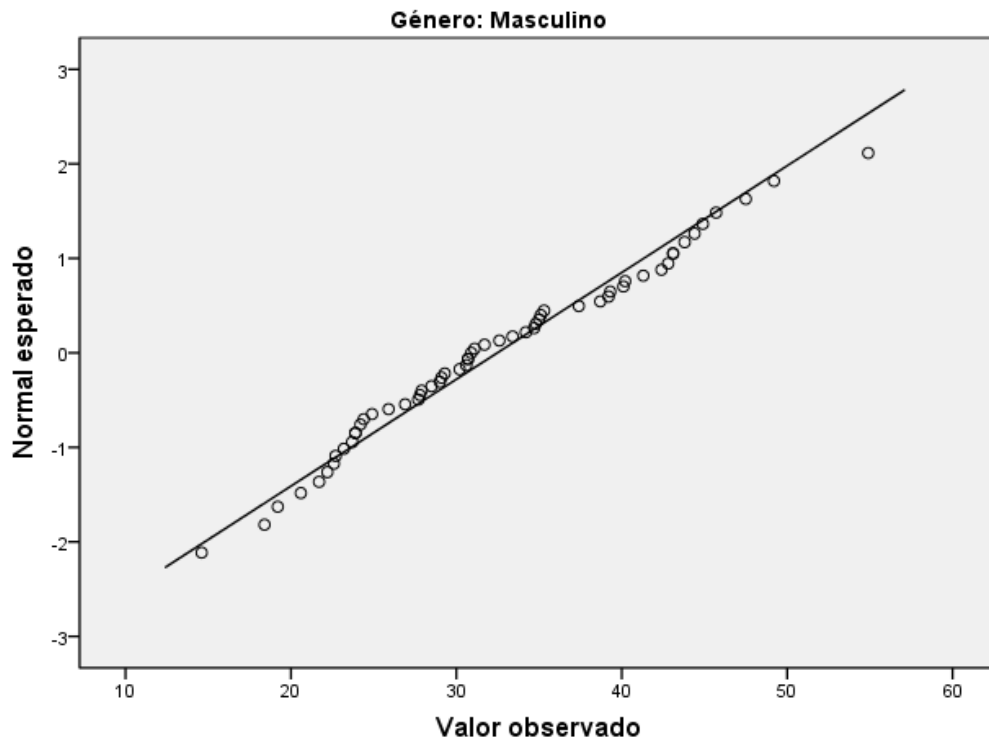


Figura 2. Distribución de los valores de fuerza en mujeres.

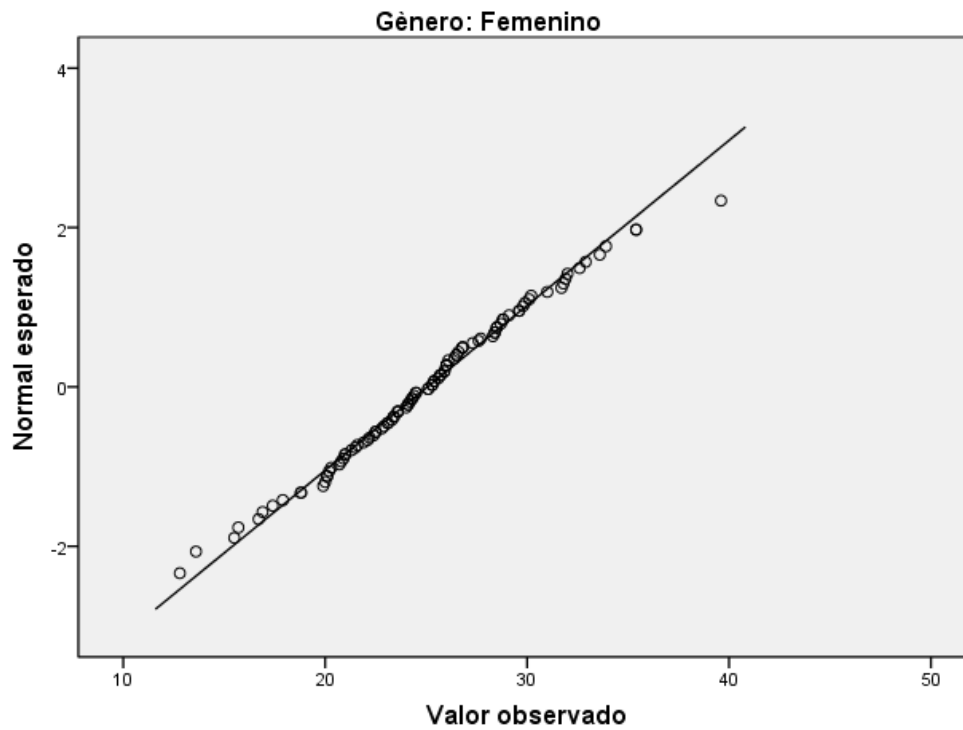




Tabla 3. Coeficiente de correlación (n = 159)

Variables	Fuerza prensil					
	Brazo dominante		Brazo no dominante			
	r	sig	r	sig		
Edad (años)	<b>0,170</b>	0,032	<b>0,153</b>	0,054		
Talla (cm)	<b>0,491</b>	0,000	<b>0,251</b>	0,000		
Peso (kg)	<b>0,337</b>	0,000	<b>0,328</b>	0,000		
Actividad física (f)	0,148	0,063	0,105	0,186		
Alcohol (f)	-0,034	0,675	-0,012	0,885		
Ansiedad	-0,125	0,117	-0,082	0,306		
Depresión	-0,134	0,032	-0,086	0,283		
PAS (mmHg)	0,099	0,216	0,088	0,271		
PAD (mmHg)	0,051	0,225	0,063	0,433		
Glucosa	0,063	0,427	0,059	0,462		
Relación C/C	0,110	0,167	0,024	0,765		
Abdomen (cm)	<b>0,190</b>	0,017	0,145	0,068		
M (57)	<90 (n = 38)	0,177	0,287	0,143	0,391	
	≥90 (n = 19)	-0,322	0,179	-0,322	0,178	
F (102)	<80 (n = 50)	0,069	0,636	0,127	0,378	
	≥80 (n = 52)	0,211	0,133	0,073	0,608	
Cadera (cm)		0,113	0,157	0,140	0,078	
M (57)	≤94 (n = 20)	-0,137	0,564	0,112	0,637	
	>94 (n = 37)	0,269	0,107	0,180	0,287	
F (102)	≤84 (n = 5)	0,332	0,585	0,445	0,453	
	>84 (n = 97)	0,186	0,068	0,151	0,141	
IMC (%)		0,100	0,210	0,170	0,032	
Infrapeso	<18,5	-0,774	0,41	-0,471	0,286	
	Normopeso	≥18,5 – ≤24,9	0,089	0,439	0,150	0,192
		≥25,0 – ≤29,9	0,283	0,013	0,322	0,004
	Obesidad	>30,0	0,088	0,661	-0,126	0,532
Test de Ruffier Dickson		<b>-0,227</b>	0,004	<b>-0,199</b>	0,012	

## DISCUSIÓN

Este estudio contó con la participación de 159 participantes, 35,8 % hombres y 64,2 % mujeres, donde se puede determinar que el 33,33 % de los hombres y el 50,98 % de las mujeres tienen un perímetro abdominal de alto riesgo y el 64,91 % de hombres y 95,09 % de mujeres una circunferencia de cadera de alto riesgo. Por otro lado, el estado nutricional indica que el 4,4 % de los sujetos tenía infrapeso, 30,2 % sobrepeso y 17% obesidad. En contraste, un 2,52 % de los participantes tuvieron una presión arterial por encima de los cortes normales en estado de reposo según la AHA, y 35,2 % tuvieron niveles de glucosa en ayunas por encima de 99 mg/dl.



Una investigación realizada con población chilena adulta joven y madura, determinó que el 35,29 % de la población tenía sobrepeso y obesidad [18]. Además, esta población tenía un perímetro abdominal de bajo riesgo para hombres y mujeres ( $74,60 \pm 10,74$ ). Así mismo, otro estudio con población colombiana joven, determinó una prevalencia del 15,5 % y 2,2 % de sujetos con sobrepeso y obesidad, menor que en nuestra investigación [19].

En otra investigación [20], se buscó evaluar la práctica de actividad física y su relación con el teste de Ruffier Dickson con adolescentes españoles; estos presentaron una resistencia cardiovascular “medio bajo” igual que en nuestro estudio. En contraste, otra investigación con población femenina entre 20 a 40 años de edad determinó que el nivel de resistencia cardiovascular en mujeres universitarias es “pobre”, resultado similar al de nuestro trabajo de investigación [21].

Por otro lado, nuevas investigaciones [22-24] han asociado la fuerza muscular con los marcadores tempranos de riesgo cardiovascular. Un estudio desarrollado con 176 sujetos sedentarios adultos jóvenes determinó que la fuerza muscular en adultos sedentarios se relaciona con manifestaciones tempranas de RCV [22]. Un estudio más con 921 sujetos entre 9 y 17 años edad sugiere que a mejor desempeño muscular mejores indicadores del bienestar cardiovascular [23]. Así mismo, otra investigación desarrollada con 5647 estudiantes universitarios demostró que la fuerza prensil puede ser un marcador de manifestaciones tempranas asociadas a la enfermedad cardiometabólica en la población Suramericana, diferente a los resultados de nuestro estudio donde no existe evidencia entre esta fuerza y los marcadores de riesgo cardiovascular definidos por la AHA [24].

## CONCLUSIONES

**D**e acuerdo con los resultados de esta investigación, nuestros resultados sugieren que existe una alta prevalencia de factores de riesgo cardiovasculares en adultos jóvenes universitarios, sin embargo, no existe evidencia significativa entre la fuerza prensil y los marcadores de riesgo cardiovascular en población adulta joven.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores de este artículo declaran que no se presentaron conflictos de intereses durante su realización.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades Cardiovasculares. (Marzo 30 de 2019). Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>
2. Organización Mundial de la Salud. Prevención y control de las enfermedades cardiovasculares. (Marzo 30 de 2019). Disponible en: [https://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/es/](https://www.who.int/cardiovascular_diseases/es/)
3. Asociación Americana del Corazón. Heart Disease and Stroke Statistics-2019 At-a-Glance. (Marzo 30 de 2019). Disponible en: [https://professional.heart.org/idc/groups/ahamahpublic/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm\\_503396.pdf](https://professional.heart.org/idc/groups/ahamahpublic/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm_503396.pdf)
4. Benjamin, E., Virani, S., Callaway, C. et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*; 2018, 137(12), e67–e492.
5. Asociación Americana del Corazón. 2019 Heart Disease & Stroke Statistical Update Fact Sheet Cardiovascular Health. (Marzo 30 de 2019). Disponible en: [https://professional.heart.org/idc/groups/ahamahpublic/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm\\_495092.pdf](https://professional.heart.org/idc/groups/ahamahpublic/@wcm/@sop/@smd/documents/downloadable/ucm_495092.pdf)
6. Tikkanen, E., Gustafsson, S., Ingelsson, E. Associations of Fitness, Physical Activity, Strength, and Genetic Risk With Cardiovascular Disease. *Circulation*; 2018, 137(24), 2583–2591.
7. Kamada, M., Shiroma, E., Buring, J. E. Strength Training and All-Cause, Cardiovascular Disease, and Cancer Mortality in Older Women: A Cohort Study. *Journal of the American Heart Association*; 2017, 6(11), e007677.
8. Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014. Nearly half of all U.S. adults have some form of cardiovascular disease (Marzo 30 de 2019). Disponible en: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/es/>
9. Asociación Americana del Corazón. Nearly half of all U.S. adults have some form of cardiovascular disease.
10. Asociación Americana del Corazón. (Marzo 30 de 2019). Disponible en: <https://newsroom.heart.org/news/nearly-half-of-all-u-s-adults-have-some-form-of-cardiovascular-disease>
11. Asociación Americana del Corazón. Cardiovascular diseases affect nearly half of American adults, statistics show. (Marzo 30 de 2019). Disponible en: <https://www.heart.org/en/news/2019/01/31/cardiovascular-diseases-affect-nearly-half-of-american-adults-statistics-show>
12. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Actividad física. (Marzo 30 de 2019). Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
13. Kehler, D., Theou, O. The Impact of Physical Activity and Sedentary Behaviors on Frailty Levels. *Mechanisms of Ageing and Development*; 2019, 180:29-41.
14. Dugan, S., Gabriel, K., Lange-Maia, B. et al. Physical Activity and Physical Function. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*; 2018, 45(4), 723–736.
15. Organización Mundial de la Salud: Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud, 2004
16. Rodríguez PL, García E, Perez J, et al. Nivel de actividad física, consumo de tabaco y eficiencia cardiovascular. *Salud (i) ciencia*, 2015; 21(3):256-61.
17. Borg G. Borg's Perceived Exertion and Pan Scales. Champaign, IL: Human Kinetics, 1998.
18. Delgado, P., Alarcón, M., Caamaño, N. Análisis de los factores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios según su estado nutricional. *Nutr Hosp*; 2015, 32(4) 1820-1824.



19. Almonacid, CC., Camarillo, MD., Gil, Z., et al. Evaluación de factores de riesgo asociados a enfermedad cardiovascular en jóvenes universitarios de la Localidad Santafé en Bogotá, Colombia. NOVA; 2016,13 (25): 35-45.
20. Grima, JS., Blay, MG. Perfil cardiovascular en estudiantes de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, estudiantes de otras disciplinas y trabajadores en activo. Medicina General y de Familia; 2016, 5(1), 9–14.
21. Rodríguez, M., García, A., García, T. et al. Actividad física y ocio y su relación con el índice de Ruffier en adolescentes. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte; 2015, 15(57) 165-180.
22. Triana-Reina, H., Ramírez-Vélez, R. Asociación de la fuerza muscular con marcadores tempranos de riesgo cardiovascular en adultos sedentarios. Endocrinología y Nutrición, 2013; 60(8), 433–438.
23. Rodríguez, FJ., Gualteros, JA., Torres, JA. et al. Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia, Nutrición. Nutr Hosp.; 2015, 32(4):1559-1566.
24. Vivas-Díaz, JA., Ramírez, R., Correa-Bautista, JE. et al. Valores de fuerza prensil por dinamometría manual en universitarios de Colombia. Nutr Hosp. 2016; 33(2):330-336.