

**Ardani Delgado B**

**Cali, Colombia**

**[Ardanidelgado1912@gmail.com](mailto:Ardanidelgado1912@gmail.com)**

**<https://orcid.org/0009-0008-4501-0882>**

**<https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/inicio.do>**

**David Tejada**

**Cali, Colombia**

**[Davidstiventejada1176@gmail.com](mailto:Davidstiventejada1176@gmail.com)**

**<https://orcid.org/0009-0009-0602-8702>**

**<https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/inicio.do>**

**Esnedy Rosales**

**Cali, Colombia**

**[rosalesesnedy@gmail.com](mailto:rosalesesnedy@gmail.com)**

**<https://orcid.org/0009-0007-2266-9484>**

**<https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/inicio.do>**

# FUERZA MUSCULAR Y COMPOSICION CORPORAL RELACIONADA AL RIESGO CARDIOVASCULAR EN POBLACION UNIVERSITARIA

## STRENGTH AND BODY COMPOSITION RELATED TO CARDIOVASCULAR RISK IN UNIVERSITY POPULATION

**Ardani Delgado B, David Tejada, Esneddy Rosales, Jenny Vitery Ramos, Jorge Enrique Daza**

### RESUMEN

La distribución de la adiposidad corporal y la fuerza muscular se ha demostrado que está directamente relacionada con el riesgo de enfermedades cardiovascular, siendo el exceso de adiposidad en especial la grasa visceral un factor importante en el desarrollo de la diabetes, la enfermedad metabólica y las enfermedades cardiovasculares. Estudios recientes demuestran que existe una relación entre la fuerza de prensión manual con la fuerza muscular global y un buen estado metabólico. Este estudio buscó establecer la relación que existente entre la fuerza muscular y variaciones de la composición corporal con el riesgo cardiovascular en adultos, en una muestra seleccionada el periodo entre mayo y octubre del 2022. **Materiales y métodos:** Este estudio de corte transversal conto con una muestra de 162 sujetos, 63% de mujeres, con edades entre 18 a 80 años. Se midieron, peso, talla, perímetro abdominal, perímetro de cadera, porcentaje de grasa mediante Impedanciometria Bioeléctrica, fuerza de agarre y fuerza muscular respiratoria con Pimax. Se determinaron las diferencias de proporciones mediante la prueba Chi<sup>2</sup> y diferencia de medias con la prueba t student. Se estimaron las asociaciones univariadas entre el riesgo cardiovascular y las variables de interés; composición corporal y fuerza muscular respiratoria, evaluando si existen diferencias estadísticamente significativas en la Razones de Prevalencias (RP) estimadas por subpoblaciones. Para todas las pruebas estadísticas de contraste de hipótesis se estableció un nivel de significancia de 0.05 y un nivel de confiabilidad del 95%. Se desarrolló el análisis estadístico en el software Epidat 3.1. **Resultados:** Un Índice de Conicidad mayor a 1,2 mostro ser un potente factor de riesgo asociado a algún evento cardiovascular, tener una edad >60 años y también poseer algún antecedente clínico que junto con este aumenta significativamente la mortalidad ( $p < 0,05$ ), en el índice de cintura cadera se observa que el riesgo cardiovascular es 0,50 veces mayor en el sexo femenino 83,6%. Respecto al sexo el incremento del perímetro abdominal en los hombres mostro un incremento significativo ( $p < 0,05$ ) relacionado con el riesgo cardiovascular. La disminución en la fuerza de la fuerza de agarre tuvo mayor impacto en el sexo femenino 95,6%, con valores por debajo del predicho  $< 16,0$  kg ( $p = 0,001$ ). **Conclusiones:** Las variables de composición corporal, fuerza de agarre y fuerza de los músculos respiratorios están estrechamente relacionadas con el riesgo cardiovascular, siendo el riesgo mayor en mujeres.

**Palabras claves:** Composición corporal, riesgo cardiovascular, fuerza de agarre, músculos respiratorios, indice de conicidad, índice de cintura, perímetro abdominal, actividad física.

## SUMMARY

The distribution of body adiposity and muscle strength has been shown to be directly related to the risk of cardiovascular disease, with excess adiposity, especially visceral fat, being an important factor in the development of diabetes, metabolic disease and cardiovascular disease. Recent studies show that there is a relationship between handgrip strength with overall muscle strength and good metabolic status. This study sought to establish the relationship between muscle strength and variations in body composition with cardiovascular risk in adults, in a sample selected between May and October 2022. Materials and methods: This cross-sectional study included a sample of 162 subjects, 63% women, aged 18 to 80 years. Weight, height, abdominal perimeter, hip perimeter, fat percentage by Bioelectrical Impedancemetry, grip strength and respiratory muscle strength with Pimax were measured. Differences in proportions were determined using the Chi2 test and mean difference with the t student test. Univariate associations were estimated between cardiovascular risk and the variables of interest: body composition and respiratory muscle strength, evaluating whether there were statistically significant differences in the Prevalence Ratios (PR). estimated by subpopulations. A significance level of 0.05 and a reliability level of 95% were established for all statistical tests to contrast hypotheses. Statistical analysis was performed using Epidat 3.1 software. Results: A Conicity Index greater than 1.2 was shown to be a powerful risk factor associated with a cardiovascular event, being aged >60 years and also having a clinical history that significantly increases mortality ( $p < 0.05$ ), in the waist hip index it was observed that the cardiovascular risk is 0.50 times greater in 83.6% of the female sex. Regarding sex, the increase in abdominal perimeter in men showed a significant increase ( $p < 0.05$ ) related to cardiovascular risk. The decrease in grip strength had a greater impact in the female sex 95.6%, with values below the predicted <16.0 kg ( $p = 0.001$ ). Conclusions: Body composition, grip strength and respiratory muscle strength variables are closely related to cardiovascular risk, with the risk being higher in women.

**Key words:** Body composition, cardiovascular risk, grip strength, respiratory muscles, taper index, waist circumference, abdominal circumference, physical activity.

## INTRODUCCIÓN

Estudios recientes demuestran que existe una relación entre la fuerza de prensión manual con la fuerza muscular global, conocida también como un predictor de riesgo cardiovascular. En los sujetos con exceso de peso, se ha reportado una correlación negativa con la fuerza muscular respiratoria, especialmente en el aumento de grasa troncal, que conlleva al aumento del perímetro abdominal e impone una restricción mecánica y funcional del diafragma, asociada a

cambios de variables espirométricas, que informan de un deterioro de la función ventilatoria. (1)

La fuerza respiratoria reducida se ha identificado como un factor de riesgo de mal pronóstico y mortalidad en muchas enfermedades. En los adultos mayores, existe una asociación entre la reducción de la fuerza de los músculos respiratorios y la disminución del rendimiento físico, además la reducción de la fuerza respiratoria es un factor de riesgo independiente de infarto de miocardio y enfermedad cardiovascular (2), la debilidad muscular resultante se asocia a menudo con disnea, fatiga, reducción de la capacidad funcional y aumento de la intolerancia al ejercicio.

El exceso de adiposidad en especial la grasa visceral se reconoce como un factor en el desarrollo de la diabetes y la arterosclerosis (3). Tanto en el envejecimiento como en la obesidad suele existir un descenso de la masa magra y un aumento del tejido adiposo, que puede infiltrar la masa muscular disminuyendo su capacidad funcional. Cuando dicha pérdida de función o de masa muscular se asocia a una masa grasa conservada o incluso aumentada, nos encontramos ante la situación denominada Obesidad Sarcopénica (OS) (4). Existe evidencia suficiente para afirmar que la asociación de obesidad y sarcopenia confiere peor pronóstico en cuanto a morbimortalidad, ya que una baja cantidad de masa muscular es una condición que contribuye a la acumulación de tejido adiposo, a las conductas sedentarias y a un bajo nivel de actividad física.

Se ha reportado que personas con sobrepeso cursan con un patrón de respiración más rápido y superficial que la de personas normo peso, también a nivel de la vía aérea se han detectado cambios, observando mayor resistencia al flujo aéreo, visto en las pruebas de esfuerzo cardiorrespiratorias. Por otra parte, en el sujeto con sobrepeso existen conductas sedentarias y un estado nutricional deficiente que fomentan la pérdida de masa muscular esquelética, condición que afecta tanto a músculos de las extremidades y tronco como a la musculatura respiratoria. Así mismo, se conoce que el deterioro de la masa muscular se ha asociado con incremento de la mortalidad cardiovascular y por cualquier causa patológica asociada (5).

Así, se identifica la importancia de indagar el comportamiento de la musculatura respiratoria en relación a la fuerza muscular global y variables de composición corporal que representan riesgo cardiovascular, para identificar si la fuerza de los músculos respiratorios puede considerarse una variable funcional de detección temprana de riesgo cardiovascular (RCV) en adultos, lo que permitirá conocer el comportamiento de dichas variables en población colombiana comparable con otros estudios e identificar variables predictivas que permitan identificar posibles formas de intervención, por lo que el estudio fue: Determinar la relación entre la fuerza muscular respiratoria y la fuerza de composición corporal que representan riesgo cardiovascular.

## **METODOLOGIA**

Este estudio de corte transversal descriptivo se realizó en agosto del 2023 y abril del 2024, con una muestra de 162 sujetos saludables de 18 a 80 años, pertenecientes a una universidad privada de Cali-Colombia. La selección incluyó una submuestra del estudio “Relación de fuerza muscular respiratoria con parámetros antropométricos y factores de riesgo cardiovascular”, aprobado por la Dirección General de Investigaciones de la Universidad Santiago de Cali, acta

número: 442-621120-2147, todos los sujetos aceptaron su participación con la firma del consentimiento informado.

Para el cálculo de la muestra del estudio se realizó un muestreo simple para poblaciones finitas considerando un nivel de confianza del 95%, error de 5%, y el valor para los estimadores estadísticos para probabilidad (P) 0,85 y  $q=(1-p)$  0,15, para una muestra de 180 sujetos. Para conformar la submuestra de este estudio se incluyeron todos los sujetos que realizaron las mediciones de composición corporal de fuerza muscular respiratoria y fuerza de agarre. Se contó con una muestra de 162 sujetos (Hombres:59; Mujeres: 103). Se consideraron criterios de exclusión sujetos con enfermedades metabólicas que afectan el crecimiento, estar en tratamiento con soporte hormonal, tener discapacidad cognitiva o deficiencias músculo esqueléticas que impidieran las mediciones. Para la realización del macroproyecto y los estudios derivados se contó con recursos de la Universidad Santiago de Cali a través de convocatoria interna. Los investigadores se declaran sin conflicto de intereses.

## **MEDICIONES**

A través de encuesta se obtuvieron datos sociodemográficos que permitieron la caracterización de la población estudiada, Para determinar variables de composición corporal relacionadas con el riesgo cardiovascular, fue necesario realizar mediciones antropométricas siguiendo la metodología de International Society for the Advancement of the Kinanthropometry (ISAK) del perfil restringido, para el marcaje y medición de variables antropométricas, el peso y la talla se obtuvo con una báscula mecánica Seca 874 ( $\pm 1$  mm) y tallímetro Seca 213( $\pm 100$  g), los perímetros abdominal y de cadera fueron medidos con cinta métrica metálica inextensible Harpenderm  $\pm 0,1$  cm, el riesgo cardiovascular se determinó a partir del índice de masa corporal IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), índices cintura talla (ICT), cintura cadera (ICC), perímetro abdominal (cm) e índice de conicidad, La fuerza muscular respiratoria (PI-Max, PE-Max), se midió con Mano vacuómetro Mountain Industries (presiones de 0 a 120 y 0 a -120  $\text{cmH}_2\text{O}$ ), y para la fuerza prensil se usó dinamómetro hidráulico Jamar (Lb: 200, Kg: 90). Mediante Impedanciometría Bioeléctrica con báscula Inbody 270, se determinó el porcentaje de grasa visceral y distribución de la masa grasa segmentaria, masa muscular apendicular, se calculó la masa muscular apendicular y el índice de sarcopenia,  $\text{kg}/\text{m}^2$ .

Para la medición de la de fuerza los equipos fueron calibrados y desinfectados, se recomendó a los participantes vestir ropa cómoda y descubrir sus brazos. Para medir la fuerza muscular respiratoria se recomendó al sujeto no hacer ejercicio previo a la prueba 4 horas antes, no fumar, ni consumir alimentos en las dos últimas horas. La medición se obtuvo indicando al paciente que ajuste la boquilla a la boca y la pinza en la nariz para evitar fugas de gas. En posición erguida, la prueba de presión inspiratoria máxima (PIM) se realizó desde el volumen residual, mientras la presión espiratoria máxima (PEM) se obtuvo iniciando el esfuerzo máximo desde la capacidad pulmonar total. La medida de registro correspondió al valor más alto alcanzado durante los tres intentos. La fuerza de agarre se obtuvo en la extremidad derecha, con el sujeto parado con los pies separados el ancho de los hombros y brazos relajados, el brazo derecho para la medición estará con el hombro en aducción, sin rotación, codo flexionado a  $90^\circ$  y antebrazo en posición neutral, las muñecas entre  $0^\circ$ - $30^\circ$  de dorsiflexión y  $0^\circ$  a  $15^\circ$  de desviación cubital, con el dinamómetro marca Jamar, el sujeto realizará el agarre manual por cinco

segundos a la orden del evaluador, la prueba se repetirá en dos ocasiones con un descanso de 1 minuto entre ellas, registrando la de mayor puntaje.

Para la caracterización de la población se establecieron comparaciones entre grupos de edad (18-26, 27-59, >60), teniendo en cuenta las etapas de ciclo de vida determinadas por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia: 18 – 26 Juventud, 27 – 59 adultez y mayores de 60 como persona mayor. Otras comparaciones entre grupos fueron según el género, el nivel de actividad física, estrato social (1-2, 3-4, 5-6), lugar de procedencia (Cali, otro del Valle, fuera del Valle), nivel de ocupación (Estudiante, profesional), antecedentes médicos (Si, no) se estableció la relación existente entre las variables de fuerza y variable e índices de composición corporal asociadas a riesgo cardiovascular.

## **ANALISIS DE DATOS**

Se realizó análisis exploratorio del comportamiento de las variables estudiadas y análisis descriptivo de la frecuencia de las categorías de riesgo cardiovascular. Para datos categóricos, la descripción se hizo por medio de distribución de frecuencias, frecuencias relativas y proporciones.

Se determinaron las diferencias de proporciones mediante la prueba Chi<sup>2</sup> y diferencia de medias con la prueba t student. Luego, se estimaron las asociaciones univariadas entre el riesgo cardiovascular y las variables de interés; composición corporal y fuerza muscular respiratoria, evaluando si existen diferencias estadísticamente significativas en la Razones de Prevalencias (RP) estimadas por subpoblaciones. Para todas las pruebas estadísticas de contraste de hipótesis se estableció un nivel de significancia de 0.05 y un nivel de confiabilidad del 95%. Se desarrolló el análisis estadístico en el software Epidat 3.1.

## **RESULTADOS**

### **Tabla 1**

La población a estudio estuvo conformada por 162 sujetos vinculados a una institución universitaria de la ciudad Santiago de Cali, principalmente se ubicaron en edades entre los 18 y 60 años (59,3%) con un promedio de 28 años (DE ± 14), con mayor participación del sexo femenino (63,6%), pertenecientes principalmente al estrato socioeconómico medio (53,1%), ocupación de estudiantes (75,3%) y procedencia de Cali (64,8%). De igual forma, en su mayoría reportaron no tener antecedentes clínicos (61,7%) y un nivel de actividad física bajo (42,6%). La medición de fuerza de agarre se encontró en un 77,2% (n=125) arriba del predicho: Hombres 27kg, mujeres 16kg (6) y la fuerza muscular respiratoria mayor al 80% del predicho en un 59,9% (n=97) de la muestra.

**Tabla 1. Características de la población a estudio.**

VARIABLE		N	%	
Sexo	Masculino	59	36,4%	
	Femenino	103	63,6%	
Edad	18-26	96	59,3%	
	27-59	46	28,4%	
	>60	11	6,8%	
Estrato	1-2	37	22,8%	
	3-4	86	53,1%	
	5-6	39	24,1%	
Ocupación	Estudiantes	122	75,3%	
	Profesionales	40	24,7%	
Procedencia	Cali	105	64,8%	
	Otro del Valle del Cauca	19	11,7%	
	Fuera del valle	38	23,5%	
Antecedentes	Si	62	38,3%	
	No	100	61,7%	
Fuerza Muscular Respiratoria	PIM	<80%	65	40,1%
		>80%	97	59,9%
Fuerza Agarre	Predicho	Arriba	125	77,2%
		Abajo	37	22,8%
Nivel de actividad física (IPAQ)	Alto	>1500 METs	67	41,4%
	Moderado	600-1500 METs	26	16,0%
	Bajo	<600 METs	69	42,6%

**Tabla 2. Características sociodemográficas y los índices de riesgo cardiovascular**

VARIABLE		Índice de Conicidad					Índice Cintura Cadera					Índice de Masa Corporal					Índice de Sarcopenia					
		R	%	NR	%	Valor p	R	%	NR	%	Valor p	R	%	NR	%	Valor p	R	%	NR	%	Valor p	
Sexo	Masculino	13	32,6	46	61,9	0,018**	3	13,6	56	60	0,033*	10	6,9	94	93,1	0,004*	59	100	0	0	0,000**	
	Femenino	8	38,1	95	67,8		18	86,3	85	40		17	24	41	76		73	70,2	30	29,8		
Edad	18-26	6	6,2	90	93,7	0,004*	21	21,8	75	78,2	0,003	3	8,8	84	91,2	0,02*	44	45,8	52	54,2	0,921	
	27-59	8	17,5	38	82,7		22	47,8	24	52,2		8	13	42	87		19	43,1	25	56,8		
	>60	7	63,6	4	36,4		8	72,7	3	27,3		8	54,5	7	45,5		4	36,3	7	63,6		
Estrato	1-2	6	16,2	31	83,8	0,697	17	46	20	54	0,082	7	19,4	35	80,6	0,243	14	38,8	22	61,2	0,434	
	3-4	6	6,9	80	93,1		24	28	62	72		7	8,4	76	91,6		39	46,4	45	53,6		
	5-6	9	23,2	30	76,7		17	43,5	22	56,5		8	22,8	27	77,2		18	46,1	21	53,8		
Ocupación	Estudiantes	10	8,1	112	91,9	0,003*	36	29,5	86	70,5	0,966	12	10,3	104	90,7	0,004*	59	48,7	62	51,3	0,256	
	Profesionales	11	27,5	29	72,5		11	27,5	29	72,5		16	23,3	29	76,7		15	31,5	26	68,4		
Procedencia	Cali	11	10,4	94	89,6	0,310	10	9,5	95	90,5	0,222	14	13,7	88	86,3	0,008	47	46,7	55	53,3	0,890	
	Otro del Valle del Cauca	3	15,7	16	84,3		3	10,5	17	89,5		10	11	16	89,2		25	22,2	35	77,8		
	Fuera del valle	7	17,9	31	82,1		7	23,3	30	76,7		6	17,6	28	82,4		20	51,2	19	48,8		
Antecedentes	Si	13	20,6	49	79,3	0,031*	9	14,5	53	85,5	0,5372	14	23,7	45	76,3	0,621	24	38,7	38	61,3	0,331	
	No	8	8,8	92	92,2		10	11,1	90	88,9		8	8,3	94	91,7		47	34,9	53	65,1		
Fuerza Muscular Respiratoria	PIM	<80%	7	4,3	58	95,7	0,696	7	4,3	155	95,7	0,297	54	91,5	5	8,5	0,124	32	49,2	33	50,8	0,345
		>80%	14	8,6	83	91,4		12	12,4	85	87,6		101	98	2	2		39	40,2	58	59,8	
Fuerza Agarre	Predicho	Arriba	14	66,6	111	33,4	0,327	15	12,1	108	87,1	0,904	47	75	12	25	0,001**	48	39,4	43	60,6	0,012**
		Abajo	7	33,3	30	66,7		4	15,3	22	84,7		99	95,6	4	4,4		23	32,3	48	67,7	
Nivel de actividad física (IPAQ)	Alto	>1500 METs	8	12,2	59	87,7	0,064	7	16,7	60	83,3	0,622	24	34,7	43	65,2	0,205	36	52,3	31	46,6	0,672
	Moderado	600-1500 METs	3	8,2	23	91,7		4	27,8	22	72,1		13	50,0	13	50,0		12	47,2	14	52,7	
	Bajo	<600 METs	10	13,1	59	86,8		13	15,55	56	84,4		34	48,1	35	51,8		23	31,4	46	68,5	

Abreviaturas: R: Riesgo; NR: No Riesgo; \*Valores significativos; \*\*Muy significativos

**Tabla 3. Características sociodemográficas y las medidas de riesgo cardiovascular**

VARIABLE		Perímetro Abdominal					Porcentaje de grasa				
		R	%	NR	%	Valor p	R	%	NR	%	Valor p
Sexo	Masculino	14	23,7	45	76,3	0,004*	58	98,3	1	1,7	0,000**
	Femenino	7	6,7	96	93,3		10	9,7	93	90,3	
Edad	18-26	9	8,5	96	91,5	0,044	40	41,6	56	58,4	0,284
	27-59	6	23,9	35	76,1		24	39,1	22	60,9	

	>60	6	54,5	5	45,5		7	63,6	4	36,4		
Estrato	1-2	7	19	30	81	0,342	17	45,9	20	54,1	0,559	
	3-4	6	6,9	80	93,1		33	38,3	53	61,7		
	5-6	8	25,8	31	74,2		18	46,1	21	53,9		
Ocupación	Estudiantes	11	11,0	110	89,0	0,407	49	40,1	73	59,9	0,527	
	Profesionales	10	33,3	31	66,7		19	47,5	21	52,5		
Procedencia	Cali	13	12,3	92	87,7	0,952	42	40	63	60	0,591	
	Otro del Valle del Cauca	2	10,5	17	89,5		9	50	9	50		
	Fuera del valle	6	16,3	32	83,8		16	41	23	59		
Antecedentes	Si	14	22,5	48	77,5	0,005	26	41,9	36	58,1	0,876	
	No	7	7,0	93,0	93		42	42	58	58		
Fuerza Muscular Respiratoria	PIM	<80%	6	9,2	52	0,615	25	38,4	40	61,6	0,562	
		>80%	15	35	90		65	43	44,3	54		55,7
Fuerza Agarre	Predicho	Arriba	4	10,8	31	0,980	46	48,3	48	51,7	0,035*	
		Abajo	17	12,6	110		87,4	11	52,7	56		47,3
Nivel de actividad física (IPAQ)	Alto	>1500 METs	14	24,6	53	0,264	35	53,5	32	46,5	0,331	
	Moderado	600-1500 METs	9	17,9	17		82,1	10	33,7	16		66,3
	Bajo	<600 METs	13	16,3	52		83,6	23	38,9	44		61,1

Abreviaturas: R: Riesgo; NR: No Riesgo; \*Valores significativos; \*\*Muy significativos

**Tabla 4. Razones de Prevalencia para los índices y medidas de riesgo cardiovascular**

VARIABLE		Índice de Conicidad			Índice Cintura Cadera			Índice de Masa Corporal			Índice de Sarcopenia			Perímetro Abdominal			Porcentaje de grasa		
		RP	IC95%	Valor p	RP	IC95%	Valor p	RP	IC95%	Valor p	RP	IC95%	Valor p	RP	IC95%	Valor p	RP	IC95%	Valor p
Sexo	Masculino	1,8	1,2-2,8	0,014**	0,5	1,2-2,6	0,035*	0,4	0,2-0,8	0,003*	0,0	0,0-0,0	0,002*	2,0	1,4-3	0,004*	8,2	1,7-9,7	2,522
	Femenino																		
Edad	18-26	0,6	0,3-1,1	3.156	0,6	0,4-0,8	0,032*	0,4	0,1-1,0	0,125	1,0	0,8-1,2	0,7	0,8	0,5-1,8	0,434	0,8	0,6-1,1	0,311
	27-59																		
	>60																		
Estrato	1-2	1,7	0,9-1,8	0,175	1,0	0,6-1,0	0,013**	1,5	0,8-2,8	0,254	1,2	0,7-2,1	0,5	1,9	1,0-3,5	2,766	1,2	0,7-2,1	0,559
	3-4																		
	5-6																		
Ocupación	Estudiantes	1,0	0,7-1,3	0,485	1,0	0,8-1,2	0,923	0,2	0,1-0,5	0,002*	1,1	0,9-1,3	0,0	0,6	0,4-1,0	0,407	0,9	0,7-1,1	0,527
	Profesionales																		
Procedencia	Cali	1,1	0,8-1,5	0,255	0,7	0,5-1,1	0,265	0,6	0,4-0,9	0,004*	1,0	0,8-21,3	0,8	1,0	0,8-1,2	0,803	0,9	0,8-1,0	0,591
	Otro del Valle del Cauca																		

	Fuera del valle																			
Antecedentes	Si		1,7	1,1-1,9	0,014	1,2	0,6-3,3	0,558	0,7	0,3-1,6	0,606	0,8	0,5-1,2	0,2	1,9	1,3-2,8	0,008	0,9	0,6-1,4	0,876
	No																			
Fuerza Muscular Respiratoria	PIM	<80%	0,8	0,4-1,2	0,345	0,6	0,3-1,3	0,222	0,4	0,2-0,8	0,110	0,2	0,8-1,8	0,3	0,7	0,3-1,2	0,624	0,8	0,5-1,2	0,562
		>80%																		
Fuerza Agarre	Predicho	Arriba	0,8	0,6-1,1	0,157	0,9	0,7-1,2	0,904	0,4	0,2-0,6	0,002*	1,4	1,1-1,8	0,4	0,8	0,3-2,2	0,935	1,4	1,0-1,9	0,035*
		Abajo																		
Nivel de actividad física (IPAQ)	Alto	>1500 METs	1,0	0,6-1,4	0,698	0,8	0,5-1,3	0,646	0,8	0,6-1,1	0,235	1,0	0,8-1,4	0,6	0,6	0,2-1,2	0,266	1,1	0,9-1,5	0,331
	Moderado	600-1500 METs																		
	Bajo	<600 METs																		

Abreviaturas: R: Riesgo; NR: No Riesgo; \*Valores significativos; \*\*Muy significativos

### **Tabla 2 y 3. Características sociodemográficas y los índices de riesgo cardiovascular**

Se evidenció que la población con Índice de conicidad clasificada en riesgo correspondió principalmente al sexo femenino (38,1% vs 32,6%), edad mayor a 60 años (63,6% vs 6,2%), ocupación profesional (27,5% vs 8,1%) y tener algún antecedente clínico (20,6% vs 8,8%) con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), así mismo, se observó que el perímetro abdominal se encontraba aumentado principalmente en el sexo masculino (23,7% vs 6,7%), en personas mayores de 60 años (54,5% vs 8,5%) y con algún antecedente clínico (22,5% vs 7,5%) con una diferencia relevante ( $p < 0,05$ ). El índice de cintura cadera mostró que la población clasificada en riesgo correspondió principalmente a sexo femenino (83,6 % vs 13,6%), edad mayor a 60 años (72,7% vs 21,8%), con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Por su parte el índice de masa corporal evidencio que la población clasificada en riesgo correspondió principalmente a sexo femenino (24% vs 6,9%) edad mayor a 60 años (54,5% vs 8,8%), en ocupación de profesionales (23,3% vs 10,3%) y una fuerza de agarre por debajo del predicho (95,6% vs 75%) con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Respecto al comportamiento del porcentaje de grasa se pudo evidenciar que la población clasificada en riesgo cardiovascular correspondió principalmente a sexo masculino (98.3% vs 9,7%), una fuerza de agarre (57,2% vs 48,3%) por debajo del predicho con una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

Al revisar la masa muscular apendicular con el índice de sarcopenia se pudo evidenciar que la población clasificada en riesgo correspondió principalmente al sexo masculino (100% vs 70,2%), a sujetos con una fuerza de agarre por debajo del predicho (39,4% vs 32,3%), mostrando una diferencia significativa ( $p > 0,05$ ).

### **Tabla 4. Razones de Prevalencia para los índices y medidas de riesgo cardiovascular**

El estudio mostró que la probabilidad de presentar un mayor riesgo cardiovascular asociado al índice de conicidad es 1,89 veces mayor en el sexo femenino (RP 1,89, IC<sub>95%</sub>: 1,25-2,86,  $p = 0,010$ ) y en sujetos con algún antecedente clínico es 1,78 veces mayor (RP 1,78, IC<sub>95%</sub>: 1,18-1,92,  $p = 0,010$ ). En relación con el Índice de cintura cadera se observa que el riesgo cardiovascular es 0,50 mayor en el sexo femenino (RP 0,50, IC<sub>95%</sub>: 1,27-2,66,  $p = 0,033$ ) y en personas  $> 60$  años (RP 1,050, IC<sub>95%</sub>: 0,66-1,05,  $p = 0,042$ ). Se observó que de acuerdo con la ocupación ser profesional supone un riesgo 0,49 veces mayor de incremento en el Índice de Masa Corporal (IMC), (RP 0,49, IC<sub>95%</sub>: 0,14-0,55,  $p = 0,004$ ).

El perímetro abdominal elevado es en el género masculino 2,08 veces mayor que en el femenino (RP 2,08, IC<sub>95%</sub>: 1,42-3,01,  $p = 0,004$ ), y también en quienes presenten algún antecedente clínico (RP 1,78, IC<sub>95%</sub>: 1,18-1,92,  $p = 0,010$ );

Así mismo el índice de cintura cadera, mostro 0,64 veces mayor probabilidad de incremento en personas  $> 60$  años (RP 0,64, IC<sub>95%</sub>: 0,465-0,892,  $p = 0,001$ ). En el índice de masa corporal también mostro un riesgo 0,29 veces mayor en trabajadores de la universidad que en estudiantes (RP 0,29, IC<sub>95%</sub>: 0,14-0,55,  $p = 0,004$ ), y al analizar la fuerza muscular se encontró que la probabilidad de riesgo cardiovascular es 0,42 veces mayor, cuando la fuerza de agarre se encuentra por debajo del valor predicho  $< 28,0$  kg para hombres y  $< 16,0$  kg para mujeres (RP 0,42, IC<sub>95%</sub>: 0,29-0,62,  $p = 0,001$ ). Se evidenció que la sarcopenia en los hombres representa un riesgo 0,02 veces mayor que en las mujeres (RP 0,002, IC<sub>95%</sub>: 0,000-0,004,  $p = 0,000$ ).

## DISCUSION

Nuestros resultados evidenciaron que el índice conicidad, índice cintura cadera, índice de masa corporal, porcentaje de grasa, fuerza de agarre y fuerza muscular respiratoria, son factores que están relacionados con el riesgo cardiovascular.

El índice de conicidad es una medida que se utiliza para evaluar la distribución de la grasa corporal y se calcula utilizando las medidas de la circunferencia de la cintura y cadera (7). Un IC mayor a 1,2 mostro ser un potente factor de riesgo asociado a algún evento cardiovascular, tener una edad >60 años y también poseer algún antecedente clínico que junto con este aumenta significativamente la mortalidad ( $p < 0,05$ ), hallazgos similares a los nuestros se evidencian en el estudio de Nayara Panizo, et. al (8), en el cual se exploró la influencia del índice de tejido graso y del índice de conicidad en los eventos cardiovasculares. Este riesgo afecta más a mujeres debido que existe un dimorfismo por género, que favorece un mayor depósito de tejido graso debido a condiciones hormonales y genéticos, aumento progresivo de peso en los embarazos y su ganancia de adiposidad durante la menopausia (9).

En relación con el Índice de cintura cadera (ICC) se observa que el riesgo cardiovascular es 0,50 mayor en el sexo femenino 83,6%. Respecto a este hallazgo se conoce que incremento de ICC se asocia a un aumento en la probabilidad de contraer diversas enfermedades (diabetes mellitus, enfermedades coronarias, tensión arterial, entre otras), se encontró en concordancia con la referencia de estudio de Louise GH Goh, et. al (10). Aunque los resultados de este estudio muestran que el ICC es un índice antropométrico de similar utilidad para estimar el riesgo cardiovascular, es superior en mujeres y es necesario identificar de forma temprana estos indicadores para promover el mantenimiento de un estilo de vida saludable mediante ejercicio físico y dieta saludable.

En nuestro estudio, el perímetro abdominal tuvo una diferencia significativa en las variables del género donde mostro un incremento del perímetro abdominal en el sexo masculino 23,7%, con una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) y en personas con algún antecedente clínico. En contraste a este resultado el estudio de Aráuz-Hernández A. et al (11). reportó un incremento del perímetro abdominal mayor en mujeres, pero con diferencia poco significativa. Condición explicada por el dimorfismo natural por genero respecto a la composición corporal.

Los resultados de este estudio evidenciaron un mayor IMC en el sexo femenino y en personas mayores de 60 años ( $p = 0,004$ ), resultado similar al obtenido por Arraga Lopez Pedro J (12), quienes de acuerdo con la edad evidenciaron mayor IMC, aspecto que predomina en mujeres jóvenes y en la adultez es similar en ambos sexos, aspecto que puede considerarse como factor de riesgo cardiovascular.

La fuerza de agarre se considera un marcador de la salud general y la capacidad funcional de una persona. Una disminución en la fuerza de agarre puede indicar una disminución de la masa muscular (sarcopenia) y una mayor fragilidad, lo que a su vez puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Como resultado de este estudio, la disminución en la fuerza de agarre fue mayor en el sexo femenino 95,6%, con valores por debajo del predicho <16,0 kg ( $p = 0,001$ ). En contraste con este hallazgo, el estudio de Brian Johan Bustos-Viviescas, et al.

realizado con población colombiana, mostró que hombres entre los 10 y 69 años presentan valores más altos de fuerza de agarre en ambas manos en todas las décadas.

Por otra parte, en este estudio no se observó reducción de la fuerza de los músculos respiratorios <80% conocida como dinapenia, probablemente este hallazgo se puede explicar porque todos los sujetos del estudio se encontraban saludables, y conto con una proporción importante de adultos jóvenes (13).

## **CONCLUSIONES**

Las variables de composición corporal, fuerza de agarre están estrechamente relacionadas con el riesgo cardiovascular, además el género femenino es más susceptible a padecer riesgo. Mantener una composición corporal saludable, una fuerza de agarre adecuada y una buena fuerza de los músculos respiratorios son factores claves para reducir el riesgo cardiovascular, estos aspectos deben considerarse en la evaluación y el manejo de la salud, para prevenir y tratar eficazmente las enfermedades cardiovasculares.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Pazzianotto Forti Barbalho-Moulím MC, Miguel GP, Campos Fdo A, Costa D. Effects of preoperative inspiratory muscle training in obese women undergoing open bariatric surgery: respiratory muscle strength, lung volumes, and diaphragmatic excursion. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011;66(10):1721-7.
2. Seixas, M., Almeida, L., Trevizan, P. et al. (2020). Effects of inspiratory muscle training in older adults. *Respiratory Care*, 65(4), 535-54
3. Celis LG, Obregón MC, Ayala J, Blackburn N, Montaña GS, Gómez M, et al. La obesidad y su relación con otros factores de riesgo cardiovascular en una población de estudiantes universitarios del centro de Bogotá, DC. *NOVA - Publicación Científica en Ciencias Biomédicas*. 2013
4. Ciudin A, Simó-Servat A, Palmas F, Barahona MJ. Obesidad sarcopénica: un nuevo reto en la clínica práctica. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2020
5. López-Jaramillo P, López-López JP, Tole MC, Cohen DD. Aumento de la fuerza muscular para mejorar los factores de riesgo cardiometabólico. *Clin Investig Arterioscler*
6. Hagenburg, J., Bertin, E., Salmon, JH. et al. Asociación entre disnea relacionada con la obesidad en la vida diaria, función pulmonar y composición corporal analizada por DXA: un estudio prospectivo de 130 pacientes. *BMC Pulm Med* 22

7. Hernández RJ, Mendoza CJ, Domínguez AE, et al. Valor de corte del índice de conicidad como predictor independiente de disglucemias. *Rev Cuba Endoc.* 2019;30(2):1-21.
8. Pérez A, Verdalles Ú, Abad S, Vega A, Reque J, Panizo N, et al. El síndrome metabólico se asocia con eventos cardiovasculares en hemodiálisis. *Nefrología (Madrid).* 2014;34
9. Blaak E. Gender differences in fat metabolism. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2001; 4:499-502
10. Anthropometric measurements of general and central obesity and the prediction of cardiovascular disease risk in women: a cross-sectional study Louise G H Goh<sup>1</sup>, Satvinder S Dhaliwal<sup>1</sup>, Timothy A Welborn<sup>2</sup>, Andy H Lee<sup>1</sup>, Phillip R Della
11. Aráuz-Hernández Ana Gladys, Guzmán-Padilla Sonia, Roselló-Araya Marlene. La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta méd. costarric*
12. Arraga Lopez Pedro J. Análisis de la influencia del Índice de Masa Corporal en la evolución de la Insuficiencia Cardíaca en una Zona de Salud. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2020
13. Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia *MedUNAB*, vol. 21, núm. 3, pp. 363-377, 2018 Universidad Autónoma de Bucaramanga