

**DISTANCIA RECORRIDA EN CAMINATA DE 6 MINUTOS Y RIESGO  
CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON OBESIDAD DEL HOSPITAL SAN  
RAFAEL DE TUNJA**

**ÁNGELA MARÍA NAVARRO RAMÍREZ**

**UNIVERSIDAD DE BOYACÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DEL DEPORTE Y LA ACTIVIDAD FÍSICA  
TUNJA  
2023**

**DISTANCIA RECORRIDA EN CAMINATA DE 6 MINUTOS Y RIESGO  
CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON OBESIDAD DEL HOSPITAL SAN  
RAFAEL DE TUNJA**

**ÁNGELA MARÍA NAVARRO RAMÍREZ**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Especialista en Medicina del Deporte y la Actividad Física**

**Directora  
ADRIANA PATRICIA GONZALES CASTAÑEDA  
MD. Especialista en Medicina Interna – Endocrinología**

**Codirectora  
CLAUDIA PATRICIA JAIMES BERNAL  
Bacterióloga y laboratorista clínico.  
MSc Genética humana  
PhD Biología molecular y celular**

**UNIVERSIDAD DE BOYACÁ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DEL DEPORTE Y LA ACTIVIDAD FÍSICA  
TUNJA  
2023**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Tunja, 1 de agosto de 2023

“Únicamente el graduando es responsable de las ideas expuestas en el presente trabajo” (Lineamientos constitucionales, legales e institucionales que rigen la propiedad intelectual).

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen a la Universidad de Boyacá, a su programa de especialización en Medicina del Deporte y la Actividad Física y al Hospital Universitario San Rafael de Tunja principalmente a sus directivas por permitir realizar este proyecto.

Igualmente, a los pacientes que hacen parte de la Clínica de Obesidad del Hospital Universitario San Rafael ya que son el pilar más importante de esta investigación.

Por último, a todas las personas que pusieron un granito de arena para el inicio, avance y finalización de este mismo.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. ASOCIACIÓN ENTRE LA DISTANCIA RECORRIDA EN CAMINATA DE 6 MINUTOS Y EL RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DE OBESIDAD DEL HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA	15
2. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN A ESTUDIO	20
3. DESCRIPCIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR Y METROS RECORRIDOS EN TEST DE CAMINATA DE 6 MINUTOS	25
4. ASOCIACIÓN ENTRE EL RCV Y LAS COMPLICACIONES EN LOS PACIENTES DE LA CLINICA DE LA OBESIDAD	28
5. CONCLUSIONES	30
6. RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	36

## LISTA CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Asociación entre el riesgo cardiovascular y la distancia recorrida en metros en caminata de 6 minutos en pacientes obesos.	18
Cuadro 2. Variables sociodemográficas de población a estudio	20
Cuadro 3. Variables clínicas de la población a estudio	21
Cuadro 4. Grados de obesidad	22
Cuadro 5. Complicaciones de la obesidad de la población a estudio	22
Cuadro 6. Distancia recorrida en metros en el TC6M por los pacientes obesos de la clínica de la obesidad del HUSRT	26
Cuadro 7. Análisis de Rho de Spearman con distancia recorrida en TC6M	26
Cuadro 8. Riesgo cardiovascular y complicaciones en pacientes obesos de la Clínica de la Obesidad de Tunja del HUSRT	28

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Selección de los datos a incluir en el estudio	16
Figura 2. Calculadora de riesgo cardiovascular - escala de Framingham	17
Figura 3. Riesgo cardiovascular	25



## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Anteproyecto	37
Anexo B. Base de datos Clínica de obesidad Hospital San Rafael de Tunja	78

## GLOSARIO

**CAMINATA DE 6 MINUTOS:** prueba de esfuerzo de carga constante que mide la distancia que una persona puede caminar en un periodo de seis minutos, con paso rápido, sobre una superficie plana y dura. Es la prueba más simple y más utilizada para evaluar la capacidad funcional del paciente (1).

**COMPOSICIÓN CORPORAL:** es la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos (2).

**ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR:** grupo de enfermedades (Infarto agudo de miocardio, enfermedad cerebro vascular, entre otras) de interés común porque son la principal causa de muerte; son responsables de más de 30% de las muertes en todo el mundo y su incidencia va en aumento (3).

**ESCALA FRAMINGHAM:** escala que se empezó a utilizar desde 1945 a partir de un estudio de cohorte continuo hasta la actualidad, que inició en Estados Unidos y tiene en cuenta criterios como edad, sexo, colesterol, presión arterial sistólica, consumo de tabaco, comorbilidades como diabetes mellitus e hipertrofia ventricular izquierda, los cuales dan una puntuación y posteriormente según esta genera una probabilidad de presentar un evento cardiovascular como infarto agudo al miocardio o enfermedad cerebrovascular (4)

**ÍNDICE DE MASA CORPORAL:** es un índice de corpulencia con buena correlación con la grasa corporal total y con el riesgo cardio-metabólico. Se calcula dividiendo el peso, en kilogramos, por el cuadrado de la talla, en metros (5):  $IMC = \frac{\text{Talla (m}^2\text{)}}{\text{Peso (kg)}}$

**OBESIDAD:** enfermedad crónica recurrente, multicausal que afecta el equilibrio neuro-inmunometabólico y psicosocial. Es una acumulación de grasa que compromete la salud que genera condición inflamatoria, a partir del aumento del tejido adiposo disfuncional lo cual explica el nexo con sus comorbilidades (5).

**PRUEBA DE EJERCICIO CARDIOPULMONAR:** prueba que analiza la respuesta cardiovascular, respiratoria y muscular frente al ejercicio máximo (6).

**RIESGO CARDIOVASCULAR:** es la probabilidad de padecer un evento cardiovascular en un determinado período, se asocia a condiciones y hábitos de vida potencialmente modificables (3).

## RESUMEN

### **Distancia recorrida en caminata de 6 minutos y riesgo cardiovascular en pacientes con obesidad del Hospital San Rafael De Tunja:**

La obesidad se define como una patología sistémica generada por el aumento de la adiposidad y que conlleva a una inflamación. Esta entidad tiene como consecuencia el desarrollo de alteraciones neuro humorales que generan el aumento del riesgo cardiovascular (RCV). El test de caminata de 6 minutos (TC6M) es una prueba submaximal donde se evalúa la capacidad funcional (CF) del individuo en diversas patologías; es importante tener en cuenta como se encuentra esta CF en los pacientes con obesidad ya que la disminución genera aumento del RCV.

Determinar la relación que existe entre la distancia recorrida en caminata de 6 minutos y el riesgo cardiovascular en pacientes de la Clínica de Obesidad del Hospital San Rafael de Tunja.

Estudio transversal correlacional teniendo en cuenta que se analiza la relación entre dos variables, se clasifica como un estudio retrospectivo. Donde se analizó la base de datos de la Clínica de Obesidad del Hospital San Rafael de Tunja del periodo de tiempo comprendido entre octubre del 2021 y octubre del 2022.

De la población a estudio 73 pacientes recorrieron menos de 450 m y 34 pacientes una distancia  $\geq 450$  m. Del grupo de riesgo muy alto y alto, que en total corresponden a 21 participantes, fueron los que recorrieron  $< 450$  m en el TC6M. En el estudio se encontró que existen una relación entre los metros caminados en el TC6M y el RCV de los pacientes de la clínica de obesidad del Hospital Universitario San Rafael de Tunja.

**Palabras clave:** Riesgo cardiovascular, test de caminata de 6 minutos, obesidad, Framingham, complicaciones de la obesidad.

## ABSTRACT

### **Distance covered in a 6-minute walk and cardiovascular risk in patients with obesity at the Hospital San Rafael de Tunja:**

Obesity is defined as a systemic pathology generated by increased adiposity and leading to inflammation. This entity results in the development of neurohumoral alterations that generate increased cardiovascular risk (CVR). The 6-minute walk test (TC6M) is a submaximal test where the functional capacity (FC) of the individual is evaluated in various pathologies; It is important to take into account how this CF is found in patients with obesity since the decrease generates an increase in CVR

To determine the relationship between the distance covered in a 6-minute walk and cardiovascular risk in patients at the Obesity Clinic of the San Rafael de Tunja Hospital.

Correlational cross-sectional study, taking into account that the relationship between two variables is analyzed, it is classified as a retrospective study. Where the database of the Obesity Clinic of the San Rafael de Tunja Hospital for the period of time between October 2021 and October 2022 was analyzed.

Of the study population, 73 patients covered less than 450 m and 34 patients a distance  $\geq 450$  m. Of the very high and high risk group, which corresponded to a total of 21 participants, they were those who covered  $<450$  m in the TC6M. In the study it was found that there is a relationship between the meters walked in the TC6M and the CVR of the patients of the obesity clinic of the San Rafael de Tunja University Hospital.

**Keywords:** Cardiovascular risk, 6-minute walk test, obesity, Framingham, complications of obesity

## INTRODUCCIÓN

La obesidad se define como una patología sistémica generada por el aumento de la adiposidad y que conlleva a una inflamación crónica la cual es generada por factores ambientales y genéticos (7); según datos publicados por la Organización Mundial de la salud (OMS) la prevalencia de la enfermedad se ha casi triplicado desde 1975 principalmente en países de ingresos bajos y medios y donde reportan que en 2016 650 millones de personas padecían de esta enfermedad (8).

Esta entidad hace parte de las enfermedades crónicas no trasmisibles que tiene como consecuencia el aumento de la morbilidad y mortalidad de los pacientes, ya que dentro de su fisiopatología se encuentra el desarrollo de alteraciones neuro humorales las cuales generan condiciones como la hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), dislipidemia, entre otras y por ende el aumento del riesgo cardiovascular (RCV) (9). Existen dos formas del aumento del RCV relacionada con esta patología: la directa debido a las adaptaciones cardiovasculares que se generan por el exceso de peso, además del efecto inflamatorio en vasos sanguíneos y corazón, y la forma indirecta por el desarrollo de las condiciones ya mencionadas (10).

Por otro lado, el estudio Framingham es un estudio a largo plazo que se inició en 1948 en una ciudad de Estados Unidos con este mismo nombre y donde se tomaron 5209 sujetos con el fin de identificar los posibles factores de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares y donde se concluyó que existen varias causas de estas patologías (11). Estos factores se pueden dividir en modificables y no modificables. Dentro de los modificables están la hipertensión, hiperlipidemia, diabetes mellitus, obesidad, tabaquismo, dieta baja en frutas y verduras, estilo de vida sedentaria, así como, en los últimos años se han encontrado otros factores como el hígado graso, enfermedades autoinmunes, deficiencia de vitamina D y enfermedades de la glándula tiroides; dentro de los factores no modificables se identifican la edad, el género y los antecedentes familiares (12); como es mencionado la obesidad y sus complicaciones hacen parte del RCV.

En segundo término, el test de caminata de 6 minutos (TC6M) se utiliza para evaluar la tolerancia al ejercicio y la capacidad funcional de los pacientes con diversas patologías. Este test fue creado en 1962 inicialmente para pacientes con enfermedades pulmonares como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (13). Dentro de las utilidades de este test se considera la evaluación del pronóstico de entidades tales como insuficiencia cardíaca, enfermedades neuromusculares, fibrosis quística, sarcopenia, enfermedad arterial periférica, distintos tipos de cáncer, entre otras (14).

Existen distintos estudios sobre la importancia de los metros recorridos en el TC6M y diferentes patologías como por ejemplo un metanálisis publicado en 2021 por Kenji Matsumoto et al., donde concluyeron que distancia mayor o igual a 200 metros es predictor de eventos adversos en pacientes con falla cardíaca (15); en el 2022, Ferreira et al., realizaron un estudio donde se incluyeron 387 pacientes con artritis reumatoidea y concluyeron que caminar menos de 345 metros se asociaba a un mal pronóstico cardiovascular (16) y en 2023 Kızılırmak et al., realizaron un estudio con 24 pacientes con cáncer de ovario en estadio II-III en el cual dedujeron que la capacidad de caminar está asociada a mayor números de complicaciones principalmente la neuropatía, en el grupo de mujeres analizada (17).

La obesidad conocida como un índice de masa corporal (IMC) mayor o igual a 30 trae en sí múltiples complicaciones generadas principalmente por la inflamación crónica que posteriormente conlleva a patologías como falla cardíaca, apnea obstructiva del sueño, cáncer, enfermedades neurológicas que aumentan la mortalidad de los individuos que las padecen (18). Estas entidades generan disminución de la capacidad funcional (CF) causada por alteraciones pulmonares, musculares o cardiovasculares lo cual está representado en la disminución del  $VO_2$  que a su vez genera un aumento del RCV. Esta CF también puede estar representada en la distancia recorrida en TC6M tal como se publicó en 2021 por Dourado et al. (19).

La evaluación de la CF de los pacientes con obesidad para el médico del deporte es de gran importancia ya que con esta se evalúa cómo se encuentra el paciente en relación con su sistema cardiovascular, respiratorio y muscular (20); y está representada en la distancia recorrida cuando se realiza el TC6M y con el cual se identifica condiciones cardiovasculares que pueden ser prevenidas o mejoradas por medio de adecuadas cargas de ejercicios según las condiciones de cada individuo y evitar mayores complicaciones a futuro.

Es así que el objetivo de este estudio fue determinar la relación que existe entre la distancia recorrida en caminata de 6 minutos y el riesgo cardiovascular en pacientes de la Clínica de Obesidad del Hospital San Rafael de Tunja.

## **1. ASOCIACIÓN ENTRE LA DISTANCIA RECORRIDA EN CAMINATA DE 6 MINUTOS Y EL RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES DE LA CLÍNICA DE OBESIDAD DEL HOSPITAL SAN RAFAEL DE TUNJA**

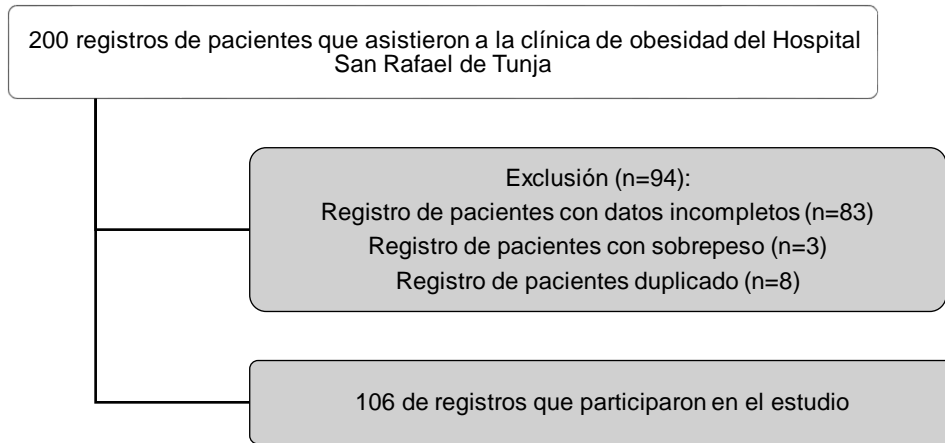
El exceso de peso corporal se ha asociado sistemáticamente a un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas y a resultados adversos para la salud, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedad renal crónica, osteoartritis, más de 10 tipos de cáncer y deterioro de la función psicosocial por lo cual se decidió realizar el siguiente estudio (21).

Se diseñó un estudio cuantitativo transversal correlacional retrospectivo, en donde se analizó la base de datos de la Clínica de Obesidad del Hospital San Rafael de Tunja del periodo de tiempo comprendido entre octubre del 2021 y octubre del 2022. Esta base de datos fue elaborada a partir de los pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja y asisten a control, de quienes se lleva registro de datos sociodemográficos, exámenes de laboratorio clínico, tensión arterial, resultados del test de caminata de seis minutos, datos que fueron empleados para la ejecución del presente proyecto (Anexo A).

En cuanto a los aspectos éticos, de acuerdo con la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social se considera una investigación sin riesgo. De igual manera, para acceder a la base de datos, se contó con el aval del comité de ética y bioética del Hospital San Rafael de Tunja, así como con el aval del comité de ética y bioética de la Universidad de Boyacá. Los pacientes que asisten a consultan firman un consentimiento informado.

La base de datos inicial contaba con 200 registros, después de aplicar los criterios de inclusión que contemplaron: (a) Sujetos hombres o mujeres con diagnóstico de obesidad según su IMC, (b) sujetos que se encuentren en el programa de Clínica de obesidad del Hospital San Rafael de Tunja, (c) registros de pacientes que cuenten con toda la información en la base de datos de la Clínica de Obesidad del Hospital San Rafael de Tunja y los criterios de exclusión: (a) sujetos quienes tengan diagnóstico de sobrepeso y (b) sujetos que se encuentren en estado de embarazo, además de los registros duplicados, la muestra final fue de 106 individuos. Lo cual se puede ampliar en la figura 1.

Figura 1. Selección de los datos a incluir en el estudio



Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021- Octubre 2022

En primer lugar, se efectuó una caracterización de la población objeto de estudio, por medio del análisis de variables sociodemográficas, variables clínicas (que incluían datos de los exámenes de laboratorio clínico y las complicaciones), datos que serán presentados en el capítulo 2.



Posterior a la caracterización de la población estudiada, se realizó un análisis bivariado para hallar la asociación entre la distancia recorrida en TC6M y el RCV de los paciente de la clínica de obesidad del Hospital Universitario San Rafael de Tunja, para este cálculo se categorizó la distancia recorrida por los pacientes entre los que recorrían menos de 450 metros y los que recorrieron una distancia igual o superior a los 450 metros, estos datos se tomaron debido a que se ha reportado que la normalidad de la personas sanas que realizan estas pruebas se encuentra entre 450 a 700 metros (22). De otra parte, para la determinación del riesgo cardiovascular fue tomado según la escala de Framingham, el cual está dividido en riesgo bajo, riesgo moderado, riesgo alto y riesgo muy alto. El cálculo se hizo usando la herramienta disponible en línea (<https://www.paho.org/es/hearts-america/calculadora-riesgo-cardiovascular>). En este link se incluyeron los datos solicitados por la calculadora de cada uno de los participantes registrados en la base de datos, a saber:

- Historia de enfermedad cardiovascular
- Enfermedad renal crónica
- Diabetes mellitus



- Niveles de colesterol total (mg/dl)
- Género
- Edad
- Tabaquismo
- Presión sistólica (mmHg)
- Colesterol total

Figura 2. Calculadora de riesgo cardiovascular - escala de Framingham

**Estimar el Riesgo Cardiovascular** Colombia  

←

**Género**

Femenino  Masculino

**Edad**

**Tabaquismo**



Si  No

**Diabetes**

Si  No

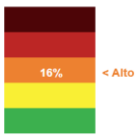
**Colesterol Total (mg/dl):**

**Presión sistólica (mmHg)**

**Estimar el Riesgo Cardiovascular** Colombia  

←

**Riesgo CV a 10 años: 16%**



**Datos ingresados**

<b>Pais</b>	Colombia
<b>Género</b>	Femenino
<b>Edad</b>	46
<b>Tabaquismo</b>	Si
<b>Presión sistólica</b>	140 mmHg
<b>Colesterol</b>	300 mg/dl
<b>Diabetes</b>	Si

**Que pasaria si...**

**Tabaquismo**

Si  No

**Colesterol Total (mg/dl):**

**Presión sistólica (mmHg)**

Fuente: Organización Panamericana de la Salud, HEARTS en las Américas. Estimar el Riesgo Cardiovascular [Internet]. [citado 18 Jul 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/cardioapp/web/#/cvrisk>

Con la información de la distancia recorrida en metros categorizada y el riesgo cardiovascular se llevó a cabo un análisis bivariado, para establecer la asociación entre las dos variables. Para ello se empleó el paquete estadístico SPSS versión 26.

Se encontró que 73 pacientes recorrieron menos de 450 m y 34 pacientes una distancia  $\geq 450$  m. Del grupo de riesgo muy alto y alto, que en total corresponden a 21 participantes, fueron los que recorrieron  $< 450$  m en el TC6M. De otro lado, en el grupo de individuos que lograron recorrer una distancia  $\geq 450$ m, se observa, que el mayor porcentaje se ubican entre el riesgo bajo y moderado, lo que se corrobora al realizar al análisis de Chi cuadrado ( $p=0,000$ ), que indica que hay una asociación estadísticamente significativa entre las dos variables mencionadas en el grupo de individuos obesos estudiados. Estos datos se pueden ampliar en la tabla 1.

Cuadro 1. Asociación entre el riesgo cardiovascular y la distancia recorrida en metros en caminata de 6 minutos en pacientes obesos.

Escala Framingham	Recorrido $< 450$ m	Recorrido $\geq 450$ m	Total	$p^*$
Riesgo bajo	24	28	52	0,000
Riesgo moderado	27	5	32	
Riesgo alto	18	1	19	
Riesgo muy alto	3	0	3	
Total	72	34	106	

\* Chi cuadrado de Pearson

Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021- Octubre 2022

Desde que la obesidad ha ido aumentando a través de los años se han hecho diferentes estudios donde se ha evidenciado la relación que existen entre la enfermedad cardiovascular y esta entidad. La obesidad y la acumulación de grasa alrededor del corazón genera enfermedad en las arterias coronarias, insuficiencia cardiaca y arritmias Lopez-Jiménez et al. comenta que existen cambios como el aumento de la frecuencia cardiaca, incremento del intervalo del PR, aumento del QRS, aumento del gasto cardiaco, disfunción diastólica y sistólica del ventrículo izquierdo, entre otras (23); las cuales generan alteración en la CF de los individuo llevando a un aumento de la disnea e ir aumentando cada día más el sedentarismo y esto aumentando el RCV.

Existen diferentes medidas de las CF de las personas dentro de las cuales se encuentran el consumo de oxígeno ( $VO_2$ ), las unidades metabólicas (METS), entre otras en 2019 Jean Woo et al. realizaron un estudio donde se refiere que la distancia recorrida en TC6M tiene una previsibilidad similar al  $VO_{2pico}$  (24), en el estudio realizado se refleja que a medida que va aumento el riesgo cardiovascular la distancia recorrida en TC6M disminuye lo cual está relacionado con la disminución de la CA. Es importante tener en cuenta que esta medida en el ámbito clínico lleva a que se pueda impactar de forma prematura en los pacientes con obesidad antes de que se presenten complicaciones tales como infarto agudo de miocardio (IAM) o enfermedad cerebro vascular (ECV).

## 2. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN A ESTUDIO

Para el análisis de los datos seleccionados se empleó un análisis univariado donde se tuvo en cuenta variables sociodemográficas como la edad, sexo, estado civil, residencia, provincia de Boyacá en donde residen, además de los resultados de los exámenes de laboratorio y las complicaciones. Para realizar el análisis univariado de las variables mencionados, se empleó estadística descriptiva, donde se determinaron frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas, y para las variables cuantitativas se calcularon las medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar y rango intercuartil) según la distribución.

La media de la edad de los participantes que fueron analizados fue de 51,10 años, con una desviación estándar de  $\pm 12,60$ , con una mínima de 20 y una máxima de 70 años. De acuerdo con la información obtenida, en la población objeto de estudio se evidenció que el 78,3% son mujeres y el 21,7% son hombres, con residencia principalmente urbana en un 89,6% y rural 10,3%, la mayoría con un estado civil casado (51,4%). Estos datos se pueden ampliar en el cuadro 2.

Cuadro 2. Variables sociodemográficas de población a estudio

<b>Variables sociodemográficas</b>		<b>n (%)</b>
Sexo	Femenino	83 (78,3%)
	Masculino	23 (21,7%)
Estado civil	Unión libre	17 (16%)
	Casado	55 (51,9%)
	Separado	4 (3,8%)
	Soltero	27 (25,5%)
	Viudo	3 (2,8%)
Residencia	Urbano	95 (89,6%)
	Rural	11 (10,3%)
Provincias	Centro	57 (60,42%)
	Lengupá	4 (4,24%)
	Márquez	8 (8,48%)
	Neira	1 (1,06%)
	Norte	3 (3,18%)
	Occidente	8 (8,48%)
	Ricaurte	9 (9,54%)
	Sugamuxi	6 (6,36%)
	Tundama	9 (9,54%)
	Valderrama	1 (1,06%)

Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021- Octubre 2022

Como criterio para el cálculo del riesgo cardiovascular se cuenta con la información de tabaquismo, como uno de los factores de riesgo. En la población de estudio se encontró que el 13,2% (n=14) de la población eran fumadores. En el cuadro 3 se presenta el análisis correspondiente a los datos de la historia clínica.

Cuadro 3. Variables clínicas de la población a estudio

	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mediana</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Peso inicial absoluto	93,58	15,58	93	58	144
Talla (cm)	157,73	10,00	156	141	200
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	37,733	4,95	37,50	30	58,4
Tensión arterial sistólica (mm/Hg)	131,59	19,67	128,50	96	207
Tensión arterial diastólica (mm/Hg)	77,66	12,53	76	52	116
Colesterol total (mg/dL)	188,15	35,31	184,50	99	274
Colesterol HDL (mg/dL)	44,05	12,99	41	21	84
Colesterol LDL (mg/dL)	114,72	40,87	113	23	230
Triglicéridos (mg/dL)	176,27	67,32	167	69	459

Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021- Octubre 2022

En relación a la tensión arterial sistólica se evidenció un valor mínimo de 96 mmHg, valor máximo 207 mmHg y una media de 131,59 mmHg.

Así mismo, considerando los criterios SEEDO (21) para definir la obesidad en grados según el IMC en adultos los individuos incluidos en el estudio se clasificaron como se observa en el cuadro 4:

Cuadro 4. Grados de obesidad

<b>Categoría</b>	<b>Valores límites de IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>n (%)</b>
Obesidad tipo I	30,0 – 34,9	31 (29,2)
Obesidad tipo II	35,0 – 39,9	43 (41,0)
Obesidad tipo III (mórbida)	40,0 – 49,9	28,3 (30,5)
Obesidad tipo IV (extrema)	≥ 50	2 (1,8%)

Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021- Octubre 2022

En cuanto a las complicaciones, el 86,8% (n=92) de los individuos incluidos en el estudio presentaban complicaciones mecánicas, el 81,1% (n=86) complicaciones metabólicas, el 52,8% (n =56=) complicaciones cardiovasculares y finalmente el 32,1% (n=34) complicaciones mentales. Entre las complicaciones mecánicas la más frecuente fue la artropatía, reportada en el 38.9% de los participantes. Otras complicaciones enumeradas corresponden a las metabólicas, dentro de las cuales la dislipidemia fue la más común en 38,8%. De las complicaciones cardiovasculares la hipertensión arterial se presentó en un 77,1% y por último de las mentales, el trastorno depresivo mayor en un 53,2%. Estos datos se pueden ampliar en la tabla 5.

Cuadro 5. Complicaciones de la obesidad de la población a estudio

<b>Complicaciones</b>		<b>n (%)</b>
Complicaciones mecánicas	Artropatía	79 (38,9%)
	Apnea obstructiva del sueño	51 (25,1%)
	Incontinencia urinaria	19 (9,4%)
	Insuficiencia venosa	25 (12,3%)
	Reflujo gastroesofágico	29 (14,3%)
Complicaciones metabólicas	Dislipidemia	57 (38,8%)
	Diabetes mellitus	26 (17,7%)
	Hígado graso no alcohólico	24 (16,3%)
	Síndrome de ovario poliquístico	2 (1,4%)
	Hipogonadismo	1 (0,7%)
	Hiperuricemia	7 (4,8%)

	Urolitiasis	1 (0,7%)
	Colelitiasis	6 (4,1%)
	Prediabetes	23 (15,6%)
Complicaciones cardiovasculares	Hipertensión arterial	54 (77,1%)
	Enfermedad coronaria	8 (11,4%)
	Enfermedad cerebrovascular	2 (2,9%)
	Falla cardiaca	5 (7,1%)
	Enfermedad tromboembólica	1 (1,4%)
Complicaciones mentales	Trastorno depresivo mayor	25 (53,2%)
	Trastorno de ansiedad generalizada	21 (44,7%)
	Trastorno obsesivo compulsivo	1 (2,1%)

Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021- Octubre 2022

La obesidad es una patología que ha ido aumentando a través de los años la cual genera múltiples complicaciones y esto aumenta los gastos del servicio de salud, se ha demostrado que a medida que aumenta el IMC disminuye la expectativa de vida de los pacientes que lo padecen aproximadamente 10 años a las personas con obesidad extrema (25). La OMS reporta que, en 2016, el 11% de los hombres y un 15% de las mujeres eran obesos (8), igualmente en la encuesta nacional de situación nutricional realizada en el año 2015 reportan que en Colombia el 22,4 % de las mujeres padecen de esta entidad y los hombres en un 14,4% sin tener diferencia según las regiones del país (26) lo cual fue un comportamiento similar en el estudio realizado evidenciando que las mujeres son las que más sufren de esta enfermedad.

Lorenzo A. et al. en marzo de 2020 refiere que la evolución clínica de la obesidad se encuentra anomalías o complicaciones asociadas divididas en diferentes grupos como neuropsicológicas, neumológicas, digestivas, metabólicas, dermatológicas, reumatológicas, musculoesqueléticas, las cuales también se pueden evidenciar en el estudio realizado (27) donde evidenciamos complicaciones mentales, metabólicas, mecánicas y cardiovasculares. Cos A. et al. quienes hablan de los riesgos de la obesidad en La Paz, Bolivia comenta que las complicaciones que más se presentan en esta patología son la hipertensión arterial, artropatías y esteatosis hepática (25) en el estudio realizado encontramos que las complicaciones más prevalentes fueron la hipertensión arterial, artropatía, dislipidemia y trastorno depresivo mayor. Muchas de estas entidades nombradas anteriormente son causantes del aumento del riesgo cardiovascular de los pacientes y así también se incrementa la morbi mortalidad de estos mismos, lo que hace que la obesidad se vuelva una patología muy compleja que debe tener un tratamiento de un grupo de profesionales variados donde es importante que se encuentre el especialista como medicina del deporte, endocrinología, psiquiatría y nutrición.

Estudios hechos en diferentes partes del mundo han demostrado que a medida que va aumentando el IMC aumenta el desarrollo de diferentes patologías crónicas y estas los gastos del servicio de salud de los países, Atella V. et al. Realizaron un estudio en Italia para evaluar el aumento del gasto que genera la Obesidad y donde también refiere que el incremento del peso genera desarrollo de 2 o más complicaciones, tales como enfermedades mentales cardiovasculares y metabólicas (28) en este estudio hemos demostrado que existen múltiples complicaciones en la población estudio que afectan diferentes órganos como lo son el corazón, articulaciones, hígado, sistema reproductor, sistema respiratorio, el cerebro entre otros lo cual también pueden aumentar el costo en el sistema de salud Colombiano.

Dentro las principales complicaciones encontradas en la obesidad se identifica la hipertensión arterial la cual como comenta Tanaka M es su revisión se genera por una activación del sistema nervioso simpático, igualmente el aumento de la resistencia vascular periférica, aumento del gasto cardiaco, un aumento de el volumen circulante y el aumento de la resistencia a la insulina (29) la cual es nuestro estudio también esta reportada como complicación de la obesidad y con lo cual nos damos cuenta que estas se van volviendo que todas estas complicaciones tienen un mismo origen desde la inflamación crónica y afecta la calidad de vida de los pacientes y el riesgo de padecer más entidades.

Otra de las complicaciones que más se presentaron en la población a estudio fue la artropatía la que igualmente se produce por la inflamación crónica según Nedunchezhiyan refiere que es generada por una desregulación del sistema inmunológico y la activación de macrófagos, aumento de células natural killer y las células T helper 17 lo que genera alteración el metabolismo glucolítico y daño articular (30), por consiguiente las personas que padecen de obesidad son más sedentarios y esto la lleva a la disminución de la CA, por lo cual es importante tener en cuenta el capítulo 2 del estudio donde se evalúa el riesgo cardiovascular de los individuos y las variables de la caminata de 6 minutos en la cual se mide la CA.

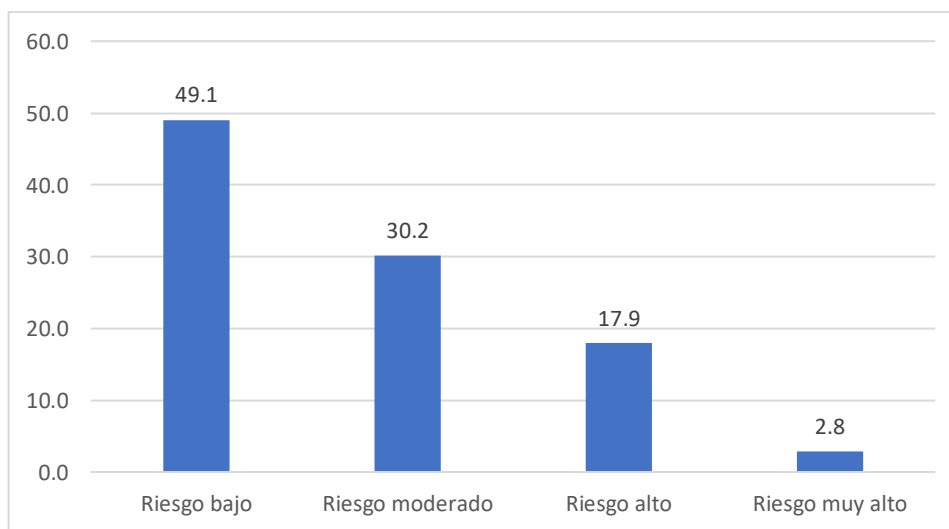


### 3. DESCRIPCIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR Y METROS RECORRIDOS EN TEST DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

Para el cumplimiento al objetivo específico “Identificar el riesgo cardiovascular de los pacientes de la clínica de la obesidad”, como se mencionó en el capítulo 1, lo primero que se hizo fue el cálculo del mismo según los datos que se tenía en la base de datos de la clínica con una calculadora la cual es recomendada por la Organización Panamericana de salud (OPS) y que se encuentra validada en Colombia llamada “HEARTS en las Américas” obtenida en la siguiente página de internet <https://www.paho.org/es/hearts-americas/calculadora-riesgo-cardiovascular>, donde se tienen en cuenta las siguientes preguntas ¿Tiene historia de enfermedad cardiovascular?, ¿enfermedad renal crónica?, ¿tiene diabetes mellitus?, sexo, tabaquismo, colesterol total, edad y tensión arterial sistólica.

Posteriormente al tener los datos de cada uno de los pacientes se realizó un análisis univariado del riesgo cardiovascular donde se evidenció que el 49,05% de los pacientes tienen un riesgo bajo, el 30,19% riesgo moderado, el 17,92% riesgo alto y el 2,83% riesgo muy alto; estos datos se pueden ampliar en la figura 3.

Figura 3. Riesgo cardiovascular



Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021 - Octubre 2022

Posteriormente se analizaron los datos de la caminata de 6 minutos donde se hallaron mínimos, máximos, medias y desviaciones estándar y donde se tuvieron en cuenta el total de metros recorridos en total y el porcentaje cumplido del predicho calculado por formula de Trooster utilizada debido a que esa es la ecuación que refiere el manual de TC6M del ministerio de protección social de Colombia.

#### Ecuación de Troosters

- Hombres:  $218 + (5.14 \times \text{talla cm}) - (5.32 \times \text{edad}) - (1.8 \times \text{peso kg}) + 51.3$
- Mujer:  $218 + (5.14 \times \text{talla cm}) - (5.32 \times \text{edad}) - (1.8 \times \text{peso kg}) + 00$

Estos datos se pueden ampliar en la tabla 6.

Cuadro 6. Distancia recorrida en metros en el TC6M por los pacientes obesos de la clínica de la obesidad del HUSRT

<b>TC6M</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>De</b>
Metros recorridos	205 m	615 m	391,19 m	94,78 m
Porcentaje recorrido del predicho	32,50%	100 %	66,38%	14,63%

DE: Desviación estándar

Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021- Octubre 2022

En la caminata de 6 minutos se evidencia que los metros mínimos recorridos fue de 205 metros y 32,5%, el valor máximo 615 metros y 100% con media de 391,19 metros y 66,39%.

Para continuar con el análisis estadístico y establecer una relación entre las variables edad, peso, talla e IMC con la distancia recorrida en el TC6M se hizo una prueba de normalidad de las variables para establecer si tenían un comportamiento paramétrico o no paramétrico teniendo en cuenta el valor de Shapiro wilk. Con esta información, se encontró que su comportamiento era no paramétrico, por lo que se prosiguió a realizar el análisis de correlación con el estadístico Rho de Spearman, encontrando una correlación negativa media entre la distancia recorrida y la edad ( $p=0,000$ ) al igual que entre la distancia recorrida y el IMC ( $p=0,000$ ) (cuadro 7)

Cuadro 7. Análisis de Rho de Spearman con distancia recorrida en TC6M

<b>Distancia recorrida en TC6M</b>		
Variable	Rho de Spearman	Valor de P
TC6M – edad	-0,469	0,000
TC6M – peso	-0,96	0,330
TC6M – talla	0,155	0,113
TC6M – IMC	-0,406	0,000

Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021 - Octubre 2022

Es importante tener en cuenta que la CF es el reflejo de cómo se encuentra la integración del sistema cardiovascular, pulmonar y muscular, en nuestro estudio evidenciamos que que la población a estudio tienen una CF disminuida debido a que en la distancia recorrida con media de 391 lo que está calificado por menos de la normalidad según los estudios que se han realizado en Colombia (22) por lo cual es importante preguntarse por qué esto está sucediendo con los pacientes, Moczulska et al. llegan a la conclusión en su estudio que los pacientes con esta entidad realizan más esfuerzo, tiene una frecuencia de pulso y de tensión arterial mayor en comparación con adultos sanos (31) lo cual está relacionado con los cambios fisiopatológicos que se han nombrado como aumento del gasto cardiaco o del tamaño de la cámaras cardiacas entre otros.

Igualmente es importante también tener en cuenta que la obesidad es un factor de RCV García et al refiere que por ejemplo la HTA la padecen un 50% más que lo pacientes sin obesidad generada por múltiples causas como el hiperinsulinismo, desregulación del sistema nervioso simpático y alteraciones en la excreción renal de sodio, por otra parte se ha visto que en la dislipidemia el aumento del colesterol de LDL no es un hecho frecuente entre los pacientes por lo contrario si el aumento de los triglicéridos, cuando se disminuye de peso se evidencia la mejoría de estos valores (32) dentro de los criterios de Framingham se tienen en cuenta los valores de colesterol total el cual tampoco se ve muy afectado es estos paciente y por lo cual podría dar un riesgo bajo en la mayoría de la población lo cual se vio reflejado en este estudio. Por eso toma gran importancia la evaluación de la CF como otro factor de RCV y por esto mismo se planteó un nuevo objetivo del estudio que fue comparar las complicaciones de la obesidad con los metros recorridos en TC6M para sí análisis si se puede impactar antes de generar otras complicaciones de estos pacientes.

#### 4. ASOCIACIÓN ENTRE EL RCV Y LAS COMPLICACIONES EN LOS PACIENTES DE LA CLINICA DE LA OBESIDAD

Durante del análisis de las variables que ya han sido comentadas en los capítulos anteriores se encontraron datos interesantes por lo cual se decidió sumarle un nuevo objetivo al proyecto el cual es Identificar la relación que existen entre las complicaciones en los pacientes de la clínica de la obesidad y el riesgo cardiovascular; para el cumplimiento de este objetivo se hizo un análisis bivariado. El riesgo cardiovascular fue categorizado como riesgo bajo y riesgo mayor que bajo (en esta categoría se incluyeron los pacientes que presentaron riesgo moderado, alto y muy alto). En relación con las complicaciones, se categorizaron como: complicaciones mecánicas (artropatías y síndrome de apnea del sueño), complicaciones metabólicas (hígado graso, pre diabetes, dislipidemia) y complicaciones mentales, las cuales son patologías halladas en estos pacientes.

En el cuadro 8 se presentan los resultados del análisis mencionado.

Cuadro 8. Riesgo cardiovascular y complicaciones en pacientes obesos de la Clínica de la Obesidad de Tunja del HUSRT

Variable	Categoría	Riesgo > Bajo		Riesgo bajo		Total		Valor p
		n	%	n	%	n	%	
Artropatía	No	12	44,4%	15	55,6%	27	25,5%	0,434
	Si	42	53,2%	37	46,8%	79	74,5%	
SAHOS	No	26	47,3%	29	52,7%	55	51,9%	0,432
	Si	28	54,9%	23	45,1%	51	48,1%	
Incontinencia	No	43	49,4%	44	50,6%	87	82,1%	0,503
	Si	11	57,9%	8	42,1%	19	17,9%	
Insuficiencia venosa	No	41	50,6%	40	49,4%	81	76,4%	0,904
	Si	13	52,0%	12	48,0%	25	23,6%	
Reflujo gastroesofágico	No	42	54,5%	35	45,5%	77	72,6%	0,227
	Si	12	41,4%	17	58,6%	29	27,4%	
Hígado graso	No	41	50,0%	41	50,0%	82	77,4%	0,719
	Si	13	54,2%	11	45,8%	24	22,6%	
SOP	No	54	51,9%	50	48,1%	104	98,1%	0,146
	Si	0	0,0%	2	100,0%	2	1,9%	
	No	53	50,5%	52	49,5%	105	99,1%	0,324

Hipogonadismo	Si	1	100,0%	0	0,0%	1	,9%	
Hiperuricemia	No	50	50,5%	49	49,5%	99	93,4%	0,734
	Si	4	57,1%	3	42,9%	7	6,6%	
Hipotiroidismo	No	54	50,9%	52	49,1%	106	100,0%	1
	Si	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
Urolitiasis	No	53	50,5%	52	49,5%	105	99,1%	0,324
	Si	1	100,0%	0	0,0%	1	,9%	
Colelitiasis	No	50	50,0%	50	50,0%	100	94,3%	0,428
	Si	4	66,7%	2	33,3%	6	5,7%	
Depresión	No	42	51,9%	39	48,1%	81	76,4%	0,736
	Si	12	48,0%	13	52,0%	25	23,6%	
Ansiedad	No	43	50,6%	42	49,4%	85	80,2%	0,883
	Si	11	52,4%	10	47,6%	21	19,8%	
TOC	No	54	51,4%	51	48,6%	105	99,1%	0,306
	Si	0	0,0%	1	100,0%	1	,9%	
Neoplasia de ovario	No	53	51,5%	50	48,5%	103	98,1%	0,149
	Si	0	0,0%	2	100,0%	2	1,9%	

Fuente: Pacientes que pertenecen a la clínica de la obesidad de Tunja octubre 2021 - Octubre 2022

SAHOS: síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño; SOP: síndrome del ovario poliquístico; TOC: trastorno obsesivo compulsivo

De acuerdo con los resultados no se halló asociación estadísticamente significativa entre las complicaciones de la obesidad y el riesgo cardiovascular, probablemente, porque la mayoría de los individuos obesos cuando ingresan a la clínica de la obesidad ya tienen al menos una de las complicaciones de la obesidad.

## **5. CONCLUSIONES**

En el estudio se encontró que existen una relación entre los metros caminados en el TC6M y el RCV de los pacientes de la clínica de obesidad del Hospital Universitario San Rafael de Tunja

Los pacientes de la clínica de la obesidad caminan menos de los metros considerados normales en comparación con estudios de pacientes sanos.

Las mujeres son las que más padecen de esta entidad lo cual es un comportamiento similar en Colombia y en el mundo.

Las principales complicaciones encontradas en el estudio fueron la artropatía, HTA, dislipidemia y el trastorno depresivo mayor las cuales aumentan el RCV de los pacientes que conviven con obesidad.

Los pacientes con mayor riesgo cardiovascular recorren una distancia menor de 450 metros en el test de caminata de 6 minutos independientemente de las complicaciones de la obesidad.

## 6. RECOMENDACIONES

Los personas con obesidad tienden a sufrir de múltiples complicaciones la cuales van progresando con el tiempo, dentro de las guías de práctica clínica se recomiendan el uso de diferentes medicamentos, la dieta y el ejercicio como pilares importantes pero no se ha tenido en cuenta cómo se puede impactar de una forma temprana a estos pacientes, se evidencia que el RCV está relacionado con caminar menos metros en el TC6M por lo cual a estos pacientes se les debe realizar una prescripción de ejercicio individualizada y supervisada para así mejorar estos 2 factores mencionados y así disminuir la morbi mortalidad de los individuos.

Por otra parte, en estudios futuros es importante ampliar la muestra analizada y que se tengan en cuenta variables como la altura en donde se realiza las pruebas adicionalmente que se pueda comprar con diferentes presiones atmosféricas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud. Manual de medición de la caminata de seis minutos [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud; 2016 [citado 18 Jul 2023]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/manual-medicion-caminata-6-mins.pdf>
2. González Jiménez E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinol Nutr.* 2013;60(2):69–75. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003>
3. Salgado Ordóñez F, Sanz Cánovas J, Pacheco Yepes R. Riesgo cardiovascular. *Medicine.* 2017;12(42):2477–84. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2017.10.001>
4. Arboleda Carvajal MS, García Yáñez AR. Riesgo cardiovascular: análisis basado en las tablas de Framingham en pacientes asistidos en la unidad ambulatoria 309, IESS – Sucúa. *Rev Med.* 2017;25(1):20–30. Doi: <http://dx.doi.org/10.18359/rmed.1949>
5. Ordoñez Molina JE, Duque Ossman JJ, Rosero Revelo RJ, Palacio Uribe JI. Recomendaciones de la Asociación Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo para el manejo de la Obesidad. Bogotá: Grupo Distribuna; 2019.
6. Billingsley HE, Rodriguez-Miguel P, Del Buono MG, Abbate A, Lavie CJ, Carbone S. Lifestyle interventions with a focus on nutritional strategies to increase cardiorespiratory fitness in chronic obstructive pulmonary disease, heart failure, obesity, sarcopenia, and frailty. *Nutrients.* 2019;11(12):2849. Doi: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11122849>
7. Gutiérrez Cortez EA, Goicochea Ríos E del S, Linares Reyes E. Definición de obesidad: más allá del índice de masa corporal. *RMV.* 2020;9(1):61–4. Doi: <http://dx.doi.org/10.18050/revistamedicavallejiana.v9i1.2425>
8. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 18 Jul 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
9. Elagizi A, Kachur S, Lavie CJ, Carbone S, Pandey A, Ortega FB, et al. An overview and update on obesity and the obesity paradox in cardiovascular diseases. *Prog Cardiovasc Dis.* 2018;61(2):142–50. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcad.2018.07.003>



10. Koliaki C, Liatis S, Kokkinos A. Obesity and cardiovascular disease: revisiting an old relationship. *Metabolism*. 2019;92:98–107. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2018.10.011>
11. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart disease and stroke statistics—2019 update: A report from the American heart association. *Circulation*. 2019;139(10). Doi: <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000000659>
12. Qin Y, Tang C, Ma C, Yan G. Risk factors for coronary artery ectasia and the relationship between hyperlipidemia and coronary artery ectasia. *Coron Artery Dis*. 2019;30(3):211–5. Doi: <http://dx.doi.org/10.1097/mca.0000000000000709>
13. Sociedad Argentina de Cardiología. Prueba de Marcha de 6 minutos. Documento Intersocietario. *Rev Am Med Resp [Internet]*. 2022 [citado 18 Jul 2023];(Supl. 1):1-2. Disponible en: <https://www.sac.org.ar/consenso/prueba-de-marcha-de-6-minutos-documento-intersocietario-sac-aamr/>
14. Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, Cid-Juárez S, Velázquez-Uncal M, et al. Prueba de caminata de seis minutos: Recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Torax*. 2019;78(S2):164–72. Doi: <http://dx.doi.org/10.35366/nts192j>
15. Matsumoto K, Xiao Y, Homma S, Thompson JLP, Buchsbaum R, Ito K, et al. Prognostic impact of 6 min walk test distance in patients with systolic heart failure: insights from the WARCEF trial. *ESC Heart Fail*. 2021;8(2):819–28. Doi: <http://dx.doi.org/10.1002/ehf2.13068>
16. Ferreira MB, Saraiva FA, Fonseca T, Costa R, Marinho A, Oliveira JC, et al. Clinical associations and prognostic implications of 6-minute walk test in rheumatoid arthritis. *Sci Rep*. 2022;12(1). Doi: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-022-21547-z>
17. Kızıllırmak AS, Karadibak D, Gultekin SC, Ozsoy I, Yavuzsen HT, Yavuzsen T, et al. Predictors of the 6-min walk test in patients with ovarian cancer. *Support Care Cancer*. 2023;31(4). Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00520-023-07706-6>
18. Kinlen D, Cody D, O'Shea D. Complications of obesity. *QJM*. 2018;111(7):437–43. Doi: <http://dx.doi.org/10.1093/qjmed/hcx152>
19. Dourado VZ, Nishiaka RK, Simões MSMP, Lauria VT, Tanni SE, Godoy I, et al. Classification of cardiorespiratory fitness using the six-minute walk test in adults: Comparison with cardiopulmonary exercise testing. *Pulmonology*. 2021;27(6):500–8. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pulmoe.2021.03.006>

20. Hansen D, Niebauer J, Cornelissen V, Barna O, Neunhäuserer D, Stettler C, et al. Exercise prescription in patients with different combinations of cardiovascular disease risk factors: A consensus statement from the EXPERT working group. *Sports Med.* 2018;48(8):1781–97. Doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-018-0930-4>
21. Sepulveda Fonseca JD, Quintero Farias RA. Obesidad y cáncer: fisiopatología y evidencia epidemiológica. *Rev Médica Risaralda.* 2016;22(2). Doi: <http://dx.doi.org/10.22517/25395203.11581>
22. Pérez Lugo LM, Lobelo Angulo JP, Varela Prieto L, Quijano del Gordo CI, Santiago Henríquez E. Distancia recorrida en la prueba de caminata de seis minutos en población adulta sana en una institución de salud de la ciudad de Barranquilla. *Rev Colomb Neumol.* 2021;32(2):20–6. Doi: <http://dx.doi.org/10.30789/rcneumologia.v32.n2.2020.529>
23. Lopez-Jimenez F, Almahmeed W, Bays H, Cuevas A, Di Angelantonio E, le Roux CW, et al. Obesity and cardiovascular disease: mechanistic insights and management strategies. A joint position paper by the World Heart Federation and World Obesity Federation. *Eur J Prev Cardiol.* 2022;29(17):2218–37. Doi: <http://dx.doi.org/10.1093/eurjpc/zwac187>
24. Woo J, Yau F, Leung J, Chan R. Peak oxygen uptake, six-minute walk distance, six-meter walk speed, and pulse pressure as predictors of seven year all-cause and cardiovascular mortality in community-living older adults. *Exp Gerontol.* 2019;124(110645):110645. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2019.110645>
25. de Cos AI, Cardenas JJ, Pelegrina B, Roldan MC, Calvo I, Vázquez C, et al. Obesity associated risk using Edmonton staging in bariatric surgery. *Nutr Hosp.* 2014;31(1):196–202. Doi: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8097>
26. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional [internet]. [citado 19 Jul 2023]. Disponible en: <http://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>.
27. De Lorenzo A, Romano L, Di Renzo L, Di Lorenzo N, Cennamo G, Gualtieri P. Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease. *Nutrition.* 2020;71(110615):110615. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2019.110615>
28. Atella V, Kopinska J, Medea G, Belotti F, Tosti V, Mortari AP, et al. Excess body weight increases the burden of age-associated chronic diseases and their associated health care expenditures. *Aging (Albany NY).* 2015;7(10):882–92. Doi: <http://dx.doi.org/10.18632/aging.100833>

29. Tanaka M. Improving obesity and blood pressure. *Hypertens Res.* 2020;43(2):79–89. Doi: <http://dx.doi.org/10.1038/s41440-019-0348-x>
30. Nedunchezhiyan U, Varughese I, Sun AR, Wu X, Crawford R, Prasadam I. Obesity, inflammation, and immune system in osteoarthritis. *Front Immunol.* 2022;13. Doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2022.907750>
31. Moczulska B, Żechowicz M, Leśniewska S, Nowek P, Osowiecka K, Gromadziński L. Obesity is associated with higher heart rate and excessive dyspnea with fatigue in the six-minute walk test. *Pol Merkur Lekarski.* 2022;50(300):342–7.
32. García Milian, AJ, Creus García ED. La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2016;32.