

**MARCADORES INFLAMATORIOS Y ENFERMEDADES  
CARDIOMETABÓLICAS EN OBESOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.  
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA".  
MAYO 2019-FEBRERO 2020**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA ADULTOS  
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA".**



**MARCADORES INFLAMATORIOS Y ENFERMEDADES  
CARDIOMETABÓLICAS EN OBESOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.  
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA".  
MAYO 2019-FEBRERO 2020**

AUTORA: María Alejandra Alejos Carmona

Valencia, Febrero 2021.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA ADULTOS  
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA".**



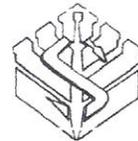
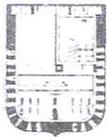
**MARCADORES INFLAMATORIOS Y ENFERMEDADES  
CARDIOMETABÓLICAS EN OBESOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.  
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA".  
MAYO 2019-FEBRERO 2020**

AUTORA: María Alejandra Alejos Carmona

TUTORA: MgSc. Mireya Zavala

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO QUE SE PRESENTA COMO  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
CRÍTICA ADULTOS**

Valencia, Febrero 2021.



## ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

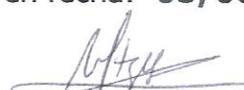
### MARCADORES INFLAMATORIOS Y ENFERMEDADES CARDIOMETABÓLICAS EN OBESOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS. CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA". MAYO 2019-FEBRERO 2020.

Presentado para optar al grado de **Especialista en Medicina Crítica de Adultos** por el (la) aspirante:

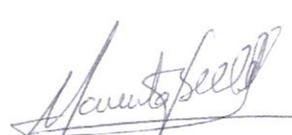
**ALEJOS C., MARIA A**  
C.I. V – 20030981

Habiendo examinado el Trabajo presentado, bajo la tutoría del profesor(a): Mireya Zavala C.I. 6961584, decidimos que el mismo está **APROBADO** .

Acta que se expide en valencia, en fecha: **08/06/2021**

  
**Prof. Mireya Zavala (Pdte)**

C.I. 6961584  
Fecha 08/06/2021

  
**Prof. Mariela Bello**

C.I. 4451467  
Fecha 08-06-2021



  
**Prof. José G. Verde**

C.I. 8590966  
Fecha 8/6/2021

TG:34-21

## **DEDICATORIA.**

Son muchas manos que contribuyeron a este éxito, a todos ellos muchas gracias...

## ÍNDICE.

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS .....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	8
METODOLOGÍA.....	15
RESULTADOS.....	19
DISCUSIÓN.....	25
CONCLUSIONES.....	30
RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
ANEXOS:	
• ANEXO A.....	38
• ANEXO B.....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización clínico-epidemiológica-antropométrica de los pacientes obesos críticamente enfermos.....	19
Tabla 2. Relación del grado de obesidad con las variables clínicas y marcadores inflamatorios.....	21
Tabla 3. Relación de las enfermedades cardiometabólicas con los parámetros antropométricos y marcadores inflamatorios .....	22
Tabla 4. Relación entre el motivo de ingreso con los parámetros antropométricos y marcadores inflamatorios .....	23
Tabla 5. Relación entre parámetros clínicos y marcadores inflamatorios .....	24

**MARCADORES INFLAMATORIOS Y ENFERMEDADES  
CARDIOMETABÓLICAS EN OBESOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS.  
CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”.  
MAYO 2019-FEBRERO 2020**

Autor: María Alejandra Alejos Carmona

TUTOR: MgSc. Mireya Zavala

Año: 2019-2020.

**RESUMEN.**

Entre los múltiples marcadores inflamatorios se encuentra el índice neutrófilo/linfocito (INL) y el índice plaqueta/linfocitos (IPL), los cuales reflejan el equilibrio de la respuesta inmunitaria. La obesidad es un problema de salud pública creciente a nivel mundial, que se desarrolla por un desequilibrio entre la energía ingerida y la energía gastada. **Objetivo:** Correlacionar marcadores inflamatorios y enfermedades cardiometabólicas en obesos críticamente enfermos que se encuentran ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos e Intermedios de la Ciudad hospitalaria “Dr. Enrique tejera” Mayo 2019-Febrero 2020. **Metodología:** estudio observacional, de campo, descriptivo, de corte transversal, de 28 pacientes con enfermedad cardiometabólica y obesidad, que estuvieron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos. Se midieron las variables edad, sexo, peso usual, talla por media brazada, relación cintura/talla, IMC, INL, IPL. **Resultados:** El promedio del INL e IPL fueron de  $6,64 \pm 4,22$  y  $147,45 \pm 85,69$  respectivamente, sin relación estadística. La hipertensión arterial fue la enfermedad cardiometabólica predominante. El motivo de ingreso predominante fue el Déficit Neurológico Agudo, tuvo correlación con el grado I de Obesidad ( $p= 0,02$ ) y el índice cintura/talla ( $p= 0,01$ ). Hubo relación entre el estado hiperosmolar y el Grado I de Obesidad ( $p= 0,04$ ). La hipertensión arterial se relacionó con la circunferencia abdominal. No hubo relación entre el INL e IPL con los parámetros antropométricos y las enfermedades cardiometabólicas. **Conclusiones:** Hay relación entre la obesidad y la hipertensión arterial. El déficit neurológico agudo se relaciona con el índice cintura/talla. No hubo relación entre marcadores inflamatorios y las enfermedades cardiometabólicas.

**Palabras clave:** Marcadores inflamatorios, índice neutrófilo/linfocito, índice plaqueta/linfocitos, Obesidad.

**INFLAMMATORY MARKERS AND CARDIOMETABOLIC DISEASES IN  
CRITICALLY ILL OBESE PEOPLE.  
HOSPITAL CITY “DR. ENRIQUE TEJERA”  
MAY 2019-FEBRUARY 2020.**

Author: María Alejandra Alejos Carmona

MgSc. Mireya H. Zavala

Year: 2019-2020

**ABSTRACT.**

Among the multiple inflammatory markers are the neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) and the platelet to lymphocyte ratio (PLR), which reflects the balance of the immune response. Obesity is a growing public health problem worldwide, which is developed by an imbalance between the energy ingested and the energy expended. **Objective:** To correlate inflammatory markers and cardiometabolic disease in critically ill obese patients who are admitted to the Intensive and Intermediate Care Unit of the Hospital City “Dr. Enrique Tejera” May 2019-February 2020. **Methodology:** observational, field, descriptive, cross-sectional study of 28 patients with cardiometabolic disease and obesity, who were admitted to the Intensive Care Unit. The variables age, sex, usual weight, height per half stroke, waist to height ratio, BMI, NLR, PLR, were measured. **Results:** The mean INL and IPL were  $6.64 \pm 4.22$  and  $147.45 \pm 85.69$  respectively, with no statistical relationship. Hypertension was the predominant cardiometabolic disease. The predominant reason for admission was Acute Neurological Deficit, it had a correlation with grade I Obesity ( $p = 0.02$ ) and waist / height ratio ( $p = 0.01$ ). There was a relationship between the hyperosmolar state and Grade I Obesity ( $p = 0.04$ ). Hypertension was related to abdominal circumference. There was no relationship between INL and IPL with anthropometric parameters and cardiometabolic diseases. **Conclusions:** There is a relationship between obesity and arterial hypertension. The acute neurological deficit is related to the waist / height ratio. There was no relationship between inflammatory markers and cardiometabolic diseases.

**Keywords:** Inflammatory markers, neutrophil to lymphocyte ratio, platelet to lymphocyte ratio, Obesity.

## INTRODUCCIÓN.

La inflamación sistémica se puede valorar usando diversos marcadores bioquímicos y hematológicos. Entre los múltiples marcadores inflamatorios, el Índice Neutrófilo-Linfocito (INL) determinado como la relación entre el conteo absoluto de neutrófilos con el conteo de linfocitos, es un biomarcador inflamatorio usado como un factor pronóstico en varias enfermedades (marcador de inflamación, daño endotelial y predictor de mortalidad) al igual que el Índice Plaquetario-Linfocito (IPL). Los neutrófilos y linfocitos constituyen la primera línea de defensa contra las infecciones y juegan un papel importante en la inflamación<sup>1-3</sup>.

Las enfermedades cardiometabólicas hacen parte de las enfermedades no transmisibles e incluyen el infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular isquémico, hipertensión arterial y diabetes tipo II. Por otra parte, son la principal causa de muerte, se calcula que en 2015 murieron por esta causa 17,7 millones de personas, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo. De estas muertes, 7,4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria y 6,7 millones a los Accidentes Cerebrovasculares (ACV)<sup>4-5</sup>.

Por otra parte, la obesidad se ha planteado como un problema de salud pública creciente a nivel mundial<sup>6</sup>. La Organización Mundial de Salud (OMS) señala a este problema como la epidemia del siglo XXI. Desde 1975, la obesidad se ha casi triplicado en todo el mundo. En 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 ó más tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos, representando un 13%. La mayoría de la

población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad se cobran más vidas de personas que la insuficiencia ponderal<sup>7</sup>.

En Venezuela, de acuerdo con lo publicado por el Instituto Nacional de Nutrición en el 2012, para un grupo de adultos de 18 a 40 años de edad, que representan el 44,82% de la muestra estudiada, reporta que 54,95% tiene malnutrición por exceso, y de ellos 29,52% con sobrepeso, 23,65% con obesidad y 1,78% con obesidad mórbida; es decir, que más de la mitad de la muestra estudiada tiene problemas de malnutrición. Igualmente, refiere el estudio que para la población mayor de 20 años, basado en la circunferencia de cintura, el riesgo de padecer diabetes tipo 2, hipertensión y enfermedades cardiovasculares, las mujeres presentan un riesgo incrementado de 26,89%; en tanto que en los hombres, más del 50,0% tienen bajo riesgo de padecer Enfermedades Crónicas No Transmisibles<sup>8</sup>.

La obesidad es un padecimiento crónico complejo de etiología multifactorial que se desarrolla por un desequilibrio entre la energía ingerida y la energía gastada, que ocasiona acumulación de energía en forma de triglicéridos en el tejido adiposo (TA) corporal<sup>6, 9-10</sup>. Con la aparición de la obesidad se presentan alteraciones en la respuesta inmunitaria ya que se genera un proceso inflamatorio que suele ser crónico y de bajo grado de intensidad, el cual también está presente con otras enfermedades degenerativas asociadas, tales como la resistencia a la insulina (RI), la hipertensión, dislipidemias, síndrome metabólico (SM), diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y las enfermedades cardiovasculares (ECV)<sup>4, 6-7, 10</sup>.

Los pacientes críticamente enfermos se definen como aquellos que presentan alteraciones fisiopatológicas que han alcanzado un nivel de gravedad tal que representan una amenaza real o potencial para su vida y que al mismo tiempo son susceptibles de recuperación. Por lo que un

paciente obeso ante la inflamación grave y aguda de la enfermedad crítica, se acentúa el estado proinflamatorio preexistente del paciente obeso que resulta en una respuesta inmune disfuncional exagerada y falla multiorgánica<sup>11-12</sup>.

Desde hace décadas, se tienen datos que muestran que las células inmunes forman parte del TA<sup>13</sup>. Sin embargo, la primera asociación entre obesidad e inflamación se propuso en 1901 cuando se observó que la administración de salicilato de sodio mejoraba la DM2. Pero, no fue sino hasta principios de los años 90 cuando llegó a establecerse la evidencia de un papel causal de la inflamación en la obesidad, la cual induce RI<sup>1-2, 14</sup>.

Para el 2012, Rahman et al<sup>15</sup> en su estudio donde incluyó 183 pacientes con IMC  $\geq 30$ , encontró que los que tenían múltiples comorbilidades tuvieron mayor riesgo de muerte a los 28 días que los pacientes con comorbilidades limitadas. Sin embargo, al comparar los marcadores inflamatorios entre estos dos grupos, no hubo incremento significativo en los niveles de los mismos.

Para el 2013, Campos et al<sup>16</sup> determinó en su estudio de 45 adultos con diagnóstico de síndrome metabólico, que los grupos que recibieron ácidos grasos como tratamiento, tanto en suplementos como en nuez de castilla, tuvieron una modificación en la composición de ácidos grasos en los eritrocitos lo que podría estar asociado a la disminución del estado proinflamatorio.

Asimismo en el 2014, Stepien et al<sup>17</sup> realizaron un estudio con 352 individuos donde determinaron los niveles de marcadores inflamatorios y las variables antropométricas, donde evidenciaron que los individuos con obesidad abdominal tuvieron altos niveles de marcadores inflamatorios.

En el mismo año, Faam et al<sup>18</sup>, realizaron un estudio de corte transversal con 352 individuos donde evidenciaron que los individuos con obesidad abdominal presentaron altos niveles de marcadores inflamatorios.

Para el año 2015, Serbanescu et al<sup>19</sup> realizaron un estudio donde incluyeron 415 pacientes con obesidad severa, donde evidenciaron que las mujeres presentaron valores del INL mayores. Además que hubo relación entre el INL y el IMC, PCR sérico y los niveles de leptina sérica.

Por otra parte en el 2016, Furuncuoğlu et al<sup>20</sup> en su estudio realizado en Turquía, con 233 pacientes determinó que el conteo de glóbulos blancos, conteo de neutrófilos, linfocitos, plaquetas, y el índice inmuno-inflamatorio sistémico están afectados por el IMC.

En el 2017, Martín et al<sup>21</sup> realizó un estudio caso control de infarto miocárdico en hombres europeos, donde midieron variables antropométricas, evidenciando que la cintura y talla son medidas con riesgo independiente asociado. Obesidad e índices de cintura están asociados al infarto. Sugieren usar la relación circunferencia abdominal-talla en la identificación de la obesidad como factor asociado al infarto de miocardio.

En el mismo año, Copca et al<sup>3</sup>, en un estudio retrospectivo, transversal y observacional donde evaluaron 334 pacientes, evidenciaron que existe una relación significativa entre la elevación del INL y la existencia de síndrome metabólico, igualmente entre el INL y la obesidad central, definida por el perímetro abdominal.

En el 2019, Erdal et al<sup>22</sup> realizaron un estudio entre pacientes jóvenes sanos y jóvenes con obesidad mórbida donde compararon los recuentos sanguíneos, y la relación plaquetas-linfocitos, donde evidenciaron que los

jóvenes obesos presentaron valores mayores en la relación plaquetas-linfocitos, siendo útiles como marcador para determinar un aumento del estado trombótico y la respuesta inflamatoria en la obesidad mórbida.

En el 2020, Rodríguez et al<sup>1</sup> realizó un estudio observacional de corte transversal, donde incluyó 1747 adultos mayores españoles no ingresados, donde evidenció que el estado inflamatorio, medido por el INL, está asociado positivamente con la presencia de obesidad abdominal medido por el índice cintura-altura, y negativamente asociado con la calidad de la dieta, medido por el score SHEI (Healthy Eating Index adapted for Spanish population).

La ganancia de peso puede ser el resultado de la hipertrofia, de la hiperplasia o de una combinación de ambas en los adipocitos. Esto produce falta de oxígeno en los adipocitos más lejanos a la zona de vascularización, lo que conduce a un estrés en el retículo endoplásmico por falta de oxígeno (estrés hipóxico), generando radicales libres y daño oxidativo, culminando en necrosis. Esto provoca la remodelación del TA, seguido de un flujo dinámico en el número y tipo de células del sistema inmune (SI) dentro del TA, como son la participación de monocitos y granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y de subpoblaciones linfocitarias (células naturales asesinas NK, y linfocitos T y B), las cuales presentan un fenotipo activado. Además, en el tejido adiposo visceral se observa liberación de mediadores proinflamatorios, así como disminución en la secreción de citosinas con acción antiinflamatoria. Esto con el fin de eliminar las células muertas y “retirar” su contenido lipídico, incrementando la presencia de mediadores de la inflamación en el tejido, estableciendo el perfil inflamatorio típico de la obesidad<sup>2, 6, 9-10, 23-24</sup>.

La obesidad puede incrementar el desarrollo de linfopenia, el cual resulta en aumento del INL. Los linfocitos también han sido aceptados como único

factor pronóstico en varias enfermedades. Se ha observado que existe un aumento más marcado en el recuento de neutrófilos de los pacientes obesos; por lo que el INL es mayor en esta población<sup>25</sup>.

Los neutrófilos son fagocitos inmaduros y de vida media corta. Es conocida su capacidad de liberar enzimas proteolíticas y radicales libres de oxígeno, contribuyendo activamente en el daño producido durante los procesos inflamatorios. Además que se pueden encontrar en lesiones arterioescleróticas tempranas y avanzadas, en localizaciones subendoteliales e intímales y hasta en el interior de trombos. Por lo tanto, los neutrófilos activados son elementos clave de la aterogénesis y del riesgo cardiovascular subsecuente<sup>2</sup>.

Por otra parte, las plaquetas son fragmentos celulares sin núcleos derivados de los megacariocitos. En la aterosclerosis la presencia de inflamación inhibe las propiedades antiadhesivas de las plaquetas, por lo que se tiende a una mayor interacción de las plaquetas con el endotelio, condicionando una serie de efectos inflamatorios y mayor activación plaquetaria que desencadena la secreción de citoquinas. Además que promueve el reclutamiento celular hacia la zona de la lesión mediante selectinas e integrinas<sup>2</sup>.

Entre los diversos parámetros leucocitarios, el IPL e INL se asocia significativamente con la elevación de la concentración de citocinas pro-inflamatorias encabezado por neutrófilos y plaquetas activadas sobre las células reguladoras (efecto antiinflamatorio) en especial las células CD4. Además, representan una medición más estable que los conteos celulares individuales, ya que éstos están más afectados en condiciones agudas que suelen cambiar sólo uno de ellos<sup>2-3, 26</sup>.

Por lo antes descrito, se pone en evidencia la importancia de determinar los marcadores inflamatorios en los pacientes críticos obesos con enfermedad cardiovascular, ya que pueden facilitar la identificación de la población en riesgo lo que pudiera disminuir la mortalidad. Además, que el INL y el IPL podrían ser útiles para medir inflamación sistémica, ya que es rentable, fácilmente disponible y de fácil cálculo, siendo beneficioso en vista del escenario socioeconómico actual. Asimismo como determinar si el pronóstico de la enfermedad depende de dichos marcadores.

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la asociación entre los marcadores inflamatorios y enfermedades cardiometabólicas en pacientes críticos obesos?

Para darle respuesta a la interrogante se establece como objetivo general del presente estudio: Correlacionar marcadores inflamatorios y enfermedad cardiovascular en obesos críticamente enfermos que se encuentran ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos e Intermedios de la Ciudad hospitalaria “Dr. Enrique tejera” Mayo 2019-Febrero 2020. Para lo cual se establecieron los siguientes objetivos específicos: Caracterizar de forma clínico-epidemiológica y antropométrica a los pacientes obesos críticamente enfermos por sexo; Comparar el grado de obesidad con el motivo de ingreso, características antropométricas y marcadores inflamatorios; Contrastar las enfermedades cardiometabólicas con las características antropométricas y los marcadores inflamatorios; Relacionar el motivo de ingreso con las características antropométricas y los marcadores inflamatorios; Correlacionar marcadores inflamatorios con características antropométricas.

## **METODOLOGÍA.**

De acuerdo con el problema y en función de los objetivos planteados se llevó a cabo un estudio cuantitativo, observacional, de campo, descriptivo, de corte longitudinal, no experimental.

La población estuvo constituida por todos los pacientes obesos que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos de la CHET en el período comprendido Mayo 2019-Febrero 2020. La muestra fue no probabilística e intencional, y estuvo constituida por 28 pacientes que tuvieron el diagnóstico de enfermedad cardiometabólica y obesidad, con el objetivo de conocer la correlación entre los niveles de los marcadores inflamatorios y la enfermedad cardiometabólica y estos pacientes.

Se excluyeron todos aquellos pacientes que su diagnóstico de ingreso no era por enfermedad cardiometabólico, pacientes con cáncer activo, enfermedades reumatológicas, alteraciones hematológicas, protrombóticas o mielodisplasia, tratamiento con esteroides, inmunomoduladores, quimioterapia, así como pacientes cuyos familiares no desearon participar en la investigación. Se incluyeron todos los pacientes obesos con diagnóstico de enfermedad cardiometabólica, tales como hipertensión arterial, síndrome coronario agudo (SCA), Enfermedad cerebrovascular (ECV), Diabetes Mellitus (DM), Enfermedad Renal Crónica (ERC), shock cardiogénico, insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), Estado hiperosmolar, Emergencia Dialítica, Emergencia hipertensiva expresada en déficit neurológico y aquellos pacientes cuyo familiar refirió su peso usual en el último mes previo a su ingreso.

Se obtuvo una muestra de sangre por punción venosa en cada paciente y se almacenó en tubos heparinizados para determinar los niveles de glóbulos blancos, el porcentaje de linfocitos y neutrófilos, y los niveles de plaquetas.

Se calculó el valor absoluto de linfocitos (VAL):

$$\text{VAL} = (\% \text{ de linfocitos} \times \text{Leucocitos}) / 100.$$

Se calculó el valor absoluto de neutrófilos (VAN):

$$\text{VAN} = (\% \text{ neutrófilos} \times \text{Leucocitos}) / 100.$$

Se calculó el INL y el IPL de cada paciente con las siguientes fórmulas<sup>1-3</sup>:

$$\text{INL} = \frac{\text{Número de neutrófilos absolutos}}{\text{Número de linfocitos absolutos}}$$

$$\text{IPL} = \frac{\text{Número de plaquetas}}{\text{Número de linfocitos absolutos}}$$

Al momento del ingreso, se tomó el peso usual referido por el familiar, peso que ha mantenido por un tiempo prolongado, en vista de que no se contaba con camas con balanzas para medir el peso del paciente y además el peso de los pacientes que ingresaban a la UCI podían verse modificado por la reanimación con cristaloides realizado en el área de emergencia<sup>27-30</sup>. No se usó el peso estimado, ya que las formulas usadas para calcularlo dan como resultado es el peso ideal en base a la talla o al segmento corporal estudiado, por lo que se necesita un tamizaje más aproximado al peso real para clasificar los diferentes grados de obesidad partiendo de un peso conocido. Además, se estimó la talla usando el método de la media brazada,

que consiste en medir desde el centro de la escotadura esternal a la punta del dedo medio, dicho resultado se multiplica por dos para obtener la talla<sup>31</sup>.

La circunferencia abdominal (CA) se midió con una cinta métrica, tomando el punto medio de la distancia entre los márgenes costales inferiores y la cresta ilíaca a partir de este se mide la CA. Una CA elevada (obesidad abdominal) fue definida  $\geq 84$  cm en mujeres y  $\geq 92$  cm en hombres<sup>32-33</sup>. Se calculó el IMC a través de la fórmula de Quetelet<sup>32</sup>:

$$\text{IMC} = \text{Kg/m}^2$$

Además, se calculó el índice cintura-talla para el diagnóstico de obesidad central, el cual consiste en dividir la medida de la cintura en cms entre la talla en cms, tomando como valor normal 0,54<sup>32, 34</sup>.

Para catalogar el IMC se empleó la clasificación de la OMS: Obesidad grado I, grado II y grado III<sup>35</sup>.

Se distribuyó el INL, IPL y el índice cintura/talla en cuartiles para comparar resultados.

El estudio se realizó posterior a la aprobación del Comité de Investigación y ética de la CHET; se llevó a cabo de acuerdo con las directrices establecidas en la Declaración de Helsinki y previo consentimiento informado por escrito de los pacientes (Anexo A). Se mantuvo la confidencialidad en la identificación de los pacientes en el estudio y los datos obtenidos fueron utilizados solo para fines científicos.

La técnica de recolección de los datos fue la entrevista al familiar del paciente y el instrumento una ficha elaborado por el autor, en el cual se

registraron los datos de los pacientes tales como edad, sexo, antecedentes patológicos, tratamiento previo, y hematología completa (Anexo B).

Se llevaron las variables antes descritas a una tabla de Excel, donde posteriormente se analizaron en el programa SPSS (IBM, versión 22.0). Los resultados se presentaron en cuadros de distribución de frecuencias y de asociación. Para las variables se usaron: media, desviación estándar, porcentajes, intervalos, frecuencias absolutas, chi2 y correlación de Pearson y Spearman. Se usó la t de student para variables con distribución normal, el valor de  $p \leq 0.05$  se consideró significativo.

## RESULTADOS.

**Tabla 1. Caracterización clínico-epidemiológica-antropométrica de los pacientes obesos críticamente enfermos**

	Femenino (n= 13) (46,4%)	Masculino (n= 15) (53,6)	Total (n= 28)	P
<b>Edad media (DE)</b>	57,31 ± 11,15	53,53 ± 10,07	55,29 ± 10,56	0,70
<b>Enfermedades cardiometabólicas (n, %)</b>				
Hipertensión Arterial	11 (39,3)	14 (50)	25 (89,3)	0,47
Diabetes	5 (17,9)	2 (7,1)	7 (25,0)	0,13
SCA	1 (3,6)	3 (10,7)	4 (14,3)	0,37
ECV	1 (3,6)	3 (10,7)	4 (14,3)	0,37
ERC	0	1 (3,6)	1 (3,6)	0,36
<b>Paraclínicos (<math>\bar{x}</math>, DE)</b>				
Glóbulos blancos	13.692 ± 6.273	12.862 ± 2.347	13.247 ± 4.530	0,64
Neutrófilos	10.916 ± 6.194	10.498 ± 2.557	10.877 ± 4.194	0,81
Linfocitos	2.126 ± 1.201	2.187 ± 1.108	2188 ± 1146	0,89
Plaquetas	238.769 ± 64.761	257.266 ± 79.869	310.000 ± 72.525	0,99
INL	6,3 ± 3,17	6,94 ± 5,05	6,64 ± 4,22	0,69
IPL	140,56 ± 77,9	153,43 ± 94,21	147,45 ± 85,69	0,51
<b>Motivo de ingreso (n, %)</b>				
Emergencia hipertensiva expresada en déficit neurológico	7 (25)	10 (35,7)	17 (60,7)	0,5
Síndrome Coronario Agudo	2 (7,1)	2 (7,1)	4 (14,3)	0,88
Estado Hiperosmolar	2 (7,1)	1 (3,6)	3 (10,7)	0,66
Shock Cardiogénico	2 (7,1)	0 (0)	2 (7,1)	
Emergencia dialítica	0 (0)	1 (3,6)	1 (3,6)	0,36
Insuficiencia Cardíaca Congestiva	0 (0)	1 (3,6)	1 (3,6)	0,36
<b>Parámetros antropométricos</b>				
IMC, kg/m <sup>2</sup> ( $\bar{x}$ , DE)	35,6 ± 3,65	34,81 ± 4,67	35,18 ± 4,17	0,91
Circunferencia abdominal, cm ( $\bar{x}$ , DE)	106,31 ± 13,01	113,07 ± 10,69	109 ± 12,09	0,53
Índice cintura/talla	0,67 ± 0,07	0,64 ± 0,05	0,65 ± 0,06	0,72
<b>Diagnóstico por IMC (n, %)</b>				
Obesidad grado I	7 (25)	10 (35,7)	17 (60,7)	
Obesidad grado II	3 (10,7)	4 (14,3)	7 (25)	0,31
Obesidad grado III	3 (10,7)	1 (3,6)	4 (14,3)	

**Fuente:** Datos propios de la Investigación (Alejos 2020)

Se incluyeron un total de 28 pacientes en el estudio, donde se registró la edad promedio de 55,29 años ± 10,56 y coeficiente de variación de 19,09% (serie homogénea entre sus datos). En cuanto al sexo, el masculino representó un 53,6% (15 casos). En cuanto a las enfermedades

cardiometabólicas, la predominante fue la hipertensión arterial con un 89,3% (25 casos).

El promedio de glóbulos blancos fue de  $13.247 \pm 4530$ , con valor mínimo de 7100 y máximo de 28.000 glóbulos blancos. En cuanto al valor promedio del valor absoluto de linfocitos fue de  $2188 \pm 1146$ , con un valor mínimo de 473 y máximo de 5019, por otra parte el valor promedio del valor absoluto de neutrófilos fue de  $10.877 \pm 4194$ , con un valor mínimo de 5.538 y uno valor máximo de 24.640 neutrófilos. El valor promedio de plaquetas fue de  $310.000 \pm 72.525$ , con un valor mínimo de 112.000 y un máximo de 475.000 plaquetas. El valor promedio del INL fue de  $6,64 \pm 4,22$ , con un valor mínimo de 2,13 y máximo de 15,74; siendo elevado en hombres ( $6,94 \pm 5,05$  vs  $6,30 \pm 3,17$ ). El valor promedio del IPL fue de  $147,45 \pm 85,69$  con un valor mínimo de 53,81 y máximo de 401,61, siendo elevado en hombres ( $153,43 \pm 94,21$ ).

El motivo de ingreso predominante fue la Emergencia hipertensiva expresada en Déficit Neurológico en un 60,7% (17 casos), siendo predominante en hombres (35,7%, 10 casos). Con respecto al peso habitual, se registró un peso promedio de  $99,18 \text{ kg} \pm 20,26$ , un peso mínimo de 75 kg y uno máximo de 170 kg y un coeficiente de variación de 20,04% (serie homogénea entre sus datos). El promedio de talla por media brazada fue de  $1,67 \text{ metros} \pm 0,11$ , y un coeficiente de variación de 6,5% (serie homogénea entre sus datos). El promedio de la circunferencia abdominal fue de  $109 \text{ cm} \pm 12,09$ , con un valor mínimo de 90 cm y uno máximo de 134 cm, y un coeficiente de variación de 10,99% (serie homogénea entre sus datos), con cifras elevadas en hombres ( $113,07 \pm 10,69$ ). El promedio del IMC fue de  $35,18 \text{ kg/m}^2 \pm 4,17$ , con un valor mínimo de  $30,86 \text{ kg/m}^2$  y un valor máximo de  $50,21 \text{ kg/m}^2$ , y un coeficiente de variación de 11,85% (serie homogénea entre sus datos).

El valor promedio del índice cintura/talla fue de 0,65, con un valor mínimo de 0,56 y valor máximo de 0,84; teniendo valores elevados las mujeres (0,67 ± 0,07). Siendo más frecuente el diagnóstico de Obesidad Grado I (17 casos 60,7%). Las mujeres tuvieron más casos de Obesidad Grado III (10,7%, 3 casos).

**Tabla 2. Relación del grado de obesidad con las variables clínicas y marcadores inflamatorios**

	Obesidad Grado I (n= 17)	Obesidad Grado II (n= 7)	Obesidad Grado III (n =4)	P
<b>Enfermedades cardiometabólicas (n, %)</b>				
Hipertensión arterial	16 (57,1)	7 (25)	2 (7,1)	<b>0,04</b>
Diabetes Mellitus	3 (10,7)	2 (7,1)	2 (7,1)	0,19
SCA	3 (10,7)	1 (3,6)	0	0,42
ECV	2 (7,1)	2 (7,1)	0	0,92
ERC	0	1 (3,6)	0	0,54
<b>Motivo de ingreso (n, %)</b>				
Emergencia hipertensiva	13 (46,4)	3 (10,7)	1 (3,6)	<b>0,02</b>
Síndrome Coronario Agudo	2 (7,1)	2 (7,1)	0 (0)	0,88
Estado Hiperosmolar	1 (3,6)	0 (0)	2 (7,1)	<b>0,04</b>
Shock Cardiogénico	0 (0)	1 (3,6)	1 (3,6)	0,05
Emergencia dialítica	0 (0)	1 (3,6)	0 (0)	0,36
Insuficiencia Cardíaca Congestiva	1 (3,6)	0 (0)	0 (0)	0,44
<b>Paraclínicos (<math>\bar{x}</math>, DE)</b>				
Plaquetas	240000 ± 54572,2	259142,86 ± 119200,71	267250 ± 43553,61	0,44
INL	5,84 ± 3,87	7,4 ± 5,02	8,72 ± 4,39	0,19
IPL	127,94 ± 56,54	168,15 ± 118,38	194,2 ± 122,21	0,12
<b>Parámetros antropométricas</b>				
Circunferencia abdominal, cm ( $\bar{x}$ , DE)	108,65 ± 11,13	105,71 ± 11,51	122,75 ± 10,9	0,12
Índice cintura/talla ( $\bar{x}$ , DE)	0,65 ± 0,05	0,64 ± 0,07	0,71 ± 0,05	0,19

**Fuente:** Datos propios de la Investigación (Alejos 2020)

Con respecto al grado de obesidad, al compararla con las enfermedades cardiometabólicas, hubo relación estadísticamente significativa con la

hipertensión arterial ( $p= 0,04$ ). Por otra parte al comparar el grado de obesidad con el motivo de ingreso, hubo relación estadísticamente significativa con la Emergencia Hipertensiva expresada en Déficit neurológico y con el estado hiperosmolar ( $p= 0,02$  y  $0,04$  respectivamente).

**Tabla 3. Relación de las enfermedades cardiometabólicas con los parámetros antropométricos y marcadores inflamatorios**

	Circunferencia abdominal, cm ( $\bar{x}$ ,DE)	Índice cintura/talla ( $\bar{x}$ ,DE)	INL ( $\bar{x}$ ,DE)	IPL ( $\bar{x}$ ,DE)
HTA (n= 15)	<b>105,87 ± 12,2*</b>	0,64 ± 0,04	5,9 ± 3,23	128,6 ± 64,4
HTA+DM (n= 1)	100	0,69	5,2	131,8
HTA+DM+ SCA (n =1)	128	<b>0,84**</b>	5,8	183,5
HTA+DM+ ACV (n =2)	117±9,9	0,7±0,0	2,6±0,4	65,4± 16,3
HTA+ ERC (n=1)	102	0,57	13,3	116,8
HTA+ ACV (n=3)	112,7±13	0,64±0,1	8,05±6,7	<b>249,9± 147,9‡</b>
HTA+ SCA (n= 2)	114±8,5	0,65±0,02	9,69±8,1	193,2± 84,7
DM (n=3)	120±8,7	0,69±0,07	7,7±5,7	167±124

**Fuente:** Datos propios de la Investigación (Alejos 2020)

\*0,04 \*\*0,00 ‡0,02

Al comparar las enfermedades cardiometabólicas con los parámetros clínicos y marcadores inflamatorios, se evidencia significancia estadística entre la hipertensión y la circunferencia abdominal ( $p= 0,04$ ), la presencia de hipertensión arterial, diabetes Mellitus y el Síndrome Coronario Agudo con el índice cintura/talla ( $p= 0,00$ ). Asimismo hubo evidencia estadísticamente significativa entre la presencia de Hipertensión arterial y ACV con los valores del IPL ( $p= 0,02$ ).

**Tabla 4. Relación entre el motivo de ingreso con los parámetros antropométricos y marcadores inflamatorios**

	Circunferencia abdominal, cm ( $\bar{x}$ ,DE)	Índice cintura/talla ( $\bar{x}$ ,DE)	INL ( $\bar{x}$ ,DE)	IPL ( $\bar{x}$ ,DE)
Emergencia hipertensiva (n=17)	106,76 ± 12,75	<b>0,64 ± 0,06<sup>+</sup></b>	6,69 ± 4,38	151,59 ± 89,73
SCA (n= 4)	116,5 ± 7,89	0,69± 0,03	4,4 ± 1,39	114,8 ± 31,03
Estado Hiperosmolar	120 ± 8,71	0,69 ± 0,06	7,73 ± 5,72	167,03 ± 124,06
Shock Cardiogénico (n= 2)	105,5 ± 7,77	0,68 ± 0,01	7,84 ± 3,76	210,43 ± 111,27
Emergencia dialítica (n= 1)	102	0,56	13,28	116,78
ICC (n= 1)	124	0,68	2,33	53,8

**Fuente:** Datos propios de la Investigación (Alejos 2020)

\*0,01

Se evidencia relación estadísticamente significativa entre la Emergencia hipertensiva y el índice cintura/talla ( $p= 0,01$ ). Se evidencia que el SCA y el estado hiperosmolar presentaron valores altos del índice cintura/talla ( $0,69 \pm 0,03$  y  $0,69 \pm 0,06$  respectivamente). La emergencia dialítica presentó valores de INL elevados (13,28). El shock cardiogénico presentó niveles de IPL elevados ( $210,43 \pm 111,27$ ). El estado hiperosmolar presentó valores de circunferencia abdominal elevados ( $120 \text{ cm} \pm 8,71$ ).

**Tabla 5. Relación entre parámetros clínicos y marcadores inflamatorios**

Parámetros (n, %)	Índice circunferencia abdominal/talla				Total	p
	(0,56 - 0,61)	(0,62 - 0,66)	(0,67 - 0,68)	(0,69 - 0,84)		
(2,13 - 3,54)	0 (0)	3 (10,7)	0 (0)	3 (10,7)	6 (21,4)	0,25
(3,55 - 5,03)	2 (7,1)	2 (7,1)	3 (10,7)	1 (3,6)	8 (28,6)	
<b>INL</b> (5,04 - 9,33)	1 (3,6)	1 (3,6)	2 (7,1)	3 (10,7)	7 (25)	
(9,34 - 15,74)	3 (10,7)	2 (7,1)	1 (3,6)	1 (3,6)	7 (25)	
Total	6 (21,4)	8 (28,6)	6 (21,4)	8 (28,6)		
(53,81-88,64)	2 (7,1)	2 (7,1)	0 (0)	3 (10,7)	7 (25)	0,66
(88,65-118,65)	1 (3,6)	2 (7,1)	4 (14,3)	0 (0)	7 (25)	
<b>IPL</b> (118,66-182,93)	2 (7,1)	2 (7,1)	1 (3,6)	2 (7,1)	7 (25)	
(182,94-401,61)	1 (3,6)	2 (7,1)	1 (3,6)	3 (10,7)	7 (25)	
Total	6 (21,4)	8 (28,6)	6 (21,4)	8 (28,6)		

**Fuente:** Datos propios de la Investigación (Alejos 2020)

Al comparar el valor de INL y la IPL divididos en cuartiles, con el índice circunferencia abdominal/talla en cuartiles, no se evidencia relación estadísticamente significativa.

## DISCUSIÓN.

De acuerdo con los resultados del estudio, la edad promedio fue de 55 años, datos similares a lo hallado por Stepien et al<sup>17</sup>. Se evidencia mayor número de obesos masculinos, pero sin relevancia estadística, hallazgos similares a lo encontrado por Copca et al<sup>3</sup>. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente, datos que concuerda con Stepien et al<sup>17</sup>. La hipertensión y la obesidad están asociadas con inflamación crónica<sup>17</sup>. Distintos estudios epidemiológicos han demostrado una estrecha relación entre la obesidad y la hipertensión arterial. Esta asociación varía con la edad, el sexo y la raza y es más fuerte en los jóvenes menores de 40 años. Un aumento del IMC de 1,7 kg/m<sup>2</sup> en hombres y 1,25 en mujeres o un aumento de la circunferencia abdominal de 4,5 cm en hombres y 2,5 en mujeres suponen un incremento de 1 mmHg en la presión arterial sistólica<sup>36</sup>.

La activación del sistema nervioso simpático tiene una función importante en la patogénesis de la hipertensión relacionada con la obesidad. Durante las primeras fases de la obesidad se produce una retención primaria de sodio como resultado el aumento de su reabsorción a nivel tubular renal. El volumen de fluido extracelular se expande generando hipertensión por sobrecarga de volumen. La actividad de la renina plasmática, angiotensinógeno, angiotensina II y los valores de aldosterona muestran un aumento significativo durante la obesidad. Por otro lado, la resistencia a la insulina y la inflamación pueden promover un perfil alterado de la función vascular y, en consecuencia, la hipertensión. Entre otros mecanismos, la hiperleptinemia, la hipercortisolemia, y la actividad del péptido natriurético explican la hipertensión arterial en los obesos<sup>36-37</sup>.

Se evidencia leucocitosis en ambos sexos, datos que son similares a lo hallado por Herishanu et al<sup>38</sup>. Por cada aumento de 1 kg/m<sup>2</sup> en el IMC, el riesgo de tener leucocitosis aumenta en un 11%<sup>38</sup>. Por otra parte, se evidencia niveles bajos de linfocitos datos que concuerda con Fonseca et al<sup>25</sup>. Debido a que la obesidad puede incrementar el desarrollo de linfopenia, el cual resulta en aumento del INL. Los linfocitos también han sido aceptados como único factor pronóstico en varias enfermedades<sup>25</sup>.

En el presente estudio se evidencia niveles de plaquetas elevados en la muestra estudiada, hallazgos similares a lo hallado por Erdal et al<sup>22</sup>, siendo predominante en los hombres, sin embargo no se evidencia significancia estadística. Las plaquetas tienen un efecto importante en la inflamación, trombosis y aterogenesis. Estudios previos han demostrado incremento de las plaquetas en enfermedades cardiovasculares y complicaciones vasculares<sup>22</sup>.

Se encontró que todos los pacientes obesos presentaron niveles de IPL elevados, el cual concuerda con lo hallado por Erdal et al<sup>22</sup>, sin embargo no tiene significancia estadística. El IPL con valores superiores a 200 se ha correlacionado con pobre evolución de sepsis, y varias enfermedades como infarto al miocardio, insuficiencia renal terminal y carcinoma epitelial ovárico<sup>39</sup>.

En otro orden de ideas, se evidencia una tendencia de valores elevados de INL en ambos sexos siendo mayor en los hombres, por lo que se plantea que tienen un elevado estado trombótico y una respuesta inflamatoria mayor que las mujeres, similar a lo hallado por Rodriguez et al<sup>40</sup>, sin embargo las diferencias no alcanzaron significancia. El INL refleja el equilibrio entre la respuesta inmunitaria innata (neutrófilos) y adaptativa (linfocitos). Los neutrófilos median la respuesta inflamatoria por numerosos mecanismos

bioquímicos, entre ellos, la liberación de metabolitos de ácido araquidónico y factores agregantes de plaquetas, radicales libres citotóxicos derivados de oxígeno y enzimas hidrolíticas como mieloperoxidasa, elastasa y fosfatasa ácida. Los linfocitos T reguladores juegan un papel inhibitorio en la aterosclerosis, posiblemente al controlar y regular la respuesta inflamatoria. Por tanto, el INL refleja la neutrofilia de la inflamación y la linfopenia relativa de la respuesta al estrés inducida por cortisol. Por lo que tiene un potencial valor pronóstico en enfermedades cardiovasculares y renales<sup>3, 25</sup>.

Se evidencia que el motivo de ingreso predominante fue la Emergencia Hipertensiva expresada en Déficit neurológico agudo, siendo más frecuente en hombres, hallazgos similares a lo encontrado por Stepien et al<sup>17</sup>. La obesidad aumenta el riesgo de ACV a través de distintos mecanismos incluyendo la diabetes mellitus, hipertensión, acelerando la aterosclerosis, fibrilación auricular, y apnea obstructiva del sueño. El resultado final puede ser la progresión de la aterosclerosis o tromboembolismo que puede resultar en la oclusión o ruptura arterial<sup>41</sup>.

Asimismo, no se encontró diferencias significativas en el grado de obesidad entre los sexos, a pesar de que las mujeres tuvieron mayor grado de obesidad, hallazgos similares a lo encontrado por Stepien et al<sup>17</sup>. Con respecto al índice cintura/talla, a pesar de no encontrarse relación estadísticamente significativa con el sexo, se evidencia valores altos de dicho índice en las mujeres, datos que concuerda con lo hallado por Stepien et al<sup>17</sup>, este índice está asociado con inflamación crónica en pacientes obesos. En cuanto a la circunferencia abdominal, los hombres tuvieron valores elevados, hallazgos similares a lo hallado por Stepien et al<sup>17</sup>. Esto se debe a la distribución del tejido graso en las mujeres y hombres, donde los adipocitos del tejido graso glúteo-femoral en las mujeres son más numerosos y más grandes, a diferencia de los hombres quienes tienen más tejido graso en la

región abdominal. En comparación con los hombres, las mujeres tienen más tejido adiposo subcutáneo y menos tejido adiposo visceral. Sin embargo, la distribución del tejido adiposo en las mujeres cambia con la edad. Por lo tanto, en mujeres posmenopáusicas hay una mayor cantidad de tejido adiposo visceral<sup>17</sup>.

Por otra parte, se encuentra relación entre la hipertensión arterial y la emergencia hipertensiva expresada en Déficit Neurológico con la obesidad grado I, datos que concuerda con lo hallado por Stepien et al<sup>17</sup> y Lyall et al<sup>42</sup>. Esto se pudiese explicar por la “paradoja de la obesidad” donde a mayor grado de obesidad el pronóstico es más favorable<sup>43, 44</sup>. Además, no se puede excluir que puede estar relacionado con el uso de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y los antagonistas del receptor de angiotensina II (ARA II) por parte de los pacientes hipertensos. Hay evidencia de que el bloqueo de la angiotensina II tanto por IECA como por ARA II puede reducir significativamente las concentraciones de mediadores pro-inflamatorios y productos de estrés oxidativo en numerosos modelos de inflamación; sin embargo no se conoce el mecanismo. Asimismo, se puede especular que el uso de tratamiento hipolipemiente (más frecuente en los pacientes hipertensos) puede tener un impacto en los resultados<sup>17</sup>.

En cuanto con el estado hiperosmolar, se evidencia relación con el grado I de obesidad, hallazgos similares a lo evidenciado por Lyall et al<sup>42</sup>. Se evidenció niveles elevados de plaquetas y del IPL con respecto al grado de obesidad, hallazgos similares a lo encontrado por Erdal et al<sup>22</sup>, sin embargo no se evidencia significancia estadística. Se evidencia valores altos del INL en los pacientes con obesidad grado III, sin embargo no es estadísticamente significativo, hallazgos similares a lo hallado por Copca et al<sup>3</sup> y Furuncuoğlu et al<sup>20</sup>, esto puede ser debido al aumento en conjunto de los neutrófilos y linfocitos<sup>20</sup>. Por otra parte, al comparar el resto de los marcadores

inflamatorios medidos en el presente estudio junto con las variables clínicas, no se encontró significancia estadística con el grado de obesidad, similar a lo hallado por Erdal et al<sup>22</sup>.

Se evidencia significancia estadística entre la hipertensión y la circunferencia abdominal hallazgos distintos a lo encontrado por Sangrós et al<sup>42</sup>. Por otra parte, hay significancia estadística entre la presencia de hipertensión arterial, diabetes mellitus y el Síndrome Coronario Agudo con el índice cintura/talla, hallazgos similares a lo encontrado por Sangrós et al<sup>45</sup> y Pasdar et al<sup>46</sup>. Se ha señalado que la obesidad abdominal puede inducir una situación de resistencia a la insulina, que conduce a hiperglucemia plasmática y a hiperinsulinemia, que se acompaña de otras alteraciones como la HTA, la dislipidemia y el hígado graso. Por lo que los indicadores de obesidad abdominal muestran mayor asociación con la presencia de prediabetes<sup>45</sup>.

Asimismo, existe relación entre el índice cintura/talla con la enfermedad cardiovascular, en este caso con la emergencia hipertensiva expresada en Déficit neurológico, datos que concuerda con lo hallado por Pasdar et al<sup>46</sup>, Rezende et al<sup>47</sup> y Bodenant et al<sup>48</sup>. En cuanto al INL, como cualquier marcador novedoso, aún existen incógnitas a cerca de los niveles de referencia del INL porque no se han estandarizado sus valores<sup>3</sup>. No se evidencia relación entre el INL e IPL con el índice cintura/talla, datos distintos a los hallados por Thavaraputta et al<sup>49</sup>.

Como limitante del estudio fue que no se logró medir el TNF y los niveles de las interleuquinas para compararlos con los INL e IPL y resto de parámetros medidos en el presente estudio. Además que la muestra procesada es pequeña, y no se comparó con un grupo control.

## **CONCLUSIONES.**

Existe una estrecha relación entre la obesidad y la hipertensión arterial. No se observa ninguna diferencia significativa en las concentraciones séricas medias de los marcadores inflamatorios (INL e IPL) y el sexo. Sin embargo se pueden utilizar como factores pronóstico de la enfermedad, siendo marcadores simples, económicos, accesibles y pueden ser calculados fácilmente. Se evidencia niveles de plaquetas elevados en la muestra estudiada.

Se evidencia significancia estadística entre la presencia de hipertensión, el Estado Hiperosmolar y la Emergencia Hipertensiva expresada en Déficit neurológico Agudo con el grado de obesidad (en mayor proporción en Obesidad grado I).

Se evidencia relación entre la hipertensión y la circunferencia abdominal, de igual manera hubo relación entre la presencia de hipertensión arterial, diabetes mellitus y el Síndrome Coronario Agudo con el índice cintura/talla. Asimismo hubo relación entre la presencia de Hipertensión arterial y ACV con el IPL.

Por otra parte, se encontró relación entre la Emergencia Hipertensiva expresada en Deficit Neurológico Agudo como motivo de ingreso con el índice de cintura/talla.

No se evidencia relación entre los niveles elevados de INL e IPL con los marcadores antropométricos.

## **RECOMENDACIONES.**

Se recomienda realizar otros estudios similares al presente, aumentar el tamaño de la muestra, y la cantidad de pacientes entre los grados de obesidad para que sean similares. Al igual que comparar los marcadores inflamatorios con pacientes no obesos. Tener en cuenta estos marcadores y parámetros antropométricos al momento de ingresar a los pacientes en la unidad de cuidados intensivos con la finalidad de determinar su pronóstico.

Medir los marcadores inflamatorios séricos (TNF, interleuquinas) y compararlos con los INL e IPL.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Rodríguez E, López A, Ortega R, Delgado, M, López A, Aparicio A. Association between neutrophil-to-lymphocyte ratio with abdominal obesity and healthy eating index in a representative older spanish population. *Nutrients* [internet] 2020 [consultado 25/08/19]12(3): 855. Disponible en: DOI:10.3390/nu12030855
2. Valga F, Monzón T, Henríquez F, Antón-Pérez G. índices neutrófilo-linfocito y plaqueta-linfocito como marcadores biológicos de interés en la enfermedad renal. [internet] 2019 [consultado 25/04/19]. 39(3): 223-338. Disponible en: DOI:10.1016/j.nefro.2018.11.005
3. Copca D, Álvarez J, Santillán W, et al. Relación entre síndrome metabólico e índice neutrófilo/linfocito. *Med Int Méx* [internet] 2017 [consultado 25/08/19] 33(2): 195-203. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662017000200195](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000200195)
4. Navarro M, Bejarano J. Biomarkers, obesity, and cardiovascular diseases. *Intech* [internet] 2016 [consultado 25/04/19]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5772/62555>
5. Enfermedades cardiovasculares. Organización Mundial de la Salud. [internet] 2018 [consultada 25/04/2019] Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/factheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
6. Rodríguez C, González M, Aguilar C y Nájera O. Mecanismos inmunológicos involucrados en la obesidad. *Investigación clínica* 2017 [internet] 58(2): 175-196. [consultada 25/04/19] Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/ic/v58n2/art08.pdf>
7. Obesity and Overweight. World Health Organization [internet] 2020 [consultado 28/06/2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
8. Instituto Nacional de Nutrición (INN). Colección Lecciones Institucionales. Sobrepeso y Obesidad en Venezuela (Prevalencia y factores condicionantes). Fondo Editorial: Gente de Maíz. [Internet] 2012. [Citado 2018 Ago 08] Disponible en: <https://www.inn.gob.ve/pdf/libros/sobrepeso.pdf>

9. Reyes, M. Características inflamatorias de la obesidad. *Rev. Chil. Nutr.* 2010 [internet] 37(4):498-504. [consultada 25/04/19]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl>
10. Blancas G, Almanza J, López R, Alarcón F, García R y Cruz M. La obesidad como un proceso inflamatorio. *Bol Med Hosp Infant Mex* [internet] 2010 [consultado 25/08/19] 67: 88-97. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-11462010000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462010000200002)
11. Aguilar C, Martínez C. La realidad de la Unidad Cuidado Intensivos. *Med Crit* [internet] 2017 [consultado 17/11/2020] 31 (3): 171-173. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092017000300171](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092017000300171)
12. Rebagliati V. Aspectos nutricionales del paciente obeso crítico. *Rev Arg terapia intensiva* [internet] 2018 [consultado 25/08/2020] 35(1): 1-3. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjB0ovkuZDtAhUj0FkKHUTXBloQFjABegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Frevista.sati.org.ar%2Findex.php%2FMI%2Farticle%2Fdownload%2F565%2Fpdf%2F&usq=AOvVaw1kzSGngZfJk\\_c3kyMKN9xJ](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjB0ovkuZDtAhUj0FkKHUTXBloQFjABegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Frevista.sati.org.ar%2Findex.php%2FMI%2Farticle%2Fdownload%2F565%2Fpdf%2F&usq=AOvVaw1kzSGngZfJk_c3kyMKN9xJ)
13. Hellman B, Larsson S, Westman S. Mast cell content and fatty acid metabolism in the epididymal fat pad of obese mice. *Acta Physiol Scand* [internet]. 1963; [consultada 25/04/2019] 58: 255-262. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
14. Kammoun H, Kraakman M, Febbraio M. Adipose tissue inflammation in glucose metabolism. *Rev Endocr Metab Disord* [internet]. 2014; [consultada 25/04/2019] 15: 31-44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
15. Rahman A, Stapleton R, Heyland D. Not all critically ill obese patients are the same: the influence of prior comorbidities. *ISRN Obesity* 2012 [internet]. 1: 1-7. [consultado 24/04/19]. Disponible en: [doi:10.5402/2012/743978](https://doi.org/10.5402/2012/743978)
16. Campos M, Oliart R, Angulo J. Marcadores inflamatorios en pacientes con síndrome metabólico después de consumir ácidos grasos omega-3 y ácido linoleico conjugado (CLA). *Nutr. Clín. Diet. Hosp.* 2013 [internet]. 33(1): 7-17. [consultado 24/04/19]. Disponible en: [www.nutricion.org](http://www.nutricion.org)
17. Stepien M, Stepien A, Wkazet R, Paradowski M, Banach M y Rysz J. Obesity indices and inflammatory markers in obese non-diabetic normo and hypertensive patients: a comparative pilot study. *Lipids in*

- Health and Disease [internet] 2014 [consultado 24/04/19] 13(29): 1-10. Disponible en: <http://www.lipidworld.com/content/13/1/29>
18. Faam B, Zarkesh M, Daneshpour M, Azizi F, Hedayati M. The association between inflammatory markers and obesity-related factors in Tehranian adults: Tehran lipid and glucose study. *Iran J Basic Med Sci* [internet] 2014 [consultado 25/08/19] 17(8): 577-582. Disponible en: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4240791/#\\_ffn\\_sectitle](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4240791/#_ffn_sectitle)
  19. Serbanescu C, Topor L, Gheorghe-Fronea I, Nila A, Sirbua A, Fica S. Neutrophil to lymphocyte ratio: relationship with anthropometric and metabolic parameters in morbidly obese patients. *Endocrine Abstracts* [internet] 2015 [consultado 25/08/19] 37: 615. Disponible en: <https://www.endocrine-abstracts.org/ea/0037/ea0037EP615.htm>
  20. Furuncuoğlu Y, Tulgar S, Dogan AN, Cakar S, Tulgar YK, Cakiroglu B. How obesity affects the neutrophil/lymphocyte and platelet/lymphocyte ratio, systemic immune-inflammatory index and platelet indices: a retrospective study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [internet] 2016 [consultado 25/08/19]; 20(7):1300-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27097950/>
  21. Martín A, Cabañas M, Durán F, Martín P, Gómez J. Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos. El índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutr Hosp* [internet] 2017 [consultado 24/04/19] 34(1): 88-95. Disponible en: DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.982>
  22. Erdal E y İnanir M. Platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and Plateletcrit (PCT) in Young patients with morbid obesity. *Rev Assoc Med Bras* [internet] 2019 [consultado 25/08/19] 65 (8): 1182-1187. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.65.9.1182>
  23. Klisic A, Vasiljevic N, Simic T, Djukic T, Maksimovic M, Matic M. Association between C-reactive protein, anthropometric and lipid parameters among healthy normal weight and overweight postmenopause women in Montenegro. *Lab Med* [internet]. 2014; [consultado 24/04/19]. 45: 12-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24719979>
  24. Bardanca M. Síndrome metabólico, dieta y marcadores de inflamación. [Tesis doctoral], Palma Mallorca: Universitat de les Illes Balears; 2012.
  25. Fonseca G, Suárez J, Flores M, Garro A. Distribución de índice neutrófilo/linfocito en diferentes fenotipos metabólicos de obesidad. *Revista Mexicana de Endocrinología, Metabolismo y Nutrición*. [internet] 2018 [consultado 25/08/2020] 1: 13-20. Disponible en: <https://www.revistadeendocrinologia.com/abstract.php?id=119>

26. Paquissi F. El papel de la inflamación en las enfermedades cardiovasculares: el valor predictivo de la relación neutrófilos-linfocitos como marcador en la enfermedad arterial periférica. *Ther Clin Risk Manag* [internet] 2016 [consultado 25/08/19] 12(1): 851-860. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/TCRM.S107635>
27. Corbo J, Canter M, Grinberg D, Bijur P. Who should be estimating a patient's weight in the emergency departamento? *Academic Emergency Medicine* [internet] 2008 [consultado 15/04/2020] 12 (3): 262-266. Disponible en: <https://doi.org/10.1197/j.aem.2004.10.005>
28. Hall W, Larkin G, Trujillo M, Delaney K. Errors in weight estimation in the emergency department: Comparing performance by providers and patients. *JEM* [internet] 2004 [consultado 15/04/2020] 27 (3): 219-224. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2004.04.008>
29. Abad N, Aguirre L. Asociación entre cumplimiento de la prescripción dietética y el estado nutricional de pacientes críticos. Tesis [internet] 2018 [consultado 15/05/2021] Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33987>
30. Rodríguez V. Avaliação das mudanças no equilíbrio hídrico de pacientes críticos: peso ou balanço hídrico? Tesis [internet] 2018 [consultado 15/05/2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10183/205732>
31. Osuna I, Borja A, Leal G, Verdugo S. Validación de ecuaciones de estimación de peso y talla con circunferencias corporales en adultos mayores mexicanos. *Nutrición Hospitalaria* [internet] 2015 [consultado 25/08/2020]. 32 (6): 2898-2902. Disponible en: <https://medes.com/publication/106420>
32. Bauce G, Moya M. Índice peso circunferencia de cintura como indicador complementario de sobrepeso y obesidad en diferentes grupos de sujetos. *Revista Digital de Postgrado* [internet] 2020 [consultado 28/08/2020]. 9 (1). disponible en: <https://doi.org/10.37910/RDP.2020.9.1.e195>
33. Fundación del corazón. La medida del perímetro abdominal es un indicador de enfermedad cardiovascular más fiable que el IMC. *Fundación del corazón* [internet] 2018 [consultado 25/08/19]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2264-medida-perimetro-abdominal-es-indicador-enfermedad-cardiovascular-mas-fiable-imc-.html#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,valor%20es%20de%20102%20cent%C3%ADmetros>.
34. Huamán J, Alvarez M, Gamboa L y Marino Fernando. Índice cintura-estatura como prueba diagnóstica del Síndrome metabólico en adultos de Trujillo. *Rev Med Hered* [internet] 2017 [consultado 25/08/19] 28: 13-20. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v28n1/a03v28n1.pdf>

35. López F, Cortés M. Obesidad y corazón. Rev. Esp. Cardiol. [internet] 2011 [consultado 25/04/19]. 64(2): 140-9. Disponible en: DOI: 10.1016/j.recesp.2010.10.010
36. Fernández-Travieso J. Incidencia actual de la obesidad en las enfermedades cardiovasculares. Rev CENIC [internet] 2016 [consultado 15/11/2020] 47(1): 1-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1812/181244353001.pdf>
37. Bryce-Moncloa A, Alegría-Valdivia E, San Martín M. Obesidad y riesgo cardiovascular. An Fac med.[internet] 2017 [consultado 15/11/2020] 78 (2): 202-206. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13218>
38. Herishanu Y, Rogowski O, Polliack A, et al. Leukocytosis in obese individuals: posible link in patients with unexplained persistent neutrophilia. Eur J Haematol. 2006. 76: 516-520
39. D Vélez J, Calderón A, Vélez P, Aguayo S. Índices neutrófilo/linfocitos y plaquetas/linfocitos como predictores de mortalidad en sepsis. Rev Fac Cien Med [internet] 2019 [consultado 17/11/2020] 44 (1): 57-67. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/337974616\\_Indices\\_neutrofilo\\_linfocitos\\_y\\_plaquetas\\_linfocitos\\_como\\_predictores\\_de\\_mortalidad\\_en\\_sepsis](https://www.researchgate.net/publication/337974616_Indices_neutrofilo_linfocitos_y_plaquetas_linfocitos_como_predictores_de_mortalidad_en_sepsis)
40. Rodríguez E, López A y Aparicio A. Association between Neutrophil-to-lymphocyte ratio with abdominal obesity and healthy eating index in a representative older spanish population. Nutrients [internet] 2020 [consultado 29/01/2021] 12: 1-17. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7146141/>
41. Kernan W, Inzucchi S, Sawan C, Macko R, Furie K. Obesity. Stroke [internet] 2013 [consultado 29/05/2021]. 44: 278-286. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/strokeaha.111.639922>
42. Lyall D, Celis C, Ward J, Iliodromoti S, Anderson J, Gill J et al. Association of body mass index with cardiometabolic disease in the UK biobank. JAMA Cardiol. [internet] 2017 [consultado 29/01/2021] 2 (8): 882-889. Disponible en: doi: 10.1001/jamacardio.2016.5804
43. Vasquéz H, Revilla E. El tejido adiposo durante la enfermedad crítica y la paradoja de la obesidad. Med. Crit [internet]. 2017 [consultado 24/04/19]. 31(1): 36-41. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/medicinacritica>
44. Carbone S, Canada J, Lavie C. La paradoja de la obesidad. Intramed [internet] 2019 [consultado 16/11/2020] 15: 89-100. Disponible en: <https://www.intramed.net/log.asp?retorno=/contenidover.asp?contenidoid=94779>
45. Sangrós F. et al. Asociación de obesidad general y abdominal con hipertensión, dislipidemia y presencia de prediabetes en el estudio PREDPS. Rev Esp Cardio [internet] 2017 [consultado 16/11/2020] 71 (3): 170-177. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es->

asociacion-obesidad-general-abdominal-con-articulo-  
S0300893217302828

46. Pasdar Y, Moradi S, Moludi J, Saiedi S, Moradinazar M, Hamzeh B, Asghari M, Najafi F. Waist-to-height ratio is a better discriminator of cardiovascular disease than other anthropometric indicators in Kurdish adults. *Sci Rep* [internet] 2020 [consultado 29/01/2021]. 10: 16228. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73224-8>
47. Rezende A, Souza L, Jardim T, Perillo N, Araújo Y et al. Is waist-to-height ratio the best predictive indicator of hypertension incidence? A cohort study. *BMC Public Health* [internet] 2018 [consultado 29/01/2021]. 18 (1): 281. Disponible en: [doi.10.1186/s12889-018-5177-3](https://doi.org/10.1186/s12889-018-5177-3). PMID:29478413; PMCID:PMC6389116
48. Bodenmann M, Kuulasmaa K, Wagner A, Kee F, Palmieri L, Ferrario M et al. Measures of abdominal adiposity and the risk of stroke. The MONICA risk, genetics, archiving and Monograph (MORGAM) study. *Stroke* [internet] 2011 [consultado 29/05/2021] 42: 2872-2877. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.614099>
49. Thavaraputta S, Dennis J, Ball S, Laoveeravat P, Nugent K. Relation of hematologic inflammatory markers and obesity in otherwise healthy participants in the Nation Health and Nutrition Examination Survey, 2011-2016. [internet] 2021 [consultado 29/05/2021] 34 (1): 17-21. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08998280.2020.1799482>

## ANEXO A



Universidad de Carabobo  
 Facultad de Ciencias de la Salud  
 Postgrado de Medicina Crítica Adultos  
 Ciudad Hospitalaria “Dr. Enrique Tejera”



### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente hago constar que autorizo al investigador a incluirme en el estudio titulado: **MARCADORES INFLAMATORIOS Y ENFERMEDADES CARDIOMETABÓLICAS EN OBESOS CRÍTICAMENTE ENFERMOS. CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”. MAYO 2019-FEBRERO 2020**, y he sido previamente informado de:

- Los beneficios y conocimientos que podrían aportar mi participación.
- La explicación previa de los procedimientos que se emplearán en el estudio, tales como realización de toma de muestra de sangre para medir marcadores inflamatorios, hematología completa.
- No recibir ningún beneficio económico por parte del investigador.

Por lo tanto **acepto** los procedimientos a aplicar, considerándolos inocuos para la salud y acepto los derechos de:

- Conocer los resultados que se obtengan.
- Respetar mi integridad física y moral.
- Retirarme en cualquier momento del estudio si tal es mi deseo.

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ C.I: \_\_\_\_\_

Familiar \_\_\_\_\_ Parentesco \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_



## ANEXO B



## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

FICHA DE DATOS					
Paciente N°		Fecha		N° Historia	
DATOS DE IDENTIFICACIÓN					
Nombres y Apellidos					
Edad		Sexo		Edo. civil	
ANTECEDENTES PERSONALES					
		SI	NO		SI NO
Hipertensión arterial				Diabetes	
Enfermedad cerebrovascular previa				Síndrome metabólico	
Infarto agudo miocardio				ERC	
Otros					
TRATAMIENTO DE USO CONTINUO					
PATOLOGIA DE INGRESO					
SIGNOS VITALES					
Presión Arterial	PAS			PAD	
PARAMETROS ANTROPOMETRICOS					
Peso		Talla			
Circunferencia abdominal		IMC			
Cintura/talla		Grado de Obesidad			
HEMATOLOGIA COMPLETA			Fecha del estudio		
Hb		GB			
NEU		LINF			
VAN		VAL			
Plaquetas		Hto			
MARCADORES INFLAMATORIOS			Fecha del estudio		
INL		IPL			