

Evaluación de la composición

corporal en una población colombiana que asiste a una consulta privada, en la ciudad de Barranquilla, Atlántico

Evaluation of body composition in a Colombian population attending a private practice in the city of Barranquilla, Atlántico

 Isaac Kuzmar^{1,2},  Juan Carlos Clavijo²,  Camila Isabel Arteta²,  Sebastián Madera²,  Gabriel García²,  Jorge Herrera²,  Liz Carolina Martínez²,  Luis Fernando Barrios²,  Raúl Antonio Guevara²,  Camila Alejandra Llinás².

¹Médico - Nutriólogo Clínico- Universidad Simón Bolívar. Barranquilla - Colombia

²Facultad de medicina, Universidad Simón Bolívar. Barranquilla - Colombia

*Autor de correspondencia: Isaac Kuzmar. Facultad de Medicina. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla - Colombia.

Correo electrónico: isaac.kuzmar@unisimonbolivar.edu.co.

Received: 02/26/2021 Accepted: 05/15/2022 Published: 06/25/2022 DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7222031>

Resumen

Introducción: Es importante reconocer la composición corporal como un factor más allá del peso, determinado por la masa grasa, libre de grasa, mineral, visceral, agua corporal total, hábitos, dieta, metabolismo basal (componente genético), etc. Las diferencias individuales en la composición corporal, la distribución de la grasa corporal, y las funciones del tejido adiposo; son factores predictores del desarrollo de enfermedades vasculares y metabólicas, independientemente del sexo.

Objetivo: Evaluar la composición corporal de una población colombiana que asiste a una consulta privada, en la ciudad de Barranquilla, Atlántico.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo de tipo transversal donde se utilizaron los datos de 345 pacientes entre 18 y 60 años, recolectados de las historias clínicas, producto de consultas médico-nutricionales en la institución BiomedKcal-Centro Nutrición Médica Avanzada y de Estilo de Vida, en Barranquilla, todo esto hallado con el equipo médico de bioimpedancia "Tanita MC-780MA".

Resultados: De la población evaluada se encontraron diferencias significativas en w.kg, IMC, edad, talla y FFM.kg: La media del w.kg ($p=0,01$) en hombres fue de 60,3 kg, la media del w.kg mujeres fue de 59,2 kg. La media de IMC ($p=0,001$) hombres fue de 24,5, la media del IMC mujeres fue de 23,8 con una DE de 3,2. La media de la edad ($p=0,001$) en hombres fue de 39,8 años, en mujeres la edad media fue de 32,2 años. La media de la talla ($p=0,001$) en hombres 172,4 cm, la media de la talla en mujeres 160,2. La media de FFM.kg ($p=0,001$), fue de 40,1 kg en hombres, en mujeres de 39,5 kg. No se encontraron diferencias significativas en las variables de %FM ($p=0,44$) media de 33% en hombres, media en mujeres de 32,8% y la FM.KG ($p=0,09$) media en hombres de 20,2 kg y una media en mujeres 19,7 kg.

Conclusiones: La población evaluada al estratificarse por género presentó diferencias significativas en múltiples variables, con base a esto se pueden diseñar estrategias de fortalecimiento en los programas de promoción de la salud física y de los hábitos saludables dirigida a la comunidad Barranquillera.

Palabras claves: Composición corporal, bioimpedancia, sobrepeso, obesidad, IMC.

Abstract

Introduction: It is important to recognise body composition as a factor beyond weight, determined by fat, fat-free, mineral, visceral mass, total body water, habits, diet, basal metabolism (genetic component), etc. Individual differences in body composition, body fat distribution, and adipose tissue functions are predictors of the development of vascular and metabolic diseases, independent of sex.

Objective: To evaluate body composition in a Colombian population attending a private practice in the city of Barranquilla, Atlántico.

Materials and methods: Descriptive, retrospective, cross-sectional study using data from 345 patients between 18 and 60 years of age, collected from medical records, as a result of medical-nutritional consultations at the BiomedKcal-Advanced Medical Nutrition and Lifestyle Center in Barranquilla, all found with the "Tanita MC-780MA" bioimpedance medical equipment.

Results: Significant differences in w.kg, BMI, age, height and FFM.kg were found in the population assessed: The mean w.kg ($p=0.01$) in men was 60.3 kg, the mean w.kg in women was 59.2 kg. Mean BMI ($p=0.001$) men was 24.5, mean BMI women was 23.8 with a SD of 3.2. The mean age ($p=0.001$) in men was 39.8 years, in women the mean age was 32.2 years. Mean height ($p=0.001$) in men 172.4 cm, mean height in women 160.2. The mean FFM.kg ($p=0.001$) was 40.1 kg in men, in women 39.5 kg. No significant differences were found in the variables %FM ($p=0.44$) mean 33% in men, mean in women 32.8% and FM.KG ($p=0.09$) mean in men 20.2 kg and mean in women 19.7 kg.

Conclusions: The population evaluated when stratified by gender presented significant differences in multiple variables, based on which strategies can be designed to strengthen the physical health and healthy habits promotion programmes aimed at the Barranquilla community.

Keywords: Body composition, bioimpedance, overweight, obesity, BMI.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que a partir de la década de los 70 la obesidad se ha casi triplicado a nivel mundial con casi 650 millones de adultos y 400 millones aproximadamente de menores obesos en el año 2016¹. En general, un 13% de la población adulta mundial (11% hombres y 15% mujeres eran obesos¹). Hay más personas obesas que con peso inferior al normal. Ello ocurre en todas las regiones, excepto en partes de África subsahariana y Asia¹.

En U.S.A un 70 % de todos los ciudadanos mayores de 15 tienen sobrepeso, y en adultos de 20 años o más, se reporta que el 38,0 % de ellos tienen obesidad, más prevalente en adultos de edad media (40,2 %) con mayor prevalencia en mujeres que hombres².

En América Latina, más de la mitad de las mujeres presentan sobrepeso u obesidad, y en muchos países, por ejemplo, Chile y México, las cifras alcanzan dos tercios de las mujeres y más de la mitad de los hombres³. En Colombia, un estudio llamado *Asociación de Sobrepeso, Obesidad y Obesidad Abdominal con Situación Socioeconómica y Nivel Educativo en Colombia*, señala que en las 5 ciudades que estudiadas (Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín) hubo un mayor "Índice de Masa Corporal (IMC)" en mujeres que en hombres mientras que la circunferencia media de la cintura fue mayor en hombres que en mujeres⁴. Asimismo, se destaca que la ciudad donde hubo mayor aumento de sobrepeso y obesidad al transcurrir los años fue Barranquilla⁴. La OMS afirma que hay mayor porcentaje de mujeres obesas que hombres¹, pero estudios confirman que el género femenino es el que más consulta los programas para pérdida de peso⁵.

En el ser humano, el peso y el porcentaje de grasa corporal se da por un equilibrio entre diversos factores fisiológicos como el gasto energético; que no se refiere únicamente a la actividad física (5-10% del gasto energético diario) y a los mecanismos compensatorios según la ingesta de alimento, sino también a un metabolismo basal que significa aproximadamente el 70% del gasto diario asociado a mecanismos genéticos que condicionan a parte de la población a ser más susceptible a la obesidad, trastornos metabólicos, buena respuesta a dietas, consumo energético basal reducido y otros factores asociados a señales neurales y hormonales, culturales, económicos, rutinarios (horas de sueño, dieta); que inciden en la acumulación de grasa y aumento de peso asociado a mayor apetito, menor actividad física y por consiguiente menor gasto energético⁶.

Como parte fundamental; la esencia del tejido adiposo son los adipocitos, células que no sólo almacenan lípidos, sino que también poseen funciones endocrinas al ser capaces de liberar leptina (reguladora del apetito y balance energético), factores del complemento, citocinas, angiotensinógeno, adiponectina (aumenta la sensibilidad a la insulina y se ve reducida en la obesidad) y otras sustancias que en exceso como en casos de la obesidad resultan en trastornos metabólicos y cardiovasculares⁷. Sin embargo, no está del todo claro por qué la grasa (específicamente la visceral) se asocia, por ejemplo, con el síndrome metabólico⁸. Se ha sugerido que esta localización anatómica de la grasa corporal se destaca por una mayor cuantía de los ácidos grasos libres circulantes, y una liberación superior de glicerol⁹.

Por ende, en cada persona el porcentaje de grasa acumulado (subcutánea y visceralmente) dependerá de su propio organismo y de los factores citados, pero con algo en común: el desequilibrio en el gasto e ingesta energética¹⁰.

El desequilibrio entre ingesta y gasto energético es el principal factor asociado al sobrepeso y la obesidad, esta última de carácter pandémico con más de 300 millones padeciéndola actualmente¹¹. La OMS ha señalado que: "El sobrepeso y la obesidad son el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo, porque cada año fallecen por lo menos 2,8 millones de personas adultas como consecuencia de éste"¹².

La obesidad causa cambios estructurales y funcionales del tejido adiposo, y se expresa tanto por la disfunción de los organelos celulares y el incremento de las cantidades de los ácidos grasos circulantes en

la sangre; como por las respuestas endocrinas e inmunes alteradas y desreguladas¹³.

La grasa visceral y la grasa subcutánea son dos de los compartimientos de la grasa corporal que han sido estudiados en relación con sus posibles consecuencias para la salud humana¹⁴. La grasa visceral está compuesta por la grasa mesentérica y la grasa de los epiplones, y está contenida dentro de la cavidad abdominal, donde envuelve a los órganos intra-abdominales¹⁵. Los depósitos de grasa visceral representan cerca del 20% de la grasa corporal en el hombre, y el 6% (aproximadamente) en la mujer. Por otro lado, la grasa subcutánea se encuentra por debajo de la piel, y representa el 70% del peso corporal del ser humano¹⁶.

Las diferencias individuales en la composición corporal, la distribución de la grasa corporal, y las funciones del tejido adiposo; son factores predictores del desarrollo de enfermedades vasculares y metabólicas, independientemente del sexo¹⁷. La acumulación de grasa visceral es un factor de riesgo común para las enfermedades cardiovasculares y metabólicas¹⁸. Se ha demostrado que la grasa visceral puede ser un factor de riesgo mucho más poderoso que el IMC para el desarrollo de resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2, la enfermedad cerebrovascular, la enfermedad arterial coronaria e insuficiencia cardíaca, y el daño renal crónico¹⁹. Por lo que la grasa visceral es más importante que la subcutánea en la incidencia en el riesgo cardiometabólico²⁰.

El riesgo cardiovascular es la probabilidad que tiene un individuo de sufrir una enfermedad cardiovascular dentro de un determinado plazo de tiempo y esto va a depender fundamentalmente del número de factores de riesgo que estén presentes en un individuo²¹. Estos factores son directamente proporcionales al aumentar (sobrepeso-obesidad) los niveles de grasa y que el antecedente de alguna enfermedad cardiovascular²¹. Asociado a la grasa visceral que se acumula en el abdomen y en los órganos vitales que lo rodean²².

Puede pasar desapercibida ya que no es visible a simple vista, mientras el IMC provee información acerca del volumen y masa corporal, la grasa visceral provee información sobre la distribución grasa²².

La grasa visceral se acumula en el abdomen rodeando las vísceras y se relaciona con la obesidad central; y dan indicios importantes para determinar el riesgo cardiovascular que tenga el paciente para así emplear un tratamiento para modificarlos²². Es así como la composición corporal de cada individuo difiere en diversos aspectos importantes a tener en cuenta, donde cada uno de ellos proporcionará datos significativos que ayuden a determinar el estado de salud más acertado posible²².

Materiales y métodos

Para determinar la composición corporal de una población de la ciudad de Barranquilla (Colombia) y su área metropolitana, se hizo un estudio descriptivo, retrospectivo de tipo transversal donde se utilizaron los datos de 345 pacientes entre 18 y 60 años residentes en dicha ciudad recolectados de las historias clínicas producto de consultas médico-nutricionales en un periodo de cuatro años en la institución BiomedKcal-Centro Nutrición Médica Avanzada y Estilo de Vida de Barranquilla en donde los pacientes fueron sometidos al equipo médico de bioimpedancia "Tanita MC-780MA".

Como criterio de inclusión se estableció que los pacientes fueran mayores de 18 años, residentes de Barranquilla y que firmaron consentimiento informado de participación voluntaria. Como criterio de exclusión se estableció que pacientes con marcapasos, prótesis ortopédicas o en estado de embarazo no podrían participar.

Determinaciones

Altura. Se le pidió al paciente que se quitara los adornos para el cabello, joyas, moños o trenzas de la parte superior de la cabeza; luego, en posición de pie y sin zapatos, se indicó que se recueste contra la pared

con el peso corporal distribuido uniformemente y ambos pies apoyados en el suelo con los talones juntos y los dedos separados. Los omóplatos, las nalgas y los talones tocaron la pared. Con la cabeza colocada en el plano de Frankfort (cuando la línea horizontal desde el canal auditivo hasta el borde inferior de la órbita del ojo era paralela al piso y perpendicular al tablero vertical), se bajó el estadiómetro (SECA 206) a la cabeza de modo que descansara firmemente sobre la cabeza del participante con suficiente presión para comprimir el cabello; la medición y el registro se realizaron con una precisión de 0,1 cm.

Análisis de la composición corporal con medición de impedancia: El peso y la composición corporal se determinaron utilizando el analizador de composición corporal Tanita MC-780 (Tanita Corp., Tokio, Japón) siguiendo las instrucciones del fabricante.

Todos los datos recopilados se registraron y tabularon en el software MS Excel y SPSS para su posterior análisis.

Los datos recopilados mediante el analizador de composición corporal Tanita MC-780 de cada paciente fueron: Peso, IMC (Índice de Masa Corporal), masa grasa en kilogramos, porcentaje de masa grasa, masa libre de grasa en kilogramos, TMB (Tasa metabólica basal en kilocalorías)

Análisis estadístico

Se registraron los datos en el programa Microsoft Excel 2019 y para el análisis estadístico se utilizó el programa "Statistical Package for Social Sciences" 26.0 (SPSS) a su vez se utilizó la prueba de U Mann-Whitney para variables independientes, en este mismo se sacó como medida de tendencia central la media y como medida de dispersión la desviación estándar de cada una de las variables que posteriormente fueron analizadas. El nivel de significancia $p < 0,05$.

Resultados

La muestra fue conformada por 345 sujetos (234 hombres y 111 mujeres) con edades comprendidas entre los 18 y 60 años, con una media de 37,33 años (DE 11,1 años), el w.kg (peso en Kg) presentó una media 59,94 y una DE 7,13. En la Tabla 1 aparecen los datos de las características generales y antropométricas expresadas en medias, desviaciones estándar y el valor P.

La población evaluada al estratificarse por género presentó diferencias significativas en w.kg e IMC: La media del w.kg ($p=0,01$) en hombres fue de 60,3 kg con una DE de 7,41, la media del w.kg mujeres fue de 59,2 kg y una DE de 6,5. La media de IMC ($p=0,001$) hombres fue de 24,5 con una DE de 3,1 la media del IMC mujeres fue de 23,8 con una DE de 3,2

En cuanto a la edad ($p=0,001$) y la talla ($p=0,001$) se encontraron diferencias estadísticamente significativas; edad media hombres 39,8 años con una desviación estándar de 11,52 años, edad media mujeres 32,2 años con una desviación estándar de 10 años. Media talla hombres 172,4 cm con una desviación estándar de 6,5, media talla mujeres 160,2 con una desviación estándar de 4,7.

Referente a FFM.kg (masa libre de grasa en kg) también se encontró que hubo diferencia significativa ($p=0,001$), y una media de 40,1 kg en hombres, con una desviación estándar de 3,4; media de 39,5 kg en mujeres, con una desviación estándar de 2,3.

En cuanto a variables en las cuales no se encontró diferencia significativa, tenemos el % FM (porcentaje de masa grasa) y la FM.KG (masa grasa en kg). El % FM ($p=0,44$) tuvo una media de 33% en hombres, con una desviación estándar de 5,1% y una media en mujeres de 32,8% con una desviación estándar de 5,3%. Por último, en cuanto a FM.KG ($p=0,09$) se obtuvo una media en hombres de 20,2 kg, con una desviación estándar de 5,0, y una media en mujeres 19,7 kg, con una desviación estándar de 5,1.

Tabla 1.

	Hombres(n=234)		Mujeres(n=111)		p
	Media	DE	Media	DE	
Peso	60,3	7,4	59,2	6,5	0,01
Talla	172,4	6,5	160,2	4,7	0,01
IMC	24,5	3,1	23,8	3,2	0,01
%FM	33,0	5,1	32,8	5,3	0,44
FM.kg	20,2	5,0	19,7	5,1	0,09
FFM.kg	40,1	3,4	39,5	2,3	0,01

Estadísticamente significativo: $p < 0,05$

Discusión

El objetivo principal de esta investigación ha sido evaluar la composición corporal de una población colombiana que asiste a una consulta privada en la ciudad de Barranquilla, Atlántico. Al ver los resultados, se aprecia una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en las variables de peso, talla, IMC y masa libre de grasa (FFM) independiente del género de los participantes; resultados similares otro estudio realizado en otra población colombiana aunque con menos participantes²². Ver Tabla 2. La fortaleza de este estudio está dada por el número total de participantes que lo convierte en uno de los más altos de la región caribe.

La OMS expresa que a nivel mundial la obesidad es mayor en mujeres que en hombres¹ pero en nuestro estudio los hombres duplican el número de mujeres, pudiendo ser una limitante en los resultados obtenidos. Un mayor y equiparado número de participantes hubiese sido más interesante para el análisis estadístico. A su vez, los datos fueron recogidos antes de la pandemia; lo que puede variar los resultados. Sin embargo, pueden ser de gran utilidad para comparar con nueva data recogida post-pandemia Covid19 ya que no existen estudios previos con gran número de población colombiana estudiada.

Otra limitante de nuestro estudio es que no se incluyen más variables de la composición corporal aportadas por el equipo de impedancia TANITA MC-780MA.

Un aumento del IMC es un indicador de riesgo cardiometabólico¹. Hemos demostrado que los hombres en nuestra población tiene un IMC más elevado que las mujeres; por tanto, tendrán un mayor riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular^{1,23,24}.

En la población barranquillera, las mujeres consultan más los centros médicos nutricionales para el tratamiento de obesidad; seguramente influenciadas por las tendencias sociales de moda⁵. Es importante concentrar todos los esfuerzos en continuar la investigación en la población barranquillera para poder comparar, analizar y poder crear estrategias con consenso internacional que no generen conflicto en su implementación para el control de sobrepeso y obesidad. En otras palabras, realizar medidas para la promoción de la salud, estilo de vida saludable para control y prevención de enfermedades cardiovasculares.



Tabla 2

Grupos Estadísticos (M:257, F:132)					
	Sexo (M1,F2)	Media	DE	p	
Talla cm	1	170.5	2.7	>0.05	>0.05
	2	158.2	2.8	>0.05	
Peso kg	1	66.1	8.2	>0.05	>0.05
	2	62.1	4.1	>0.05	
IMC	1	22.8	3.5	>0.05	>0.05
	2	24.9	2.5	>0.05	
MG kg	1	18.9	1.8	>0.05	>0.05
	2	22.0	3.3	>0.05	
MG %	1	29.3	5.3	>0.05	>0.05
	2	34.6	2.5	>0.05	
MLG kg	1	46.7	9.3	>0.05	>0.05
	2	40.1	0.8	>0.05	

La comparación estadística del número de mujeres (n:132) y hombres (n:257) entre nuestro estudio con los demás estudios son las siguientes:

- La comparación entre las diferentes variables realizada entre grupos del mismo sexo no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$)

Estadísticamente significativo: $p < 0,05$

Por último, es de destacar que los resultados poblacionales de nuestro estudio no difieren con estudios previos; ya que no se encontró una diferencia significativa al comparar las variables en común, por lo tanto, pueden ser utilizados para futuros metaanálisis.

Conclusión

A modo de conclusión, la población evaluada al estratificarse por género presentó diferencias significativas en w.kg e IMC, sin embargo, esta diferencia no representa un riesgo ya que ambos valores se encuentran dentro de los límites normales. Por otro lado, se hallaron variables como %FM, el cual no difiere significativamente entre géneros, aunque teniendo en cuenta sus valores anormalmente altos nos indica la existencia de un factor de riesgo de desarrollar diversas enfermedades crónicas no transmisibles, tales como patologías del sistema cardiovascular la cual tiene una alta tasa de morbilidad a nivel mundial.

Dentro de otras variables que se compararon en el estudio con diferencias significativas están la edad y la talla debido a que la escogencia de la muestra no se hizo con estándares de talla y edad siendo estas al azar; por otro lado la masa libre de grasa en Kg (FFM.kg) tuvo una diferencia significativa, sin embargo podríamos atestiguar que los valores encontrados están por debajo del rango normal teniendo en cuenta el índice de masa libre de grasa (FFMI), por esta razón podemos afirmar que los sujetos de la muestra tienen un menor porcentaje de masa libre de grasa lo que los convierte en población de riesgo para las enfermedades no transmisibles antes mencionadas.

Con base a esto se pueden diseñar estrategias de fortalecimiento en los programas de promoción de la salud física y de los hábitos saludables dirigida a la comunidad Barranquillera.

Conflicto de intereses

El Doctor Isaac Kuzmar es fundador de BiomedKcal-Advanced Medical Nutrition & Lifestyle Center. Barranquilla, Colombia

Referencias

- OMS. Obesidad y sobrepeso. Notas descriptivas. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> Acceso el 18.07.2022
- Hernández Rodríguez J, Domínguez Y, Moncada Espinal O. 2019. Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas en el mundo. *Rev cubana Endocrinol*; 30(3):193-210.
- Popkin BM, Reardon T. 2018. La obesidad y la transformación del sistema alimentario en América Latina. *Obes Rev*; 19(8):1028-1064.
- Correa-Rodríguez M, González-Ruiz K, Rincón-Pabón D, et al. 2020. La obesidad de peso normal se asocia con un mayor riesgo cardiometabólico en adultos jóvenes. *Nutrientes*; 12(4):1106.
- Kuzmar I, Cortés Castell E, Rizo-Baeza M. (2014) Asistencia y respuesta al tratamiento por sobrepeso y obesidad en una población de Barranquilla (Colombia). *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*; 34(3):20-28.
- Kasper D, Fauci A, Stephen H, Longo D, Jameson JL, Loscalzo J. (2016) *Harrison. Principios de Medicina Interna 20 ed.* Madrid: McGraw Hill. 2016; VOL 2:2837-2843.
- Guilherme A, Virbasius J, Puri V, Czech M. (2008) Adipocyte dysfunction linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nat Rev Mol Cell Biol*; 9(5):367-377.
- Martínez CM, Barceló AM, Gómez GR. (2015) Circunferencia de la cintura, tamaño de la grasa visceral y trastornos metabólicos en la obesidad mórbida. *RCAN*; 25(1):28-47.
- Lavie CJ, McAuley PA, Church TS, Milani RV, Blair SN. (2014) Obesity and cardiovascular diseases: implications regarding fitness, fatness, and severity in the obesity paradox. *Journal of the American college of cardiology*; 63:1345-54.
- Chiquete E, Tolosa P. (2013) Conceptos tradicionales y emergentes sobre el balance energético. *Revista de Endocrinología y Nutrición*; 21(2):59-68.
- Haidar YM, Cosman BC. (2011) Obesity epidemiology. *Clin Colon Rectal Surg*; 24:205-10.
- Imes CC, Burke LE. (2014) The obesity epidemic: The United States

as a cautionary tale for the rest of the world. *Curr Epidemiol Rep*; 1:82-8.

13. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. (2012) Prevalence of obesity in the United States, 2009 – 2010. *NCHS Data Brief*; 82:1-8.
14. Mokdad AH, Serdula MK, Dietz WH, Bowman BA, Marks JS, Koplan JP. (1999) The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991 – 1998. *JAMA* 282(16):1519-22.
15. Peña M, Bacallao J. (2001) La obesidad y sus tendencias en la región. *Rev Panam Salud Pública* 10(2):45-78.
16. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. (2012) Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Rev* 70(1):3-21.
17. Gutiérrez Fisac JL, Regidor E, López García E, Banegas Fisca JR, Rodríguez Artalejo F. (2003) The obesity epidemic and related factors: The case of Spain. *Cadernos Saúde Pública*; 19(S1):101-110.
18. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. (2010) Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*; 87(1):4-14.
19. Jiménez Acosta S, Rodríguez Suárez A, Díaz Sánchez ME. (2013) La obesidad en Cuba: Una mirada a su evolución en diferentes grupos poblacionales. *RCAN Rev cubana Aliment Nutr*; 23(2):297-308.
20. Bays HE. (2011) Adiposopathy. Is “sick fat” a cardiovascular disease? *J Am Coll Cardiol*; 57:2461-73.
21. Koliaki C, Liatis S, Kokkinos A. (2019) Obesity and cardiovascular disease: revisiting an old relationship. *Metabolism*. Mar, 98-107. doi: 10.1016/j.metabol.2018.10.011. Epub 2018 Nov 3. PMID: 30399375.
22. Piché ME, Poirier P, Lemieux I, Després JP (2018). Overview of Epidemiology and Contribution of Obesity and Body Fat Distribution to Cardiovascular Disease: An Update. *Prog Cardiovasc Dis*; 103-113.
23. Ortiz, Rina et al. Comportamiento epidemiológico de la obesidad y factores de riesgo asociados en la población rural de Cumbe, Ecuador. *AVFT-Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 2017; 36(3):88-96
24. Bermúdez, Valmore et al. The Maracaibo city metabolic syndrome prevalence study: primary results and agreement level of 3 diagnostic criteria. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 2014; 9(4): 93-107

