

La prevalencia del síndrome metabólico en mujeres postmenopáusicas

Prevalence of the metabolic syndrome in post-menopausal women

Daniela Urina-Jassir^{1,2}, Manuel Urina-Jassir^{2,2}, Miguel Urina-Triana^{3,1,2}, Mirary Mantilla-Morrón^{4,1,2}, Manuel Urina-Triana^{5,2}, Luisa Galeano-Muñoz^{6,1,2}

¹Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia.

²Grupo de investigación Colciencias COL0019919. Centro de investigaciones Cardiodiagnóstico SA/Fundación del Caribe para la investigación biomédica.

Correspondencia: Daniela Urina-Jassir Carrera 50# 80-216 Oficina 110, Barranquilla, Colombia Tel 57-315-7219287. E-Mail: danielaurina@fundacionbios.org

¹Residente de Tercer Año Medicina Interna. Mount Sinai Medical Center. E-Mail: danielaurina@fundacionbios.org, <https://orcid.org/0000-0003-0517-6745>

²Interno de Medicina de la Pontificia Universidad Javeriana. E-Mail: manuel_urina@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1119-3181>

³Doctorando en investigación y docencia. E-Mail: murina1@unisimonbolivar.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-6003-4622>

⁴Especialista en Rehabilitación Cardíaca, Pulmonar y Vascular. E-mail: mmantilla2@unisimonbolivar.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-6239-9596>

⁵Master en Epidemiología Clínica. E-mail: manuelurina@fundacionbios.org

⁶Fisioterapeuta. E-mail: lgaleano@unisimonbolivar.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-6022-1372>

384

Resumen

Introducción y Objetivos: El desarrollo del aumento de la grasa central abdominal, de la alteración del perfil lipídico y de la resistencia a la insulina encontrado en el síndrome metabólico están mayormente presentes en la menopausia. Conocer la prevalencia del SM en mujeres postmenopáusicas en Barranquilla, permitirá desarrollar estrategias futuras para disminuir su presencia y la de las enfermedades cardiovasculares.

Material y Métodos: Estudio transversal, realizado en Barranquilla, Colombia entre octubre a noviembre 2016, en mujeres con edad laboral. El diagnóstico del SM se hizo con al menos tres de los cinco criterios propuestos por el consenso de la Federación Internacional de Diabetes, del Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre, de la Asociación Americana del Corazón, de la Federación Mundial del Corazón, de la Sociedad Internacional de Aterosclerosis y de la Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad.

Resultados: Se incluyeron 773 mujeres, 78,65% premenopáusicas (n=608) y 21,35% postmenopáusicas (n=165). El 27,8% (n=46) de mujeres postmenopáusicas tenían SM vs. 14,6% (n=89) de las premenopáusicas, con una diferencia estadísticamente significativa de $p < 0,0001$ (Chi-cuadrado 15.7845).

Conclusiones: En las mujeres postmenopáusicas se manifestó una mayor incidencia de SM cuando se compara con las premenopáusicas, por lo que se incrementa el riesgo cardiovascular. Se sugiere que deberían ser tratadas en forma temprana con el fin de reducir su mortalidad.

Palabras claves: Síndrome metabólico, Postmenopausia, edad laboral

Abstract

Introduction and Objectives: Menopause represents a transition in female reproductive life, which has been associated with the development of typical characteristics of metabolic syndrome (MetS). These include increased abdominal central fat, impaired lipid profile and insulin resistance. Awareness MetS and its prevalence in pre and post-menopausal women, will be useful in developing future strategies to reduce its presence and with-it cardiovascular disease.

Material and methods: This was a cross-sectional study, conducted in Barranquilla, Colombia between October and November 2016, in women of working age. The diagnosis of MetS was made with at least three of the five criteria proposed by the consensus of the International Diabetes Federation, the National Heart, Lung and Blood Institute, the American Heart Association, the World Heart Federation, the International Society of Atherosclerosis and the International Association for the Study of Obesity.

Results: A total of 773 women were enrolled in our study, from which 78.65% were pre-menopausal (n=608) and 21.35% post-menopausal (n=165). The presence of MetS was seen in 27.8% (n=46) of post-menopausal in comparison to 14.6% (n=89) of the pre-menopausal women, representing a statistically significant difference (Chi-square 15.7845 $p < 0.0001$).

Conclusions: MetS has a higher prevalence in post-menopausal women when compared to pre-menopausal women. As MetS is present, cardiovascular risk increases. This population should be identified early in time in order to screen, prevent and reduce their mortality.

Key words: Metabolic syndrome, Post-menopausal, working age

Desde el año 1988, Reaven y Hoffman¹, caracterizaron los componentes de un síndrome que con el pasar del tiempo ha demostrado estar asociado con el incremento de riesgo cardiovascular y que estaría compuesto por: resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia, triglicéridos elevados, reducción del colesterol HDL e hipertensión arterial sistémica (HTA). La prevalencia del síndrome metabólico (SM) y de la diabetes mellitus, se incrementa con la edad². La presencia de SM es un predictor importante en el desarrollo de la diabetes mellitus³. La expectativa de vida de la población de América Latina viene en aumento, pero también lo hace la prevalencia de la HTA, la obesidad, la diabetes mellitus y del síndrome metabólico⁴⁻⁷. Múltiples alteraciones metabólicas son encontradas en la menopausia entre ellas alteraciones de las lipoproteínas, alteraciones de la acción de la insulina sobre el metabolismo hidrocarbonado (resistencia a la insulina), cambios en la distribución de la grasa corporal muchas de ellas están también presentes en el síndrome metabólico⁸.

Los factores etiológicos que se esgrimen para la aparición de estos hallazgos están en relación con la disminución de los estrógenos presente en la menopausia producto de la falla ovárica, el envejecimiento, la vida sedentaria, la adicción al cigarrillo, el sobrepeso, entre otros. Estudios han mostrado que la prevalencia de SM incrementa con la aparición de la menopausia hasta en un 60%^{9,10}. Debido a que se ha asociado este síndrome al aumento de la edad, muchos autores han reportado este fenómeno especialmente en la transición de la etapa pre- a la postmenopausia¹¹. En mujeres posmenopáusicas con SM se ha encontrado aumento de las leptinas, asociado a resistencia y reducción en las adiponectinas, las cuales tienen un efecto protector¹². En un estudio en Turquía, se encontró que el LDL fue menor en mujeres premenopáusicas al igual que el aumento de triglicéridos, la disminución del HDL y la obesidad central¹³. La menopausia tiene efectos en los niveles plasmáticos de lípidos, disminución del HDL y aumento del LDL¹⁴. Existen diferencias significativas en la morbi-mortalidad por género dependiente de la edad y se ha observado un incremento notable de la patología cardiovascular en la mujer a partir de la transición menopáusica. La Asociación Americana del Corazón (AHA), afirma que "las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en mujeres de todo origen étnico, pero menos de la mitad de ellas lo saben. Las mujeres hispanas tienen mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, debido a que entre ellas se observa mayor prevalencia de sedentarismo, hipertensión, obesidad, diabetes y síndrome metabólico"¹⁵.

En Colombia cada veinte minutos durante todo el año muere una mujer por causa cardiovascular y según la encuesta

nacional de salud 2007 las mayores de 40 años tienen un mayor riesgo y en la menopausia se duplica este riesgo con relación a los hombres en el mismo grupo etario^{16,17}.

La enfermedad cardiovascular constituye la principal causa de muerte en las mujeres y en ellas se pueden identificar varios factores de riesgo específicos entre los cuales están: el uso de anticonceptivos orales, la edad temprana de menarquia, la menopausia, el síndrome premenstrual, el síndrome de ovario poli-quístico, el haber tenido trastorno hipertensivo durante el embarazo, el parto pretérmino y otros factores de riesgo también presentes en los hombres, como son la edad, los antecedentes familiares, la hipertensión arterial sistémica, las dislipidemias, la diabetes mellitus, y el síndrome metabólico¹⁸.

No son muchos los estudios en Colombia y en particular en nuestra ciudad Barranquilla sobre la prevalencia del síndrome metabólico en mujeres postmenopáusicas.

Sánchez y col., en 2008 estudiaron la presencia del síndrome metabólico en 271 mujeres voluntarias en las edades de <40, entre 40 y 64 y mayores de 65 años en una comunidad de Medellín, Colombia y encontraron que la edad y la postmenopausia eran importantes factores predisponentes para su aparición¹⁹. En 2002, Ashner y col., realizaron el primer estudio sobre prevalencia de síndrome metabólico en Colombia utilizando los criterios de la Organización Mundial de la Salud y demostraron que en una población urbana esta es mayor que en una rural (8.5% vs. 2.3%)²⁰. En 2003, se realizó un estudio sobre prevalencia de síndrome metabólico en el municipio de El Retiro (Antioquia, Colombia) encontrando que este estaba presente en el 23,6% de la población estudiada la que en su gran mayoría eran mujeres (294 de una población estudiada de 381 lo que equivale al 77,16%)²¹. En 2008, Manzur y col., utilizando los criterios ATP III-AHA encontraron en el municipio de Arjona (Bolívar, Colombia) una prevalencia del 20,3% en el género femenino y aunque en él no se discriminó el estado postmenopáusico del premenopáusico, su frecuencia se vio incrementada con la edad²². Un estudio previo en Colombia²³ diseñado por nuestro grupo de estudio para conocer la prevalencia en sujetos hipertensos estado I encontró que en la población de mujeres estudiada de la ciudad de Barranquilla el 18,05% (34 sujetos de 183) tenían síndrome metabólico; el 57,2% de estas (n=104) era mujeres postmenopáusicas. Este hallazgo llamó la atención y conociendo que el tamaño de la muestra estudiado era inferior al requerido de acuerdo con la población de mujeres de la ciudad de Barranquilla se decidió realizar el presente estudio para conocer la prevalencia real del SM en mujeres postmenopáusicas. El conocer la prevalencia del SM en mujeres pre- y postmenopáusicas en Barranquilla, servirá para desarrollar estrategias futuras para disminuir su presencia y con ello impactar la mortalidad y el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares.

Estudio descriptivo de corte transversal, realizado entre el 30 octubre de 2016 y el 28 de noviembre 2016, en Barranquilla, Colombia en mujeres que estuvieran en edad laboral. La edad laboral utilizada fue la determinada en Colombia por el Ministerio de trabajo en Colombia para 2016 de 18 a 57 años. <http://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/empleo-y-pensiones/pensiones/cartilla-preguntas-frecuentes-sistema-general-de-pensiones>.

El tipo de muestra fue probabilístico y su tamaño se calculó a partir de una población de mujeres de Barranquilla calculada censalmente para el 2016 de 627.377 habitantes, según proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>).

La que para efectos matemáticos se aproximó a 700.000 habitantes. Con un margen de error del 5% y con un nivel de confianza del 99%, se estimó que el tamaño de la muestra final sería de 663 sujetos femeninos a encuestar. Para el cálculo del tamaño de la muestra utilizamos la calculadora de OpenEpi, versión 3, de código abierto SSPropor. La selección de la muestra se hizo por muestreo aleatorio estratificado, utilizando la división actual gubernamental de Barranquilla por localidades. Se aplicó un cuestionario prediseñado, sencillo, de fácil comprensión, que incluyó la información escogida por expertos. Para la recolección de la información, el cuestionario fue sometido a una prueba piloto con el 4,78% del tamaño de la muestra total calculada, con el objeto de evaluar las condiciones óptimas de dicho instrumento, al cual se le evaluó la fiabilidad mediante alfa de Cronbach encontrando valores que fueron superiores a 0,8 lo que garantizó la fiabilidad de la misma. La encuesta piloto también sirvió para conocer cuánto fue el tiempo de ejecución por encuesta, el que estuvo alrededor de los 3 minutos en promedio.

Para el diagnóstico del SM se tuvo en cuenta el aumento del perímetro abdominal en todos las participantes y al menos dos de los cinco criterios propuestos por el consenso de la Federación Internacional de Diabetes, del Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre, de la Asociación Americana del Corazón, de la Federación Mundial del Corazón, de la Sociedad Internacional de Aterosclerosis y de la Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad²⁴. A todas las participantes se le midió el perímetro abdominal utilizando una cinta métrica y se consideró anormal cuando fue mayor a 80 centímetros (según los valores estimados normales para mujeres en Colombia)²⁵; los otros criterios analizados fueron hipertrigliceridemia (≥ 150 mg/dL), colesterol HDL <40 mg/dL, presión sanguínea elevada (presión sistólica ≥ 130 mmHg o diastólica ≥ 85 mmHg) o estar tomando medicación antihipertensiva y

glucosa en ayunas ≥ 100 mg/dL o recibir tratamiento por elevación de la misma.

Se utilizaron las siguientes definiciones: 1. Pre-menopausia como el período en que la mujer climatérica presenta aún ciclos menstruales, regulares o no y 2. Post-menopausia como el período iniciado un año tras la última menstruación espontánea.

Para la recolección de la muestra se utilizó la aplicación CardiaK[®] (Cardiac Knowledge) creada por nosotros para el sistema androide en tiempo real y los datos obtenidos se almacenaron para su posterior análisis en la plataforma DigitalOcean[®].

Análisis Estadístico

Se analizaron los datos utilizando el "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS) para Mac versión 24.0 de 13 junio de 2016. Se presentaron los datos utilizando el promedio, la desviación estándar, porcentajes, odds ratio e intervalos de confianza. La asociación entre el estado de menopausia y el SM se hizo mediante el modelo de regresión logística simple, estimando el odds ratio y el intervalo de confianza del 95%. Para el análisis de la significancia estadística se utilizó el Chi-cuadrado de Pearson y se consideró como significativamente estadístico a una $p < 0,05$.

Aspectos Éticos

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Fundación del Caribe para la Investigación Biomédica y los sujetos voluntariamente firmaron un Formulario de Consentimiento Informado para participar.

Resultados

En la Tabla 1 se observa la población estudiada. Se incluyeron 773 mujeres, 608 (78,65%) pre menopaúsicas y 165 (21,35%) post menopaúsicas en edad laboral según el régimen legal de Colombia que para el año de 2017 era de 18 a 57 años. El promedio de edad de la población estudiada fue de $35 \pm 12,68$. El SM estuvo presente en el 27,8% ($n=46$) del grupo de post menopaúsicas versus el 14,6% ($n=89$) en el grupo de pre-menopaúsicas (Chi-cuadrado de Pearson 15,7845 $p < 0,0001$). Con relación a los grupos etarios (Tabla 2), el SM fue más frecuente cuanto mayor es la edad del sujeto, y con una asociación estadísticamente significativa entre la edad y la ocurrencia de SM (Chi-cuadrado de Pearson 15,791 $p = 0,000372$). La presencia del SM en la muestra total estudiada fue del 17,4%.

GRUPO	N	Sin SM (Esperado)	Con SM (Esperado)	% SM	OR	IC 95%	Chi-Cuadrado Pearson	P
Pre- menopáusicas	608	519 (501,82)	89 (106,18)	14,6	1		15,78	<.0001
Post- menopáusicas	165	119 (136,18)	46 (28,82)	27,8	2,25	(1,49-3.38)		
Total	773	638	135	17,4				

Grupo por edad	N			% SM
	Total	Sin SM	Con SM	
18-25	269	230	39	14,4
26-44	339	289	50	14,7
45-57	165	119	46	27,8

Chi cuadrado de Pearson=15,791 p=0,000372

Discusión

En nuestro estudio la prevalencia de SM en mujeres post-menopáusicas en edad laboral fue del 27,8%. En Latinoamérica existe una gran variabilidad en los datos sobre la prevalencia del SM en mujeres postmenopáusicas en los estudios realizados la cual va desde un 22% a un 50,55%. En México el estudio realizado por Tabares y col.²⁶, mostró una prevalencia del 31%; en Brasil, el de Schmitt²⁷ y col., encontró una prevalencia de 42,2% y el de Figuereido y col.²⁸, encontró una de 34,7% (NCEP) y de 49,8% (IDF); en el Ecuador, el de Chedraui y col.²⁹, encontró una de 50,55% y el de Hidalgo y col.³⁰, una de 41,5%; en Argentina, Mesh y col.³¹, encontraron una de 22% y en Colombia, el estudio de Sánchez y col.¹⁹, mostró una de 26,1%.

Una explicación para estas diferencias en la prevalencia encontrada puede estar en relación con el criterio o clasificación del SM utilizada, con las diferencias socioeconómicas y ambientales, con los factores genéticos, con los factores étnicos y con factores que involucran al estilo de vida.

También se ha encontrado una relación directa de su incremento asociado a la edad, por ejemplo, en Brasil, Albuquerque y col.³², en 323 mujeres postmenopáusicas, encontraron una prevalencia mayor del SM utilizando dos escalas de criterios diferentes y determinaron que el principal factor de riesgo para el aumento del mismo fue la edad. Sin embargo otros investigadores como Eshtiaghia y col.³³, han demostrado que la menopausia es un predictor de SM independiente de la edad en la mujer Iraní. El estado postmenopáusico está asociado con elevación de los niveles de insulina y glucosa³⁴ y es muy importante controlar la aparición del SM, ya que además del riesgo cardiovascular que representa algunos estudios, como el de Esposito³⁵ y el de Rohan³⁶, han mostrado su asociación con el cáncer de glándula mamaria.

Un reciente meta-análisis que analizó 119 estudios con una población de 95.115 mujeres post-menopáusicas mostró una prevalencia promedio del SM del 37,17% pero esta tuvo una variabilidad grande entre 13,6% a 46%³⁷. La terapia hormonal debe ser utilizada con precaución en mujeres post-menopáusicas con SM y su uso implica una meticulosa evaluación individual en cada paciente³⁷. El SM en la mujer post-menopáusica puede estar asociado a la presencia de aterosclerosis y rigidez arterial en la mujer no diabética y asintomática³⁸. En un estudio la relación leptina/adiponectina estuvo significativamente asociado con la obesidad central y otros factores de riesgo metabólico asociado con el SM en la mujer post-menopáusica y esta relación podría ser un marcador diagnóstico para identificar a los sujetos de alto riesgo³⁹. El ejercicio interválico de alta intensidad de 12 semanas ha demostrado mejorar la inflamación y sus marcadores (adipoquinas) en la mujer post-menopáusica con SM⁴⁰. Este último podría ser una estrategia para disminuir su prevalencia. Por otra parte, en un estudio realizado por Aschner y col.⁴¹, en 12 países latinoamericanos y del Caribe, que incluyó a 28.254 individuos entre 18-80 años, se encontró una prevalencia de circunferencia abdominal elevada mayor en las mujeres comparado a los hombres (76,1% vs 69,9%), hecho que también fue observado por el estudio de Ortiz y col.⁴². (82,7 % vs 61,1%). Los trastornos metabólicos más comunes en la menopausia incluyen a la dislipidemia, la alteración de la tolerancia a la glucosa, la resistencia a la insulina, la hiperinsulinemia y Diabetes Mellitus tipo 2. El agotamiento de las hormonas esteroideas sexuales es una consecuencia importante del envejecimiento normal y la falla gonadal que potencialmente aumenta la vulnerabilidad a la enfermedad en los tejidos sensibles a las hormonas, incluidos el cerebro, los huesos y el sistema cardiovascular⁴³. El aumento de peso y la obesidad impulsan en gran medida el aumento de la prevalencia del SM en

mujeres posmenopáusicas⁴⁴. La transición menopáusica se asocia con un aumento de peso significativo (2 a 2.5 kg en un período de 3 años en promedio). Concomitantemente, hay un aumento en la adiposidad abdominal y una disminución en el gasto de energía⁴⁵. Las mujeres con SM han mostrado niveles significativamente más altos de valores de resistencia a la insulina (HOMA-IR), de adiposina, leptina, resistina, insulina y homeostasis y niveles más bajos de adiponectina. Estas diferencias se observan principalmente en mujeres con obesidad abdominal, así mismo, los niveles bajos de adiponectina se asociaron con HDL bajo y niveles altos de triglicéridos⁴⁶. La presencia de una elevación de interleuquina 6 y del activador del plasminógeno tisular en mujeres postmenopáusicas con SM demuestra el papel que este tiene sobre la inflamación que conduce a enfermedades cardiovasculares. Las mujeres con niveles bajos de HDL-C y niveles altos de triglicéridos presentaron niveles de la uroquinasa activadora del plasminógeno (uPA) significativamente más bajos. Estos se relacionaron principalmente con anomalías metabólicas y lipídicas⁴⁶.

El aumento del SM en la post-menopausia está asociado con el empeoramiento del perfil metabólico y puede contribuir al aumento de riesgo de aparición de enfermedades cardiovasculares. La prevalencia de SM encontrada en mujeres postmenopáusicas en la ciudad de Barranquilla es alta y es una señal de alerta para fomentar estrategias encaminadas a identificarlo en una forma precoz y poder implementar inmediatamente medidas de cambio en el estilo de vida y si así lo requiriese medidas terapéuticas farmacológicas. Se hace necesario crear programas para prevenir el síndrome metabólico no solo con cambios en la dieta, sino también incorporando la actividad física al estilo de vida de las personas. Es importante desarrollar estrategias que incorporen la práctica de actividad física en la rutina diaria (caminatas, manejar bicicletas, subir escaleras, etc.), así como también entrenamiento físico y participación en actividades deportivas⁴⁷. Es muy importante también realizar mayores esfuerzos para obtener exámenes del perfil lipídico, tomas de la presión sanguínea en forma sistemática y programas educativos para mejorar el conocimiento de las mujeres sobre un estilo de vida saludable.

Referencias

1. Reaven G, Hoffman B. A role for insulin in the etiology and course of hypertension? *Lancet*. 1987; 2:435-7.
2. Grant R, Meigs J. Should the insulin resistance syndrome be treated in the elderly? *Drugs Aging*. 2004; 21:141-51.
3. Lorenzo C, Williams K, Hunt K, Haffner S. The National Cholesterol Education Program- Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation, and World Health Organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes Care*. 2007; 30: 8-13.
4. Cubillos-Garzón LA, Casas JP, Morillo CA, Bautista L. Congestive heart failure in Latin America the next epidemic. *Am Heart J*. 2004;47(3):412-7.
5. Royer M, Castelo-Branco C, Blumel JE, Chedraui PA, Danckers L, Bencosme A, et al. The US National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III): prevalence of the metabolic syndrome in postmenopausal Latin American women. *Climacteric*. 2007;10(2):164-70.
6. Bustos P, da Silva AA, Amigo H, Bettiol H, Barbieri MA. Metabolic syndrome in young adults from two socioeconomic Latin American settings. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2007;17(8):581-9.
7. James WP. The epidemiology of obesity: the size of the problem. *J Intern Med*. 2008;263(4):336-52.
8. Rojas S, Lopera J, Cardona J, Vargas N, Hormaza M. Síndrome metabólico en la menopausia, conceptos clave. *Rev. Chil Obstet Ginecol*. 2014;79(2):121-128
9. Ross LA, Polotsky AJ. Metabolic correlates of menopause: an update. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2012; 24(6):402-7.
10. van der Leeuw J, Wassink AM, van der Graaf Y, Westerveld HE, Visseren FL. On behalf of the Second Manifestations of ARterial Disease (SMART) Study Group. Age-related differences in abdominal fat distribution in premenopausal and postmenopausal women with cardiovascular disease. *Menopause*. 2013;20(4):409-17.
11. Ebrahimpour P, Fakhrazadeh H, Heshmat R, Ghodsi M, Bandarian F, Larijani B. Metabolic syndrome and menopause: A population-based study. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2010; 4:5-9.
12. Lobo RA. Metabolic syndrome after menopause and the role of hormones. *Maturitas*. 2008;60(1):10-8.
13. Yoldemir T, Erenus M. The prevalence of metabolic syndrome in pre- and post-menopausal women attending a tertiary clinic in Turkey. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2012; 164(2):172-5.
14. Ainy E, Mirmiran P, ZahediAsl S, Azizi F. Prevalence of metabolic syndrome during menopausal transition Tehranian women: Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS). *Maturitas*. 2007;58(2):150-5.
15. American heart association. Heart Disease and Stroke Statistics – 2008 Update. Dallas, Tex: American Heart Association; 2008.
16. Melgarejo E, Urdinola J. Riesgo cardiovascular de la mujer menopáusica. Ed. Sociedad Colombiana de Cardiología, FECOLSOG 2011. Ed Panamericana 2012.
17. 2018-DANE Colombia Estadísticas vitales. <http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/nacimientos-y-defunciones/118-demograficas/estadisticas-vitales/2877-defunciones-no-fetales>
18. Molina D, Muñoz D. Síndrome metabólico en la mujer. *Rev Colomb de Cardiol*. 2018;25(S1):21-29
19. Sánchez F, Jaramillo N, Vanegas A, Echeverri J, León C, Echavarría E et al. Prevalencia y comportamiento de los factores de riesgo del síndrome metabólico según los diferentes intervalos de edad, en una población femenina del área de influencia de la Clínica Las Américas, en Medellín - Colombia. *Rev. Col. Cardiol*. 2008; 15(3): 102-110.
20. Aschner P, Chávez M, Izquierdo J, Sole J, Tarazona A, Pinzón JB, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in a rural and urban population in Colombia. *Diab Res Clin Prac* 2002; 57 (Supl 1): 532.

21. Villegas A, Botero J, Arango I, Arias S, Toro M. Prevalencia de síndrome metabólico en El Retiro, Colombia. *IATREIA* 2003; 16: 291-297
22. Manzur F, De la Ossa M, Trespalacios E, Abuabara Y, Lujan M. Prevalencia del síndrome metabólico en el municipio de Arjona, Colombia. *Rev Colomb Cardiol*. 2008;15:215-222
23. Urina-Jassir D, Urina-Triana M, Balaguera-Mendoza J, Montenegro-rolong L, Urina Jassir M, Urina-Triana ME. Prevalencia del síndrome metabólico en hipertenso estadio I. *Rev Colomb Cardiol*. 2016; 23(5):365-374.
24. Alberti K, Eckel R, Grundy S, Zimmet P, Cleeman J, Donato K, et al. Harmonizing the metabolic syndrome. A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity Circulation. 2009; 120:1640-1645.
25. Aschner P, Buendía R, Brajkovich I, González A, Figueredo R, Juárez X, et al. Determination of the cut-off point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women *Diabetes Res Clin Pract*. 2011; 93:243-247.
26. Tabares MK, Aguilera JR, Velázquez B, Garza P, Angulo LC, García R. Síndrome metabólico en menopausia: implicaciones de la terapia hormonal. *Perinatol Reprod Hum*. 2012;26(1):25-9.
27. Schmitt AC, Cardoso MR, Lopes H, Pereira WM, Pereira EC, de Rezende DA, et al. Prevalence of metabolic syndrome and associated factors in women aged 35 to 65 years who were enrolled in a family health program in Brazil. *Menopause*. 2013; 20(4):470-6.
28. Figueiredo Neto JA, Figueredo ED, Barbosa JB, Barbosa FF, Costa GRC, Nina VJS, et al. Metabolic syndrome and menopause: Cross-sectional study in gynecology clinic. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(3):339-45. doi: 10.1590/S0066-782X2010005000094.
29. Chedraui P, San Miguel G, Villacreses D, Dominguez A, Jaramillo W, Escobar GS, et al; Research Group for the Omega Women's Health Project. Assessment of insomnia and related risk factors in postmenopausal women screened for the metabolic syndrome. *Maturitas*. 2013;74(2):154-9.
30. Hidalgo LA, Chedraui PA, Morocho N, Alvarado M, Chavez D, Huc A. The metabolic syndrome among postmenopausal women in Ecuador. *Gynecological Endocrinol*. 2006;22(8):447-54. doi: 10.1080/09513590600890272.
31. Mesch V, Boero L, Siseles N, Royer M, Prada M, Sayegh F, et al. Metabolic syndrome throughout the menopausal transition: influence of age and menopausal status. *Climacteric*. 2006;9(1):40-8. doi: 10.1080/13697130500487331.
32. Albuquerque J, Durans E, Barbosa J, De Flores F, Cardoso G, da Silva V, et al. Síndrome Metabólico y Menopausia: Estudio Transversal en Ambulatorio de Ginecología. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 95(3): 339-345.
33. Eshtiaghia R, Esteghamatib A, Nakhjavani M. Menopause is an independent predictor of metabolic syndrome in Iranian women. *Maturitas*. 2010;65(3):262-6.
34. Monterrosa-Castro A, Blümel JE, Portela-Buevas K, Mezones-Holguín E, Barón G, Bencosme A, et al; for the Collaborative Group for Research of the Climacteric in Latin America (REDLINC). Type II diabetes mellitus and menopause: a multinational study. *Climacteric*. 2013;16(6):663-72.
35. Esposito K, Chiodini P, Capuano A, Bellastella G, Maiorino MI, Rafaniello C, et al. Metabolic syndrome and postmenopausal breast cancer: systematic review and meta-analysis. *Menopausia*. 2013; 20(12):1301-9.
36. Rohan TE, Heo M, Choi L, Datta M, Freudenheim JL, Kamensky V, et al. Body fat and breast cancer risk in postmenopausal women: a longitudinal study. *J Cancer Epidemiol*. 2013;2013:754815.
37. Hallajzadeh J, Khoramdad M, Izadi N, Karamzad N, Almasi A, Ayubi E et al. Metabolic syndrome and its components in premenopausal and postmenopausal women: a comprehensive systematic review and meta-analysis on observational studies. *The Journal of the North American Menopause Society* 2018; 25:1-10
38. Lambrinoudaki I, Kazani A, Armeni E, Rizos D, Augoulea A, Kaparos G et al. The metabolic syndrome is associated with carotid atherosclerosis and arterial stiffness in asymptomatic, nondiabetic postmenopausal women, *Gynecological Endocrinology* 2018; 34:78-82, DOI: 10.1080/09513590.2017.1344208
39. Vandana G, Sameeksha M, Supriya M, Sandeep K, Vani G. Association of Leptin: Adiponectin ratio and metabolic risk markers in postmenopausal women. *Immunology Letters* 2018; 196:63-67
40. Steckling F, Bouffleur J, da Cunha F, Lopes D, Bresciani G, Kretzmann N, et al. High-intensity interval training improves inflammatory and adipokine profiles in postmenopausal women with metabolic syndrome, *Archives of Physiology and Biochemistry*, 2018 DOI: 10.1080/13813455.2018.1437750
41. Aschner P, Ruiz A, Balkau B, Massien C, Haffner SM; Latin America and the Caribbean International Day for Evaluation of Abdominal Adiposity (IDEA) National Coordinators and Investigators. Association of abdominal adiposity with diabetes and cardiovascular disease in Latin America. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2009;11(12):769-74.
42. Ortiz R, Torres M, Bermúdez V, Michel C, Illescas M, Rodas O, et al. La circunferencia abdominal elevada: un fenotipo asociado a múltiples factores de riesgo cardiovascular. *Cumbe-Ecuador.Rev Síndrome Cardio-metabólico y enfermedades crónicas degenerativas* 2017;7(1):50-57
43. Lobo R, Davis S, De Villiers T, Gompel A, Henderson V, Hodis H et al. Prevention of diseases after menopause, *Climacteric* 2014;17(5):540-556, DOI: 10.3109/13697137.2014.933411
44. Lobo R. Metabolic syndrome after menopause and the role of hormones. *Maturitas* 2008;20(60):10-18
45. Polotsky H, Polotsky A. Metabolic implications of menopause. *Semin Reprod Med* 2010;28(5):426-434
45. Chedraui P, Pérez-López FR, Escobar GS, Palla G, Montt-Guevara M, Cecchi E, Genazzani AR, Simoncini T, Research Group for the Omega Women's Health Project. Circulating leptin, resistin, adiponectin, visfatin, adipisin and ghrelin levels and insulin resistance in postmenopausal women with and without the metabolic syndrome. *Maturitas*. 2014; 79(1):86-90.
46. Chedraui P, Escobar GS, Pérez-López FR, Palla G, Montt-Guevara M, Cecchi E, Genazzani AR, Simoncini T, Research Group for the Omega Women's Health Project. Angiogenesis, inflammation and endothelial function in postmenopausal women screened for the metabolic syndrome. *Maturitas*. 2014;77(4):370-4.
47. Chacín M, Rojas J, Rodríguez D, Núñez M, Márquez M, Leal N, et al. Predisposición humana a la Obesidad, Síndrome Metabólico y Diabetes: El genotipo ahorrador y la incorporación de los diabetógenos al genoma humano desde la Antropología Biológica. *Diabetes Internacional*.2011;3(2):36-49