

Síndrome metabólico y actividad física en adultos mayores de la sierra ecuatoriana

Metabolic syndrome and physical activity in elderly people from the Ecuadorian highlands

Jenny M. Chimbo-Yunga, Ángela J. Chuchuca-Cajamarca,
Sara Wong y Lorena E. Encalada-Torres

Recibido: 10 octubre 2016 / Enviado para modificación 8 enero 2017 / Aceptado 23 junio 2017

RESUMEN

JCh: MD. Ministerio de Salud Pública, Cuenca, Ecuador.

jenny.chimbo@saludzona6.gob.ec

AC: MD. Ministerio de Salud Pública, Cuenca, Ecuador. *angelajime20@hotmail.com*

SW: Ing. Electrónico. M. Sc. Ph. D. Procesamiento de Señales y Telecomunicaciones. Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

sara.wong@ucuenca.edu.ec

LE: MD. Internista. M. Sc. Investigación de la Salud. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

lorena.encalada@ucuenca.edu.ec

Objetivo Determinar la prevalencia del síndrome metabólico, el nivel de actividad física y la asociación de estos factores en los adultos mayores de la sierra ecuatoriana.

Métodos Estudio transversal que evaluó 387 adultos mayores de Cuenca-Ecuador, quienes desearon participar y firmaron el consentimiento informado. El diagnóstico de síndrome metabólico se realizó mediante los criterios del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol y el Panel de Tratamiento del Adulto III, para el valor de la Circunferencia Abdominal se consideró los criterios usados para la población asiática. El nivel de actividad física fue evaluado por la versión corta del Cuestionario Internacional de Actividad Física. Se compararon los grupos con y sin síndrome metabólico mediante el test Chi-cuadrado y el test *t* de student. El análisis de variancia fue usado para evaluar la asociación entre los componentes del síndrome metabólico y el nivel de actividad física.

Resultados La prevalencia de síndrome metabólico fue alta (59,9 %), así como el nivel alto de actividad física (45 %), sin embargo no se evidenció asociación significativa entre el síndrome metabólico y nivel de actividad física.

Conclusión Los adultos mayores diagnosticados con síndrome metabólico presentaron el mismo nivel de actividad física que los individuos sin este diagnóstico. Es necesario confirmar los presentes hallazgos usando instrumentos de medición directa de actividad física.

Palabras Clave: Actividad física; envejecimiento; adulto mayor; síndrome X metabólico; salud urbana (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective Determine the prevalence of the metabolic syndrome, the level of physical activity and the association with these factors in the elderly from the Ecuadorian highlands.

Methods Cross-sectional study that evaluated 387 older adults from Cuenca-Ecuador, who wished to participate and signed the informed consent. The diagnosis of metabolic syndrome was made using the criteria of the National Program of Education on Cholesterol and the Adult Treatment Panel III, for the value of Abdominal Circumference the criteria used for the Asian population was considered. The level of physical activity was evaluated by the short version of the International Physical Activity Questionnaire. The groups with and without metabolic syndrome were compared using the chi-square test and student's *t*-test. The analysis of variance was used to evaluate the association between the components of the metabolic syndrome and the level of physical activity.

Results The prevalence of metabolic syndrome was high (59.9 %), as well as the high level of physical activity (45 %), however, there was no significant association between the metabolic syndrome and physical activity level.

Conclusions Older adults diagnosed with metabolic syndrome presented the same level of physical activity as individuals without this diagnosis. It is necessary to confirm the present findings using direct measurement instruments of physical activity.

Key Words: Physical activity; aging; elderly; metabolic syndrome; urban health (source: MeSH, NLM).

El síndrome metabólico (SM) es un término dado a un grupo de factores de riesgo de origen metabólico asociado al desarrollo de enfermedad cardiovascular (EC) y diabetes mellitus tipo 2 (1). La prevalencia de SM se incrementa a medida que avanza la edad. En Cuenca-Ecuador se realizó una investigación durante el periodo octubre 2013 a febrero 2014, en donde se demostró el ascenso de SM tanto en los individuos menores de 20 años (con 23 %), como en los del grupo de 70 años y más (con 88 %) (2). En adultos mayores la inactividad física es un factor de riesgo para la aparición de SM y el desarrollo de EC, adicionándose a estos riesgos el proceso biológico de envejecimiento (3,4). Llama a prestar especial interés la falta de evidencia acerca del nivel de actividad física (AF), prevalencia del SM y la asociación de estos factores; pues se proyecta que en Ecuador los adultos mayores —un grupo de atención prioritaria— (5), pasarán del 7 % en el 2010 al 18 % en el 2050 (6).

En este contexto, este estudio tiene como objetivo determinar la prevalencia del síndrome metabólico, el nivel de actividad física, y la asociación de estos factores en los adultos mayores de Cuenca.

MÉTODOS

Sujetos

Estudio transversal descriptivo con una muestra de 378 sujetos que fue calculada con una población de 22 015 adultos mayores, frecuencia de 50,2 %, error: 5 % y IC: 95 %. Se incluyó en este estudio a hombres y mujeres de 65 años o más, que deseaban participar y firmaron el consentimiento informado; y residentes de las parroquias urbanas de Cuenca. Se excluyó a sujetos con deficiencia mental, alteración del estado de conciencia, impedimento físico para movilizarse y diabéticos. Se recopiló la información de 387 adultos mayores y sobre esta muestra se realizó el análisis correspondiente. El presente estudio se desarrolló posterior a la autorización de la Comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.

Medidas antropométricas

El peso corporal (kg) y la altura (cm) se midieron utilizando una balanza y tallímetro de pared Health O'Meter 402LB, los sujetos vestían ropa liviana y estaban descalzos. El índice de masa corporal (IMC, kg/m²) se calculó como el peso (kg) dividido para la altura al cuadrado (m²) y se clasificó de acuerdo a la OMS. La circunferencia ab-

dominal (CA, cm) fue medida en la línea media entre el margen costal inferior y la espina ilíaca anterosuperior en bipedestación, con una cinta métrica Seca al final de una espiración normal (7).

Presión arterial y datos de laboratorio

La presión arterial (PA) fue medida según las normas del JNC 7 con estetoscopio y esfigmomanómetro de mercurio marca Riester adecuadamente calibrado, los participantes estuvieron en reposo 5 minutos previos a la medición de la PA. Se realizaron dos tomas de la PA con intervalo de 1 semana, se tomaron en cuenta los valores más altos de ambas tomas (8).

Se recogieron muestras de sangre para análisis bioquímicos después de una noche de ayuno (>12 h). Para la medición de las concentraciones séricas de glucosa se utilizó un método enzimático colorimétrico en presencia de glucosa oxidasa con reactivos de la casa comercial Wiener; los triglicéridos (TG) se determinaron mediante una lipasa lipoproteína que produce la hidrólisis formando glicerol y ácidos grasos; y para lipoproteínas de alta densidad de colesterol (HDL-C) se usó el sistema enzimático colesterol-oxidasa/peroxidasa, por colorimetría, previa separación de lipoproteínas.

Evaluación de la actividad física

El nivel de AF fue evaluado por el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) en su versión corta, el cual ha sido validado internacionalmente (9). Esta se compone de siete preguntas que investigan la frecuencia, intensidad y duración de la AF de la última semana en las diferentes actividades diarias.

Este instrumento categoriza a los sujetos en tres niveles:

1. Nivel bajo: Sin actividad reportada o no incluido en niveles moderado o alto;
2. Nivel moderado: Más de dos días de actividad intensa de al menos 20 minutos por día, o más de cuatro días de actividad moderada y/o caminata de al menos 30 minutos, o más de cuatro días de cualquier combinación de caminata moderada o intensa llegando a 600 METS-minuto por semana, y;
3. Nivel alto o intenso: Actividad intensa de tres días acumulando 1 500 METS-minuto por semana, o más de seis días de cualquier combinación (caminata, moderada, intensa) acumulando 3 000 METS-minuto por semana (10).

Criterios de síndrome metabólico

El diagnóstico de SM se basó en los criterios propuestos por el Programa Nacional de Educación sobre el Coles-

terol y el Panel de Tratamiento del Adulto III (NCEP-ATP III) (11), el valor de la CA se extrapoló de la cifra aplicada a población asiática (12), debido a que en Latinoamérica se carece de puntos de corte de circunferencia abdominal (13). Se diagnosticó de SM a los sujetos que presentaron tres o más de los siguientes criterios: CA aumentada (>90 cm en el hombre y >80 cm en la mujer), nivel de glucosa en ayunas elevada (>100 mg/dl en ayuno o tomar medicamentos antidiabéticos), PA alta (PA sistólica >130 mm Hg o PA diastólica >85 mm Hg o tomar antihipertensivos), alto nivel de TG (>150 mg/dl), y bajo nivel de HDL (<40 mg/dl para los hombres, <50 mg/dl para mujeres).

Análisis estadístico

Los datos fueron procesados y analizados en el programa SPSS (versión 15; en español). Las variables cuantitativas se expresaron como media y desviación estándar (DE) y las cualitativas como número y porcentaje. El test Chi-cuadrado y el test *t* de student fueron usados para comparar entre los grupos con y sin SM. El análisis de variancia (ANOVA) fue usado para evaluar la asociación entre los componentes del SM y el nivel de AF en ambos sexos. El nivel de significancia estadística fue $p < 0,05$.

RESULTADOS

Dentro de las principales características sociodemográficas de los adultos mayores se encontró un predominio de

mujeres (63,6 %), casados (55,8 %), nivel de instrucción primaria (68,7 %), económicamente inactivos (73,9 %), entre los 65 y 74 años de edad (64,6 %) con una media de edad de 72,8 (DE $\pm 7,5$) años. El 45 % de adultos mayores tuvo un nivel alto de AF y el 59,9 % tuvieron SM.

La Tabla 1 resume las características de los sujetos por sexo, de acuerdo a los criterios del NCEP-ATP III, el 47,9 % de hombres y el 66,9 % de mujeres tuvieron SM. Los factores de riesgo para SM en orden descendente fueron: CA (83,2 % de la muestra total), con 69,7 % de hombres y el 91 % de mujeres; HDL (74,7 % de la muestra total), con 59,9 % en hombres y el 83,3 % en mujeres; HTA (59,4 % de la muestra total), con 57,7 % en hombres y el 60,4 % en mujeres; TG (38,2 % de la muestra total), con 38 % en hombres y el 38,4 % y glucosa (15,8 % de la muestra total), con 14,1 % en hombres y el 16,7 % en mujeres. El sobrepeso (IMC 25-29,9) ocurrió en el 47,3 % del total de la muestra, 43,3 % de las mujeres y 54,2 % de los hombres. Existen diferencias significativas entre hombres y mujeres diagnosticados con y sin SM de acuerdo a los criterios del NCEP-ATP III, a excepción de la PA diastólica en los hombres. En cuanto a la AF total: nivel alto, moderado, bajo y METs/min/semana no se encontraron diferencias significativas entre los sujetos con y sin SM en ningún caso.

En la Tabla 2 se presentan los criterios diagnósticos de SM en relación a los tres niveles de AF considerados. También es posible observar que no hubo asociación entre la AF y las medidas antropométricas tales como CA e IMC

Tabla 1. Características sociodemográficas; criterios para el síndrome metabólico y actividad física para hombres y mujeres con relación a la presencia de síndrome metabólico (SM) o su ausencia (sin SM)

Variables	Hombres		<i>p</i>	Mujeres		<i>p</i>
	SM (n=68)	Sin SM (n=74)		SM (n=164)	Sin SM (n=81)	
Características sociodemográficas						
Edad, años	71,3 \pm 6,7	73,3 \pm 7,7	0,096	73,4 \pm 7,5	72,5 \pm 7,9	0,357
Estado civil, casado	52 (76,5)	58 (78,4)	0,092	66 (40,2)	39 (48,2)	0,48
Nivel de instrucción, primaria	41 (60,3)	44 (59,5)	0,344	127 (77,4)	54 (66,7)	0,329
Ocupación, IE	33 (48,5)	45 (60,8)	0,097	132 (80,5)	63 (77,8)	0,368
Criterios para el SM						
IMC	29,0 \pm 5,8	26,2 \pm 3,47	0,000*	29,4 \pm 4,8	27,9 \pm 4,2	0,015*
CA	99,4 \pm 9,5	89,8 \pm 8,2	0,000*	96,4 \pm 11,0	89,6 \pm 11,9	0,000*
PAS	132,0 \pm 14,4	124,7 \pm 14,1	0,003*	132,7 \pm 14,2	121,4 \pm 11,2	0,000*
PAD	81,3 \pm 9,5	78,7 \pm 8,8	0,096	79,7 \pm 9,9	75,8 \pm 8,8	0,003*
GA	92,1 \pm 23,9	81,1 \pm 11,3	0,001*	92,2 \pm 24,0	79,9 \pm 10,2	0,000*
TG	168,7 \pm 87,2	128,3 \pm 52,5	0,001*	173,9 \pm 86,3	116,6 \pm 50,8	0,000*
HDL	35,9 \pm 7,7	43,4 \pm 12,8	0,000*	38,2 \pm 8,0	47,3 \pm 15,7	0,000*
Actividad física						
AF total, METs	4715,1 \pm 4443,0	4348,7 \pm 3517,4	0,585	4419,6 \pm 4104,6	4118,7 \pm 4065,5	0,59
Alto	31 (45,6)	31 (41,9)		72 (43,9)	40 (49,4)	
Moderado	26 (38,2)	31 (41,9)	0,892	58 (35,4)	29 (35,8)	0,504
Bajo	11 (16,2)	12 (16,2)		34 (20,7)	12 (14,8)	

IE: inactivos económicamente; SM: Síndrome Metabólico; IMC: Índice de Masa Corporal; CA: circunferencia abdominal en centímetros; PAS: Presión arterial sistólica en mm Hg; PAD: Presión arterial diastólica en mm Hg; GA: Glucosa en ayunas en mg/dL; TG: Triglicéridos en ayunas en mg/dL; HDL: colesterol HDL en mg/dl; AF: actividad física; MET: Unidad de Equivalencia Metabólica; Los datos se muestran como media, \pm desvío estándar o número (%). El valor de *p* fue calculado por la prueba de Chi-cuadrado y *t* de student; *Diferencia significativa entre los valores de SM y no SM

Tabla 2. Criterios diagnósticos para el síndrome metabólico en los diferentes niveles de actividad física para hombres y mujeres

Criterios SM	Niveles de actividad física							
	Hombres				Mujeres			
	AA (n=62)	MA (n=57)	BA (n=23)	<i>p</i>	AA (n=112)	MA (n= 87)	BA (n= 46)	<i>p</i>
CA	93,9 ± 9,1	94,7 ± 11,1	94,8 ± 9,8	0,874	95,1 ± 12,0	92,7 ± 11,2	94,6 ± 11,8	0,333
IMC	27,7 ± 6,1	27,0 ± 3,6	28,3 ± 4,4	0,511	28,7 ± 5,5	29,3 ± 3,5	26,7 ± 4,3	0,614
PAS	128,6 ± 12,8	128,5 ± 16,4	126,3 ± 12,0	0,796	127,5 ± 14,4	128,5 ± 14,0	133,4 ± 13,9	0,055
PAD	80,2 ± 9,0	79,6 ± 10,1	80,2 ± 7,7	0,93	76,7 ± 10,2	79,5 ± 9,1	80,6 ± 9,2	0,031*
GA	84,6 ± 18,8	88,7 ± 20,7	85,6 ± 16,3	0,494	85,5 ± 17,8	88,6 ± 21,0	93,8 ± 27,9	0,081
TG	145,0 ± 69,5	142,0 ± 64,4	168,8 ± 102,2	0,32	154,9 ± 84,1	155,2 ± 77,3	154,5 ± 81,8	0,999
HDL	39,7 ± 13,6	40,0 ± 9,1	39,8 ± 9,1	0,989	41,9 ± 14,5	41,2 ± 9,0	39,7 ± 9,8	0,586

SM: Síndrome Metabólico; AA: alta actividad; MA: moderada actividad; BA: baja actividad; CA: circunferencia abdominal en centímetros; IMC: Índice de Masa Corporal; PAS: Presión arterial sistólica en mm Hg; PAD: Presión arterial diastólica en mm Hg; GA: Glucosa en ayunas en mg/dl; TG: Triglicéridos en ayunas en mg/dL; HDL: colesterol HDL en mg/dl; AF: Los datos se muestran como media, ± desvío estándar. El valor de *p* fue calculado por la prueba de covarianza ANOVA. *Diferencia significativa entre los valores de los niveles de actividad física.

para ambos sexos, aunque estas medidas fueron ligeramente mayores en las mujeres con niveles de AF altos que en aquellas con niveles bajos. Igualmente no se observaron asociaciones significativas entre el nivel de AF y PA para los hombres, las mujeres presentaron valores altos de PA sistólica y diastólica con niveles bajos de AF, aunque solo se observó significancia para la PA diastólica.

DISCUSIÓN

La frecuencia de SM en adultos mayores en este estudio, según los criterios del NCEP-ATP III, fue mucho mayor a la reportada en estudios con características poblacionales similares: en Perú (23,1 % en mujeres y 5,1 % en hombres) (14), Brasil (59,9 % de mujeres y 40,4 % de hombres) (15), Francia (11,3% de mujeres y 12,5% de varones) (16) y en China (39% en mujeres y de 18% en hombres) (17). Se puede apreciar así, una amplia variación de la prevalencia del SM en los diferentes grupos poblacionales, lo que podría darse por sus diferentes estilos de vida y valores de CA utilizados, debido a que el presente estudio adecuó la CA de acuerdo a la población asiática. Por lo tanto, se evidencia la necesidad de estudios locales que definan esa prevalencia en las diferentes poblaciones y etnias. Se ha demostrado que la CA aumenta conforme avanza la edad (18), la misma que es considerada como un factor de riesgo dominante que se presenta en etapas tempranas y favorece el desarrollo de SM (19). Por lo tanto, el control del contenido de grasa corporal es importante para la prevención y el tratamiento temprano de SM.

Los hombres con IMC 24-29,9 (40 sujetos, 60,6 %) presentaron una frecuencia de SM más alta que las mujeres (72 sujetos, 44,2 %). Estos resultados son similares a los reportados en una población de adultos mayores de Taiwán, en donde se emplearon criterios para el SM iguales a los utilizados en el presente estudio (20).

Este estudio reportó un nivel alto de AF, similar al encontrado en 129 sujetos (>65 años) de una población urbana en Corea, donde se determinó que el 18,6 % tenía un nivel alto de AF y el 50,4 % moderado (21). Resultados diferentes se encontraron en 3 066 sujetos (>60 años) de España donde se reportó una frecuencia de AF baja con el 54,2 % (22) y en 150 sujetos (60-70 años) de México donde se encontró que el 78 % tenían un nivel bajo de AF (23). Al igual que para la prevalencia del SM, existe una gran variedad de niveles de AF en la población adulta mayor según la latitud del estudio. La población bajo estudio se favorece del ambiente urbano en el que reside. Hernández y colaboradores destacan la importancia de este aspecto en la promoción de la actividad física en adultos mayores de América Latina, ya que a diferencia de los adultos jóvenes, los adultos mayores desarrollan sus actividades vitales en sus microterritorios de residencia (24).

Usando el IPAQ en su versión corta como instrumento de medición, no se encontraron asociaciones entre el nivel de AF y el diagnóstico de SM. Tres estudios (25,26,27), que utilizaron el mismo instrumento y realizados en poblaciones similares en cuanto a la edad, presentaron resultados semejantes al presente estudio. Dalacorte (Brasil, 2009) explica que se requiere un largo periodo para establecer un desorden metabólico y menciona la posibilidad de que los adultos mayores con SM hayan adquirido el hábito de realizar AF vigorosa recientemente; influenciado por la gran cantidad de información disponible acerca de los beneficios e importancia de la AF y su realización durante el tiempo libre del que disponen ya que un gran porcentaje de ellos son económicamente inactivos. Este fenómeno se reportó en este estudio por los individuos con SM que presentaron mayor gasto energético expresado en METS comparado con aquellos que no tenían SM. Sin embargo, no se encontró significancia estadística.

Tabla 3. Resultados de la asociación entre la actividad física auto-reportada y síndrome metabólico en algunos estudios

País, autores (Referencia)	N	Edad	Cuestionario	Criterios SM	Asociación
Corea Hwang, et al. (24)	121 hombres/ 106 mujeres	>60 años	IPAQ corto	NCEP ATP III	No. (p=0,611)
Brasil Cunha, et al. (25)	52 hombres/ 81 mujeres	>60 años	IPAQ corto	NCEP ATP III	No. (p=0,879)
Brasil Dalacorte, et al. (26)	246 mujeres/ 116 hombres	60 a 79 años	IPAQ corto	IDF	No. (p=0,67)
China Yu, et al. (27)	1458 hombres/ 1831 mujeres	50 a 70 años	IPAQ corto	NCEP ATP III	Sí. (p<0,0001)
Francia Bertrais, et al. (28)	1902 hombres/ 1932 mujeres	50 a 69 años	IPAQ largo	NCEP ATP III	Sí. (p<0,0001)
Alemania Hahn, et al. (29)	842 hombres/ 811 mujeres	55-74 años	Entrevista personal estructurada	IDF	Sí. (OR=0,62)
Presente estudio.	142 hombres/ 245 mujeres.	>65 años	IPAQ corto	NCEP ATP III	No. (p=0,504)

SM: síndrome metabólico; IPAQ: Cuestionario Internacional de Actividad Física; NCEP ATP III: Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol y el Panel de Tratamiento del Adulto III; IDF: Federación Internacional de Diabetes. OR= Odds Ratio

Por otra parte, estudios realizados con el IPAQ en sus versiones corta (28) y larga (29) en poblaciones con promedios de edades menores a la edad de este estudio, si reportaron asociación entre niveles bajos de AF y SM en adultos mayores. De igual forma, Hahn (Alemania, 2009) identificó que, al realizar actividad deportiva con alta intensidad y regularidad (>2h/semana), estos sujetos presentaron menor riesgo de SM, además de contribuir a mejorar su bienestar psicológico (30). La Tabla 3 presenta un resumen de los trabajos mencionados sobre la asociación entre AF y SM.

En las mujeres adultas mayores, hubo tendencia a ser más alto el CA e IMC en aquellas físicamente activas con respecto a las mujeres insuficientemente activas. Esto puede ser atribuido a que este grupo de población es el que asiste con mayor frecuencia a consultas médicas (31), lo que indica que los consejos dados por el personal de salud contribuyen a cambios en el estilo de vida, entre ellos la práctica de AF vigorosa.

Es posible que el nivel alto de actividad física reportado en este estudio se deba a que la información dada por los sujetos dependió mayoritariamente de la memoria y que su precisión se basa en la auto-respuesta (32). Además, se debe dar importancia a la deseabilidad social, lo que conlleva que la población tienda a sobreestimar su percepción de gasto energético ya que cada vez hay más actividades que fomentan la realización de AF (33).

Por último, es importante considerar el diseño de este estudio ya que su naturaleza transversal no permite determinar la relación de causa-efecto, por lo que estudios prospectivos grandes en adultos mayores son necesarios para confirmar este hallazgo.

La prevalencia del SM en la población estudiada fue muy alta, lo cual indica que se deben poner en práctica más políticas de cuidado para los adultos mayores. El nivel de actividad física medida con el IPAQ corto también resultó

ser alto, pero no se halló asociación con el diagnóstico del SM. A pesar de que el IPAQ en su versión corta ha sido ampliamente validado, es necesario confirmar los presentes hallazgos usando instrumentos de medición directa de AF.

Agradecimientos: este trabajo fue realizado gracias al financiamiento de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca (DIUC) y al Proyecto Prometeo de la SENESCYT.

REFERENCIAS

- Lorenzo C, Williams K, Hunt KJ, Haffner SM. 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(1): 8-13.
- Sigüencia W, Alvarado O, Fernández S, Piedra C, Carrera G, Torres M, et al. Prevalencia del síndrome metabólico en individuos adultos de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Síndrome Cardiometabólico*. 2013; 3 (3): 113-125.
- Regidor E, Gutierrez JL, Banegas J, Domínguez V, Rodríguez F. Influencia a lo largo de la vida de las circunstancias socioeconómicas, de la inactividad física y de la obesidad sobre la presencia de síndrome metabólico. *Rev Esp Salud Pública*. 2007; 81: 25-31.
- Grundy SM, Brewer HB, Cleeman JI, Smith SC, Lenfant C. Definition of metabolic syndrome report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on scientific issues related to definition. *Circulation*. 2004; 109 (3): 433-438.
- Ecuador. "Constitución de La República Del Ecuador 2008". Capítulo dos: Derechos, Capítulo tercero: Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria, art.36. pp.30.
- Ministerio de Inclusión Económica y Social. Agendas de igualdad para adultos mayores. 2ª edición. Informe técnico. Ecuador; 2012-2013.
- Suárez S, Díaz L, Álvarez A, López V, Arias MT, Prieto MA. Utilización de mediciones antropométricas para predecir resistencia a la insulina. *Endocrinol Nutr*. 2008; 55 (2): 69-77.
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. The Seventh Report of the Joint National Commit-

- tee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003; 289: 2 560-72.
9. Craig CL, Marshall AL, Sjoström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; 35 (8): 1381-95.
 10. Guías para el Procesamiento de Datos y Análisis del Cuestionario Internacional de Actividad física (IPAQ); 2005.
 11. Expert Panel on Detection Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001; 285(19):2486-97.
 12. Kunstmann S. Síndrome Metabólico y Riesgo Cardiovascular. *Rev. Med Clin Condes*. 2008; 19 (1): 40-46.
 13. Zimmet P, KG MMA, Serrano M. A new international diabetes federation worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results. *Rev Esp Cardiol*. 2005; 58(12):1371-6.
 14. Aliaga E, Tello T, Varela L, Seclén S, Ortiz P, Chávez, et al. Frecuencia de síndrome metabólico en adultos mayores del Distrito de San Martín de Porres de Lima, Perú según los criterios de ATP III y de la IDF. *Rev Med Hered*. 2014; 25: 142-148.
 15. Rigo JC, Vieira JL, Rigo R, Reichert CL. Prevalencia de Síndrome Metabólico en Adultos Mayores. Comparación entre Tres Métodos Diagnósticos. *Arq Bras Cardiol*. 2009; 93 (2): 82-88.
 16. Guize L, Thomas F, Pannier B, Bean K, Danchin N, Benetos A. Metabolic syndrome: prevalence, risk factors and mortality in a French population of 62 000 subjects. *Bull Acad Natl Med*. 2006; 190 (3): 685-97.
 17. He Y, Jiang B, Wang J, Feng K, Chang Q, Fan L, et al. Prevalence of the metabolic syndrome and its relation to cardiovascular disease in an elderly Chinese population. *J Am Coll Cardiol*. 2006; 47 (8): 1588-94.
 18. Aráuz-Hernández, Ana Gladys; Guzmán-Padilla, Sonia; Roselló-Araya, Marlene. La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta méd costarric*. 2013; 55 (3): 121-127.
 19. Park S, Park H, Togo F, Watanabe E, Yasunaga A, Yoshiuchi K, et al. Year-Long Physical Activity and Metabolic Syndrome in Older Japanese Adults: Cross-Sectional Data From the Nakanajo Study. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*. 2008; 63 (10): 1119-1123.
 20. Tsou M. Metabolic syndrome in metabolic obese, non-obese elderly in northern Taiwan. *Advances in Aging Research*. 2012; 1 (3): 53-59.
 21. Seungmi P, Yeon P. Predictors of Physical Activity in Korean Older Adults: Distinction between Urban and Rural Areas. *J Korean Acad Nurs*. 2015; 40 (2): 191-201.
 22. Guallar P, Santa P, Banegas JR, López E, Rodríguez F. Actividad física y calidad de vida de la población adulta mayor en España. *Med Clin (Barc)*. 2004; 123 (16): 606-10.
 23. Andrade E, Padilla N, Ruiz ML. Barreras percibidas y nivel de actividad física en adultos mayores de Aguascalientes, Ags.: Un estudio transversal. *Enfermería global*. 2013; (31): 34-42.
 24. Hernández A, Gómez LF, Parra DC. Ambientes urbanos y actividad física en adultos mayores: Relevancia del tema para América Latina. *Rev. salud pública (Bogotá)*. 2010; 12 (2): 327-335.
 25. Hwang HJ, Kim SH. The association among three aspects of physical fitness and metabolic syndrome in a Korean elderly population. *Diabetol Metab Syndr*. 2015; 7: 112.
 26. Cunha E, Gondim MR, Silveira EA. Prevalence and factors associated with Metabolic Syndrome in elderly users of the Unified Health System. *Rev Bras Epidemiol*. 2014; 17(4): 805-817.
 27. Dalacorte RR, Reichert CL, Vieira JL. Metabolic syndrome and physical activity in southern Brazilian community-dwelling elders: a population-based, cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2009; 9:25.
 28. Yu Z, Ye X, Wang J, Qi Q, Franco OH, Rennie KL, et al. Associations of Physical Activity With Inflammatory Factors, Adipocytokines, and Metabolic Syndrome in Middle-Aged and Older Chinese People. *Circulation*. 2009; 119: 2969-2977.
 29. Bertrais S, Beyeme JP, Czernichow S, Galan P, Hercberg S, Oppert JM. Sedentary Behaviors, Physical Activity, and Metabolic Syndrome in Middle-aged French Subjects. *Obesity Research*. 2005; 13 (5): 936-944.
 30. Hahn V, Halle M, Schmidt A, Rathmann W, Meisinger C, Mielck A. Physical Activity and the Metabolic Syndrome in Elderly German Men and Women. *Diabetes Care*. 2009; 32 (3): 511-513.
 31. Barreto SM, Kalache A, Giatti L. Does health status explain gender dissimilarity in healthcare use among older adults?. *Cad Saude Publica*. 2006; 22 (2): 347-355.
 32. Escalante Y. Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Rev. Esp. Salud Pública*. 2011; 85 (4): 325-328.
 33. Serón P, Muñoz S, Lanús F. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Rev Med Chile*. 2010; 138: 1232-1239.