

**UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DEL
CUELLO EN EL DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO
EN PACIENTES HIPERTENSOS.**

LUIS ANTONIO RODRIGUEZ ARRIETA

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO MÉDICO
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA
CARTAGENA, COLOMBIA
2018**

**UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DEL
CUELLO EN EL DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO
EN PACIENTES HIPERTENSOS.**

LUIS ANTONIO RODRIGUEZ ARRIETA

ASESORES

HELÍ HERNANDEZ AYAZO MD PhD.

Médico internista.

Profesor Titular

Departamento Médico

DRA. BERNARDA SORAYA CUADRADO CANO
Médico Magister en Microbiología y Biotecnología.

Profesor Titular

Departamento de Investigación

DR. ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON

Médico Magister en Salud Pública

Departamento de Investigación

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO MÉDICO
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA
CARTAGENA, COLOMBIA
2018

Nota de aceptación

**Nombre y firma del
Presidente del jurado**

Nombre y firma del Jurado

Nombre y firma del Jurado

Cartagena de Indias D.T y C, marzo de 2018

Cartagena de Indias D.T y C, 26 marzo de 2018

Doctora:

VIRNA MARIA CARABALLO OSORIO

Jefe Departamento de Postgrado y Educación Continua

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

Ciudad

Cordial saludo.

La presente tiene como fin el dar a conocer la nota cuantitativa del informe final del proyecto de investigación: **UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO EN EL DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES HIPERTENSOS** realizado por el estudiante de postgrado: **LUIS ANTONIO RODRIGUEZ ARRIETA**, del programa de: ***Especialización en Medicina Interna.***

Calificación obtenida: _____

Atentamente,

HELÍ HERNANDEZ AYAZO MD Esp. Medicina Interna

Profesor titular

Departamento Médico

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

Cartagena de Indias D.T y C, 26 de marzo de 2018

Señores.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES

Facultad de Medicina.

Universidad de Cartagena.

L. C.

Cordial saludo.

Por medio de la presente, autorizo que nuestro trabajo de investigación titulado: **UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO EN EL DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES HIPERTENSOS**, realizado por **Luis Antonio Rodríguez Arrieta**, bajo la asesoría de los doctores **Helí Hernández Ayazo**, **Bernarda Soraya Cuadrado Cano** y **Enrique Carlos Ramos Clason**, sea digitalizado y colocado en la web en formato PDF, para la consulta de toda la comunidad científica. Lo anterior es exigencia de la rectoría de la Universidad de Cartagena según circular 021 de la vicerrectoría académica de la Universidad de Cartagena del 28 de agosto del 2012.

Atentamente,

LUIS ANTONIO RODRIGUEZ ARRIETA.

Especialización en Medicina Interna.

C.C. 1.051.820.951 de San Juan Nepomuceno,
Bolívar

HELÍ HERNÁNDEZ AYAZO MD Esp

Profesor titular

Departamento Médico

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

**BERNARDA SORAYA CUADRADO CANO
MD MSc**

Departamento de Investigación

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

**ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON
MD MSc**

Departamento de Investigación

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

Cartagena de Indicas D.T y C, 26 de marzo de 2018

Señores.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES

Facultad de Medicina.
Universidad de Cartagena.
Ciudad.

Cordial saludo

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual del trabajo de investigación de nuestra autoría titulado: **UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO EN EL DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES HIPERTENSOS**, realizado por **Luis Antonio Rodríguez Arrieta**. Bajo la asesoría de los doctores **Helí Hernández Ayazo, Bernarda Soraya Cuadrado Cano y Enrique Carlos Ramos Clason**, a la Universidad de Cartagena para la consulta y préstamos a la biblioteca únicamente con fines académicos y/o investigativos descartándose cualquier fin comercial, permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad por cualquier reclamo de tercero que invoque autoría de la obra. Lo anterior es exigencia de la rectoría de la Universidad de Cartagena circular 021 de la vicerrectoría académica de la Universidad de Cartagena del 28 de agosto del 2012:

Hago énfasis de que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

Atentamente,

LUIS ANTONIO RODRIGUEZ ARRIETA.
Especialización en Medicina Interna.
C.C. 1.051.820.951 de San Juan Nepomuceno,
Bolívar

HELÍ HERNÁNDEZ AYAZO MD Esp
Profesor titular
Departamento Médico
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena

**BERNARDA SORAYA CUADRADO CANO
MD MSc**
Departamento de Investigación
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena

**ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON
MD MSc**
Departamento de Investigación
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena

Cartagena de Indias D.T y C, 26 de marzo de 2018

Señores.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES

Facultad de Medicina.
Universidad de Cartagena.
Ciudad

Cordial saludo

Con el fin de optar por el título de: ***Especialista en Medicina Interna***, hemos presentado a la Universidad de Cartagena el trabajo de grado titulado: **UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO EN EL DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES HIPERTENSOS.**

Por medio de este escrito autorizamos en forma gratuita y por tiempo indefinido a la Universidad de Cartagena para situar en la biblioteca un ejemplar del trabajo de grado, con el fin de que sea consultado por el público. Igualmente autorizamos en forma gratuita y por tiempo indefinido a publicar en forma electrónica o divulgar por medio electrónico el texto del trabajo en formato PDF con el fin de que pueda ser consultado por el público.

Toda persona que consulte ya sea en la biblioteca o en medio electrónico podrá copiar apartes del texto citando siempre la fuente, es decir el título y el autor del trabajo. Esta autorización no implica renuncia a la facultad que tenemos de publicar total o parcialmente la obra. La Universidad no será responsable de ninguna reclamación que pudiera surgir de terceros que reclamen autoría del trabajo que presento.

Lo anterior es exigencia de la rectoría de la Universidad de Cartagena según circular 021 de la vicerrectoría académica de la Universidad de Cartagena del 28 de agosto del 2012.

Atentamente,

LUIS ANTONIO RODRIGUEZ ARRIETA.
Especialización en Medicina Interna.
C.C. 1.051.820.951 de San Juan Nepomuceno,
Bolívar

HELÍ HERNÁNDEZ AYAZO MD Esp
Profesor titular
Departamento Médico
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena

**BERNARDA SORAYA CUADRADO CANO
MD MSc**
Departamento de Investigación
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena

**ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON
MD MSc**
Departamento de Investigación
Facultad de Medicina
Universidad de Cartagena

Cartagena de Indias D.T y C, 26 de marzo de 2018

Señores

REVISTA CIENCIAS BIOMEDICAS

Departamento de Investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

Ciudad

Estimados señores:

Es nuestro deseo que el informe final del trabajo de grado: **UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO EN EL DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES HIPERTENSOS**, que realizado en conjunto con mis asesores y del cual los abajo firmantes somos autores:

SI, sea considerado, evaluado editorialmente y revisado por pares y publicado en la REVISTA CIENCIAS BIOMEDICAS, órgano de información científica de la Facultad de MEDICINA DE LA Universidad de Cartagena.

NO, sea considerado, evaluado editorialmente y revisado por pares y publicado en la REVISTA CIENCIAS BIOMEDICAS, órgano de información científica de la Facultad de MEDICINA DE LA Universidad de Cartagena.

Atentamente,

LUIS ANTONIO RODRIGUEZ ARRIETA.

Especialización en Medicina Interna.

C.C. 1.051.820.951 de San Juan Nepomuceno,
Bolívar

HELÍ HERNÁNDEZ AYAZO MD Esp

Profesor titular

Departamento Médico

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

**BERNARDA SORAYA CUADRADO CANO
MD MSc**

Departamento de Investigación

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

**ENRIQUE CARLOS RAMOS CLASON
MD MSc**

Departamento de Investigación

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

AGRADECIMIENTOS

A Dios por todas las maravillas que realiza a nuestro alrededor, cuidados y bendiciones. A mis padres que me han dado la existencia; y que bajo su ardoroso esfuerzo pude materializar mis sueños, siguiendo ese ejemplo de unión familiar, humanismo y amor al prójimo. Sin su apoyo y el de toda mi familia nada de esto sería posible.

A mis maestros y amigos; que en el andar por la vida nos hemos ido encontrando; porque cada uno de ustedes ha motivado mis sueños y esperanzas en consolidar un mundo más humano y con justicia.

Agradecimientos especiales a la Dra. Yasmín Abuabara Turbay, Dr. Tomás Andrés Acosta Pérez, Dra. Nazly Cueter en el programa de control de riesgo cardiovascular “De todo corazón” IPS SOMEDYT-Cartagena.

También a los doctores Dairo Posso y Miguel García en los programas de control de riesgo cardiovascular “Más que corazón” de San Juan Nepomuceno y San Jacinto, Bolívar.

A la Dra. Denisse Medina T, al Dr. Amilkar Rodríguez A y al Dr. Jean Carlos Villadiego.

Sus esfuerzos permitieron consolidar este logro.

CONFLICTO DE INTERESES: Ninguno declarado por los autores.

FINANCIACIÓN: La financiación corrió a cargo del investigador.

UTILIDAD DE LA MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO EN EL DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES HIPERTENSOS.

UTILITY OF THE MEASUREMENT OF NECK CIRCUMFERENCE IN THE DIAGNOSIS OF METABOLIC SYNDROME IN HYPERTENSIVE PATIENTS.

Rodríguez Arrieta Luis Antonio (1)

Hernández Ayazo Helí (2)

Bernarda Soraya Cuadrado Cano (3)

Ramos Clason Enrique Carlos (4)

- (1) Estudiante de Posgrado Medicina Interna. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena.
- (2) Médico Internista. Profesor titular. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena.
- (3) Médica. Profesora Titular. Maestría en Microbiología y Biotecnología. Departamento de investigación. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena.
- (4) Médico. Magister en Salud Pública. Docente departamento de investigaciones. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena

RESUMEN:

Introducción:

El síndrome metabólico resulta de una cascada de factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Su presentación está estrechamente vinculada con la obesidad, sobrepeso y sedentarismo. La obesidad aumentó considerablemente su prevalencia en las últimas tres décadas presentándose cada vez a edades más tempranas. Las medidas antropométricas son herramientas útiles, prácticas y de bajo costo en la identificación sobrepeso y obesidad, y poseen una fuerte correlación con la grasa corporal. Dentro de dichas medidas útiles encontramos al índice de masa corporal y la circunferencia abdominal. Sin embargo, la primera tiene limitada correlación con la acumulación de grasa visceral y el riesgo de desarrollar trastornos cardiometabólicos. Por su parte la circunferencia abdominal debe tener puntos de corte para cada área geográfica, puede modificarse con el ayuno y estado post-prandrial, y es de difícil realización en individuos con limitación de la movilidad como los obesos mórbidos. Recientemente la circunferencia del cuello mostró asociaciones similares o mejores con los factores de riesgo metabólicos que a la circunferencia abdominal. No obstante, a pesar que esta novedosa herramienta tiene ventajas frente a la circunferencia abdominal, es llamativo que no ha sido difundida de igual manera que las dos anteriores y no ha sido evaluada en la población hipertensa de la región norte de Colombia. **Objetivo:** Establecer la

utilidad de la medición circunferencia del cuello para la identificación de síndrome metabólico en pacientes hipertensos esenciales atendidos en 3 programas de control de riesgo cardiovascular en Cartagena de indias y de la región de los montes de María.

Metodología: Fue realizado un estudio analítico de tipo prueba diagnóstica, de corte transversal mediante el empleo de un formato de recolección estandarizado diseñado para el estudio de 334 participantes hipertensos atendidos en 3 programas de control de riesgo cardiovascular, con posterior análisis estadísticos.

Resultados: La prevalencia de síndrome metabólico en la población hipertensa a estudio fue de 68,6%. Los valores de circunferencia del cuello fueron más elevados en aquellos que cumplían los criterios de síndrome metabólico. La correlación de Spearman entre la circunferencia de cuello y los valores de circunferencia abdominal, mostró buenos coeficientes con rho de 0,634 (IC 95% 0,565 a 0,694), $p < 0,0001$. Los valores para puntos de cortes de la medición de la circunferencia del cuello con mejor rendimiento en la identificación de síndrome metabólico fueron >36 cm en mujeres con AUC=0,920 (IC 95% 0,877 a 0,951), $p=0,0001$ y >38 cm en hombres con AUC=0,836 (IC 95% 0,751 – 0,901), $p=0,0001$.

Conclusiones: La circunferencia del cuello es una medida que permite identificar síndrome metabólico en pacientes hipertensos de nuestra población, con buena correlación con la circunferencia abdominal y los demás criterios del síndrome. Puede ser una alternativa en los casos donde no sea sencillo medir la circunferencia abdominal. Se debe motivar la aplicación de esta herramienta en servicios de atención primaria y validar su utilidad en otras poblaciones en investigaciones venideras.

PALABRAS CLAVES: Cuello; Síndrome X Metabólico; Circunferencia Abdominal; Obesidad; Hipertensión.

SUMMARY:

Introduction:

Metabolic syndrome results from a cascade of risk factors that increase the likelihood of developing cardiovascular diseases. Its presentation is closely linked to obesity, overweight and sedentary lifestyle. Obesity increased its prevalence considerably in the last three decades, appearing increasingly at younger ages. Anthropometric measures are useful, practical and inexpensive tools in the identification of overweight and obesity, and have a strong correlation with body fat. Within these useful measures we find the body mass index and the abdominal circumference. However, the former has limited correlation with the accumulation of visceral fat and the risk of developing cardiometabolic disorders. On the other

hand, the abdominal circumference must have cut-off points for each geographical area, it can be modified with the fasting and post-prandial state, and it is difficult to perform in individuals with limited mobility such as morbidly obese. Recently, the circumference of the neck showed similar or better associations with metabolic risk factors than abdominal circumference. However, although this novel tool has advantages over abdominal circumference, it is striking that it has not been disseminated in the same way as the previous two and has not been evaluated in the hypertensive population of the northern region of Colombia. Objective: To establish the usefulness of neck circumference measurement for the identification of metabolic syndrome in essential hypertensive patients treated in 3 cardiovascular risk control programs in Cartagena de Indias and the Montes de María region.

Methodology: An analytical study of a diagnostic test type was carried out, using a standardized collection format designed for the study of 334 hypertensive participants treated in 3 cardiovascular risk control programs, with subsequent statistical analysis. Results: The prevalence of metabolic syndrome in the hypertensive population studied was 68.6%. Neck circumference values were higher in those who met the metabolic syndrome criteria. The Spearman correlation between neck circumference and abdominal circumference values showed good coefficients with rho of 0.634 (95% CI 0.565 to 0.694), $p < 0.0001$. The values for cut points of the measurement of neck circumference with the best performance in the identification of metabolic syndrome were > 36 cm in women with AUC = 0.920 (95% CI 0.877 to 0.951), $p = 0.0001$ and > 38 cm in men with AUC = 0.836 (95% CI 0.751 - 0.901), $p = 0.0001$.

Conclusions: The circumference of the neck is a measure that allows to identify metabolic syndrome in hypertensive patients of our population, with good correlation with the abdominal circumference and the other criteria of the syndrome. It can be an alternative in cases where it is not easy to measure the abdominal circumference. The application of this tool should be motivated in primary care services and validate its usefulness in other populations in future research.

KEY WORDS: Neck; Metabolic Syndrome X; Abdominal circumference; Obesity, Hypertension.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) es el nombre de una cascada de factores de riesgo que aumentan la probabilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus (DM) (1). Ha tenido varias denominaciones en los últimos años, incluyendo el epónimo síndrome de Reaven, síndrome X, síndrome dismetabólico X, el cuarteto mortal y el síndrome de resistencia a la insulina (2). El término "metabólico" se refiere a los procesos bioquímicos implicados en el uso de los carbohidratos y lípidos y su almacenamiento corporal (2). El riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas, DM y accidente cerebrovascular aumenta proporcionalmente con el número de factores de riesgo metabólico que tenga un individuo (3), mientras que el riesgo de tener SM está estrechamente vinculado con la obesidad, el sobrepeso y la falta de actividad física (4,5). Adicionalmente, la hipertensión arterial esencial (HTA) se relaciona con una mayor proporción e inadecuada distribución de grasa corporal total, la acumulación ectópica de tejido adiposo en las vísceras (hígado, mediastino y epicardio), arterias y en la porción superior del cuerpo tiene un papel trascendental en los mecanismos fisiopatológicos que conllevan al incremento de las cifras tensionales y de la disminución de la sensibilidad a la insulina (6,7,8).

La edad de diagnóstico de personas con SM ha disminuido progresivamente a lo largo de los últimos años (9), se ha presentado un incremento en la prevalencia y se está considerando como grupos de riesgo a personas de entre 30 a 35 años en promedio (10). El incremento en la prevalencia de SM a nivel mundial es alarmante; en México, es alrededor de 25% de su población adulta (3), mientras que en un estudio reciente de la población estadounidense, casi el 35 % de todos los adultos y el 50 % de las personas de 60 años o más, se estima cumplen los criterios de SM (11). En Argentina la prevalencia en adultos es de 16.8% y alrededor de 20 a 22% en la costa del Perú (12).

En Colombia se reportó una prevalencia urbana de SM de 9% en hombres y del doble en mujeres (19%), con respecto a lo reportado en zonas rurales, donde los valores fueron 4% y 15%, respectivamente (13). En el Retiro, Antioquia, Colombia, se encontró una prevalencia cercana a 34% para SM (14), mientras que en una población de hipertensos en Bogotá, Lombo y cols, encontraron una prevalencia de SM de 27% (19% en hombres y 30% en mujeres), y al utilizar los criterios de la Asociación Americana del Corazón (AHA) fue de 76% (hombres 78% y mujeres 75%) (15). En una población de pacientes diabéticos en Bogotá la prevalencia del SM mostró variabilidad entre los criterios utilizados de 43.1% (Organización Mundial de la Salud -OMS) hasta un 90.5% (*International Diabetes Foundation-IDF*) (2).

A nivel regional en el suroccidente de Barranquilla la prevalencia del SM fue de 71.2% (16), en Arjona, Bolívar fue 21% y en Cartagena 31.5% (17,18). A pesar de que se usaron diferentes definiciones para el diagnóstico de SM, en los tres estudios realizados en la región Caribe colombiana, la obesidad abdominal determinada por CA fue el criterio individual más prevalente en los individuos que cumplían con los requisitos diagnósticos (17,18).

Como es evidente, la prevalencia del SM es heterogénea debido al uso de diferentes definiciones para establecer la presencia del mismo, en las cuales los componentes o criterios establecidos no son idénticos, esto condiciona a variaciones en la prevalencia en una misma población, según una u otra definición (11) y uno de los puntos discordantes en las definiciones es la obesidad abdominal, la cual es un subrogante clínico de la obesidad central (OC) o visceral (19). La IDF consideraba que debía ser el principal criterio diagnóstico para poder indicar la existencia de SM y su ausencia, ser suficiente para excluirlo (2). La OMS no lo considera como criterio principal, y para el *National Cholesterol Education program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III) es un componente de los cinco propuestos, pero no excluyente para determinar SM (20) y, la mayoría de los

trabajos realizados y publicados en las revistas de interés científico han sido llevados a cabo con los criterios del ATP III.

En el año 2009, se sugirió un consenso definitorio de SM, tratando de resolver las diferencias entre las definiciones existentes, esta unificación de criterios fue publicada en 2009 bajo el título de *Harmonizing the Metabolic Syndrome* o Armonización del Síndrome Metabólico, considerándose a la circunferencia abdominal (CA) como uno más de los cinco criterios diagnósticos del SM, sin darle prioridad ni obligatoriedad de su presencia para el diagnóstico (2) **Tabla 1**.

En Colombia se utilizan los criterios derivados del consenso de la Asociación Latinoamericana de Diabetes 2010 (ALAD) (**Tabla 1**), teniéndose en cuenta a la obesidad abdominal como criterio obligatorio para el diagnóstico de SM, algo congruente con los estudios previamente mencionados, donde este criterio a través de la medición de la CA fue el componente de mayor relevancia, siendo también a nivel mundial el de mayor presentación (2).

La CA es una medida antropométrica sencilla de medir y puede realizarse directamente en el consultorio, sin embargo, los puntos de corte de CA varían según las recomendaciones de distintas sociedades científicas (21). En la evaluación de la OC, se pueden utilizar varias técnicas: la CA que es la más difundida y aceptada, no obstante, este método debe tener puntos de corte específicos para cada área geográfica, puede modificarse con el efecto ayuno y estado post-prandial y de difícil realización en pacientes con limitación de la movilidad como los obesos mórbidos (22,23). Teniendo en cuenta esto, se han desarrollado otras herramientas para evaluar la obesidad como la relación cintura/cadera, la relación de circunferencia abdominal/circunferencia del tríceps, la ecografía de tejido adiposo abdominal, la medición de grasa corporal por resonancia magnética y la medición de la circunferencia del cuello (CC) (19).

En el año 2001 un estudio en población israelí, determinó que la CC era una medida antropométrica sencilla y práctica, útil en la identificación de pacientes con sobrepeso y obesidad y en el cual hombres con CC menor de 37 cm y mujeres con menos de 34 cm no se asociaban con obesidad (24). Aswathappa *et al.*, en 2013 indicaron que la CC en los sujetos con DM fue significativamente mayor que aquellos sin este diagnóstico ($p < 0,001$) (25). En 2013, un estudio de 3.182 sujetos residentes en China con DM identificó la asociación entre la CC y OC, el sobrepeso y el SM, encontrándose que una CC > 39 cm para los hombres y > 35 cm para las mujeres, fue el mejor punto de corte para definir SM en individuos chinos con Diabetes mellitus tipo 2 (26). En 2012 Alfie y cols, en un estudio en Argentina, demostraron una correlación positiva entre el aumento tanto de la CC y del PA y la prevalencia de HTA, siendo esta mayor en los sujetos con mediciones por encima del punto de corte para obesidad en ambas regiones corporales. Al comparar los grupos, se destaca la asociación entre CC y prevalencia de HTA incluso en sujetos con CA normal (27).

En 2016 en un estudio realizado en Brasil se encontró que la CC tuvo valores mayores en personas obesas que en las no obesas. Los valores de CC mayores de 42 cm para hombres y 36 cm para mujeres se asociaron con obesidad, con alta sensibilidad (98%) y especificidad (96%) (28). En 2017 se reportó en una población de pacientes con DM de Estambul (edad promedio: 52.9 ± 8.1 años) que la CC se correlacionó con la CA en ambos géneros. El análisis de características de funcionamiento del receptor (ROC) mostró que el área bajo la curva (AUC) de CC para el diagnóstico de SM fue 0.87 para hombres y 0.83 para mujeres ($P < 0.001$) y una CC de 39 cm para hombres y 37 cm para mujeres fue el mejor punto de corte para determinar los participantes con SM (29).

En este contexto es necesario elucidar la utilidad de la medición de la CC en la identificación de SM en distintas poblaciones y definir los puntos de corte que se asocien con la presencia de OC. En Colombia, no existen registros donde se definan dichos puntos de corte de la CC, tampoco cual es la correlación con los

criterios del SM, desconociéndose el comportamiento de los valores de CC en poblaciones urbanas, rurales o mixtas del país donde no es utilizada de forma rutinaria y en las que su uso podría facilitar la identificación de paciente con obesidad la cual es la piedra angular en el desarrollo de SM (30). A pesar de que la CC es una herramienta novedosa y puede contar con ciertas ventajas sobre otras medidas antropométricas su aplicación en servicios de atención no es tenida en cuenta (24,25), debido a todo lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo principal establecer la utilidad de la medición circunferencia del cuello en la identificación de síndrome metabólico en pacientes hipertensos esenciales atendidos en tres programas de control de riesgo cardiovascular en Cartagena de indias y de la región de los montes de María.

MATERIALES Y METODOS

Fue realizado un estudio analítico de tipo prueba diagnóstica en el área de consulta externa de los programas de riesgo cardiovascular “Más que corazón” de la EPS COOSALUD, Cartagena y “De todo corazón” pertenecientes a la EPS Mutual SER, de los municipios San Juan Nepomuceno y San Jacinto, ambos municipios de la región de los Montes de María en el departamento de Bolívar. Se incluyeron sujetos pertenecientes a estos programas, mayores de 18 años con hipertensión arterial esencial y que firmaron el consentimiento para hacer parte de la investigación de forma voluntaria durante el periodo comprendido entre diciembre de 2016 hasta junio de 2017.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: Individuos con diagnóstico de hipertensión arterial secundaria, deformidad cervical ostensible, Bocio tiroideo mayor que grado 1, críticamente enfermos, falla hepática descompensada, esquizofrenia o decalaje funcional marcado. Eventos agudos en el último mes: Meningitis, ACV isquémico-hemorrágico, Trauma craneoencefálico, cirugía mayor o egreso de UCI.

El tamaño de la muestra se calculó con Epi Info v 7.2. con base a la población reportada por las bases de registros de los tres programas de riesgo cardiovascular, que incluían aproximadamente 3150 personas con diagnóstico de hipertensión arterial. De estas tres poblaciones la de mayor cantidad de individuos registrados en los programas de riesgo cardiovascular estaban localizados en Cartagena.

Para estimar la correlación entre la medida de la CC y los criterios diagnósticos de SM, se tomó la prevalencia disponible del criterio de obesidad central, que es el más prevalente de los cinco criterios y debe cumplirse de forma obligatoria para poder realizar el diagnóstico en nuestro país. Se tuvo en cuenta la referencia de Manzur y cols., que indicó que la prevalencia de obesidad central en Cartagena fue de 41% (18). Se calculó la muestra necesaria para una confianza del 95%, una variabilidad del 5%(0.05), poder del 80% y un error del 5%, de al menos 333 individuos por medio de la fórmula para el cálculo del tamaño de muestra de poblaciones finitas (31); conformándose tres grupos de acuerdo a la ciudad o municipio en el cual residieran los participantes. Se seleccionaron de forma proporcional y a conveniencia del investigador los individuos que asistieron a la consulta de los tres programas hasta lograr la cantidad necesaria para completar el tamaño de la muestra.

La recolección de los datos se obtuvo directamente de la fuente primaria, proceso que se llevó a cabo en dos fases así:

Fase 1: Prueba piloto, en la que se llevó a cabo la aplicación de un formulario de recolección de datos prediseñado para el estudio, en esta fase se capacitó al menos a un médico y una enfermera de cada una de las locaciones, utilizándose una cinta métrica flexible e inextensible para la medición de la CC a nivel de la región cricotiroidea y la CA a nivel del punto medio entre el reborde costal y la cresta ilíaca, colocando a los individuos en posición anatómica con los ojos dirigiéndose al frente al momento de realizar la medición la cual se registró en

centímetros (cm) (24). Se realizó la medición de talla por medio de tallímetro para adultos, peso registrado en kilogramos por medio de una báscula electrónica calibrada y la medición de la tensión arterial se realizó por medio del método auscultatorio (6). Se registraron los resultados de laboratorios de la historia clínica del programa de control de riesgo cardiovascular de cada participante.

Fase 2: Posteriormente ya implementado el instrumento en la prueba piloto, Previa autorización del área gerencial y de comité científico de cada institución, se ejecutó la recolección de datos a partir del día 01 de diciembre de 2016 hasta el día 30 del mes de junio de 2017.

En el formato de recolección se incluyeron variables sociodemográficas (residencia, estado civil, escolaridad, profesión, seguridad social), Comorbilidades asociadas a riesgo cardiovascular (HTA, DM, dislipidemia, Enfermedad cerebrovascular-ECV, Enfermedad renal crónica-ERC, insuficiencia cardiaca congestiva-ICC, enfermedad coronaria isquémica-ECI, Fibrilación auricular-FA, enfermedad pulmonar obstructiva crónica-EPOC, cirrosis hepática, alcoholismo, tabaquismo, entre otras).

Se registraron variables clínicas como el tiempo (años) del diagnóstico de HTA y la participación en un programa de atención nutricional. Tensión arterial sistólica (TAS) y tensión arterial diastólica (TAD) valores registrados en mmHg, Frecuencias cardiaca y respiratoria por minuto, Peso (Kg), Talla (cm) y el índice de masa corporal (IMC) registrado en Kg/m². Variables antropométricas como la CA y la CC fueron registradas en cm. Las variables paraclínicas incluidas fueron glucemia sérica en ayunas, colesterol total, colesterol de alta densidad (HDL), colesterol de baja densidad (LDL), triglicéridos (TGC) y creatinina sérica, todos los valores se registraron como mg/dL.

Los valores de las variables TAS, TAD, CA y CC medidos por el médico y la enfermera del programa y los medidos por el investigador se promediaron y este valor al final se registró en el instrumento de recolección.

Análisis estadístico

El análisis estadístico descriptivo de las variables cuantitativas se expresó como medidas de tendencia central tipo mediana y promedio y como medida de dispersión el rango intercuartílico por su naturaleza no paramétrica estimada por la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (31-32). Por su parte las variables cualitativas se mostraron con frecuencias absolutas y relativas. Se calculó la prevalencia de SM en la población de estudio. Se realizó una comparación de parámetros clínicos, antropométricos y paraclínicos entre los sujetos con y sin SM, un valor de $p < 0,05$ fue considerado como estadísticamente significativo. Estos análisis se apoyaron con el software Epi Info v 7.2. Se determinó el índice de correlación Rho de Spearman entre la CC y los criterios diagnósticos de SM y así mismo se realizó un análisis por curva ROC entre estas mismas variables obteniendo los valores punto de corte de la CC con mejor rendimiento diagnóstico para la identificación de SM tanto en la población de estudio general como para las categorías de cada género.

Se resaltan como aspectos éticos basándose en la resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, que dispone las normas éticas para la investigación en seres humanos; según lo establecido por esta resolución este estudio es categorizado de riesgo mínimo como lo instaura el artículo 11 (33). Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes para la autorización de manipulación de datos personales y resultados, manteniendo los principios de privacidad y confiabilidad en la identificación de los participantes.

RESULTADOS

Durante el período comprendido entre diciembre de 2016 hasta junio de 2017 en la consulta externa de los tres programas de RCV se identificaron 334 individuos hipertensos con un promedio de edad de 64 años con desviación estándar de 10 años, el 68.6% eran mujeres y la proporción restante hombres. El estado civil más frecuente fue casado con 32.9%, seguido de unión libre y soltero en 22.5% y

20.7% respectivamente. El grado escolar más alto alcanzado referido por los pacientes fue primaria en 47.3%, ninguna en 22.5% y bachillerato completo en 21%. La procedencia fue urbana en el 94.9% de los pacientes así: Cartagena en 49.7% y San Juan Nepomuceno y San Jacinto en 25.2% cada uno. La vivienda fue propia en 97.6% de los casos con una mediana de años de diagnóstico de hipertensión arterial de siete años (RIC 4 a 13), encontrándose el 79.6% estaban asistiendo a un programa nutricional, **Tabla 2**. Las ocupaciones más frecuentes fueron ama de casa en 53.6%, cesante 8.7%, comerciante 8.1% y agricultor 5.7% (**Figura 1**).

Dentro de los antecedentes personales y comorbilidades presentadas por la muestra se encontró la DM con 34.4%, seguido del tabaquismo en 18.9%, la ICC en 11.7%, la ERC 11.4% y en 8.4% la ECI **Figura 2**. Al evaluar el cumplimiento de los criterios diagnósticos de SM se encontró un 77.2% de positividad del criterio de circunferencia abdominal, 51.2% el de glicemia, 50.3% el de HDL, 49.7% el de triglicéridos y en todos los casos el de hipertensión, la prevalencia de SM en la población hipertensa fue de 68.6%, **Figura 3**.

Al comparar los parámetros clínicos, antropométricos y paraclínicos entre los pacientes con y sin diagnóstico de SM se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el promedio de edad de los pacientes con el síndrome de 63 años comparada con 68 años en las personas sin el diagnóstico, $p < 0.0001$. También se encontró una mediana de peso de 75 kg en los positivos y de 58 en los negativos, $p < 0.0001$. De la misma manera la mediana de IMC en los pacientes con SM fue de 26.60 comparada con 22.53 en aquellos sin el diagnóstico, $p < 0.0001$. Dentro de los parámetros diagnósticos para SM se observó mayor CA, niveles de Glicemia, HDL y TGC en los pacientes con el síndrome estimados en 104 cm, 104 mg/dL, 44 mg/dL y 168 mg/dl comparado con 85 cm, 92 mg/dL, 51 mg/dL y 134 mg/dL en los pacientes sin el diagnóstico, $p < 0,0001$. Igualmente, la CC se encontró una mediana de 39 cm (RIC=30 - 41) en los positivos para SM y de 35 cm (RIC=34 - 38) en los negativos, $p < 0.0001$, **Tabla 3**.

La correlación de Spearman entre la CC y los valores de CA, TAS, TAD, glicemia, HDL y TGC mostró buenos coeficientes para CA con rho de 0.634 (IC 95% 0.565 a 0.694), $p < 0.0001$ y glicemia rho=0.252 (IC 95% 0.149 a 0.350), $p < 0.0001$. Por su parte, el análisis por curva ROC mostró puntos de corte para CC de > 37 cm en la población general con AUC=0.811 (IC 95% 0.764 a 0.851), $p = 0.0001$; CC > 36 cm en mujeres con AUC=0.920 (IC 95% 0.877 a 0.951), $p = 0.0001$; CC > 38 cm en hombres con AUC=0.836 (IC 95% 0.751 – 0.901), $p = 0.0001$. Para la CA se encontró un punto de corte general de > 93 cm con AUC=0.894 (IC 95% 0.856 a 0.925), $p = 0.0001$, otros hallazgos significativos se observaron en Glicemia, HDL y TGC, **Tabla 4 y Figura 4.**

El análisis comparativo de curvas ROC entre CC y PA mostró una diferencia de AUC= 0.083 (IC 95% 0.042 a 0.125), $p < 0.001$; entre CC y Glicemia diferencia de AUC=0.094 (IC 95% 0.027 a 0.162), $p = 0.006$; entre CC y HDL diferencia de AUC=0.178 (IC 95% 0.103 a 0.253), $p < 0.001$ y entre CC y TGC diferencia de AUC= 0.137 (IC 95% 0.066 to 0.207), $p < 0.001$, **Figura 4 D.**

DISCUSIÓN

Este estudio demostró que existe una correlación positiva entre la CC y los valores de CA, mostró buenos coeficientes con rho de 0,634 (IC 95% 0,565 a 0,694), $p < 0,0001$. Se pudo determinar los valores para puntos de cortes de la medición de la CC con mejor rendimiento en la identificación de SM el cual fue > 36 cm en mujeres con AUC=0,920 (IC 95% 0,877 a 0,951), $p = 0,0001$ y > 38 cm en hombres con AUC=0,836 (IC 95% 0,751 – 0,901), $p = 0,0001$. Estos hallazgos fueron estadísticamente significativos y se puede decir que en pacientes hipertensos pertenecientes a 3 programas de control de RCV de la costa Caribe de Colombia la CC es una herramienta útil para la identificación de SM.

El SM es un trastorno complejo con un alto costo socioeconómico que se considera una epidemia mundial, su prevalencia es claramente heterogénea

debido a los múltiples criterios que existen para definir el diagnóstico y a su vez por ciertos factores sociodemográficos (1). La prevalencia de SM en la población hipertensa estudiada fue de 68,6%, esta prevalencia es superior a la registrada por varios estudios realizados en Colombia los cuales incluyeron población general de la zona central colombiana, a diferencia de la población de este estudio (13,14,15). La prevalencia habitualmente es superior cuando se evalúan subgrupos de pacientes con patologías asociadas a mayor RCV, un estudio en una población con DM en el suroccidente de Barranquilla reportó una prevalencia de 71,2%. La prevalencia de SM en el Registro Nacional de Hipertensión Arterial (RENATA) en adultos hipertensos de argentina fue de 54% según los criterios de la IDF (27). Igualmente, esta prevalencia es cercana a la reportada en la población de 60 o más años de edad en Estados Unidos (11), esta es semejante a la edad promedio de la población incluida en el estudio (64,8 años) en el cual predominó la población femenina, en su mayoría ama de casa o cesantes, 8 de cada 10 asistía a un programa de atención nutricional.

La edad de diagnóstico de obesidad y SM es cada vez inferior (22), se destaca que los individuos con presencia de SM eran 5 años más jóvenes con respecto a los que no tenían el diagnóstico, esta diferencia fue estadísticamente significativa. Tanto en hombre como mujeres el peso fue mucho mayor en aquellos que cumplían criterios para SM con una diferencia de 17 Kg con los que no lo tenían. En una población de Brasil el grupo con mayor peso también tenía más prevalencia de SM, pero es llamativo que las mujeres tenían con menor talla tenían mayor prevalencia de obesidad y SM, en la población estudiada a pesar de tener un predominio de este género la talla no fue una variable que influyo en la prevalencia de SM en ninguno de los dos géneros (30).

En enero de 2016 el estudio del grupo SOALS en San Juan de Puerto Rico evaluó en una población no diabética, incluyo pacientes entre edad con un punto de corte para OC de ≥ 35.8 cm en mujeres y ≥ 41.3 cm en hombres, los resultados mostraron una correlación positiva ($r: 0.64$ y $0,66$) entre la CC y las variables antropométricas de CA e IMC (34). Estos hallazgos son similares a los descritos

en el estudio donde la correlación de Spearman de la CC con la CA fue de rho: 0.63. El grupo SOALS reportó que la CC no tuvo una buena correlación de la glicemia en ayunas (34), sin embargo en este estudio sin hubo correlación con esta, además con los niveles de TGC y también una correlación negativa con los niveles de colesterol HDL, no obstante un diferencia importante con el anterior estudio fue que la CC no tuvo correlación con los datos de TAS o de TAD, esta falta de correlación puede ser el resultado de que la población incluida en este estudio tenían todos diagnósticos de HTA y en un programa de control RCV es posible que el efecto del manejo farmacológico y no farmacológico en estos individuos haya impedido evidenciar una correlación positiva entre la CC y las cifras de tensión arterial.

Es interesante ver que al igual que la CA la medición de la CC también se comporta de forma diferente, presentando varios puntos de corte dependiente de la región geográfica donde se realice la evaluación (24). En un estudio en población israelí los valores >37 cm en hombres y >34 cm en mujeres identificaban la presencia de OC (24).

En 2013 se publicaron los resultados de un estudio, un total de 3.182 sujetos diabéticos (edad 20-80 años) fueron reclutados de 15 centros de salud comunitarios en Beijing (26). Con el objetivo de identificar la asociación entre la CC y OC, el sobrepeso y el SM, resultados mostraron una correlación positiva de la CC y las otras tres mediciones, una CC >39 cm para los hombres y >35 cm para las mujeres, fue el mejor punto de corte para determinar los sujetos con SM en esta población. Otra investigación realizada en Turquía (174 hombres, 237 mujeres) encontró que los hombres con CC ≥ 37 cm y ≥ 34 cm para las mujeres tenían una buena asociación con obesidad y SM (35). En el registro RENATA se determinó el criterio de OC a los hombres con CC >41 cm y mujeres con >35 cm. En 2016 Lucas y cols identificaron que la CC podía identificar a individuos con OC cuando tienen una CC en hombres >42 cm y mujeres >36 cm (27).

En este estudio se determinó los puntos de corte para CC de >37 cm en la población general, >36 cm en mujeres y >38 cm en hombres en la identificación de

SM. A pesar de las claras discrepancias se observa que el punto de corte de la población general de este estudio es similar al valor que se identificó en los hombres de los estudios realizados en los hombres de poblaciones de Israel y Turquía y también se encontró un valor similar de CC en las mujeres de la población brasilera y la población de mujeres de este estudio (28). No obstante, en ninguno de las anteriores investigaciones se reportó un valor >38 cm para los hombres, este punto de corte se encontró hasta el momento exclusivo para la región caribe estudiada.

En el estudio realizado en Israel los puntos de corte de CC $\geq 39,5$ cm para los hombres y $\geq 36,5$ cm para las mujeres, fueron los mejores valores para identificar a los sujetos con IMC ≥ 30 kg/m² mediante el análisis de la curva ROC, se evidenció un AUC: 0.92 para hombres y 0.93 para las mujeres (24). Por su parte, Aswathappa y cols, en su análisis de la curva ROC mostraron que el AUC de la CC para identificar OC fue 0.85 y 0.80 para los diabéticos y no diabéticos respectivamente (25). El análisis de la curva ROC de este estudio evidenció que un valor de CC >36 cm en mujeres tenía un AUC=0,920 (IC 95% 0,877 a 0,951) y CC >38 cm en hombres tuvo un AUC=0,836 (IC 95% 0,751 – 0,901), para la identificación de SM, ambos valores estadísticamente significativos.

En Brasil se demostró que la CC también puede predecir la presencia de resistencia a insulina en adultos mayores, usando el análisis de la curva ROC, CC ≥ 39.4 cm para hombres y ≥ 33.7 cm para mujeres se determinaron como los mejores valores de corte para identificar sujetos con resistencia a insulina, sin embargo, el rendimiento de la CA según el análisis de la curva ROC fue superior al de la CC (36). A diferencia de este estudio donde no se evaluó la resistencia a insulina es llamativo que también al comparar el análisis por curva ROC, el comportamiento de la CC tanto en hombres como en la población general no tuvo un rendimiento superior a la CA **Figura 4** sin embargo en las mujeres el AUC de la CC fue superior al de la CA, esto es congruente con las conclusiones de múltiples investigaciones y metaanálisis donde se define que la CC es similar o incluso en

ciertos subgrupos superior a la CA en la identificación de obesidad, sobrepeso y SM (24,25,30).

Es imprescindible indicar que este estudio tiene limitaciones, en primer lugar, se destaca que la población incluida hace parte de instituciones del régimen subsidiado y no se llevó a cabo un muestreo de forma aleatorizada. Sin embargo, es importante el hecho de haber tenido en cuenta la prevalencia establecida en publicaciones previas que incluían población de la misma región geográfica (16,17,18). Al incluirse solo personas de base hipertensas la prevalencia de factores de RCV y de alteraciones metabólicas aterogénicas (obesidad, dislipidemia, hiperglicemia) estos resultados no permiten definir el comportamiento de la medición de CC en población sin comorbilidades preexistentes. No es posible extrapolar las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos a pacientes con patologías tiroideas o alteraciones que ocasionen deformidades ostensibles del cuello. En 2016 un estudio en población ucraniana evaluó el rendimiento de la CC en el tamizaje de personas con DM realizando dentro de su análisis de regresión logística una evaluación de la CC ajustada al volumen tiroideo calculado por ultrasonido, sin embargo, realizar a todos los pacientes el ajuste de la CC teniendo en cuenta el volumen ecográfico de la tiroides no tiene practicidad, además el ultrasonido es un estudio que se afecta por la variabilidad interobservadores y conlleva gastos económicos adicionales (37). Finalmente se debe motivar a la realización de futuras investigaciones para la validación de la CC en poblaciones como las previamente mencionadas y así tener un campo de utilidad más amplio de esta herramienta.

CONCLUSIONES

La CC es una medida que permite identificar SM en pacientes hipertensos de nuestra población, con buena correlación con la CA y otros criterios del síndrome. Se definieron los puntos de corte con los cuales la CC puede identificar la presencia de SM.

La CC tiene un buen rendimiento diagnóstico comparable a la CA, puede ser una alternativa en los casos donde no sea sencilla la medición de esta última. Se debe motivar la aplicación de esta herramienta en servicios de atención primaria y validar su utilidad en otras poblaciones en investigaciones venideras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. McCracken E, Monaghan M, Sreenivasan S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clin Dermatol*. 2018; 36: 14-20.
2. Samson S, Garber A. Metabolic Syndrome. *Endocrinol Metab Clin N Am*.2014;43:1-23.
3. Lizarzaburu JC. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *An Fac med*. 2013; 74 (4):315-20.
4. Cecchini M, Sassi F, Lauer JA, Lee YY, Guajardo-Barron V, Chisholm D. Tackling of unhealthy diets, physical inactivity, and obesity: health effects and cost-effectiveness. *Isr J Health Policy Res*. 2012; 1: 18.
5. Apovian C. The Obesity Epidemic — Understanding the Disease and the Treatment. *N Engl J Med*.2016;374:177-79.
6. Daskalopoulou SS, Rabi DM, Zarnke KB, Dasgupta K, Nerenberg K, Cloutier L. The 2015 Canadian Hypertension Education Program recommendations for blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, prevention, and treatment of hypertension. *Can J Cardiol*. 2015; 31(5):549-68.
7. Ruilope L, Nunes F, Nadruz W, Rodríguez F, Verdejo F. Obesidad e hipertensión en Latinoamérica: Perspectivas actuales, Hipertensión y Riesgo Vascular. 2018; 35: 70-76.

8. Lee J, Pedley A, Therkelsen K, Hoffmann U, Massaro J, Levy D, et al. Upper Body Subcutaneous Fat Is Associated with Cardiometabolic Risk Factors. *The American Journal of Medicine*.2017;130:958-66.
9. Ward S, Long M, Resch S, Giles C, Craddock A, Gortmaker S. Simulation of Growth Trajectories of Childhood Obesity into Adulthood. *N Engl J Med*.2017;377:2145-53.
10. Anari R, Amani R, Veissi M. Sugar-sweetened beverages consumption is associated with abdominal obesity risk in diabetic patients. *Diabetes Metab Syndr*.2017;11(Suppl 2):S675-S678.
11. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Medicine*.2011;9:1-13.
12. Diaz A, Espeche W, March C, Flores R, Parodi R, Genesio M, Et al. Prevalencia del síndrome metabólico en Argentina en los últimos 25 años: revisión sistemática de estudios observacionales poblacionales. *Hipertensión y Riesgo Vascular*. 2018; 35: 64-69.
13. Barrera M, Pinilla A, Cortés E, Mora G, Rodríguez M. Síndrome metabólico: una mirada interdisciplinaria. *Rev Col Cardiol*.2008;15(3):111-126.
14. Villegas A, Botero J, Arango I, Arias S, Toro M. Prevalencia del síndrome metabólico en El Retiro, Colombia. *lateria*. 2003; 16(4):291-97.
15. Lombo B, Villalobos C, Tique C, Satizábal C, Franco C. Prevalencia del síndrome metabólico entre los pacientes que asisten al servicio clínica de hipertensión de la Fundación Santa Fe de Bogotá. *Rev Colomb Cardiol*.2006;12(7):472-78.
16. Lechuga E, Vargas R. Síndrome metabólico en el suroccidente de Barranquilla (Colombia). *Revista Científica Salud Uninorte*.2007;24(1):40-52.
17. Manzur F, De la Ossa M, Trespalacios E, Abuabara Y, Lujan M. Prevalencia de síndrome metabólico en el municipio de Arjona, Colombia. *Rev. Col. Cardiol*. 2008; 15 (5): 215-22.
18. Manzur F, Alvear C, Alayón A. El perfil epidemiológico del sobrepeso y la obesidad y sus principales comorbilidades en la ciudad de Cartagena de Indias. *Rev. Colom. Cardiol*. 2009; 16 (5): 194-200.
19. Bello B, Sánchez G, Ferreira AC, Báez EG, Fernández J, Achiong F. Síndrome Metabólico: un problema de salud con múltiples definiciones. *Rev. Med. Electrón*. 2012; 34 (2): 199-213.
20. Mora García Gustavo, Salgado Madrid Germán, Ruíz Díaz María, Ramos Clason Enrique, Alario Bello Ángelo, Fortich Álvaro et al . Concordancia entre cinco definiciones de síndrome metabólico. Cartagena, Colombia. *Rev. Esp. Salud Publica*. 2012;86(3):301-311.
21. Zhai Y, Fang H, Yu W, Yu D, Zhao Li Y,Liang X, et al. Changes in Waist Circumference and Abdominal Obesity among Chinese Adults over a Ten-year Period . *Biomed Environ Sci*, 2017; 30(5): 315-322.
22. Livingston E, Reimagining Obesity in 2018. *JAMA*.2018;319:238-240.

23. Stabe C, Vasques AC, Lima MM, Tambascia MA, Pareja JC, Yamanaka A, et al. Neck circumference as a simple tool for identifying the metabolic syndrome and insulin resistance: results from the Brazilian Metabolic Syndrome Study. *Clin Endocrinol*. 2013; 78(6): 874-81.
24. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obes Res*. 2001; 9 (8):470-7.
25. Aswathappa J, Garg S, Kutty K, Shankar V. Neck circumference as an anthropometric measure of obesity in diabetics. *N Am J Med Sci*. 2013; 5(1):28-31
26. Yang GR, Yuan SY, Fu HJ, Wan G, Zhu LX, Bu XL, et al. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. *Diabetes Care*. 2010; 33(11): 2465-7.
27. Alfie J, Díaz M, Páez O, Cufaro P, Rodríguez P, Fábregues G, et al. Relationship between neck circumference and hypertension in the National Hypertension Registry (the RENATA study). *Rev Argent Cardiol*. 2012; 80 (4): 275-9.
28. Lucas R, Ferreira, Oliveira R. Neck circumference can differentiate obese from nonobese individuals. *Medical Express*. 2016;04(3):1-4.
29. Ozkaya I, Yardimci B, Tunckale A. Appropriate neck circumference cut-off points for metabolic syndrome in Turkish patients with type 2 diabetes. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2017; 64: 517-23.
30. Kroll C, Mastroeni S, Czarnobay S, Ekwaru J, Veugelers P, Mastroeni M. The accuracy of neck circumference for assessing overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Human Biology*. 2017; 10: 667-677.
31. Colimon KM. *Fundamentos de Epidemiología*. 3a Edición. Cap. 12 pág.178-179 Medellín. Corporación para Investigaciones Biológicas; 2010.
32. Thiese MS. Observational and interventional study design types; an overview. *Biochem Med*. 2014;24:199–210.
33. Resolución 008430. República de Colombia Ministerio de Salud. Bogotá 1993. Disponible en: <https://goo.gl/BT9pkC>.
34. Joshipura K. et al. Neck circumference May Be a Better Alternative to Standard Anthropometric Measures. *Journal of Diabetes Research*. 2016; 1: 1-8.
35. Saka M, Türker P, Ercan A, Kızıltan G, Baş M. Is neck circumference measurement an indicator for abdominal obesity? A pilot study on Turkish Adults. *Afr Health Sci*. 2014 Sep; 14(3): 570-5.
36. Nogueira M, Garcia M, Balarini G, da Cruz R. Can neck circumference predict insulin resistance in older people? A cross-sectional study at primary care in Brazil. *Cad. Saúde Pública*. 2017; 33(8): 1-8.

37. Khalangot M, Gurianov V, Okhrimenko N, Luzanchuk I, Kravchenko V. Neck circumference as a risk factor of screen-detected diabetes mellitus: community-based study. *Diabetol Metab Syndr.*2016; 8:12:1-8.

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Comparación de síndrome metabólico según ALAD y *Harmonizing the Metabolic Syndrome*.

Componentes	<i>Harmonizing the Metabolic Syndrome.</i>	ALAD
Obesidad abdominal	Incremento de la circunferencia abdominal definición específica para la población y país	Perímetro de cintura ≥ 94 cm en hombres y ≥ 88 cm en mujeres
Triglicéridos altos	>150 mg/dL (o en tratamiento hipolipemiente específico)	>150 mg/dL (o en tratamiento hipolipemiente específico)
cHDL bajo	< 40 mg/dL (H) o < 50 mg/dL (M) (o en tratamiento con efecto sobre cHDL)	< 40 mg/dL (H) o < 50 mg/dL (M) (o en tratamiento con efecto sobre cHDL)
Presión arterial elevada	PAS ≥ 130 mmHg y/o PAD ≥ 85 mmHg o en tratamiento antihipertensivo	PAS ≥ 130 mmHg y/o PAD ≥ 85 mmHg o en tratamiento antihipertensivo
Alteración en la regulación de la glucosa	Glicemia en ayunas ≥ 100 mg/dL o en tratamiento para glicemia	Glicemia anormal en ayunas, intolerancia a la glucosa o diabetes.

	elevada	
Diagnóstico	3 de los 5 componentes propuestos	Obesidad abdominal + 2 de los 4 restantes.

ALAD: Asociación Latino Americana de Diabetes

Fuente: Lizarzaburu. 2013 (3).

Tabla 2. Características generales de los pacientes de estudio

	N	%
Edad	64,8 ± 10,9	
Sexo		
F	229	68.6
M	105	31.4
Estado civil		
Casado	110	32.9
Soltero	69	20.7
Unión libre	75	22.5
Viudo	61	18.3
Separado	19	5.7
Escolaridad		
Ninguna	75	22.5
Primaria incompleta	8	2.4
Primaria	158	47.3
Bachillerato completo	70	21.0
Técnico	18	5.4
Universitaria	5	1.5

Procedencia		
Urbano	17	5.1
Rural	317	94.9
Municipio		
Cartagena	166	49.7
San Juan Nepomuceno	84	25.2
San Jacinto	84	25.2
Tiempo de evolución de HTA	7 (4 - 13)	
Programa Nutricional		
Si	266	79.6
No	68	20.4

Tabla 3. Comparación de parámetros clínicos, antropométricos y paraclínicos entre los pacientes con y sin síndrome metabólico

	Todos N=334	Smet N=229	Sin Smet N=105	Valor p
Edad	64,8 ± 10.9	63,1 ± 11,1	68,6 ± 11,1	<0,0001
Tiempo EV HTA	7 (4 - 13)	7 (3 - 12)	8 (5 - 15)	0,1255
FC	72 (68 - 78)	72 (67 - 78)	72 (70 - 79)	0,3148
FR	18 (16 - 19)	18 (16 -19)	18 (17 -19)	0,0671
Peso	69.5 (60.0 – 80.0)	75 (66 - 84)	58 (52 – 65)	<0,0001
Talla	1.60 (1.55 – 1.65)	1,60 (1,55 – 1,66)	1,60 (1,55 – 1,65)	0,5471
IMC	27.24 (23.80 – 30.12)	26,60 (26,53 – 31,22)	22,53 (20,31 – 25,47)	<0,0001
Colesterol Total	175 (145 - 205)	180 (147 - 208)	165 (144 - 185)	0,0110
Circunferencia Cuello	39 (37 - 40)	39 (38 - 41)	35 (34 - 38)	<0,0001
PA	100 (90 - 107)	104 (97 - 110)	85 (79 - 93)	<0,0001
TAS	130 (120 - 140)	130 (120 - 140)	130 (120 - 140)	0,9024
TAD	72 (70 - 80)	72 (70 - 80)	72 (70 - 80)	0,6048
Glicemia	98 (90 - 116)	104 (93 - 109)	92 (87 - 98)	<0,0001
HDL	45 (40 - 54)	44 (39 - 52)	51 (43 - 56)	0,0001
TGC	149 (112 - 180)	168 (125 - 187)	134 (87 - 150)	<0,0001

Tabla 4. Correlación Rho de Spearman entre la CC y los criterios diagnósticos de síndrome metabólico y Análisis por curva ROC de los todos los criterios para diagnóstico del síndrome

	rho	IC 95%	Valor p	Punto Corte	Sens (IC 95%)	Esp (IC 95%)	AUC	IC 95%	Valor p
CC	--	--	--	> 37	84,3 (78,9 – 88,7)	69.5 (59.8 – 78.1)	0.811	0.764 a 0.851	0.0001
CC Fem	--	--	--	> 36	91,3 (86.0 -95.0)	80,7 (68,1 – 89.9)	0,920	0,877 a 0,951	0,0001
CC Masc	--	--	--	> 38	98,3 (90.6 – 99,7)	60.4 (45,3 – 74,2)	0,836	0,751 – 0,901	0,0001
CA	0,634	0,565 a 0,694	<0,0001	> 93	87.7 (82,8 – 91,7)	77.1 (67.9 – 84,8)	0,894	0,856 a 0,925	0,0001
TAS	0,121	0,014 a 0,226	0,0268	>120	72.5 (66.2 – 78,2)	31.4 (22,7 – 41.2)	0,504	0,449 a 0,559	0,9032
TAD	0,034	-0,074 a 0,140	0,5389	≤ 78	65,5 (59,0 – 71,6)	40,0 (30,6 – 50,0)	0,517	0,462 a 0,572	0,6154
Glicemia	0,252	0,149 a 0,350	<0,0001	> 99	57,6 (51,0 – 64,1)	82,9 (74,3 – 89,5)	0,716	0,665 a 0,764	0,0001
HDL	0,216	-0,316 a 0,111	0,0001	≤ 48	66,8 (60,3 – 72,9)	60,0 (50,0 – 69,4)	0,633	0,579 a 0,685	0,0001
TGC	0,131	0,024 a 0,235	0,0170	> 155	58,1 (51,4 – 64,5)	79,1 (70,0 – 86,4)	0,674	0,621 a 0,724	0,0001

Figura 1. Frecuencia de ocupaciones descritas por los pacientes de estudio

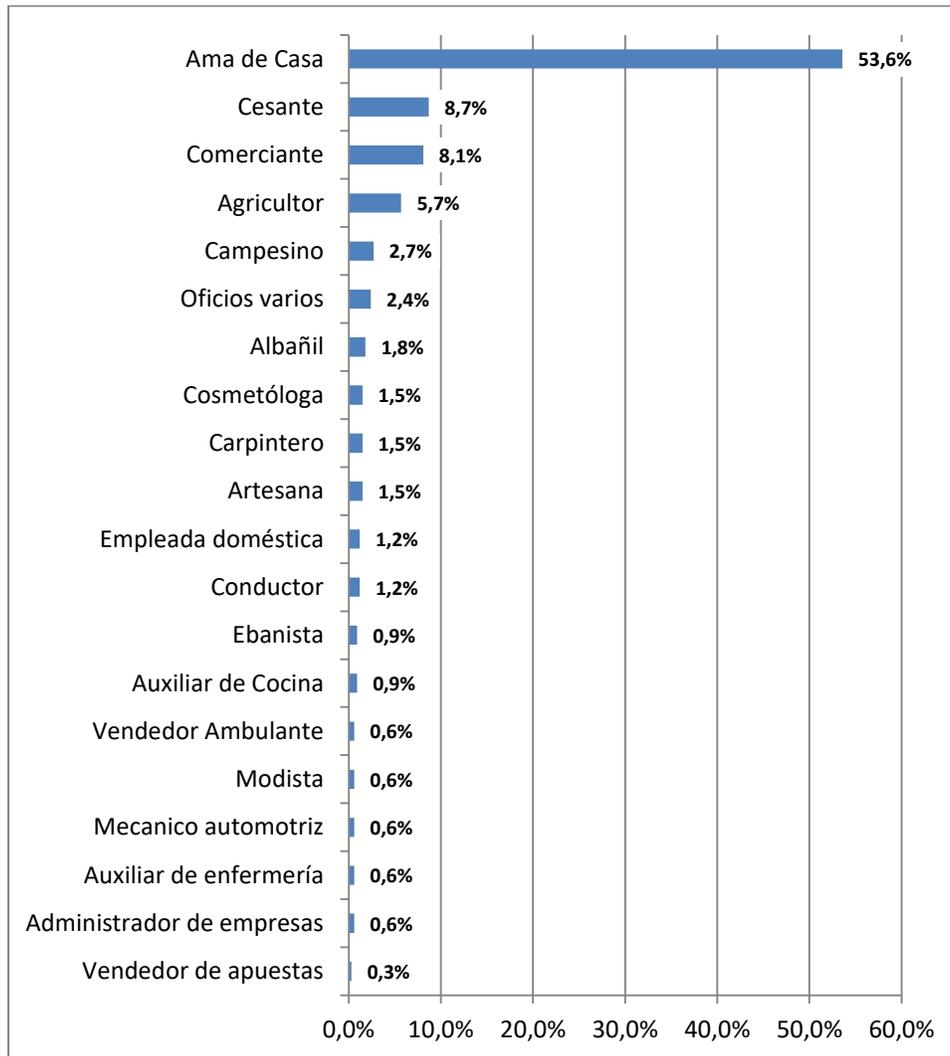


Figura 2. Frecuencia de antecedentes personales y comorbilidades

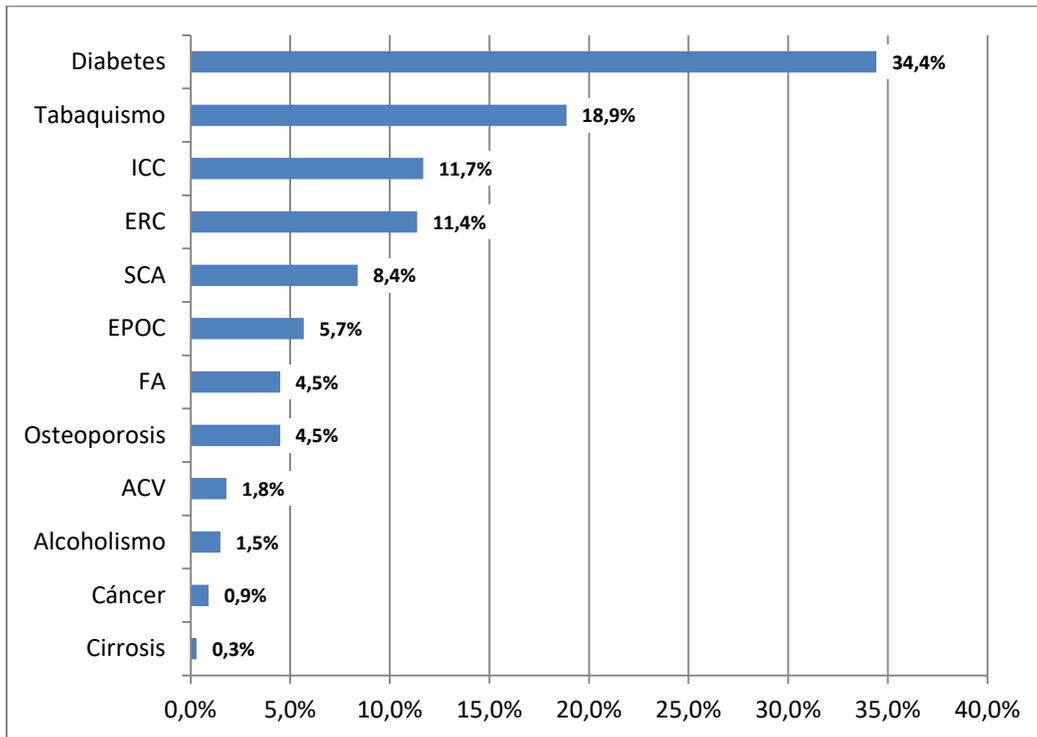


Figura 3. Frecuencia de positividad de criterios diagnósticos para síndrome metabólico y prevalencia del síndrome

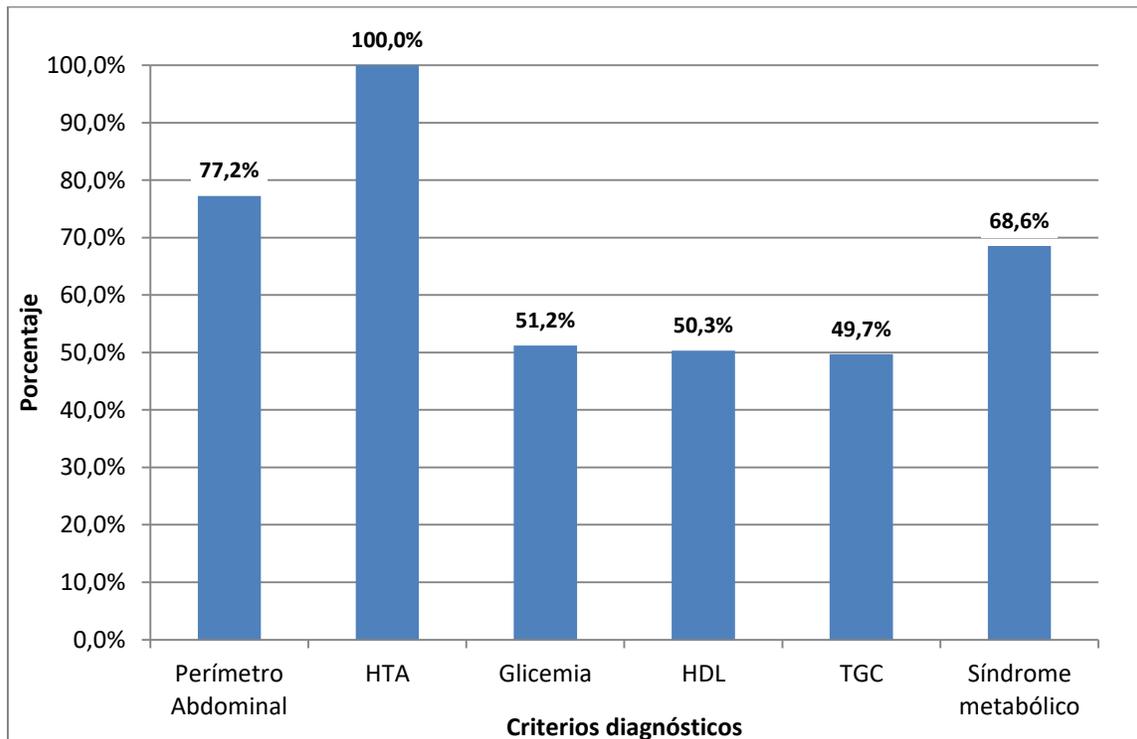


Figura 4. Analisis por curva ROC de la CC general, estratificada por sexo y comparativa entre los otros criterios de SM

