

CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS PRESENTES EN LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME METABÓLICO

Carlos E. Medina-Santander, Olga M. Tovar, Griselia Bohorquez, Isabel A. Meza

Decanato de Ciencias de la Salud. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado",
Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. E-mail: cmedina@ucla.edu.ve

RESUMEN

El Síndrome Metabólico es una patología que en la actualidad representa un factor de riesgo múltiple para el desarrollo de enfermedad cardiovascular. Esta investigación tuvo como objetivo determinar los cambios electrocardiográficos presentes en los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico (SM). Se realizó un estudio de corte transversal en el cual fueron atendidos durante el período julio 2012 a julio de 2013 un total de 95 pacientes en la consulta de atención al paciente con síndrome metabólico del Ambulatorio Urbano tipo II "Dr. Ramón Gualdrón" de Barquisimeto-Estado Lara, de los cuales solo veinte (20) cumplieron con los criterios de la ATP III (Adult treatment Panel III) para el diagnóstico de SM, modificando el criterio del diámetro de la circunferencia abdominal, de acuerdo a la recomendación para países latinoamericanos establecido en ≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres. El 80% de los pacientes con SM presentaron electrocardiogramas alterados, el diagnóstico electrocardiográfico más frecuente fue la isquemia miocárdica (81,25%), la alteración electrocardiográfica más frecuente fue la onda "T" negativa (62,5%). Se concluye que el elevado hallazgo de alteraciones electrocardiográficas relacionadas con la isquemia miocárdica reportado en esta investigación, sugieren una importante relación de éstas con el síndrome metabólico tal como ha sido reportado por otros investigadores.

Palabras clave: síndrome metabólico, electrocardiograma, riesgo cardiovascular.

ELECTROCARDIOGRAPHIC CHANGES PRESENT IN PATIENTS DIAGNOSED WITH METABOLIC SYNDROME

ABSTRACT

Metabolic syndrome is a disease that currently represents a multiple risk factor for developing cardiovascular disease. This research aimed to determine the electrocardiographic changes present in patients diagnosed with metabolic syndrome (MS). Cross-sectional study in which they were treated during the period July 2012 to July 2013 a total of 95 patients in the consultation of patient care with metabolic syndrome Ambulatory Urban type II "was held Dr. Ramón Gualdrón" of Barquisimeto State Lara, of which only twenty (20) met the criteria of ATP III (Adult Treatment Panel III) for the diagnosis of MS, changing the criteria of the diameter of the abdominal circumference, according to the recommendation for Latin American countries set to ≥ 90 cm in men and ≥ 80 cm in women. 80% of patients with MS had altered electrocardiograms, the most common ECG diagnosis was myocardial ischemia (81.25%), the most frequent electrocardiographic alteration was the negative "T" wave (62.5%). It is concluded that the finding of elevated electrocardiographic abnormalities related to myocardial ischemia reported in this study suggest a significant relationship between these and the metabolic syndrome as has been reported by other researchers.

Keywords: Metabolic syndrome, electrocardiogram, cardiovascular risk.

Recibido: 13-09-2015. Aprobado: 18-11-2015

INTRODUCCION

El síndrome metabólico (SM) es reconocido en la actualidad como una condición que eleva la posibilidad en el futuro de presentar enfermedades cardiovasculares, en particular la cardiopatía isquémica y Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). Está caracterizado por la presencia de resistencia a la insulina e hipersensibilismo compensador, asociado con trastornos del metabolismo de los carbohidratos y lípidos, cifras elevadas de presión arterial (PA) y obesidad, los cuales representan un impacto importante en la morbimortalidad cardiovascular.^(1,2) La prevalencia del SM varía de acuerdo a la geografía, la edad, raza, sexo y según la clasificación que se utilice para su diagnóstico, por ello puede que haya mucha variabilidad en las prevalencias según los diferentes estudios.^(3,4,5) El estudio WOSCOPS (The West of Scotland Coronary Prevention Study) uno de los más amplios en Europa, reporta una prevalencia general del 26,6 %; según el ATP III el 19,1% de población en Canadá presenta SM.^(6,3) En el estudio CARMELA (Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America), la prevalencia del SM varió de acuerdo con las ciudades consideradas, entre el 14% y el 27%. La prevalencia fue mayor en México DF (27%) y en Barquisimeto-Venezuela (26%), seguidas por Santiago de Chile (21%), Bogotá (20%), Lima (18%), Buenos Aires (17%) y Quito (14%).⁽⁷⁾

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1998, destaca el papel central de la resistencia a la insulina (RI) en esta patología, la cual es difícil de medir en la práctica diaria, pero aceptó evidencias indirectas como: la alteración de la glucosa en ayunas y luego de la carga oral de glucosa y la DM2. En tal sentido, según los criterios de la OMS para diagnosticar el SM, el paciente debe mostrar marcadores de RI, mas dos factores de riesgo adicional que incluyen: obesidad [medida por el índice de masa corporal (IMC) y/o relación cintura cadera], hipertensión arterial (HTA), hipertrigliceridemia, nivel de lipoproteína de alta densidad (HDL-c) bajo y microalbuminuria.⁽⁸⁾

En el 2001, el National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult treatment Panel III (ATPIII)⁽⁹⁾, no hizo necesaria la demostración directa de la RI, ni obligó la presencia de un factor único para el diagnóstico; pero en su lugar estableció la presencia de 3 de 5 factores, que incluían: obesidad abdominal medida por perímetro abdominal (circunferencia abdominal > 88 cm en la mujer y > 102 cm en el hombre), hipertrigliceridemia (triglicéridos \geq 150 mg/dl), HDL-c bajo (HDL-c < 50 mg/dl en la mujer y < 40 mg/dl en el hombre), PA elevada \geq 130/85 mmHg (no necesariamente en rango

de hipertensión arterial), glicemia elevada, incluyendo diabetes mellitus (DM). En la definición original del 2001, el punto de corte de la glicemia para ser criterio de SM era 110 mg/dl (6.1 mmol/l), pero en el 2004 con la actualización de la American Diabetes Association (ADA) se modificó a 100 mg/dl (5.6 mmol/l).⁽¹⁰⁾

En el 2005, la International Diabetes Foundation (IDF) publicó sus propios criterios. Este grupo deja como criterio necesario la obesidad, enfatiza que la mejor medida es el perímetro abdominal por su alta correlación con la RI, sumado a dos de los siguientes criterios: hipertrigliceridemia, HDL-c bajo, PA elevada \geq 135/85 mmHg, glicemia \geq 100 mg/dl incluyendo DM.^(11,12) Por otra parte, se reconocen las diferencias étnicas para la obesidad abdominal, quedando establecida para países latinoamericanos la circunferencia abdominal \geq 90 cm en el hombre y \geq 80 cm en la mujer.⁽⁸⁾

Asimismo, en el 2005, la American Heart Association (AHA) y el National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI), publicaron sus criterios, muy similares a los del ATPIII, y para el diagnóstico el paciente debe cumplir con tres de los cinco criterios: obesidad central por perímetro abdominal, hipertrigliceridemia o en tratamiento farmacológico, HDL-c bajo o en tratamiento farmacológico, PA elevada \geq 130/85 mmHg o con antihipertensivos, glicemia basal elevada o en tratamiento farmacológico para hiperglicemia.⁽¹³⁾

El SM definido en general en base a los criterios del ATPIII, se asocia a un riesgo de 1,5 – 3 veces mayor de enfermedad cardiovascular, un riesgo 5 veces mayor de desarrollar DM2, un mayor riesgo de desarrollar HTA, una mayor frecuencia de lesiones tempranas en los órganos blanco tales como: microalbuminuria, disminución del filtrado glomerular, hipertrofia ventricular, disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, rigidez arterial y engrosamiento de la pared de la carótida y aumento en el nivel de los marcadores de la inflamación.^(13,14,15,16)

Un estudio realizado en Chile encontró, que el riesgo relativo para mortalidad coronaria en pacientes con síndrome metabólico fue de 3,3 y para mortalidad cardiovascular fue de 2,8 altamente significativos.⁽¹⁷⁾

En tal sentido, el incremento en la incidencia de enfermedad cardiovascular como la cardiopatía isquémica en los pacientes con síndrome metabólico, impone la necesidad de realizar el electrocardiograma (EKG) a todo paciente que cumpla con los criterios para este síndrome.⁽¹⁸⁾

Cada componente del SM contribuye al aumento del riesgo de infarto cardíaco, angina de pecho, muerte súbita y enfermedad cerebral vascular, lo cual determina un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.^(19,20,21)

El ECG es una herramienta útil para documentar el Infarto del Miocardio (IM) previo no diagnosticado, la isquemia miocárdica, una alteración del ritmo cardíaco, un trastorno de la conducción del impulso eléctrico, hipertrofia ventricular izquierda, entre otras.⁽²²⁾

Entre las alteraciones electrocardiográficas más importantes que se han reportado en los pacientes con SM están la presencia de ondas de necrosis y signos de hipertrofia ventricular izquierda.⁽¹⁶⁾ En el Estudio Multiétnico de Aterosclerosis (MESA), sobre anomalías electrocardiográficas asociadas al SM y sus componentes, llevado a cabo en seis regiones de EEUU entre los años 2000 y 2002, se determinó en todos los grupos étnicos una mayor prevalencia de anomalías electrocardiográficas mayores y menores en pacientes con SM respecto a aquellos sin SM.⁽²³⁾

Las anomalías mayores en el electrocardiograma estuvieron representadas por: defecto mayor de la conducción ventricular, infarto miocárdico definitivo (definido por la presencia de la onda Q mayor), posible infarto miocárdico (definido por onda q menor/qS mas anomalías del ST y onda T negativa), anomalías aisladas del ST y onda T, hipertrofia ventricular izquierda, anomalías de la conducción aurículo ventricular, prolongación mayor del QT ($QT \geq 116\%$), arritmia de marcapaso y otras arritmias mayores.⁽²³⁾

Respecto a las anomalías electrocardiográficas menores estas incluyeron: onda Q/QS aislada, anomalías aisladas del ST y onda T negativa, onda R elevada, elevación del ST, bloqueo incompleto de rama, prolongación menor del QT ($QT_i \geq 112\%$), intervalo PR corto, desviación del eje a la izquierda, desviación del eje a la derecha, ectópicos ventriculares frecuentes y otras arritmias menores.⁽²³⁾

En otro estudio, llevado a cabo para estimar la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en una población de trabajadores sin antecedentes de enfermedad cardiovascular, se encontraron las siguientes alteraciones electrocardiográficas: hipertrofia ventricular izquierda, bradicardia sinusal, hemibloqueo anterior izquierdo y flutter auricular, con una prevalencia del SM de 25% en varones y 33,3% en mujeres⁽²⁴⁾. El alto riesgo de enfermedad cardiovascular y DM2 que conlleva el SM destaca la importancia en la detección del riesgo para el SM en la población y la posibilidad de adoptar medidas preventivas en estos sujetos.

Esta investigación tuvo como objetivo determinar los cambios electrocardiográficos presentes en los pacientes con diagnóstico de Síndrome Metabólico.

PACIENTES Y METODO

Se realizó un estudio de corte transversal en el cual fueron atendidos durante el período julio 2012 a julio de 2013, un total de 95 pacientes en la consulta de atención al paciente con síndrome metabólico del Ambulatorio Urbano tipo II “Dr. Ramón Gualdrón” de Barquisimeto – Estado Lara, los cuales consultaron por síntomas atribuidos al síndrome metabólico tales como cefalea, mareos, aumento del apetito, cambios en el peso corporal, aumento de las cifras de tensión arterial, y alteraciones en el perfil metabólico relacionadas con variaciones en los niveles de glicemia, colesterol y triglicéridos a nivel sanguíneo.

Fueron incluidos los pacientes que cumplieron con tres (3) de los cinco (05) criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico de acuerdo a la definición de la National Cholesterol Education Program (NCEP) Adult treatment Panel III (ATPIII)⁽⁵⁾, modificando el criterio del diámetro de la circunferencia abdominal, de acuerdo a la recomendación para países latinoamericanos, que estableció el diámetro de ≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres⁽⁴⁾. Asimismo, se excluyeron aquellos pacientes con enfermedad conocida de la glándula tiroidea, ingesta de medicamentos esteroideos y aquellos que no aceptaron ni firmaron el consentimiento informado.

A todos los pacientes que asistieron a la consulta les fue solicitado el consentimiento informado para participar en la investigación, se les explicó el objetivo del estudio, el procedimiento al cual iban a ser sometidos, el tratamiento para el control y el valor científico y social de los resultados.

Del total de 95 pacientes atendidos, veinte (20) cumplieron con los criterios de la ATPIII para el diagnóstico de SM conformando la muestra definitiva. Todos los pacientes tuvieron una edad igual o mayor de 18 años y fueron de ambos sexo; también, les fue recolectada una muestra de sangre en la mañana después de un ayuno de 12 horas para las determinaciones de: Glicemia, colesterol total, lipoproteína de alta densidad (HDL-c), lipoproteína de baja densidad (LDL-c) y triglicéridos, todos procesados a través del método enzimático colorimétrico y se les realizó un electrocardiograma de reposo de 12 derivaciones. Del mismo modo, fueron tallados y pesados, y se midió la circunferencia abdominal. Toda la información anterior fue anotada en una hoja de registro de datos.

Los electrocardiogramas fueron analizados de acuerdo a los siguientes criterios electrocardiográficos:^(25,26)

- **Hipertrofia ventricular izquierda:** a) AQRS mayor a -30° ; b) R en AVL mayor de 8 mm; c) R en D1 mayor de 15 mm; d) R en V5 o V6 mayor de 25 mm; e) S en V1 o V2 mayor de 26 mm; f) Deflexión intrinsicoide en V5 o V6 de 0,045 o más; g) Rotación antihoraria; h) Índice Sokolow (S en V1 + R en V5) o (S en V1 + R en V6) mayor de 35 mm; i) Corazón punta adelante (q1,q2,q3).
- **Hipertrofia ventricular derecha:** a) AQRS entre $+90$ y $+150$ grados; b) Complejos rS o rs en cara lateral; c) Complejos predominantemente positivos en AVR y V1-V2; d) Sumatoria entre R o R' de V1 o V2 y S de V5 o V6 es mayor de 11 mm.
- **Sobrecarga auricular izquierda:** a) Onda "p" prolongada mayor de 10 seg; b) Morfología en "doble lomo" en V1 con componente negativo mayor que el positivo.
- **Sobrecarga auricular derecha:** a) Onda "p" de duración normal; b) Voltaje aumentado ($> 2,5$ mm) y morfología típica ("p" picuda) en D2, D3 y AVF, o en D1, D2 y AVL; c) En V1 es difásica con componente positivo mayor que el negativo.
- **Bloqueo de la rama derecha del Haz de His:** a) AQRS normal; b) QRS de duración prolongada ($> 0,10$ seg) y de morfología alterada; complejo rS R' en V1 e inversión del ST-T en V1 y V2.
- **Bloqueo de rama izquierda del Haz de His:** a) AQRS desviado a la izquierda; b) QRS de duración prolongada ($> 0,10$ seg) y de morfología alterada; c) ausencia de ondas Q y S en D1, AVL y V5-V6; d) Melladuras en el QRS en la fase inicial del complejo; e) Inversión del ST-T en las derivaciones que miran a la izquierda (D1, AVL, V5-V6).
- **Bloqueo del fascículo anterior de la rama izquierda del Haz de His:** a) AQRS a la izquierda de -30 grados; b) q1S3, S en V5 y V6; c) Rotación horaria en las precordiales.
- **Bloqueo del fascículo posterior de la rama izquierda del Haz de His:** a) AQRS a la derecha de más de 100 grados; b) S1q3, R alta en DII – DIII; c) Rotación antihoraria en las precordiales.
- **Isquemia Miocárdica (IM):** a) En la fase hiperaguda supradesnivel del segmento ST que se evalúa a 2 "cuadritos" del punto J (la unión entre la onda S y el segmento ST), ondas T picudas y simétricas, pueden aparecer además infradesniveles en espejo en las derivaciones opuestas. Puede aparecer la onda

Q patológica como signo diagnóstico de la necrosis transmural miocárdica; b) La fase crónica del IM, ST nivelado con la línea de base, una onda T negativa y simétrica, una Q francamente patológica. La fase residual se manifiesta por ondas Q patológicas o complejos QS.

- **Extrasístole ventricular:** a) QRS adelantado en el ciclo; b) No están precedidos de onda "p"; c) Morfología del QRS diferente al complejo de base, tienen pausa compensadora.
- **Extrasístole supraventricular:** a) QRS adelantado; b) QRS de morfología de base igual o diferente; c) No tiene pausa compensadora
- **Extrasístole interpolada:** a) No perturba el ritmo de base; b) No tiene pausa compensadora; c) El P-R del impulso postextrasistólico suele ser más largo que el precedente.
- **Bradicardia:** Frecuencia cardiaca menor de 60 latidos por minuto.

Los datos fueron procesados usando el Programa Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS) versión 15.0 para Windows. Los resultados fueron analizados utilizando las medidas de frecuencia y porcentaje, y presentados en tablas y gráficos.

RESULTADOS

La población estudiada quedó conformada por 95 pacientes de ambos sexos, de los cuáles 20 (21,05%) cumplieron con los criterios de la ATP III para el diagnóstico de síndrome metabólico y 75 (78,95%) no lo presentaron, ver Tabla 1.

Tabla 1

Pacientes con anomalías metabólicas que cumplieron o no con los criterios de la ATP III para el diagnóstico de síndrome metabólico.

Diagnóstico de síndrome metabólico	n	%
Si	20	21,05
No	75	78,95
Total	95	100

En la Tabla 2, se observa que el mayor porcentaje de pacientes (40%) se encuentra en el grupo etario correspondiente a 38-47 años de edad.

TABLA 2
Distribución de los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico de acuerdo a la edad.

Edad	n	%
18 – 27	3	15
28 – 37	2	10
38 – 47	8	40
48 – 57	4	20
58 – 67	2	10
68 o más	1	5
Total	20	100

En la Gráfica 1 se observa que el 80% de los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico fueron mujeres y el 20% fueron hombres.

Gráfico 1
Distribución de los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico de acuerdo al sexo.

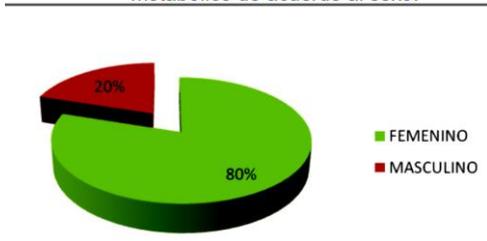


TABLA 3
Pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico que presentaron electrocardiogramas alterados.

Electrocardiogramas	n	%
Normales	4	20
Alterados	16	80
Total	20	100

En la Tabla 3, se aprecia que el 80% de los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico presentaron alteraciones en el electrocardiograma, mientras que el 20% restante no tuvo alteraciones.

TABLA 4
Tipos de alteraciones electrocardiográficas encontradas en los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico.

Tipo de alteración Electrocardiográfica	fr	%
QRS empastado	2	12,5
AQRS desviado a la izquierda (0° y -90°)	3	18,75
AQRS desviado a la derecha (+90° y +180°)	1	6,25
Onda "T" negativa	10	62,5
Onda "T" aplanada	6	37,5
Onda "q" patológica	7	43,75
Despolarizaciones ectópicas (extrasístole interpolada)	1	6,25
R R' en V1, V2	3	18,75
QRS > 0,10 segundos	1	6,25
Zona eléctricamente inactiva	1	6,25
Onda "p" >0,10 segundos	1	6,25
Onda "p" en "doble lomo" en V1	1	6,25
Frecuencia cardíaca < 60 x'	1	6,25

Nota: Frecuencia calculada en base a electrocardiogramas alterados (n=16)

diagnóstico de síndrome metabólico encontrándose que la presencia de onda T negativa fue la más frecuente (62,5%), seguidas de: onda q patológica (43,75%), onda T aplanada (37,5%), AQRS desviado a la izquierda y RR' en V1 y V2 con el 18,75% cada una. El resto de las alteraciones presentaron frecuencias más bajas.

TABLA 5
Diagnósticos electrocardiográficos presentes en los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico.

Diagnóstico Electrocardiográfico	fr	%
Trastorno de conducción intraventricular	2	12,5
Arritmia cardíaca: Bradicardia, extrasístole interpolada	2	12,5
Bloqueo incompleto de rama derecha del Has de His	3	18,75
Bloqueo completo de rama derecha del Has de His	1	6,25
Bloqueo de la subdivisión posterior de la rama izquierda del Haz de His	1	6,25
Bloqueo de la subdivisión anterior de la rama izquierda del Haz de His	3	18,75
Bloqueo bifascicular	2	12,5
Sobrecarga auricular izquierda	1	6,25
Isquemia miocárdica (onda "q" patológica, onda "T" negativa)	13	81,25

Nota: Frecuencia calculada en base a electrocardiogramas alterados (n=16)

Seguidamente en la Tabla 5, se presentan los diagnósticos electrocardiográficos en los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico, resultando el más frecuente la isquemia miocárdica con el 81,25%, seguido de bloqueo de la subdivisión anterior de la rama izquierda del Has de His y bloqueo incompleto de la rama derecha del Has de His con el 18,75% cada uno; luego, los trastornos de la conducción intraventricular y bloqueo bifascicular con el 12,5% cada uno. Los otros diagnósticos representados por: Bloqueo completo de la rama derecha del Has de His, bloqueo de la subdivisión posterior de la rama izquierda del Has de His y sobrecarga auricular izquierda obtuvieron las frecuencias más bajas (6,25% cada uno).

DISCUSIÓN

El síndrome metabólico representa en la actualidad un factor de riesgo múltiple para el desarrollo de enfermedad cardiovascular; así como también, un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2. El electrocardiograma (EKG) como herramienta de gran utilidad y de fácil acceso en la gran mayoría de las consultas de medicina de los centros dispensadores de salud, permite complementar los datos recogidos en la historia clínica del paciente para el estudio y diagnóstico de afectación cardíaca, en particular, en aquellos enfermos con diagnóstico de síndrome metabólico (SM) por el riesgo cardiovascular que éste representa.

En esta investigación, el 80% de los pacientes con SM presentaron alteraciones electrocardiográficas entre las cuáles la más frecuente fue la onda "T" negativa (62,5%), seguida de onda "q" patológica (43,75%) y la onda "T" aplanada (37,5%); asimismo, el diagnóstico electrocardiográfico más frecuente fue isquemia miocárdica con el 81,25%, seguido de los trastornos de conducción del impulso eléctrico expresados por el bloqueo incompleto de la rama derecha del Haz de His y el bloqueo de la subdivisión anterior de la rama izquierda del Haz de His con el 18,75% cada uno. Estas alteraciones electrocardiográficas se correspondieron en su mayoría, con las señaladas en los resultados del Estudio Multiétnico de Aterosclerosis (MESA), en el cual se estudiaron 6.814 hombres y mujeres de los cuatro grupos étnicos (38% blancos, 28% afroamericanos, 22% hispanos y 12% chinos), con edad comprendida entre 45 y 84 años, demostrando una asociación estadísticamente significativa del SM con alteraciones mayores y menores del EKG.⁽¹⁹⁾

Del mismo modo, desde el punto de vista de las alteraciones electrocardiográficas, estos resultados coinciden con los reportados por Brollo,⁽¹⁶⁾ quien encontró una asociación significativa de enfermedad coronaria aterosclerótica en pacientes que desarrollaron síndrome metabólico, evidenciado por frecuentes ondas de necrosis en el electrocardiograma; pero además, reportaron también una mayor frecuencia de hipertrofia ventricular izquierda (HVI); esta última sin embargo, no fue encontrada en los pacientes estudiados en esta investigación.

Asimismo, la investigación realizada por Kim, en una población coreana, en la cual participaron 31.399 sujetos con edad comprendida entre 20 y 89 años de edad encontró, que el EKG isquémico estuvo asociado fuertemente con el síndrome metabólico, tal como fue encontrado en este estudio. Esta asociación fue independiente de otros factores de riesgo para enfermedad de arteria coronaria y de los componentes del SM, la hiperglicemia fue el principal determinante de riesgo para EKG isquémicos en la población menor de 40 años, mientras que la HTA lo fue para grupos de más edad.⁽²⁷⁾

Con base a lo anterior se puede concluir, que el elevado hallazgo de alteraciones electrocardiográficas relacionadas con la isquemia miocárdica reportado en esta investigación, sugieren una importante relación de éstas con el SM, tal como ha sido reconocido por diferentes autores, con lo cual el SM viene a representar un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.^(14,15,16,17,27,28)

Agradecimiento: Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado de Barquisimeto-

Estado Lara. (CDCHT), por el financiamiento otorgado a este proyecto, distinguido con el código No. 009-CS-2012.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Grundy S, Cleeman J, Daniels S, Donato K, Eckel R, Franklin B, et al. AHA/NHLBI Scientific statement. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome. *Circulation*. 2005; 112 :2735-52.
2. Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the study of insulin resistance (EGIR). *Diabet Med*. 1999; 16: 442-3.
3. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adulto. *Rev Asoc Latinoam Diab* 2010;18:25-44
4. Villalobos SC, Mosquera CP, Tovar CH. Prevalencia del síndrome metabólico en consulta de medicina interna Hospital de San José de Bogotá DC. *Repert Med Cir*2011;20:93-102
5. López-Jaramillo P, Sánchez RA, Díaz M, Cobos L, Bryce A, Parra-Castillo JZ, et al. Grupo de especialistas de América Latina. Latin American Consensus on hypertension in patients with diabetes type 2 and metabolic syndrome. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2014;58:205-25
6. Riediger ND, Clara I. Prevalence of metabolic syndrome in the Canadian adult population. *CMAJ* 2011; 183: E1127-34
7. Pramparo P, Boissonnet C, Schargrodsky H. Evaluation of cardiovascular risk in seven cities in Latin America: the main conclusions of the CARMELA study and substudies. *Rev Arg Cardiol* 2011;79(4):377-382
8. Pineda CA. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. *Colomb Med*. 2008; 39:96-106.
9. 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). Final report. *Circulation*. 2002; 106: 3143-421.
10. Genuth S, Alberti KG, Bennett P, Buse J, Defronzo R, Kahn R, et al. Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus-American Diabetes Association. Followup report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2003; 26: 3160-7.
11. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Disponible en:

12. Brollo L, Nogueira M, Do Lago C, Francisco y, Helfenstein F, Camargo A, et al. Asociación del electrocardiograma con diabetes mellitus y síndrome metabólico en nipobrasileños. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(5):368-372
13. Wilson P, D'Agostino R, Parise H, Sullivan L, Meigs J. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation.* 2005;112:3066-3072
14. Fuster V, Wayne R y O'Rourke R. Hurst El corazón. Cardiopatía coronaria e hipertensión arterial. 11ª edición. McGraw-Hill Interamericana. España. 2007.
15. Ebong I, et al. Electrocardiographic Abnormalities Associated with the Metabolic Syndrome and Its Components: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Metabolic syndrome and related disorders.* 2012; 2(10):92-97
16. García SI, Morales M, Sanchez Q. Síndrome metabólico y factores de riesgo cardiovascular asociados a la altitud. *Enferm Cardiol.* 2007-2008; 42-43:15-18
17. Suárez F. ECG. Guía de bolsillo para su interpretación. 1ª edición. Editorial Corpus. Argentina. 2004.
18. Salazar F. Electrocardiografía Básica. II edición. Venezuela. 1992
19. Kim Hong-Kyu, Kim Chul-Hee, Ko Kwan-Ho, Park Seong-Wook, Park Joong-Yeol, Lee Ki-Up. Variable Association between components of the metabolic syndrome and electrocardiographic abnormalities in Korean adults. *Korean J Intern Med.* 2010;25:174-180
20. Yoon Shin-Eui, Ahn Sung G, Kim Jang-Young, Park Jin-Sun, Shin Joon-Han, Tahk Scung-Jea, et al. Differential relationship between metabolic syndrome score and severity of coronary atherosclerosis as assessed by angiography in a non-diabetic and diabetic Korean population. *J Korean Med Sci.* 2011;26:900-905