Índice AST/ALT menor a 1 y riesgo de presentar síndrome metabólico en pacientes hospitalizados

AST/ALT index lower than 1 and risk of presenting metabolic syndrome in hospitalized patients

JESÚS ARTURO IBARRA-CHÁVEZ*, MIGUEL URIBE-HARO, ALEJANDRO CORTÉS-SAINZ, ULISES FLORES-CONTRERAS, JUAN PABLO MORENO-DIRZO Y LUISA ISABEL MORTERA-SÁNCHEZ

Departamento de Medicina Interna, Hospital General de Zona N.º 33, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México

RESUMEN

Antecedentes: El índice aspartato aminotransferasa/alanina aminotransferasa (AST/ALT) se relaciona inversamente con síndrome metabólico; su valor comúnmente es menor a 1. Nuestro objetivo fue calcular la diferencia de los valores del índice AST/ALT entre pacientes hospitalizados con síndrome metabólico y sin él, así como valorar el riesgo de presentarlo al tener un índice menor a 1. **Métodos:** Estudio transversal, observacional y analítico. Los criterios utilizados fueron los del Programa de Educación sobre el Colesterol, Panel de Tratamiento para Adultos III (ATPIIIa) y los criterios armonizados. Se utilizaron las pruebas U de Mann-Whitney, chi-cuadrada y análisis multivariante según correspondiera. **Resultados:** La mediana del índice AST/ALT fue de 1.18 (0.88-1.63). Al comparar las medianas entre los pacientes con síndrome metabólico (criterios armonizados 1.14 [0.83-1.57] y ATPIIIa 1.12 [0.83-1.57]) y los que no presentaban esta enfermedad (1.29 [1.05-1.74], 1.27 [1.0-1.73], respectivamente) se obtuvieron valores de $p = 0.013$ y $p = 0.022$. Al tomar como referencia un índice AST/ALT menor a 1 se calculó una *odds ratio* de 2.43 para los criterios armonizados y de 2.21 para los ATPIIIa (2.11 y 2.27 en análisis multivariante, respectivamente). **Conclusiones:** Existe diferencia significativa en

ABSTRACT

Background: The aspartate aminotransferase/alanine aminotransferase (AST/ALT) index is inversely related to metabolic syndrome; its value is usually less than 1. Our objective was to calculate the difference of the values of the AST/ALT index between hospitalized patients with metabolic syndrome and without it, as well as to assess the risk of presenting it by having an index less than 1. **Methods:** Cross-sectional, observational and analytical study. The criteria used were those of the Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (ATPIIIa) and the harmonized criteria. We used Mann-Whitney U test, chi-square test and multivariate analysis as appropriate. **Results:** The median of the AST/ALT index was 1.18 (0.88-1.63). When comparing medians between patients with metabolic syndrome (harmonized criteria 1.14 [0.83-1.57] and ATPIIIa 1.12 [0.83-1.57]) and those without this disease (1.29 [1.05-1.74], 1.27 [1.0-1.73], respectively), values of $p = 0.013$ and $p = 0.022$ were obtained. When an AST/ALT index of less than 1 was referenced, an odds ratio of 2.43 was calculated for the harmonized criteria and 2.21 for the ATPIIIa (2.11 and 2.27 in multivariate analysis, respectively). **Conclusions:** There is a significant difference

Correspondencia:

*Jesús Arturo Ibarra-Chávez
E-mail: chuy_ch10@hotmail.com

Fecha de recepción: 11-12-2018
Fecha de aceptación: 28-05-2019
DOI: 10.24875/RME.19001885

Disponible en internet: 28-11-2019
Rev Mex Endocrinol Metab Nutr. 2019;6:186-92

2462-4144/© 2019 Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, AC. Publicado por Permanyer México. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

los valores del índice AST/ALT entre los pacientes hospitalizados con síndrome metabólico y los que no lo presentan. Existe un mayor riesgo de presentar síndrome metabólico al presentar índice AST/ALT menor a 1 en pacientes hospitalizados.

Palabras clave: Síndrome metabólico. Hígado. Transaminasas. Hospitalización.

in the values of the AST/ALT index between hospitalized patients that present metabolic syndrome and those who do not. There is an increased risk of presenting metabolic syndrome when presenting AST/ALT index lower than 1 in hospitalized patients.

Key words: Metabolic syndrome. Liver. Liver enzymes. Hospitalization.

INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico es una enfermedad compleja. Esta patología está conformada por dislipidemias (baja concentración sérica de colesterol de alta densidad y alta concentración sérica de triglicéridos), cifras elevadas de presión arterial, obesidad central y cifras elevadas de glucosa sérica^{1,2}.

Existen diversos criterios para diagnóstico de este síndrome ((los del Programa de Educación sobre el Colesterol, Panel de Tratamiento para Adultos III [ATP-IIIa], los de la Organización Mundial de la Salud, de la Federación Internacional de Diabetes y los criterios armonizados)²⁻⁵.

La prevalencia de esta enfermedad es diferente en cada región. En México se tienen registrados porcentajes tan altos como del 61%⁶, en EE.UU. aproximadamente del 22.9 al 34%^{7,8}, mientras que en España se registra un 17%⁹.

Los componentes del síndrome metabólico individualmente (hipertrigliceridemia, obesidad central y resistencia a la insulina) se han relacionado a alteraciones en la función hepática y acumulación de lípidos en el hígado^{10,11}.

La esteatosis hepática no alcohólica se ha asociado a síndrome metabólico, se ha observado que el 80% de los pacientes con esta patología tienen al menos un factor de riesgo para síndrome metabólico, y hasta un tercio presentan tres de cinco criterios; en México se encuentran porcentajes del 87% de esteatosis hepática no alcohólica en pacientes con síndrome metabólico^{12,13}. Esta patología se ha denominado el síndrome metabólico del hígado¹⁴ y puede ir desde un espectro benigno hasta una disfunción hepática marcada (cirrosis).

Entre las alteraciones de la función hepática se encuentran las que involucran a las aminotransferasas (aspartato aminotransferasa [AST], alanina aminotransferasa [ALT]), que en la esteatosis hepática no alcohólica presentan elevaciones menores a 120 U/l^{15,16}. Además, otros estudios han observado la diferencia existente entre las transaminasas de pacientes con síndrome metabólico y personas sanas, donde son mayores las cantidades séricas en pacientes con dicho síndrome (ALT: 25-31 vs. 20-22 U/l; AST: 22-30 vs. 22-26 U/l; gamma-glutamil transferasa (GGT): 52 vs. 25 U/l; fosfatasa alcalina: 89 vs. 80 U/l) con valores de $p < 0.01$ ^{17,18}, además de tener mayor riesgo de presentar síndrome metabólico en pacientes con transaminasas elevadas (ALT hasta una *odds ratio* [OR]: 10.1; intervalo de confianza (IC) 95%: 8.57-12.0)¹⁷.

El índice AST/ALT se encuentra en la mayoría de las ocasiones menor a 1, sin embargo en pacientes con una enfermedad hepática más avanzada que presentan mayor fibrosis o cirrosis establecida este índice pierde su utilidad de asociación con el síndrome metabólico¹⁵. Este índice se ha asociado inversamente con resistencia a la insulina y síndrome metabólico, en donde a menor valor del índice mayor riesgo de desarrollo de síndrome metabólico¹⁹⁻²¹. Incluso se ha propuesto que es el mejor marcador de resistencia a la insulina en pacientes no obesos²².

Debido a la alta prevalencia de los componentes del síndrome metabólico en nuestro país y su relación con alteraciones de las enzimas hepáticas, las cuales se estudian de manera habitual en pacientes hospitalizados, con un costo relativamente bajo; junto a que la toma de un perfil de lípidos es más costosa y no se realiza de manera sistemática a los pacientes y que en ocasiones no se busca intencionalmente la existencia del síndrome metabólico en pacientes ingresados a hospital, tenemos aquí una importante intervención para valorar el índice AST/ALT, ya que

servirá para hacer una valoración integral a pacientes que estén en riesgo de presentar síndrome metabólico, teniendo la oportunidad de implementar acciones oportunas y así impactar en la calidad de vida, morbilidad y mortalidad de estos pacientes.

Debido a esto, el objetivo de este estudio es valorar la diferencia existente en los valores del índice AST/ALT entre pacientes con síndrome metabólico y los que no lo presentan, así como valorar el riesgo que presentan dichos pacientes al tener un índice menor a 1, en pacientes hospitalizados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio transversal, observacional y analítico. Los datos utilizados fueron obtenidos de una base de datos de pacientes ingresados al Departamento de Medicina Interna del Hospital General de Zona N.º 33 del Instituto Mexicano del Seguro Social durante el periodo del 1 de julio al 1 de agosto del 2018.

Dicha base de datos está conformada por 311 pacientes. Se excluyeron aquellos con diagnóstico de choque séptico, con dosis alta de esteroides (definida como prednisona 30 mg o superior, y sus equivalentes), con requerimientos de aminas vasoactivas debido a cualquier razón, con infecciones fúngicas, con uso de medicamentos hepatotóxicos o historia de toxicomanías (paracetamol dosis mayores a 4 g al día, benzodiacepinas, quimioterapéuticos, amiodarona, anticonvulsivantes), con diagnóstico de depresión mayor, con enfermedades autoinmunes, con uso de anticoagulantes, con historia de tuberculosis, infección por virus de inmunodeficiencia humana (VIH), pacientes con diagnóstico de cirrosis hepática, con consumo de alcohol mayor a 30 g al día para hombres y 20 g para mujeres, con tumoraciones hepáticas o algún otro tipo de cáncer diagnosticado, con abscesos hepáticos, con alteraciones en las vías biliares y los pacientes intubados. Se eliminaron los pacientes que no presentaran las mediciones y valores de laboratorios necesarios.

Se revisaron las mediciones de circunferencia abdominal, de peso y de talla registradas en la base de

datos. Se buscó en esta y en los expedientes antecedentes y tratamiento de hipertensión arterial sistémica, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia/lipoproteínas de alta densidad disminuidas y de diabetes (HDL) bajo y de diabetes *mellitus* tipo 2. Se obtuvieron resultados de perfil de lípidos, pruebas de función hepática, creatinina y glucosa de los laboratorios solicitados durante su internamiento (siendo estos en ayuno). El método utilizado para la medición de glucosa, AST, ALT y perfil de lípidos fue espectrofotometría, con equipo ARCHITECT plus c-8000®. La presión arterial se obtuvo de la registrada en la base de datos, la cual fue tomada con baumanómetro aneroide.

Los criterios utilizados para diagnóstico de síndrome metabólico fueron los de ATP IIIa y los criterios armonizados (en estos últimos una circunferencia abdominal de 90 y 80 cm para hombres y mujeres, respectivamente).

La información se registró en una hoja de cálculo en Excel® 2013 para Mac® y se utilizó el programa de IBM® SPSS Statistics 22® para Mac® para realizar un análisis de las variables cuantitativas y cualitativas; se realizaron frecuencias, porcentajes, media o mediana, y desviación estándar. Se utilizó la prueba *t* de Student para muestras no relacionadas (o *U* de Mann-Whitney según correspondió) para variables numéricas y chi-cuadrada para variables categóricas. Se calculó la OR para AST/ALT menor a 1 en pacientes con síndrome metabólico²². Estos estadísticos se realizaron también comparando el índice AST/ALT contra cada variable del síndrome metabólico individualmente. Se realizó análisis multivariante a las variables que lo ameritaron contra las variables de diabetes *mellitus* tipo 2, hipertensión arterial, triglicéridos, HDL, edad, sexo, Índice de masa corporal (IMC) y perímetro abdominal. Se calculó la diferencia existente entre las transaminasas por separado, usando los estadísticos ya descritos.

RESULTADOS

De 311 pacientes presentes en la tabla de datos se eliminaron 41 por los criterios de exclusión ya expuestos, obteniéndose 270 pacientes.

El 51.9% de los pacientes eran del sexo femenino. La media de la edad fue de 62.6 años $\pm$ 16.5. Presentaron un promedio de talla y peso de 1.62 $\pm$ 0.09 m y 72.5 $\pm$ 18.1 kg, respectivamente. La media del IMC fue de 27.2 $\pm$ 6.2 kg/m². Mientras que el rango de IMC con mayor frecuencia fue el de peso normal, con un 36.3%, y el de menor frecuencia la obesidad grado III, con un 3.7%.

La mediana de las AST y ALT séricas fue de 20 U/l (14-30) y de 16 U/l (11-26), respectivamente. Referente a la lactato deshidrogenasa, se calculó una mediana de 194 U/l (162-225.2). La mediana del índice AST/ALT fue de 1.18 (0.88-1.63). El resto de características de la población se muestran en las tablas 1 y 2.

Al comparar las medianas (mediante el test U de Mann-Whitney) del índice AST/ALT entre los pacientes con síndrome metabólico por los criterios armonizados contra pacientes que no cumplían dichos criterios (medianas de 1.14 [0.83-1.57] y 1.29 [1.05-1.74], respectivamente) se obtuvo un $p = 0.013$. Cuando se comparó el índice AST/ALT menor a 1 entre estos pacientes se obtuvo un $p = 0.006$ con la prueba exacta de Fisher, con una OR de 2.43 (IC 95%: 1.28-4.59). Al realizar el análisis multivariante mediante chi-cuadrada de Wald se obtuvo un $p < 0.050$, con un Exp(B) de 2.11. Mientras que al comparar las medianas del índice AST/ALT entre los pacientes con síndrome metabólico por los criterios ATP IIIa frente a los que no cumplieron estos criterios (medianas de 1.12 [0.83-1.57] y 1.27 [1.0-1.73], respectivamente) se obtuvo un $p = 0.022$. Al comparar el índice menor a 1 entre estos pacientes se calculó un $p = 0.007$, con una OR de 2.21 (IC 95%: 1.25-3.88). Al realizar el análisis multivariante se calculó un $p = 0.031$, con un Exp(B) de 2.27.

Referente a las bilirrubinas, al comparar las medianas de bilirrubinas totales entre los pacientes con síndrome metabólico mediante ATP IIIa contra los que no presentaban esta enfermedad (medianas de 0.6 [0.4-0.8] y 0.6 [0.4-1.17], respectivamente), se obtuvo un $p = 0.091$. Mientras que tomando en cuenta los criterios armonizados, al comparar las bilirrubinas totales entre estos pacientes (medianas de 0.6 [0.4-0.9] y 0.6 [0.4-1.3], respectivamente) se calculó una $p = 0.096$.

Tabla 1. Características de la población general (n = 270)

Edad	62.61 $\pm$ 16.56 años
Sexo	
– Masculino	130 (48.1%)
– Femenino	140 (51.9%)
Índice de masa corporal	27.25 $\pm$ 6.21
– Bajo peso	14 (5.2%)
– Peso normal	98 (36.3%)
– Sobrepeso	83 (30.7%)
– Obesidad grado I	48 (17.8%)
– Obesidad grado II	17 (6.3%)
– Obesidad grado III	10 (3.7%)
Perímetro abdominal	98.12 $\pm$ 16.97 cm
– Hombres	99.37 $\pm$ 17.37 cm
– Mujeres	96.97 $\pm$ 16.57 cm
Glucosa	111.3 $\pm$ 70.81 mg/dl
TA sistólica	124.53 $\pm$ 20.89 mmHg
TA diastólica	75.47 $\pm$ 11.8 mmHg
Colesterol total	140.61 $\pm$ 47.38 mg/dl
Colesterol HDL	32.57 $\pm$ 12.03 mg/dl
Colesterol LDL	80.37 $\pm$ 37.37
Triglicéridos	137.27 $\pm$ 82.5
AST	20 (14-30) U/l
ALT	16 (11-26) U/l
AST/ALT	1.18 (0.88-1.63)
Bilirrubina total	0.6 (0.4-0.9) mg/dl
– Bilirrubina directa	0.3 (0.2-0.4) mg/dl
– Bilirrubina indirecta	0.3 (0.2-0.5) mg/dl

AST: aspartato aminotransferasa; ALT: alanino aminotransferasa; HDL: lipoproteínas de alta densidad; LDL: lipoproteínas de baja densidad; TA: tensión arterial.

Al analizar cada parámetro del síndrome metabólico contra el índice AST/ALT menor a 1, se obtuvieron valores de chi-cuadrada de $p = 0.037$ para la circunferencia abdominal de los criterios armonizados, de $p = 0.199$ para circunferencia abdominal del ATP IIIa, de $p = 0.701$ para la glucosa, de $p = 0.050$ para la presión arterial, de $p = 0.499$ para los triglicéridos y de $p = 0.084$ para el HDL.

DISCUSIÓN

El equipo de trabajo de Yadav, et al.²⁰, utilizando los criterios armonizados, calculó que en pacientes que desarrollaban síndrome metabólico a lo largo del periodo de observación el índice AST/ALT era menor

Tabla 2. Características poblacionales divididas por criterios de síndrome metabólico

	Pacientes con síndrome metabólico ATPIIIa (n = 179)	Pacientes sin síndrome metabólico (n = 91)	Valor de p	Pacientes con síndrome metabólico criterios armonizados (n = 201)	Pacientes sin síndrome metabólico (n = 69)	Valor de p
Edad	63.43 ± 14.06 años	61.01 ± 20.61 años	0.316	63.36 ± 14.18 años	60.42 ± 22.07 años	0.302
Sexo			0.441			0.999
Masculino	83 (46.4%)	47 (51.6%)		97 (48.3%)	33 (47.8%)	
Femenino	96 (53.6%)	4 (48.4%)		104 (51.7%)	36 (52.2%)	
Índice de masa corporal	28.83 ± 6.03	24.15 ± 5.36	0.001	28.30 ± 5.96	24.21 ± 5.98	0.001
Bajo peso	3 (1.7%)	11 (12.1%)		3 (1.5%)	11 (15.9%)	
Peso normal	50 (27.9%)	48 (52.7%)		64 (31.8%)	34 (49.3%)	
Sobrepeso	61 (34.1%)	22 (24.2%)		69 (34.3%)	14 (20.3%)	
Obesidad grado I	40 (22.3%)	8 (8.8%)		40 (19.9%)	8 (11.6%)	
Obesidad grado II	16 (8.9%)	1 (1.1%)		16 (8%)	1 (1.4%)	
Obesidad grado III	9 (5.0%)	1 (1.1%)		9 (4.5%)	1 (1.4%)	
AST	19 (13-29) U/l	21 U/l (16-38)	0.054	19 U/l (13-30)	20 U/l (16.5-37.5)	0.089
ALT	16 (11-27) U/l	17 U/l (11-25)	0.502	16 U/l (11-27)	17 U/l (11-24.5)	0.595
AST/ALT	1.12 (0.83-1.57)	1.27 (1-1.73)	0.022	1.14 (0.83-1.57)	1.29 (1.05-1.74)	0.013
Bilirrubina total	0.6 (0.4-0.8) mg/dl	0.6 mg/dl (0.4-1.17)	0.096	0.85 mg/dl (0.4-0.9)	0.6 mg/dl (0.4-1.3)	0.091
– Bilirrubina directa	0.3 (0.2-0.4) mg/dl	0.3 mg/dl (0.2-0.6)	0.027	0.3 mg/dl (0.2-0.4)	0.3 mg/dl (0.2-0.65)	0.029
– Bilirrubina indirecta	0.3 (0.2-0.4) mg/dl	0.3 mg/dl (0.2-0.5)	0.137	0.3 mg/dl (0.2-0.4)	0.3 mg/dl (0.2-0.5)	0.155

AST: aspartato aminotransferasa; ALT: alanino aminotransferasa.

significativamente ($p = 0.0001$). El valor del índice AST/ALT fue de 1.18 ± 0.35 , en pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico y de 1.32 ± 0.43 en pacientes sin esta enfermedad ($p = 0.0001$); el valor de las medias de las transaminasas (AST y ALT) fueron 28.07 y 22.31 U/l.

En el estudio de Deepa, et al.²³ las medias del índice AST/ALT, AST y ALT entre los pacientes sin síndrome metabólico fueron de 1.13, 18.2 y 13.4 U/l, mientras que en los pacientes con síndrome metabólico fueron de 0.81, 32.2 y 44.7 U/l, respectivamente. Se calcularon valores de $p = 0.001$. Con estos valores se obtuvo un cálculo de OR de 16.6.

Ohgo, et al.²⁴ calcularon valores del índice ALT/AST de 1.43 y de 1.05 para pacientes con síndrome metabólico y sin este, con un valor de $p = 0.0001$. En este estudio el valor del índice se relacionó con la circunferencia abdominal. Mientras que referente a las transaminasas aisladas, se calcularon medianas de AST de 24 U/l en pacientes con síndrome metabólico y de 21 U/l en pacientes sin dicha

enfermedad, mientras que para la ALT fueron de 35 y 22 U/l, respectivamente.

En el estudio realizado por Ramya, et al.²⁵ se relacionó el índice ALT/AST con resistencia a la insulina, piedra angular del síndrome metabólico, obteniendo una correlación de Pearson de 0.742 ($p = 0.001$).

En el estudio de Zhang, et al.¹⁷ se encontraron medias de AST y ALT de 30.3 ± 10.3 U/l y de 31.7 ± 13.4 U/l. Respecto al riesgo y relación de las enzimas hepáticas, encontraron una OR máxima de 8.03 para la presencia de síndrome metabólico con la alanina aminotransferasa, siendo mucho menor el riesgo con la AST. Mientras que el equipo de trabajo de Chen¹⁸ encontró una OR de 3.02 para valores de ALT mayores al normal; las medias de ALT y AST fueron de 22.5 y 22.1 U/l.

Hanley, et al.²¹ calcularon medianas para pacientes con síndrome metabólico de AST de 21 U/l, de ALT de 17 U/l y del índice AST/ALT de 1.2, mientras que para pacientes sin este diagnóstico fueron de 20 U/l,

15 U/l y 1.3, obteniendo un valor de $p = 0.05$. De valores de bilirrubina calcularon 0.5 mg/dl en ambos grupos.

Los resultados calculados por nuestro equipo de trabajo concuerdan con los encontrados en estos estudios, ya que en pacientes con síndrome metabólico el índice AST/ALT era menor que en pacientes sin esta enfermedad. En algunos estudios se calculó el índice ALT/AST, siendo mayor en pacientes con síndrome metabólico comparados con pacientes sanos; al ser el inverso del índice calculado por nosotros, estos valores reportados por esos equipos de trabajo concuerdan con nuestro estudio. Las OR reportadas en los trabajos citados son compatibles con las encontradas en nuestra investigación, demostrando un mayor riesgo de síndrome metabólico en pacientes con un índice AST/ALT menor. Nuestro estudio comparó pacientes con índice menor a 1, dado que se encuentra una mayor elevación de la ALT sobre AST en los pacientes con resistencia a la insulina y pacientes con síndrome metabólico. Calculamos una OR de 2.43 (IC 95%: 1.28-4.59) con los criterios armonizados y de 2.21 (IC 95%: 1.25-3.88) con los criterios ATP IIIa. Además, en el análisis multivariante también demostró ser significativa la diferencia y aumentar el riesgo de presentar síndrome metabólico, al presentar Exp(B) de 2.11 y 2.27, utilizando los criterios armonizados y ATP IIIa.

Las diferencias encontradas en el índice AST/ALT menor a 1 y en sus medianas entre los pacientes con síndrome metabólico y sin él fueron significativas, calculándose valores de $p < 0.05$, similar a lo encontrado por los demás equipos de trabajo.

Estos hallazgos por parte de nuestro equipo se pueden explicar por la resistencia a la insulina presente en el síndrome metabólico, ya que esta es una piedra angular de dicho síndrome. Esta resistencia a la insulina promueve el depósito de triglicéridos y el desarrollo de esteatosis hepática no alcohólica al actuar sobre el hígado y al promover la lipólisis del tejido adiposo, con mayor liberación de estos ácidos grasos²⁶. Al promover el depósito graso hepático, esto da como resultado el daño del órgano, siendo característica la elevación de una mayor cantidad de la ALT sobre la AST (a diferencia del daño al

hepatocito por el alcohol, el cual se caracteriza por una elevación de la AST principalmente). Esta causa explica el por qué individuos no obesos presentan también desarrollo de síndrome metabólico²². Lo descrito sustentaría nuestro hallazgo en el OR, donde con los criterios armonizados se obtuvo un riesgo ligeramente mayor (2.43) al de los criterios del ATP IIIa (2.21).

Sin embargo, no se puede dejar de lado la contribución de la obesidad central, la cual está asociada a una mayor cantidad de grasa visceral. Esta última incrementa la lipólisis, estos ácidos grasos liberados llevan a una acumulación hepática, y a un estado proinflamatorio, el cual da como resultado resistencia a la insulina hepática al interrumpir la señalización mediante el impedimento de la fosforilación del sustrato del receptor de insulina, necesario para la cascada de señalización posterior²⁷. Esta causa podría explicar la razón por la cual al realizar el análisis multivariante se calculó ligeramente un mayor riesgo (2.27 vs. 2.11) utilizando los criterios ATP IIIa (teniendo estos una mayor circunferencia abdominal como punto de corte).

El ser un estudio transversal se presenta como una limitante, es necesario realizar un trabajo prospectivo al respecto. Igualmente, al ser un estudio en un solo centro, valdría la pena realizarlo de modo multicéntrico y con una mayor cantidad de pacientes analizados. Otra debilidad del estudio es no haber realizado ultrasonidos abdominales, para poder valorar la existencia de esteatosis hepática. El hecho de haber estudiado pacientes hospitalizados podría convertirse en otra limitante, puesto que teóricamente el estrés en el que se encuentra el organismo durante una enfermedad aguda o crónica puede alterar las variables medidas, a pesar de haber establecido criterios de exclusión con la finalidad de aminorar esta posible limitación.

Sin embargo, a pesar de esto, este trabajo tiene valor, ya que se estudia a una población ampliamente predominante entre los pacientes hospitalizados, y la cual va en aumento en el país y en el mundo; para así poder identificar a los pacientes que necesitarán una valoración más extensa para diagnosticar síndrome metabólico, y posteriormente realizar estudios de imagen para diagnosticar esteatosis hepática, y

poder realizar un tratamiento y estrategias posteriores al egreso hospitalario y mejorar la calidad de vida, la morbilidad y mortalidad de estos pacientes.

Se puede concluir que existe una diferencia significativa en los valores del índice AST/ALT entre los pacientes con síndrome metabólico y los que no presentan dicho diagnóstico; además, tomando en cuenta un valor de este índice menor a 1 se obtuvo un riesgo de 2.11 veces de presentar síndrome metabólico mediante los criterios armonizados y de 2.27 veces con los criterios ATP IIIa en pacientes hospitalizados, siendo importante para las estrategias terapéuticas al egreso hospitalario.

FINANCIAMIENTO

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

BIBLIOGRAFÍA

- Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med*. 2011;9:48.
- Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome. A joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5.
- 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). *JAMA*. 2001;285(19):2486-97.
- Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabetes Med*. 1998;15(7):539-53.
- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366(9491):1059-62.
- Lorenzo C, Serrano-Ríos M, Martínez-Larrad MT, González-Sánchez JL, Seclén S, Villena A, et al. Geographic variations of the International Diabetes Federation and the National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III definitions of the metabolic syndrome in non-diabetic subject. *Diabetes Care*. 2006;29(3):685-91.
- Ervin RB. Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States, 2003-2006. *Natl Health Stat Report*. 2009;5(13):1-7.
- Beltran-Sanchez H, Harhay MO, Harhay MM, McElligott S. Prevalence and trends of metabolic syndrome in the adults US population, 1999-2010. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(8):697-703.
- Martínez-Larrad MT, Fernández-Pérez C, González-Sánchez JL, López A, Fernández-Álvarez J, Riviriego J, et al. Prevalencia del síndrome metabólico (criterios del ATP-III). Estudio de base poblacional en áreas rural y urbana de la provincia de Segovia. *Med Clin*. 2005;125(13):481-6.
- Sahuquillo-Martínez A, Solera-Alberio J, Rodríguez-Montes JA, Celada-Rodríguez A, Tarraga-Marcos L, Tarraga-López PJ. Esteatosis hepática no alcohólica y factores de riesgo cardiovascular en atención primaria. *Rev Col Gastroenterol*. 2016;31(4):368-75.
- Krawczyk M, Bonfrate L, Portincasa P. Nonalcoholic fatty liver disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2010;24(5):695-708.
- Verdelho-Machado M, Cortez-Pinto H. Management of fatty liver disease with the metabolic syndrome. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014;8(5):487-500.
- Castro-Martínez MG, Banderas-Lares DZ, Ramírez Martínez JC, Escobedo-de la Peña J. Prevalence of nonalcoholic fatty liver disease in subjects with metabolic syndrome. *Cir Cir*. 2012;80(2):128-33.
- Samson SL, Garber AJ. Metabolic syndrome. *Endocrinol Metab Clin N Am*. 2014;43(1):1-23.
- Barba EJR. Esteatosis hepática, esteatohepatitis y marcadores de lesión hepática. *Rev Mex Patol Clin*. 2008;55(4):216-32.
- Kew MC. Serum aminotransferase concentration as evidence of hepatocellular damage. *Lancet*. 2000;355(9204):591-2.
- Zhang L, Ma X, Jiang Z, Zhang K, Zhang M, Li Y, et al. Liver enzymes and metabolic syndrome: a large-scale case-control study. *Oncotarget*. 2015;29(6):26782-8.
- Chen S, Guo X, Yu S, Zhou Y, Li Z, Sun Y. Metabolic syndrome and serum liver enzymes in the general Chinese population. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(2):223.
- Sorbi D, Boynton J, Lindor KD. The ratio of aspartate aminotransferase to alanine aminotransferase potential value in differentiating nonalcoholic steatohepatitis from alcoholic liver disease. *The American journal of gastroenterology*. 1999;94(4):1018-1022.
- Yadav D, Choi E, Ahn SV, Baik SK, Cho YZ, Koh SB, et al. Incremental predictive value of serum AST-to-ALT ratio for incident metabolic syndrome: The ARIRANG Study. *PLoS ONE*. 2016;11(8):e0161304.
- Hanley AJG, Williams K, Festa A, Wagenknecht LE, D'Agostino Jr RB, Haffner SM. Liver markers and development of the metabolic syndrome: the insulin resistance atherosclerosis study. *Diabetes*. 2005;54(11):3140-7.
- Kawamoto R, Kohara K, Kusunoki T, Tabara Y, Abe M, Miki T. Alanine aminotransferase/aspartate aminotransferase ratio is the best surrogate marker for insulin resistance in non-obese Japanese adults. *Cardiovasc diabetol*. 2012;11:117.
- Deepa P, Sasivathanam N. A Study of AST/ALT ratio in metabolic syndrome. *Int J Contemp Med Res*. 2015; 4(1):28-30.
- Ohgo H, Yokoyama H, Hirose H, Kawabe H, Saito I, Tomita K, et al. Significance of ALT/AST ratio for specifying subjects with metabolic syndrome in its silent stage. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2009;9:3-6.
- Ramya SG, Rajinder KD, Anil G, Singh R. Correlation of ALT/AST ratio with insulin resistance in metabolic syndrome. *Int J Adv Res*. 2017; 5(3):1677-84.
- Donnelly KL, Smith CI, Schwarzenberg SJ, Jessurun J, Boldt, Parks EJ. Sources of fatty acids stored in liver and secreted via lipoproteins in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *J Clin Invest*. 2005; 115:1343-51.
- Asrih M, Jornayvaz FR. Metabolic syndrome and nonalcoholic fatty liver disease: is insulin resistance the link? *Mol Cell Endocrinol*. 2015; 418:55-65.