

## Riesgo cardiovascular evaluado mediante el índice tobillo-brazo en pacientes con síndrome metabólico de diagnóstico reciente

Abdul Álvarez Ponce,\* Fidel Cerda Téllez,\*\* César I. Elizalde Barrera,\*\*\* Saúl Huerta Ramírez\*\*\*\*

### RESUMEN

**Antecedentes:** los pacientes con un índice tobillo-brazo alterado tienen riesgo de padecer eventos cardiovasculares en los siguientes 10 años (infarto cerebral o cardíaco). Se sabe que la hemoglobina glucosilada y cada uno de los componentes del síndrome metabólico incrementan el riesgo cardiovascular.

**Material y métodos:** llevamos a cabo un estudio poblacional transversal, analítico, multicéntrico, en 105 individuos con síndrome metabólico recién diagnosticado, en cuatro centros hospitalarios en la Ciudad de México. El riesgo cardiovascular se evaluó usando el índice tobillo-brazo.

**Resultados:** estudiamos 105 pacientes. El análisis de correlación lineal simple mostró factor de riesgo incrementado (oportunidad relativa [OR] 3.9 [IC 95%: 1.05-14.31]) con hemoglobina glucosilada < 6.5% y con índice tobillo-brazo < 0.9. Cuando la hemoglobina glucosilada fue > 6.5 o 7 no existió diferencia estadísticamente significativa. Correlación de la presión arterial media con el índice tobillo-brazo: OR 7.2 para presión arterial media > 88 mm Hg OR: 5.6 (IC 95%: 1.43- 23.45) y con presión arterial media > 100 mm Hg.

**Conclusiones:** el riesgo cardiovascular se incrementa si la hemoglobina glucosilada es menor de 6.5%, o si la presión arterial media es mayor de 88 mm Hg, en pacientes con síndrome metabólico recientemente diagnosticado.

**Palabras clave:** síndrome metabólico, riesgo cardiovascular, índice tobillo-brazo, enfermedad arterial periférica.

### ABSTRACT

**Background:** Patients with altered ankle-arm index have risk of cardiovascular events in the next 10 years (cerebral or cardiac infarction). It is known that the glycosylated hemoglobin and each of the components of the metabolic syndrome increases the cardiovascular risk.

**Material and methods:** We performed a cross-sectional, multicenter, population-based study in 105 individuals with metabolic syndrome recently diagnosis in four primary care centers in Mexico City. The cardiovascular risk was evaluated using ankle-arm index.

**Results:** We studied 105 patients. The linear correlation analysis showed simple factor of increased risk (odds ratio [OR] 3.9 [95% CI: 1.05 -14.31]) with glycosylated hemoglobin < 6.5 % and with ankle-arm index < 0.9. When the glycosylated hemoglobin was > 6.5 or 7 there was no statistically significant difference. Correlation of the mean arterial pressure (MAP) with the ankle-arm index: OR 7.2 for mean arterial blood pressure > 88 mm Hg OR: 5.6 (95% CI: 1.43 - 23.45) and with mean arterial pressure > 100 mm Hg.

**Conclusions:** Cardiovascular risk increases if the glycosylated hemoglobin is less than 6.5 %, or if the mean arterial pressure is greater than 88 mm Hg, in patients with newly diagnosed metabolic syndrome.

**Keywords:** Metabolic syndrome, cardiovascular risk, ankle-arm index, peripheral arterial disease.

\* Residente cuarto año de medicina interna, Hospital General Ticomán.

\*\* Médico adscrito al Servicio de Medicina Interna, Hospital General Xoco.

\*\*\* Médico adscrito al Servicio de Medicina Interna, Hospital General Ticomán.

\*\*\*\* Médico adscrito al Servicio de Medicina Interna, Hospital General Ticomán.

Correspondencia: Dr. Abdul Álvarez Ponce. Calle Camino Real a San Francisco sin núm., colonia Guadalupe, Delegación Xochimilco, CP 16860. Teléfono celular: 5540510304. Correo electrónico: abdulalvarezponce@gmail.com

Recibido: 10 de octubre 2011. Aceptado: febrero 2012.

Este artículo debe citarse como: Álvarez Ponce A, Cerda Téllez F, Elizalde Barrera CI, Huerta Ramírez S. Riesgo cardiovascular evaluado mediante el índice tobillo-brazo en pacientes con síndrome metabólico de diagnóstico reciente. Med Int Mex 2012;28(3):220-226.

Una de las primera descripciones de las características fenotípicas del síndrome metabólico en asociación con el síndrome de ovario poliquístico fue hecha en 1921 por Archard y sus colaboradores. En 1956 Vague describió de forma sistemática las características del síndrome metabólico y en 1988 Reaven acuñó el término *síndrome X*.

La importancia del síndrome metabólico ha aumentado conforme se consideran las comorbilidades asociadas. El cálculo de su prevalencia varía dependiendo de los criterios diagnósticos empleados. Con una prevalencia general de 23.7% ésta puede variar ampliamente en los análisis de diferentes poblaciones. En mujeres mexicoamericanas de entre 40 y 74 años de edad se calcula una prevalencia de

58.3%. La prevalencia del síndrome metabólico entre la población mexicana es de 26.6%.<sup>1,20</sup>

El síndrome metabólico ha despertado gran interés en diversas disciplinas de la medicina debido, principalmente, a que incrementa los riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares. Las alteraciones metabólicas que acompañan a este síndrome son consideradas, en su gran mayoría, factores de riesgo cardiovascular. Desde sus primeras descripciones el síndrome metabólico ha sido asociado con incrementos importantes en la morbilidad y mortalidad cardiovasculares. En estudios retrospectivos a largo plazo se ha observado la estrecha relación de las enfermedades cardiovasculares con el síndrome metabólico. En todas las personas con síndrome metabólico (SM), independientemente de la presencia o no de diabetes u otras alteraciones del metabolismo de los carbohidratos, el riesgo cardiovascular se incrementa por un factor de 3. Utilizando modelos de regresión múltiple se observa que, de los distintos componentes del SM, la dislipidemia se asocia con el riesgo de enfermedad coronaria (riesgo relativo en hombres de 1.2 y de 1.44 en mujeres) sobre todo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. La presión arterial se asocia también con el riesgo de enfermedad coronaria, particularmente en sujetos con tolerancia normal a la glucosa (riesgo relativo de 2.33). En relación con el incremento de la mortalidad general en los sujetos que presentan SM el incremento en el riesgo relativo es de 1.81 en modelos ajustados.

La enfermedad arterial periférica es causa de oclusión aterosclerótica de las arterias de las extremidades; la prevalencia ajustada a la edad es de 12% aproximadamente y es una enfermedad que afecta a hombre y mujeres por igual. Los pacientes con enfermedad arterial periférica por lo general no tienen historia de infarto de miocardio o de eventos vasculares cerebrales; tienen el mismo riesgo relativo de morir por causas cardiovasculares que aquellos pacientes que ya cuentan con una historia cardiovascular. En pacientes con enfermedad arterial periférica la frecuencia de muerte por todas las causas es igual en hombres y mujeres; se está incrementando en pacientes asintomáticos. La severidad de la enfermedad arterial periférica se asocia cercanamente con el riesgo de padecer un infarto de miocardio, un evento vascular cerebral o muerte por causas vasculares.<sup>20</sup>

Un índice tobillo-brazo bajo es un factor de riesgo mayor de eventos cardiovasculares. Los pacientes con

isquemia crítica de las extremidades (la manifestación clínica más severa de la enfermedad arterial severa) y valor bajo de índice tobillo-brazo tienen una mortalidad anual de 25%.<sup>1,20</sup>

### Planteamiento del problema

El síndrome metabólico incluye un conjunto de alteraciones metabólicas que son consideradas factores de riesgo (tradicionales y no tradicionales) para complicaciones cardiovasculares; entre ellas destacan: alteraciones en los lípidos (hipertrigliceridemia, elevación del colesterol de baja densidad y disminución del colesterol de alta densidad), elevación de las cifras de glucosa, presión arterial y obesidad (aumento del perímetro abdominal). Junto con el síndrome metabólico las enfermedades cronicometabólicas como la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2 actualmente representan un problema de salud pública con morbilidad y mortalidad altas, sobre todo cardiovasculares. Sin embargo, por la dificultad de predecir en qué momento se presentarán las complicaciones y por la dificultad para evaluar sus riesgos cuantitativamente es motivo de constante investigación. Diversos métodos intentan precisar qué pacientes se encuentran en riesgo de padecer complicaciones cardiovasculares a corto, mediano y largo plazos. Evalúan parámetros (signos, síntomas, índices) para determinar el riesgo con las mayores especificidad y sensibilidad posibles. La importancia del desarrollo de estos métodos radica en su capacidad para evaluar el riesgo desde el momento mismo en que se realiza el diagnóstico, se detectan factores de riesgo o anormalidades propias del síndrome metabólico.

El índice tobillo-brazo es un método que permite diagnosticar enfermedad arterial periférica y valorar el riesgo cardiovascular en dichos pacientes. De acuerdo con las fuentes bibliográficas cuando su valor es menor de 0.9 implica un incremento del riesgo de presentar eventos cardiovasculares (infarto agudo de miocardio, evento vascular cerebral) en los siguientes 10 años. Se sabe, por estudios hechos en población no mexicana, que la prevalencia de un índice tobillo-brazo alterado en pacientes con síndrome metabólico es de 7.3%; sin embargo, su asociación con alteraciones en el metabolismo de la glucosa, con la elevación en la presión arterial sistémica y con la dislipidemia (en el contexto del síndrome metabólico) no ha sido adecuadamente establecida en la población mexicana.

Por todo lo anterior resulta trascendente preguntarse: evaluados con el índice tobillo-brazo en el momento de ser diagnosticados con síndrome metabólico ¿cuál es el riesgo cardiovascular de los pacientes? y, la alteración del índice tobillo-brazo, ¿en qué grado se asocia con el síndrome metabólico o con la alteración de la hemoglobina glucosilada?

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, transversal y analítico. Fue realizado durante los meses de mayo de 2010 hasta junio del 2011. Fueron incluidos un total de 105 pacientes que aceptaron participar.

### **Criterios de selección**

Se incluyeron pacientes (hombres y mujeres) mayores de 18 años de edad, hospitalizados o en consulta externa de los Hospitales de la Secretaría de Salud del Distrito Federal (Ticomán, Xoco, Balbuena, Iztapalapa) que reunían criterios para ser diagnosticados con síndrome metabólico de acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes:

- Obesidad central + > 2 componentes
- Cintura:  $\geq 90$  cm (hombres),  $\geq 80$  cm (mujeres)
- Triglicéridos  $\geq 50$  mg/dL, tratamiento hipolipemiente
- C-HDL:  $< 40$  mg/dL (hombres);  $< 50$  mg/dL (mujeres), tratamiento hipolipemiente
- Presión arterial:  $\geq 130/85$  mm Hg o tratamiento antihipertensivo
- Concentraciones de glucosa o insulina  $\geq 100$  mg/dL, diabetes mellitus tipo 2

### **Criterios de exclusión**

Se excluyeron los pacientes que no aceptaron ser parte del estudio, con historia de infarto de miocardio, evento vascular cerebral previo o enfermedad renal crónica.

### **Mediciones**

Se obtuvieron los datos de 105 pacientes que cumplieran con los criterios del síndrome metabólico. Por medio de la hoja de recolección de datos aplicada a cada paciente se obtuvieron las características generales y las siguientes mediciones: nombre, sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, circunferencias de cadera y cintura, presión arterial en ambos brazos, presión arterial media,

frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial en la región podal y en la tibial posterior en ambos brazos. Antecedentes de diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia, tiempo de evolución y tratamiento previo, antecedentes de infarto de miocardio o evento vascular cerebral.

El cálculo del índice tobillo-brazo se realizó tomando en cuenta la cifras de menor valor de cada medición en la arterial braquial en ambos brazos y la presión arterial menor en la región tibial posterior o podal en ambos miembros inferiores. Se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo:

ITB = presión arterial sistólica menor en región podal o tibial posterior/presión arterial menor de el brazo

Se realizaron también mediciones de: glucosa central en ayuno, hemoglobina glucosilada (HG), colesterol total, colesterol HDL y LDL, triglicéridos, creatinina, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN) y urea. Los resultados se estratificaron en diversos puntos de corte de acuerdo con la bibliografía para riesgo cardiovascular.

### **Definición de variables**

Las variables se definieron como se muestra en el cuadro 1.

### **Análisis estadístico**

Se registraron los datos obtenidos de cada hoja de registro y se vaciaron en una hoja de Excel® (Microsoft Office, 2007) en valores numéricos, de forma dicotómica se distribuyeron en intervalos: índice tobillo brazo  $> 0.9$  e índice de tobillo  $< 0.9$  (leve a moderado y severo). Cada variable se registró de acuerdo con los diferentes puntos de corte que marca la bibliografía como riesgo o como protección. Para valorar la distribución normal o paramétrica de los valores se usó la prueba Sktest en la que se observó una distribución no paramétrica ( $< 0.05$ ). Se utilizó  $\chi^2$  en caso de presentarse una muestra numerosa y para evaluar si existía una asociación estadísticamente significativa.

Para analizar la correlación entre las variables que presentaron diferencia estadística se realizó una correlación lineal simple para analizar las modificaciones del índice tobillo-brazo (para cada una de las variables que conforman el síndrome metabólico) y para la hemoglobina glucosilada en diversos puntos de corte. Se obtuvieron las oportunidades relativas (OR) que identificaban protección ( $< 1$ ) o riesgo ( $> 1$ ) para cada una de las variables con un valor de  $p$  estadísticamente significativo ( $< 0.05$ ). Se calcularon tablas de  $\chi^2$  para intervalos de confianza de

**Cuadro 1.** Definición de variables

Variable	Escala de medición
Índice tobillo-brazo (riesgo cardiovascular)	Presión arterial sistólica podal o tibial posterior/presión arterial sistólica en brazo Normal: 0.9- 1.40 Enfermedad arterial periférica Leve: 0.40–0.89 Severa: < 0.40
Hemoglobina glucosilada	Medición en sangre de la hemoglobina glucosilada > 6.5%
Síndrome metabólico	Colesterol HDL Riesgo alto < 40 Triglicéridos >150 Presión arterial media (PAM) >115/75 (88) Glucosa en ayuno >100

0.95 que correspondieran con la OR para considerarlos significativos y adecuados.

## RESULTADOS

Se estudiaron 105 pacientes con síndrome metabólico. La relación entre el índice de tobillo-brazo (ITB) y la hemoglobina glucosilada (HG) alterada se valoró por medio de una correlación lineal simple en la cual no se encontró ninguna diferencia significativa ( $p = 0.13$ ).

Al utilizar la HG y el ITB de forma dicotómica para evaluar la relación entre diferentes puntos de corte resultó que la HG, a un punto de corte < 6.5, (ITB < 0.9,  $n = 7$ , 29%) presentó una OR de 3.9,  $p = 0.013$  (IC 95%: 1.05-14.31).

Al estudiar la HG en un punto de corte < 5.5 la OR resultó de 3.9,  $p = 0.08$  (IC 95%: 0.47-30.8), ITB < 0.9,  $n = 3$ , 12%; ITB > 0.9 ( $n = 3.3\%$ ). Al obtener el punto de corte de HG < 7.0 no se encontró diferencia estadísticamente significativa: OR 1.92,  $p = 0.16$ , IC 95%: 0.66-5.41; en el punto de corte > 7 para la hemoglobina glucosilada se encontró una OR de 0.51; sin embargo, la  $p$  no tuvo un valor estadísticamente significativo:  $p = 0.169$  (ITB < 0.9,  $n = 14$ , 58%). ITB > 0.9,  $n = 62$  (72%). Al evaluar la presión arterial media sólo se obtuvo el valor promedio de 50 pacientes. Se realizó la correlación lineal simple entre la presión arterial media y el índice tobillo-brazo. Ahí se encontró una asociación lineal altamente significativa ( $p = 0.03$ ) con un coeficiente de correlación para la presión arterial media (PAM) de 0.037, lo cual implica que por cada aumento de 1 milímetro de mercurio de la presión arterial media el índice tobillo-brazo disminuye 0.037 puntos (coeficiente de correlación lineal). Se encontró en

el punto de corte para la PAM dicotómica > 88 una OR 7.2,  $p = 0.012$  por medio de  $\chi^2$  (ITB < 0.9,  $n = 24$ , 100 %).

Cuando se realizó el análisis con un punto de corte para la presión arterial media > 100 mm Hg se encontró una OR 5.6,  $p = 0.0042$ , IC 95%: 1.43-23.45 (ITB < 0.9,  $n = 18$ , 75%). Cuando se hizo el análisis con un punto de corte de PAM > 128 mm Hg se encontró una OR 2.27,  $p = 0.50$ , IC 95%: 0.109-139.3 (ITB < 0.9,  $n = 2$ , 8%). Cuando se realizó el análisis aplicado a las otras variables del síndrome metabólico no se encontraron relaciones entre ellas y la alteración del índice tobillo-brazo: triglicéridos OR 1.76,  $p = 0.29$  (IC 95%: 0.55-6.67); colesterol HDL: OR 0.835,  $p = 0.83$  (IC 95%: 0.136-9.03); colesterol LDL con un punto de corte > 100 mg/dL: OR 0.998,  $p = 0.99$  (IC 95%: 0.36-2.72); LDL con un punto de corte > 70 mg/dL: OR 0.386,  $p = 0.054$  (IC 95%: 0.130-1.19). Glucosa con un punto de corte > 100 mg/dL: OR 0.265,  $p = 0.168$  (IC 95%: 0.0185-3.906). Dado que se encontraron poca cantidad de pacientes con estos valores se aplicó prueba exacta de Fisher y no se encontraron deferencias significativas.

## DISCUSIÓN

Se estima que en Estados Unidos, entre la gente que no tiene diagnóstico de diabetes mellitus, 2.4 millones tienen valores de hemoglobina glucosilada > 6.5% y 7 millones > 6%. Los datos de algunos estudios demuestran que la gente que tiene valores de hemoglobina glucosilada iguales o mayores a 6% tienen riesgo alto de desarrollar diabetes, independientemente de la concentración basal de la glucosa. También se observó que la hemoglobina glucosilada es un marcador de riesgo cardiovascular. Aún en ausencia

de diabetes mellitus la hemoglobina glucosilada se asocia con enfermedad cardiovascular y muerte; no obstante, la glucosa en ayuno no se asoció significativamente con riesgos después de ser ajustada la hemoglobina glucosilada. Se demostró también que mejoró la clasificación de riesgo cardiovascular (para enfermedad cardíaca coronaria) al incluirse la hemoglobina glucosilada, lo que sugiere que ésta podría ser superior a la glucosa en ayuno para caracterizar el riesgo a largo plazo.

Es este estudio se incluyeron sólo pacientes que cumplieran los criterios del síndrome metabólico (independientemente de que fueran o no diabéticos) o que presentaran elevación de la glucosa en ayuno; a estos se les determinó la concentración de hemoglobina glucosilada y se la correlacionó con el valor del índice tobillo-brazo por medio de correlación lineal simple. En concordancia con lo que se ha publicado, que el riesgo cardiovascular aumenta con valores de hemoglobina glucosilada mayores a 5.5%, nosotros encontramos que para un valor de hemoglobina glucosilada menor a 5.5% no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa.

Un punto de corte de  $HG < 6.5\%$  confiere riesgo cardiovascular evaluado, igualmente, por medio del índice tobillo-brazo. Se encontró una OR con valor mayor a 1 (con un adecuado intervalo de confianza) y una  $p$  significativa para ambos valores. Sin embargo, para valores de hemoglobina glucosilada mayores de 6.5% se encontró protección con una  $p$  estadísticamente no significativa que impidió establecer asociación. Asimismo, para valores menores a 7.0% no se encontró diferencia estadísticamente significativa por lo que, en este punto, no se encontró riesgo ni protección. Podemos considerar, para este estudio, a 6.5% como punto de corte y como límite inferior seguro de no incremento en el riesgo cardiovascular aún cuando no fue posible demostrar estadísticamente el límite superior. Con un punto de corte mayor a 7.0% para la HG no fue posible demostrar relación entre dicha elevación y un índice tobillo-brazo alterado ( $ITB < 0.9$ ) pues en ningún punto de corte por arriba de 7.0% se encontró alguna  $p$  estadísticamente significativa. Tampoco se encontró tendencia hacia el riesgo cardiovascular en la oportunidad relativa (OR).

Lo anterior puede ser explicado, probablemente, por la poca cantidad de pacientes expuestos a la hemoglobina glucosilada alta que presentaron alteración del índice tobillo-brazo ( $ITB < 0.9$ ). Es por ello que no pudo ser

corroborada la relación entre una hemoglobina glucosilada anormalmente elevada y las alteraciones en el índice tobillo-brazo. Es necesario realizar estudios en los que se incluya una mayor cantidad de pacientes con un índice tobillo-brazo bajo y hemoglobina glucosilada alta. No fue posible establecer la relación entre concentraciones de HG mayores a 5.5% e índices tobillo-brazo alterados. En nuestro estudio tampoco se pudo establecer que una hemoglobina glucosilada  $< 5.5\%$  incrementa el riesgo cardiovascular ( $OR\ 3.9, p = 0.08$ ).

Con un valor de  $HG < 6.5$  si fue posible establecer riesgo ( $p$  estadísticamente significativa), lo que demuestra que en pacientes con síndrome metabólico, independientemente de que sean o no diabéticos, el riesgo se eleva por debajo de este punto de corte. En la bibliografía se comenta que el riesgo cardiovascular se incrementa con cifras de presión arterial por arriba de 115/75 (88) y que con cifras por arriba de 135/85 el riesgo cardiovascular es 4 veces mayor. Con cifras de 155/95 o mayor el riesgo disminuye a 2 veces. Sin embargo, con cifras de 175/105 o mayores el riesgo es 8 veces mayor. En nuestro estudio se utilizó la presión arterial media para buscar correlaciones entre las cifras de presión arterial media y el índice tobillo-brazo en pacientes con síndrome metabólico. Se encontró que, como se indica en la bibliografía, a partir de una PAM de 88 (115/75) mm Hg el riesgo se incrementa ( $OR\ 7.2, p = 0.02$ ). Se realizaron puntos de corte con PAM de 100 mm Hg y se observó la misma tendencia de riesgo cardiovascular a un punto de corte  $> 128$  mm Hg aunque el valor de  $p$  no fue estadísticamente significativo a pesar de una OR indicativa de riesgo; es decir, con este valor de corte no existe asociación pero no se puede afirmar que no exista riesgo hasta que no lo corroboren nuevos estudios. Lo anterior comprueba el supuesto de que, en pacientes con síndrome metabólico, una PAM a partir de 115/75 (88) mm Hg incrementa el riesgo cardiovascular (disminución del índice tobillo-brazo por cada milímetro de mercurio que se eleva la presión). Este riesgo se incrementa independientemente de tener o no diagnóstico de hipertensión arterial sistémica.

Cuando se analizaron otras variables se encontró lo siguiente: al correlacionar el colesterol (en diferentes puntos de corte) con el índice tobillo-brazo alterado para valorar el riesgo cardiovascular no se encontró correlación a concentraciones de colesterol  $> 100$  mg/dL,  $> 130$  mg/dL ni  $> 180$  mg/dL (valor de  $p$  estadísticamente no significa-



tivo). No obstante, la bibliografía específica que valores  $>100$  mg/dL se consideran de alto riesgo y  $>130$  mg/dL de muy alto riesgo.

Los datos publicados indican que triglicéridos en concentraciones por encima de 150 mg/dL incrementan el riesgo cardiovascular. En nuestro estudio no se encontró correlación entre los triglicéridos y el índice tobillo-brazo (OR 1.76 pero valor de  $p$  no estadísticamente significativo). En relación con el colesterol HDL y LDL en la bibliografía se establece que a concentraciones de HDL menores de 40 mg/dL se incrementa el riesgo cardiovascular y que con valores de LDL mayores de 70 mg/dL el riesgo cardiovascular es alto ( $>100$  mg/dL muy alto); en nuestro estudio no encontramos correlaciones de los valores de HDL ni de LDL con el índice tobillo-brazo. En cuanto a la concentración de glucosa por arriba de 100 mg/dL, se sabe que incrementa el riesgo cardiovascular independientemente de si el paciente es diabético o no; en nuestro estudio no existió correlación entre este parámetro y el índice tobillo-brazo. En resumen: en este estudio sólo se observaron relaciones entre el índice tobillo-brazo alterado (ITB  $< 0.9$ ) y la hemoglobina glucosilada  $< 6.5\%$  y entre el índice tobillo-brazo alterado (ITB  $< 0.9$ ) y una PAM  $> 88$  mm Hg. Esto probablemente se deba a que pocos pacientes en el estudio cursaron con un índice tobillo-brazo alterado y son necesarios más estudios que incluyan una mayor cantidad de pacientes con enfermedad arterial periférica más severa. Consideramos conveniente realizar estudios en los que se incluyan pacientes que cumplan con criterios de síndrome metabólico, índice de tobillo-brazo alterado e índice tobillo normal, así como pacientes sin síndrome metabólico y con índices de tobillo-brazo alterado y normal.<sup>3</sup>

## CONCLUSIONES

Los pacientes recién diagnosticados con síndrome metabólico pueden tener riesgo cardiovascular y éste puede ser evaluado por medio del índice tobillo-brazo (ITB); un índice tradicionalmente utilizado para evaluar enfermedad arterial periférica. Un índice tobillo-brazo menor de 0.9 es indicativo de enfermedad arterial periférica y de riesgo cardiovascular (infarto agudo de miocardio o eventos vascular cerebral) a 10 años. En el contexto del síndrome metabólico encontramos que la hemoglobina glucosilada menor a 6.5% implica riesgo cardiovascular, lo mismo que

presentar una presión arterial media mayor de 88 mm Hg y de 126 mm Hg. En este estudio no fue posible demostrar relaciones estadísticamente significativas entre el índice tobillo-brazo y la hemoglobina glucosilada  $>6.5\%$  o  $< 6.5\%$ , así como tampoco fue posible establecer relaciones entre el ITB y el colesterol HDL, LDL o los triglicéridos.

## REFERENCIAS

1. C Suárez, L Manzano, J Mostaza, M Cairois, et al. Prevalencia de enfermedad arterial periférica estimada mediante el índice tobillo brazo en pacientes con síndrome metabólico. Estudio MERITO I. *Rev Clin Esp* 2007;207(5):228-233.
2. Elisabeth Selvin, Michael W. Steffes, Hong Zhu. Glycated hemoglobin, diabetes, and cardiovascular risk on non-diabetics adults. *N Eng J* 2010;362:800-811.
3. S. Marlene Grenon, Joel Gagnon, York Hsiang. Ankle-Brachial index for assessment of peripheral arterial disease. *N Eng J* 2009;361:e40.
4. Clain A, Hamilton Bailey's demonstrations of physical sign and clinical surgery. 16th, Ed Bristol, united kingdom: John Wright, 1980.
5. White C. Intermittent claudication. *N Eng J Med* 2007;256:1241-1250.
6. Ouriel K, McDonnell AE, Metz CE, Zarins CK. Critical evaluation of stress testing in the diagnosis of peripheral vascular disease. *Surgery* 1982;91:686-693.
7. Yao ST, Hobbs JT, Irvine WT. Ankle systolic pressure measurements in arterial disease affecting the lower extremities. *Br J Surg* 1969;56:676-679.
8. Carlos Lahoz, Jose M Mostaza. Índice tobillo brazo: Una herramienta útil en la estratificación del riesgo cardiovascular. *Rev Esp Cardio* 2006;59(7):647-649.
9. Fowkes FG, The measurement Of Atherosclerotic peripheral arterial disease in epidemiological surveys. *Int J epidemiol*. 1998;17:248-254.
10. O'Hare AM, Katz R, Shlipak MG, Cushman M, et al. Mortality and cardiovascular risk across the ankle-arm index spectrum: result from the cardiovascular health study. *Circulation* 2006;113:388-393.
11. Resnick HE, Lindsay RS, McDermont MM, Devereux RB, et al. Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease mortality: the strong heart study. *Circulation* 2004;109:733-739.
12. American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care* 2003;26:3333-3341.
13. Norberto C. Chavez Tapia, Paloma Almeda Valdes, Daniel Motola Kuba. Síndrome metabólico aspectos fisiopatológicos e importancia epidemiológica. *Medica Sur México* 2004;11(3):160-167.
14. William R. Hiatt, Alartair J.J. Wood, M.D. Medical treatment of peripheral arterial disease and claudication. *N Engl J Med* 2001;344(21).
15. Ford ES, Giles WH. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes care* 2003;26(3):575-581.

16. Aguilar Salinas CA, et al. Analysis agreement between the world health organization criteria and national cholesterol education program III definition of the metabolic syndrome: result from a population-based survey. *Diabetes Care* 2003;26(5):1635.
17. Park YW et al, The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the third national health and nutrition examination survey, 1998-1994. *Arch intern med* 2003;163(4):427-436.
18. Alan T. Hirsch, Ziv J. Haskal, Normal R, Hertzner. ACC/AHA 2005 Guidelines for the management of Patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric and abdominal aortic). *J Am Coll Cardiol* 2006;47:e1-e192.
19. Dormandy JA, Rutherford RB. Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. Transatlantic inter-society consensus (TASC). *J Vasc Surg* 2000;31(1 pt 2):S1-S296.
20. González Chávez Antonio, La Valle González Fernando, Ríos González José de Jesús. *Síndrome Metabólico y Enfermedad Cardiovascular*. 2009. Tercera edición.