

Disfunción endotelial en hipertensos de reciente diagnóstico

Endothelial Dysfunction in Newly Diagnosed Hypertensive Patients

Dr. Jorge Luis León Álvarez, Dr. Guillermo Guerra Ibáñez, Dr. Miguel Ángel Yanes Quesada, Dr. Raúl Orlando Calderín Bouza, Dra. Ángela Gutiérrez Rojas

Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la aterosclerosis, la disfunción endotelial y la hipertensión arterial están estrechamente relacionadas. La vaso-reactividad dependiente del endotelio es un equivalente de disfunción endotelial.

Objetivo: evaluar la utilidad del diámetro basal de la arteria braquial medido por técnicas ultrasonográficas en el diagnóstico de disfunción endotelial como lesión vascular subclínica, su asociación con factores de riesgo cardiovascular y el riesgo cardiovascular global.

Métodos: investigación analítico transversal en 60 hipertensos de reciente diagnóstico sin lesión en órgano diana en comparación con 60 no hipertensos. Se pesquisaron los factores de riesgo cardiovascular, se les realizó microalbuminuria, colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos, colesterol no HDL, medición por ultrasonografía del grosor íntima media carotídeo y del diámetro basal de la arteria braquial y se calculó el riesgo cardiovascular global.

Resultados: en el grupo de hipertensos, el sexo masculino constituyó el 55 % del total y en el de los no hipertensos, el sexo femenino representó el 78,3 %. La microalbuminuria estuvo presente en 25 % de los hipertensos por el 13,3 % de los no hipertensos. Se encontraron valores medios más altos de colesterol total y colesterol-no HDL en los hipertensos (4,6 mmol/L y 3,6 mmol/L, respectivamente). La media del grosor íntima media en los hipertensos fue 0,6 mm y la de los no hipertensos fue 0,4 mm. En los hipertensos, el valor medio de diámetro basal de la arteria braquial fue 3,8 mm frente a 3,5 mm en los no hipertensos. En ambos grupos de estudio, a mayores valores medios de colesterol-HDL, hubo mayores valores medios de diámetro basal de la arteria braquial.

Conclusiones: se encontró asociación positiva para el colesterol total, el colesterol-HDL, el grosor íntima media carotídeo, la microalbúminuria y el riesgo cardiovascular global con el diámetro basal de la arteria braquial. Se concluye que la determinación del diámetro basal de la arteria braquial mostró resultados promisorios como marcador de disfunción endotelial en la hipertensión arterial.

Palabras clave: hipertensión arterial, disfunción endotelial, vasorreactividad.

ABSTRACT

Introduction: atherosclerosis, endothelial dysfunction and hypertension are closely related. Endothelium-dependent vasoreactivity is an equivalent of endothelial dysfunction.

Objective: To evaluate the usefulness of baseline diameter of the brachial artery measured by ultrasonographic techniques in the diagnosis of endothelial dysfunction and subclinical vascular lesion, its association with cardiovascular risk factors, and overall cardiovascular risk.

Methods: Across-sectional analytical research was conducted in 60 newly diagnosed hypertensive patients without target organ damage. They were compared with 60 non-hypertensive subjects. Cardiovascular risk factors were screened; these patients underwent several tests such as microalbuminuria, total cholesterol, HDL cholesterol, triglycerides, non-HDL cholesterol, ultrasound measurement of carotid intima-media thickness and basal diameter of the brachial artery. The global cardiovascular risk was calculated.

Results: In the hypertensive group, males constituted 55 % of the total and in the non-hypertensive group, females accounted for 78.3 %. Microalbuminuria was present in 25 % of hypertensive subjects by 13.3 % of patients without the disease. Higher mean values of total cholesterol and non-HDL in hypertensive subjects (4.6 mmol / L and 3.6 mmol / L, respectively) were found. The mean intima-media thickness was 0.6 mm in hypertensive patients and 0.4 mm in non hypertensive subjects. In hypertensive patients, the mean baseline brachial artery diameter was 3.8 mm versus 3.5 mm in non-hypertensive subjects. In both study groups, higher mean levels of baseline diameter of the brachial artery when there were higher mean values of HDL-cholesterol.

Conclusions: There is a positive association for total cholesterol, HDL-cholesterol, the carotid intima media thickness, microalbuminuria and global cardiovascular risk in basal diameter of the brachial artery. The determination of basal diameter of the brachial artery is concluded to show promising results as a marker of endothelial dysfunction in hypertension.

Key words: hypertension, endothelial dysfunction, vascular reactivity.

INTRODUCCIÓN

La aterosclerosis es responsable de las elevadas morbilidad y mortalidad por enfermedades cardiovasculares (ECV) en el mundo. Uno de los principales factores de riesgo que contribuye al desarrollo de las ECV es la hipertensión arterial (HTA).

Se han identificado múltiples mecanismos involucrados en su fisiopatología, uno de ellos es la disfunción endotelial (DE). Si bien varios estudios experimentales y clínicos sugirieron que la DE es consecuencia de la HTA, existe evidencia que la DE es el fenómeno primario y la elevación de las cifras de presión arterial (PA) es expresión del daño endotelial, con lo cual se establece un verdadero círculo vicioso que conduce a la aparición de aterosclerosis. La DE se caracteriza fundamentalmente por el desequilibrio en la producción de sustancias con acciones vasoconstrictoras y vasodilatadoras, con predominio de las primeras, lo cual lleva a un estado de disfunción hemodinámica de intensidad variable. Generalmente, este desequilibrio se debe a un deterioro en la producción y biodisponibilidad de factores vasodilatadores, principalmente el óxido nítrico (ON). Es un hecho que en los pacientes hipertensos existe ya DE desde el momento del diagnóstico, que tiende a perpetuar la alteración del tono vascular y emerge como responsable de los cambios estructurales que acompañan las complicaciones de la HTA.^{1,2} Aunque todas las funciones del endotelio y sus alteraciones pueden ser estudiadas de manera individual, la más explorada y validada es la vaso-reactividad dependiente del endotelio (VDE), cuya alteración es utilizada como equivalente de DE.³ Los estudios de VDE tienen por objetivo estimar la capacidad de vasodilatación del lecho arterial producida por el ON liberado por las células endoteliales en respuesta a fuerzas físicas (presión tangencial) o estímulos químicos (administración de acetilcolina o metacolina). Por su carácter invasivo, las técnicas arteriográficas presentan limitaciones para la realización de estudios de función endotelial en poblaciones de riesgo asintomáticas. Esta realidad suscitó gran interés en otros métodos no invasivos que pudiesen utilizarse con igual finalidad. Esto, unido al hecho que la DE y la aterosclerosis son afecciones sistémicas, redundó en interés por estudiar la función endotelial en vasos periféricos de más fácil acceso utilizando técnicas no invasivas como la plethysmografía de oclusión venosa y la ecografía bidimensional de la arteria braquial (AB).³

Los primeros estudios sobre DE explorada en la AB por ultrasonido fueron realizados por Celermajer y otros, en el año 1992.⁴ Se ha demostrado que esta técnica es equivalente a DE con cifras de vasodilatación hiperémica $\leq 4,5\%$ de los diámetros basales de la arteria, con valores de sensibilidad y especificidad de 71 % y 81 %, respectivamente.^{5,6} Estudios poblacionales del valor predictivo de la VDE explorada en la AB llegaron a la conclusión de que uno de los principales determinantes del grado de vasodilatación posisquemia es el diámetro basal de la arteria braquial (DBAB), se aprecia correlación inversa entre ambas variables de tal manera que a mayor DBAB, menor VDE. De esta observación surgieron hipótesis acerca del DBAB como biomarcador de DE.^{7,8}

Experimentalmente, hay evidencias que sugieren que el DBAB presenta mayor valor que la VDE determinada en la AB, pues refleja mejor las alteraciones del lecho vascular.⁵ Por otra parte, la determinación del DBAB posee menos complejidad técnica que la VDE de la AB, de tal manera que se emplea menos tiempo por paciente para su evaluación, además de que el explorador alcanza en menos tiempo el dominio de esta técnica; por otra parte, se utilizan menos recursos materiales.

Se ha diseñado esta investigación para evaluar si en pacientes hipertensos de reciente diagnóstico, sin lesión en órgano diana (LOD), el DBAB pudiera ser de utilidad en la evaluación de la lesión cardiovascular subclínica y su probable asociación con los factores de riesgo cardiovascular (FRC) y el riesgo cardiovascular global (RCV).

MÉTODOS

Se realizó una investigación analítico transversal entre los años 2011 y 2013, en el Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras" ubicado en La Habana, Cuba. La muestra estuvo constituida por 120 pacientes de ambos sexos con 18 años o más de edad, seleccionados de las consultas protocolizadas de Hipertensión Arterial y de Medicina Interna, distribuidos en 2 grupos. Un grupo de 60 pacientes hipertensos de reciente diagnóstico (de hasta un mes de evolución) sin LOD y otro de 60 pacientes no hipertensos; se excluyeron aquellos con endocrinopatías, enfermedades agudas o crónicas graves, mujeres gestantes y pacientes con malformaciones que impidieran la medición de la PA y la realización de la prueba.

A los pacientes de ambos grupos, previo consentimiento informado, se les recogieron, mediante la anamnesis, los siguientes datos: edad, sexo, antecedentes patológicos de enfermedad cardiovascular precoz en familiares de primer grado, así como la presencia o no de hábito tabáquico; las cifras de PA y el índice de masa corporal (IMC), por fórmula de Quetelet, se registraron en la planilla de recolección de datos. Además, se les determinó colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos, colesterol no HDL (fórmula de Friedewald) y microalbuminuria (técnica semicuantitativa, microalbuminuria *test*). Se estimó el RCV para cada paciente a partir del colesterol total, la presencia de tabaquismo, la presión arterial sistólica, la edad y el sexo. Con estas variables y utilizando las gráficas de riesgo que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la región A de América (donde se encuentra nuestro país) se determinó el RCV en la categoría de los pacientes no diabéticos.⁹

A los pacientes se les midió el DBAB, utilizando un Ultrasonido Alfa 5 Prosoud SU 5500, para lo cual se localizó la arteria braquial del miembro superior no dominante por técnica de Ecodoppler y Doppler Color mediante un transductor lineal de 7.5 MHz de frecuencia. El examen se realizó en ayunas, evitando ingesta de comidas grasas en la noche anterior y haber fumado en las 4 h previas al examen. Las mediciones se llevaron a cabo en una habitación con temperatura controlada a 22 °C, con el sujeto en decúbito supino, en horario de la mañana. El brazo no dominante del sujeto permaneció extendido e inmovilizado para permitir acceso a la AB con el transductor. La imagen de la AB se obtuvo a 3 y a 7 cm por encima del pliegue antecubital, captando una vista longitudinal de la arteria en un segmento de aproximadamente 5 cm. La ganancia del equipo se ajustó para obtener óptima delineación de la pared arterial (interfaz). Las mediciones se determinaron al final de diástole. Se realizaron 2 determinaciones, se promediaron y se registró su valor en la planilla de recolección de datos. Además, se determinó el grosor íntima media carotídeo (GIM) utilizando el mismo equipo. Con el paciente en decúbito supino se obtuvo imagen longitudinal de la carótida común e interna derecha e izquierda. Tras optimizar la imagen, se realizó la medición del GIM en la pared posterior de la carótida derecha en los siguientes 3 puntos: último centímetro de carótida común, bulbo carotídeo y primer centímetro de la carótida interna. Se realizaron iguales determinaciones en la carótida izquierda. Las 6 determinaciones se promediaron, y su valor se registró en la planilla de cada paciente.

La información obtenida se vertió en una base de datos digital, se realizó el procesamiento estadístico con el programa SPSS versión 11.5 y los resultados se muestran en tablas y gráficos.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra varios resultados que deben ser destacados; se aprecia que en el grupo de pacientes hipertensos, el sexo masculino constituyó el 55 % del total, mientras que en el grupo de los no hipertensos, el sexo femenino representó el 78,3 % del total de pacientes. En ambos casos se evidenció una diferencia estadísticamente significativa con respecto al sexo predominante. De los hipertensos de reciente diagnóstico, presentaron hábito tabáquico 24 pacientes frente a solo 7 en el grupo de los no hipertensos, la diferencia entre los grupos fue significativa, datos similares a los expuestos en la literatura revisada.^{8,10-13} El antecedente de ECV precoz en familiares de primer grado estuvo presente en el 45 % de los hipertensos y en el 33,3 % de los no hipertensos. Además, se observa que la media del IMC de los pacientes hipertensos se encuentra en la categoría de sobrepeso con valores medios de 27,6 kg/m² y una desviación estándar de 2,9 kg/m². Por otra parte, se aprecia una diferencia en los valores medios de esta variable entre ambos grupos, estadísticamente significativa, resultados coincidentes con los de la bibliografía revisada.^{5,8} En la misma tabla, al analizar las variables lipídicas, la única que mostró diferencia significativa entre los grupos de estudio fue el colesterol-HDL, con valores medios superiores en el grupo de los no hipertensos. La microalbuminuria estuvo presente en 15 pacientes hipertensos y solo en 8 pacientes no hipertensos. En el grupo de los hipertensos de reciente diagnóstico, el valor medio de DBAB fue de 3,8 mm frente a 3,5 mm en los no hipertensos, esta diferencia fue significativa. De estos resultados vale resaltar cómo los valores medios del DBAB en el grupo de los hipertensos aumenta en la medida que se incrementa el RCV, aunque sin diferencia estadísticamente significativa. Si bien en ambos grupos de estudio no hubo pacientes con valores de GIM mayores de 0,9 mm, se aprecian mayores valores de GIM en los hipertensos, con diferencia significativa.

En la tabla 2 se observan los valores medios más altos de colesterol total y colesterol-no HDL en los pacientes hipertensos (4,6 mmol/L y 3,6 mmol/L, respectivamente) que en los no hipertensos, aunque sin diferencia significativa entre grupos. El valor medio de los triglicéridos en el grupo no hipertensos fue 1,7 mmol/L; más elevados que el valor medio del grupo de los hipertensos, sin ser esta diferencia significativa.

En la tabla 3 se aprecia que todos los pacientes no hipertensos se encontraban en la categoría de RCV de menos del 10 % y que en los hipertensos no hubo pacientes en la categoría de RCV del 20-30 %. Se muestra, además, que en el grupo de hipertensos, la media de los valores del DBAB de los que presentaron microalbuminuria fue menor de los que no la presentaron, aunque sin significación estadística. En el grupo de los pacientes no hipertensos, la media de los que presentaron microalbuminuria fue mayor, con una diferencia significativa. En la misma tabla se muestra que en ambos grupos hubo correlación entre los valores de

DBAB y el GIM, muy significativa desde el punto de vista estadístico.

Tabla 1. Caracterización clínica, variables lipídicas, renales y ultrasonográficas

Variables	Hipertensos de reciente diagnóstico n= 60		No hipertensos n= 60		Significación estadística
	No.	%	No.	%	
Sexo					
Masculino	33	55,0	13	21,7	
Femenino	27	45,0	47	78,3	0,000**
Hábito tóxico					
Tabaquismo	24	40,0	7	11,7	0,001**
Antecedentes familiares	27	45,0	20	33,3	0,190
	X	DE	X	DE	
Edad	31	10,6	26	4,2	0,002*
IMC	27,6	2,9	25,5	2,1	0,000**
Hombre	84,0	11,6	67,7	5,4	0,000**
Mujer	82,5	13,6	73,9	3,6	0,001**
Lipídicas	X	DE	X	DE	
Colesterol total	4,6	1,0	4,5	0,7	0,521
Colesterol-HDL	1,0	0,3	1,1	0,3	0,008*
Colesterol-No HDL	3,6	1,1	3,3	0,7	0,130
Triglicéridos	1,5	0,5	1,7	0,6	0,116
Renales	No.	%	No.	%	
Microalbuminuria	15	25	8	13,3	0,173
Ultrasonográficas	X	DE	X	DE	
GIM media carotideo	0,6	0,1	0,4	0,2	0,000**
DBAB	3,8	0,4	3,5	0,3	0,000**

IMC: índice de masa corporal. GIM: grosor íntima media. DBAB: diámetro basal de la arteria braquial.

*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 2. Correlación entre el DBAB y las variables lipídicas

Variables	Hipertensos de reciente diagnóstico n= 60		No hipertensos n= 60	
	r	p	r	p
Colesterol total	0,06	0,64	0,31	0,01*
Colesterol-HDL	0,24	0,06	0,76	0,00**
Colesterol-No HDL	-0,01	0,93	-0,07	0,96
Triacilcerídos	0,01	0,99	-0,23	0,74

*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3. Correlación entre el DBAB, el riesgo cardiovascular global, la microalbuminuria y el grosor íntima media carotídeo

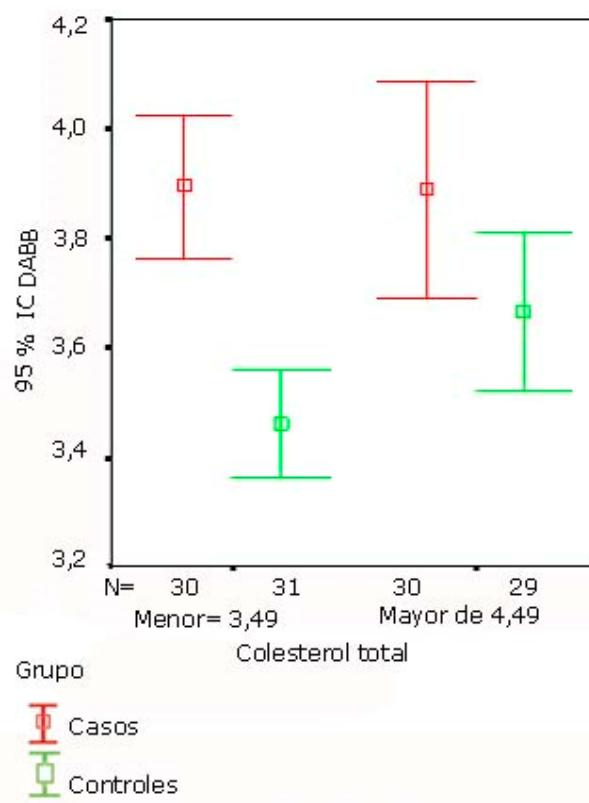
Riesgo cardiovascular	Hipertensos de reciente diagnóstico n=60		No hipertensos n=60	
	X	DE	X	DE
< 10 %	3,88	0,38	3,56	0,34
10 % - 20 %	3,84	0,96	-	-
30 % - 40 %	4,200	-	-	-
> 40 %	4,200	-	-	-
Significación estadística	p=0,801*			
Microalbuminuria	X	DE	X	DE
No	3,91	0,46	3,53	0,36
Sí	3,82	0,36	3,70	0,00
Significación estadística	0,319		0,029**	
	r	p	r	p
Grosor íntima media	0,43	0,00***	0,60	0,00***

*p= 0,000. (p < 0,001).

**La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

***La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

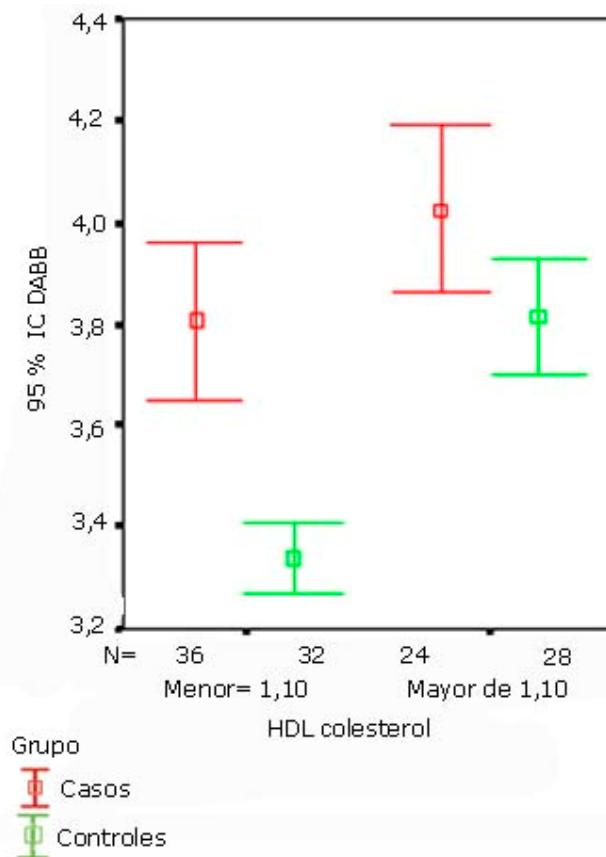
En la figura 1 se aprecia que para los no hipertensos, los valores medios de colesterol total se encontraron en cifras ≤ 3,49 mmol/L y se correlacionaron con valores medios menores del DBAB, se observa que los valores medios de ambas variables en los pacientes que se encontraban en la categoría de cifras de colesterol > 3,49 mmol/L fueron mayores.



DBAB: diámetro basal de la arteria braquial

Fig. 1. Correlación entre el diámetro basal de la arteria braquial y los valores de colesterol total.

En la figura 2 se muestra que para ambos grupos de estudio, a mayores valores medios de colesterol-HDL, hubo mayores valores medios de DBAB.



DBAB: diámetro basal de la arteria braquial.

Fig. 2. Correlación entre el diámetro basal de la arteria braquial y los valores de colesterol-HDL.

DISCUSIÓN

Está documentado que la HTA se presenta con mayor frecuencia en hombres que en mujeres en las personas menores de 55 años, esta diferencia resulta más acentuada en el rango etáreo en el que se encuentra la mayoría de los pacientes estudiados, entre la tercera y cuarta décadas de la vida. La HTA no solo se presenta con más frecuencia en el sexo masculino en las edades ya comentadas, sino que el riesgo de aparición de LOD guarda estrecha relación con este género. Es por estas evidencias, y otras aportadas por estudios epidemiológicos, que el sexo masculino constituye un FRC no modificable.¹⁰

Al analizar los antecedentes de enfermedad cardiovascular precoz en familiares de primer grado observamos que no hubo diferencia significativa entre los grupos, el predominio de la positividad de esta variable en el grupo de los hipertensos es un hecho clínico y epidemiológico relevante que corrobora las observaciones sobre la asociación de los FRC. Es evidente que esta condición constituye un factor de riesgo para el desarrollo de ECV, se describe la existencia de una gran agregabilidad familiar entre las ECV, lo cual sugiere la existencia de una herencia poligénica multifactorial con fenómenos no tan ocasionales de anticipación genética.¹⁴

Es conocido que a valores más altos de colesterol-HDL, hay menor riesgo de y aterogénesis, incluso una de las metas terapéuticas en pacientes hipertensos, que ha demostrado disminución del RCV, es el incremento de los valores del colesterol-HDL. La diferencia observada entre los grupos de estudio en cuanto a los valores de colesterol total y colesterol-no HDL es importante, pues sin estar por encima de los valores propuestos por las guías actuales, la relación del colesterol total con el RCV es continua.^{15,16}

La microalbuminuria se presenta en pacientes hipertensos en frecuencias tan variables que van desde 3 % hasta 72 %, en dependencia de la serie revisada.¹⁷⁻²⁰ Estas diferencias se explican tanto por la severidad y duración de la HTA, como por la coexistencia de otros FRC. Dentro de los principales determinantes del grado de albuminuria se encuentran los valores de PA y así parece observarse en nuestro estudio al apreciarse que la cuarta parte de los hipertensos presentan microalbuminuria frente a poco más de la décima parte de los pacientes no hipertensos.

El análisis del DBAB por grupos mostró valores mayores en el de los hipertensos de reciente diagnóstico. Investigaciones similares han encontrado valores de DBAB superiores.^{11-13,17-20} Estos resultados corroboran la hipótesis planteada al inicio de nuestro estudio basada en los conocimientos sobre el DBAB. Realmente no se encontraron investigaciones que determinaran el DBAB en pacientes hipertensos que cumplieran los criterios de los incluidos en esta investigación, pues en los estudios revisados se realizó este proceder en hipertensos donde no se controlaba ni el tiempo de evolución, ni la existencia de LOD. Quizás esto explicaría, de conjunto con las medias de edades inferiores en el presente estudio, las diferencias en cuanto al DBAB de esta investigación y las otras investigaciones mencionadas.

Llama la atención cómo los valores medios del DBAB en el grupo de los hipertensos aumentan en la medida que se incrementa el RCV, aunque sin diferencia significativa, pero constituye un hecho clínico de gran valor, pues es expresión que a mayor remodelado vascular mayor probabilidad de morbilidad y mortalidad cardiovascular. Esto fue demostrado por Holubkov y otros, quienes apreciaron que a mayor DBAB mayor probabilidad de enfermedad coronaria, el DBAB es un predictor independiente de la extensión de la enfermedad coronaria y del beneficio del intervencionismo coronario.⁷ Por otra parte, se aprecia una diferencia entre la media de los valores del DBAB de los pacientes de ambos grupos de estudio que se encuentran en la categoría de RCV de menos del 10 %, esta diferencia es significativa, lo que sugiere también la importancia de la categoría de HTA en el comportamiento del DBAB.

En el grupo de hipertensos, la media de los valores del DBAB de los que presentaron microalbuminuria fue menor que la de los que no la tuvieron, aunque sin significación estadística y en el grupo de los no hipertensos, la media de los que presentaron microalbuminuria fue mayor, con una diferencia significativa. Estos resultados son interesantes, pues si bien en los pacientes hipertensos se espera encontrar valores medios del DBAB superiores en los pacientes con microalbuminuria positiva, es evidente que para considerar esta variable como equivalente de debe haber control de las cifras de PA, pues sino las cifras altas de PA estarían influyendo como variable confusa en la microalbuminuria y los pacientes hipertensos se realizaron los estudios programados vírgenes de tratamiento, sin control óptimo de las cifras de PA. Por otra parte, en el grupo de los no hipertensos, los pacientes con microalbuminuria presentaron valores medios del DBAB mayores, esa diferencia fue significativa. Estos resultados sugieren evidencias a favor de que el DBAB podría asociarse con DE y, por tanto, ser un marcador de utilidad en la práctica clínica. En ambos grupos se apreció una correlación entre los valores de ambas variables. Este constituye quizás uno de los

resultados más importantes de nuestra investigación, por lo que se infiere que, independientemente de la existencia o no de HTA, la asociación entre el GIM y DBAB es positiva, es una realidad clínica que remarca lo comentado anteriormente sobre la posible relación entre el DBAB y la DE. Son varios los estudios que muestran una correlación entre el valor del GIM y el deterioro de la respuesta vasodilatadora posisquemia, prueba más utilizada en la práctica clínica como marcadora de DE.^{13,19,20} De tal manera que a la luz de los conocimientos actuales se pudiera utilizar la determinación del DBAB como posible marcador de, no obstante queda mucho por investigar en este aspecto.

Los valores del colesterol total en los no hipertensos se correlacionaron con los valores medios menores del DBAB. Esto podría explicarnos cómo en ausencia del factor de riesgo que más influye sobre el fenómeno de remodelado: la HTA, el colesterol total podría influir en el remodelado con mayor protagonismo y explicar el comportamiento de esta variable. Este razonamiento se corrobora al observar el hecho de que en el grupo de los hipertensos, ambas categorías presentaron valores medios de DBAB similares aunque con mayor intervalo de confianza para los de la categoría de más de 3,49 mmol/L de colesterol total.

Por último, es evidencia que no solo es importante el valor cuantitativo de la partícula colesterol-HDL, pues ella sufre en presencia de otros factores de riesgo metabólicos y un importante estado de inflamación sistémica, múltiples procesos de transformación cualitativa que provocan finalmente una alteración de su función de transportar el exceso de colesterol circulante al hígado.¹⁶

Se concluye que, en la presente investigación, hubo asociación positiva para el colesterol total, el colesterol-HDL, el grosor íntima media-carotideo, la microalbuminuria y RCV con el DBAB lo que demuestra su utilidad en la determinación de DE y de lesión vascular subclínica en la HTA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estadella C, Vázquez S, Oliveras A. Rigidez arterial y riesgo cardiovascular. Hipertens Riesgo Vasc. 2010;27(5):203-10.
2. Willerson JT, Kereiakes DJ. Endothelial dysfunction. Circulation. 28 Oct 2003;108(17):2060-1.
3. Deanfield J, Donald A, Ferri C, Giannattasio C, Halcox J, Halligan S, et al. Endothelial function and dysfunction. Part I: Methodological issues for assessment in the different vascular beds: A statement by the Working Group on Endothelin and Endothelial Factors of the European Society of Hypertension. J Hypertens. 2005 Jan;23(1):7-17.
4. Celermajer DS, Sorensen KE, Gooch VM, Spiegelhalter DJ, Miller OI, Sullivan ID, et al. Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis. Lancet. 1992 Nov 7; 340(8828):1111-5.
5. Joannides R, Constantine A, Lacob M, Compagnon P, Lahary A, Thuillez C. Influence of vascular dimension on gender difference in flow-dependent dilatation of peripherals conduit arteries. Am J Physiol Heart Circ Physiol. 2002 Apr;282(4):H1262-9.

6. Herrington DM, Fan L, Drum L, Riley WA, Pusser BE, Crouse JR, et al. Brachial flow-mediated vasodilator responses in population-based: methods, reproducibility and effects of age, gender and baseline diameter. *J Cardiovasc Risk.* 2001 Oct; 8(5):319-28.
7. Holubkov R, Karas RH, Pepine CJ, Rickens CR, Reichek N, Rogers WJ, et al. Large brachial artery diameter is associated with angiographic coronary artery disease in women. *Am Heart J.* 2002 May;143(5):802-7.
8. Yeboah J, Folsom A, Burke G, Johnson C, Polak J, Post W, et al. Predictive Value of Brachial Flow-Dilation For Incident Cardiovascular Events in Population- Based Study. Multi-Ethni Study of Atherosclerosis. *Circulation.* 2009 Aug 11;120(6):502-9.
9. Organización Mundial de la Salud. Prevención de las enfermedades cardiovasculares. Guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008. [documento en Internet] ISBN 978 92 4 354728 2 [citado 28 Jul. 2014]. Disponible en: http://www.who.int/publications/list/PocketGL_spanish.pdf
10. Mendis S. The contribution of the Framingham Heart Study to the prevention of cardiovascular disease: a global perspective. *Prog Cardiovasc Dis.* 2010 Jul-Aug;53(1):10-4.
11. Acevedo M, Tagle R, Kramer V, Arnaíz P, Marín A, Pino F, et al. Risk factors for a high carotid intima media thickness among healthy adults. *Rev Med Chil.* 2011 Mar;139(3):290-7.
12. Campuzano R, Moya JL, García-Lledó A, Salido L, Guzmán G, Tomas JP, et al. Endothelial dysfunction and intima-media thickness in relation to cardiovascular risk factors in patients without clinical manifestations of atherosclerosis. *Rev Esp Cardiol.* 2003 Jun;56(6):546-54.
13. Montalcini T, Gorgone G, Gazzaruso C, Garzaniti A, Puja A. Large Brachial Artery Diameter and Metabolic Syndrome in postmenopausal women. *Atherosclerosis.* 2010 Jun;210(2):458-60.
14. Sentí M. El componente genético de la hipertensión. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2009;9:52B-57B
15. Stone NJ, Robinson JG, Lichtenstein AH, Bairey Merz CN, Blum CB, Eckel RH, et al. 2013 ACC/AHA Guideline on the Treatment of Blood Cholesterol to Reduce Atherosclerotic Cardiovascular Risk in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014 Jun 24;129(25 Suppl 2):S1-45.
16. Guterbaum T, Gæde P. Multiple risk factor intervention to prevent cardiovascular disease. A high powered and evidence based approach. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2011 Mar;64(3):173-4.
17. Schroeder S, Enderle MD, Baumbach A, Ossen R, Herdeg C, Kuettner A, et al. Influence of vessel size, age and body mass index on the flow-mediated dilatation (FMD %) of the brachial artery. *Int J Cardiol.* 2000 Nov-Dec;76(2-3):219-25.

18. Vita JA, Keaney JF Jr, Larson MG, Keyes MJ, Massaro JM, Lipinska I, et al. Brachial artery vasodilator function and systemic inflammation in the Framingham Offspring Study. *Circulation.* 2004 Dec 7;110(23):3604-9.
19. Tani Y, Nakayama M, Kanno M, Kimura H, Watanabe K, Tanaka K, et al. The clinical applicability of albuminuria testing in Japanese hypertensive patients: the AVA-E study. *Intern Med.* 2013;52(4):425-30.
20. Benjamin EJ, Larson MG, Keyes MJ, Mitchell GF, Vasan RS, Keaney JF Jr, et al. Clinical correlates and heritability of flow-mediated dilation in the community: the Framingham Heart Study. *Circulation.* 2004 Feb 10;109(5):613-9.

Recibido: 1 de septiembre de 2014.

Aprobado: 15 de septiembre de 2014.

Dr. Jorge Luis León Álvarez. Hospital Clínicoquirúrgico "Hermanos Ameijeiras", San Lázaro No. 701 entre Belascoáin y Marqués González, Centro Habana, La Habana, Cuba. CP 10 300. jorge.leon@infomed.sld.cu