



Comparación de la flujometría doppler de la arteria braquial en mujeres posmenopáusicas mexicanas con y sin síntomas vasomotores

Sebastián Carranza-Lira,¹ Argelia Elisa Camarillo-Quesada,² Julio César Ramos-León³

RESUMEN

Antecedentes: la flujometría doppler de la arteria braquial permite evaluar de forma no invasiva la función endotelial.

Objetivo: establecer el efecto de los síntomas vasomotores en los parámetros ultrasonográficos de flujo de la arteria braquial en mujeres posmenopáusicas mexicanas.

Material y método: estudio prospectivo al que se incluyeron dos grupos de mujeres posmenopáusicas: I) sin bochornos y II) con bochornos. A todas se les realizó flujometría doppler de la arteria braquial. Se determinó el índice de pulsatilidad, el índice de resistencia y el diámetro de la arteria antes y después del estímulo hiperémico. Se evaluó la intensidad de los síntomas vasomotores (bochornos, palpitaciones y sudoración) con una escala visual análoga y se determinó la cantidad de los mismos por semana. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba *t* de Student para muestras independientes y muestras relacionadas. Se realizó análisis de correlación entre la edad, tiempo desde la menopausia, bochornos, palpitaciones y sudoraciones con el índice de pulsatilidad, el índice de resistencia y el diámetro arterial previo y posterior al estímulo hiperémico.

Resultados: se estudiaron dos grupos de 15 mujeres cada uno. No hubo diferencias entre los grupos en: edad, variables antropométricas, índice de pulsatilidad, índice de resistencia ni en el diámetro arterial antes ni después del estímulo hiperémico, sólo hubo un incremento significativo en el diámetro arterial posterior al estímulo hiperémico en el grupo I ($p < 0.001$). En el grupo I hubo correlación positiva entre la edad y el índice de resistencia basal y en el grupo II entre el índice de resistencia basal y el número de palpitaciones por semana.

Conclusión: quizá el endotelio de las mujeres sin bochornos es más sano.

Palabras clave: flujometría doppler, bochornos, dilatación mediada por flujo, índice de resistencia, índice de pulsatilidad, arteria braquial, menopausia.

ABSTRACT

Background: Brachial artery doppler fluxometry permits to evaluate the endothelial function in a non-invasive way.

Objective: To know the effect of vasomotor symptoms in brachial artery flux ultrasonographic parameters in Mexican postmenopausal women.

Material and methods: A prospective study was done including postmenopausal women divided into two groups: I) without hot-flushes and II) with hot-flushes. To all them Doppler fluxometry was

done. The pulsatility index resistance index and arterial diameter were determined previous and after the hyperemic stimulus. The intensity of vasomotor symptoms (hot-flushes, throbs and sweatings) was determined using an analog visual scale; and the number of each one of them was determined. For statistical analysis Student *t* test for independent and paired samples was used. Correlation analysis was done between age, time since menopause, hot flushes, throbs and sweating with pulsatility index, resistance index and arterial diameter previous and after hyperemic stimulus.

Results: Thirty patients were divided into two groups of 15 women each. No differences were found between the groups neither in age, anthropometric variables, pulsatility index, resistance index nor arterial diameter neither before nor after hyperemic stimulus; only there was a statistically significant increase in arterial diameter after hyperemic stimulus in group I ($p < 0.001$). In group I a positive correlation was found between age and baseline resistance index and in group II between baseline resistance index and the number of throbs per week.

Conclusion: Women with hot-flushes have a healthier endothelium.

Key words: fluxometry, doppler, hot-flushes, flow mediated dilation, resistive index, pulsatility index, brachial artery, menopause.

RÉSUMÉ

Antécédentes: femmes ménopausées mexicaines: la débitmétrie doppler de l'artère brachiale permet d'évaluer la fonction endothéliale non invasive.

Objectif: pour établir l'effet des symptômes vasomoteurs dans les paramètres ultrasonographiques du flux de l'artère brachiale chez mexicaines les femmes ménopausées.

Matériel et méthodes: étude prospective dans lequel ont été divisés en deux groupes, les femmes ménopausées : J'ai) sans bouffées de chaleur et II) avec des bouffées de chaleur. Joué tous la débitmétrie doppler de l'artère brachiale. On a déterminé l'indice de pulsatilité, index de résistance et le diamètre de l'artère, avant et après stimulation hyperémico. L'intensité des symptômes vasomoteurs (bouffées de chaleur, palpitations et sueurs) a été évaluée avec une échelle visuelle analogique et a fixé le montant de la même semaine. Pour l'analyse statistique a été le test *t* de Student utilisé pour des échantillons indépendants et les exemples associés. Analyse de corrélation entre l'âge, le temps depuis la ménopause, les bouffées de chaleur, palpitations et sueurs avec l'index de pulsatilité, l'index de résistance et le diamètre artériel avant et après stimulation hyperémico.

Résultats: 30 patients, répartis en deux groupes de 15 femmes chaque ont été étudiés. Il n'y a aucune différence entre les groupes en âge de variables anthropométriques, index de pulsatilité, index de résistance ou de diamètre artériel avant ou après stimulation de la hyperémicq, il y avait seulement une augmentation significative de diamètre artériel après stimulation hyperémico dans le groupe I ($p < 0,001$). Il y a une corrélation positive entre l'âge et indice de résistance basale et groupe II entre l'indice de résistance basale et le nombre de palpitations par semaine en groupe j'ai.

Conclusion: peut-être l'endothélium des femmes sans bouffées de chaleur est plus sain.

Mots clés: doppler, des bouffées de chaleur, dilatation médiée par débitmétrie flux, index de résistance et indice de pulsatilité, ménopause de l'artère brachiale.

RESUMO

Antecedentes: mexicana na pós-menopausa: o flowmetry doppler da artéria braquial permite avaliar a função endotelial não invasiva.

Objetivo: estabelecer o efeito dos sintomas vasomotores em parâmetros ultrasonográficos do fluxo da artéria braquial em mulheres na pós-menopausa mexicana.

Material e métodos: estudo prospectivo, em que foram divididos em dois grupos na pós-menopausa: eu) sem flashes quentes e II) com ondas de calor. Realizados todos o flowmetry de doppler de

artéria braquial. Foi determinado o índice de pulsatility, índice de resistência e o diâmetro da artéria, antes e após a estimulação hiperémico. A intensidade dos sintomas vasomotores (ondas de calor, palpitações e sudorese) foi avaliada com uma escala visual analógica e determinado o montante da mesma semana. Para a análise estatística foi utilizado teste t de Student para amostras independentes e amostras relacionadas. Análise de correlação entre a idade, o tempo desde a menopausa, ondas de calor, palpitações e suores com o pulsatility index, o índice de resistência e diâmetro arterial antes e após a estimulação hiperémico.

Resultados: foram estudados os 30 pacientes, divididos em dois grupos de 15 mulheres cada. Não foram observadas diferenças entre os grupos em idade de variáveis antropométricas de índice pulsatility, índice de resistência ou de diâmetro arterial antes ou após estimulação hiperémico, houve apenas um aumento significativo de diâmetro arterial após estimulação hiperémico no grupo I ($p < 0,001$). Houve correlação positiva entre idade e índice de resistência basal e grupo II entre o índice de resistência basal e o número de palpitações por semana no grupo I.

Conclusão: talvez o endotélio das mulheres sem flashes quentes é mais saudável.

Palavras-chave: doppler, ondas de calor, dilatação mediada por fluxo de flowmetry, índice de resistência e índice de pulsatility, menopausa de artéria braquial.

La esperanza de vida se ha incrementado y la cantidad de mujeres entre 45 y 65 años de edad es mayor, lo mismo que la prevalencia del síndrome climatérico. De todas las mujeres que están en la perimenopausa, se calcula que incluso 80% sufren bochornos y en 20% de ellas éstos son intolerables.¹

Los bochornos se asocian con cambios bioquímicos, entre los que destacan la alteración en las concentraciones

de gonadotropinas, hormonas gonadales y neurotransmisores.² La reducción en la concentración de estrógenos puede desequilibrar varios neurotransmisores, que puede resultar en hiperactividad noradrenérgica y en disminución de aminas centrales, como la serotonina,³ que parece tener un papel importante en la termorregulación.⁴

Los síntomas vasomotores varían en duración, frecuencia e intensidad de una mujer a otra y pueden describirse como leves, moderados o intensos⁵ o, bien, de manera cuantitativa con una escala visual análoga.⁶

El endotelio vascular tiene un papel fundamental en la regulación del tono vasomotor y la adhesión plaquetaria. El estrés oxidativo afecta la función endotelial, incluida la modulación del tono vasomotor asociado con la inactivación del óxido nítrico en el endotelio.⁷

El incremento en el flujo sanguíneo ejerce una fuerza de fricción o estrés en la superficie endotelial que origina que los vasos se dilaten. La dilatación mediada por flujo de la arteria braquial es una medición validada, fisiológicamente no invasiva, que se utiliza como herramienta de investigación para cuantificar la función endotelial. Esta técnica consiste en ocluir transitoriamente la arteria braquial para generar un estímulo hiperémico y favorecer la

¹ División de Educación en Salud.

² Ex-residente de Ginecología y Obstetricia.

³ Servicio de Ultrasonido.

Hospital de Ginecología y Obstetricia Luis Castelazo Ayala, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, DF.

Correspondencia: Dr. Sebastián Carranza Lira. Puente de Piedra 150-422, colonia Toriello Guerra, México 14050 DF. Correo electrónico: dr.sebastian.carranza.lira@gmail.com

Recibido: diciembre 2012. Aceptado: marzo 2013.

Este artículo debe citarse como: Carranza-Lira S, Camarillo-Quezada AE, Ramos-León JC. Comparación de la flujometría doppler de la arteria braquial en mujeres posmenopáusicas mexicanas con y sin síntomas vasomotores. Ginecol Obstet Mex 2013;81:190-194.

consiguiente dilatación de los vasos que puede detectarse con ultrasonido de alta resolución.⁸

En un estudio realizado por Thurston y su grupo, en el que estudiaron a más de 500 mujeres con bochornos, se concluyó que éstos se asociaban con disminución en la dilatación mediada por flujo y aumento en las placas de ateroma en la aorta, por lo que se sugirió que los cambios producidos durante los bochornos pueden ser un marcador de cambios vasculares adversos.⁹

Por ello, el objetivo de este estudio fue establecer el efecto de los síntomas vasomotores en los parámetros ultrasonográficos de flujo de la arteria braquial en pacientes posmenopáusicas mexicanas.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio prospectivo al que incluyeron mujeres posmenopáusicas que acudieron a la consulta externa del Hospital de Ginecología y Obstetricia Luis Castelazo Ayala del Instituto Mexicano del Seguro Social. Las mujeres se dividieron en dos grupos: I) sin síntomas vasomotores y II) mujeres con síntomas vasomotores (bochornos, sudoración, palpitaciones). Las participantes no estaban recibiendo ni habían recibido en los últimos seis meses terapia hormonal de reemplazo, moduladores selectivos del receptor de estrógenos ni medicamentos vasoactivos.

En todas se documentaron los siguientes datos: edad (años) y tiempo transcurrido desde la menopausia (meses). Se midió el peso (kg), la talla (m), el perímetro de la cintura y de la cadera (cm). Se calculó el índice de masa corporal (peso en kg/talla en m²) y el índice cintura-cadera (perímetro de la cintura-perímetro de la cadera). En todas se documentó la frecuencia de los síntomas vasomotores (bochornos, sudoración y palpitaciones) por semana por medio de un diario en el que marcaron el número de eventos por día.

La magnitud de los síntomas se determinó con una escala visual análoga de 10 cm de longitud, en la que 0 era la ausencia del síntoma y 10 la máxima intensidad del mismo. Se les pidió a las participantes que marcaran en dónde consideraban que se encontraba la magnitud del síntoma.⁶

A todas se les realizó un ultrasonido doppler color con un equipo ESAOTE, modelo TECHNOS, MP, con un transductor de 7.5 MHz, con el que se determinó el diámetro de la arteria braquial, el índice de pulsatilidad y el índice de resistencia.

Las mediciones se realizaron como sigue: el transductor se colocó perpendicularmente en el tercio distal de la arteria braquial del brazo derecho. El diámetro arterial se midió de la pared interna de un lado a la del otro (mm) y se buscó la imagen de doble línea para determinar el diámetro arterial real. Posteriormente se calcularon el índice de pulsatilidad (velocidad sistólica máxima menos velocidad diastólica mínima entre la velocidad media durante el ciclo completo) y el índice de resistencia (velocidad sistólica máxima menos la velocidad diastólica final dividida por la velocidad sistólica máxima).

El estímulo hiperémico se indujo colocando el manguito del esfigmomanómetro en el brazo derecho e insuflándolo 50 mmHg por arriba de la presión sistólica máxima durante cinco minutos. Posteriormente el manguito se retiró y 60 segundos después se midieron nuevamente el diámetro arterial, el índice de pulsatilidad y el índice de resistencia.¹⁰

Se calculó el tamaño de la muestra con el programa EPiInfo 6 (Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, EUA). Se consideró un intervalo de confianza de 95%, potencia de 80%, relación 1:1, con lo que quedaron 15 pacientes en cada grupo.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa estadístico SPSS V8 para Windows. La comparación entre los grupos se realizó con la prueba *t* de Student para muestras independientes y para comparar entre los valores basales y posteriores al estímulo hiperémico se usó la prueba *t* de Student para muestras relacionadas. Asimismo, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre las siguientes variables: edad, tiempo desde la menopausia, frecuencia e intensidad de los bochornos, palpitaciones, sudoraciones, índice de pulsatilidad, índice de resistencia y diámetro arterial, previo y posterior al estímulo hiperémico.

El estudio lo aprobó el Comité de Investigación del Hospital de Ginecología y Obstetricia Luis Castelazo Ayala del IMSS y las pacientes dieron su consentimiento para participar en el estudio.

RESULTADOS

Al comparar el grupo I (sin bochornos, *n* = 15) con el grupo II (con bochornos, *n* = 15) no se encontraron diferencias en edad, peso, índice de masa corporal e índice cintura-cadera (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos generales en ambos grupos

	<i>Grupo I (sin bochornos)</i>	<i>Grupo II (con bochornos)</i>	<i>p</i>
Edad (años)	54.1 ± 4.2	52.1 ± 3.5	NS
Peso (kg)	64.7 ± 14.7	66.0 ± 11.0	NS
Talla (m)	1.53 ± 0.06	1.53 ± 0.08	NS
Índice de masa corporal	27.6 ± 5.6	25.6 ± 8.0	NS
Perímetro de la cintura (cm)	89.4 ± 15.5	86.8 ± 11.6	NS
Perímetro de la cadera (cm)	103.2 ± 14.3	102.3 ± 8.2	NS
Índice cintura-cadera	0.86 ± 0.06	0.85 ± 0.08	NS

El tiempo desde la menopausia fue significativamente mayor en el grupo sin bochornos (89.5 ± 80.2 vs 35.1 ± 22.5 , $p < 0.03$).

Como era de esperarse, al comparar los grupos, la intensidad de la sudoración, las palpitaciones y los bochornos, así como la cantidad de éstos por semana fueron

significativamente mayores en el grupo II, que era el grupo con síntomas (Cuadro 2).

No se observó diferencia entre los grupos en el índice de pulsatilidad, índice de resistencia y diámetro arterial entre ambos grupos antes ni después del estímulo hiperémico. Sólo en el grupo I hubo un incremento estadísticamente significativo en el diámetro posterior al estímulo hiperémico ($p < 0.001$). Cuadro 3

En el grupo I se encontró correlación entre la edad y el índice de resistencia basal (-0.565 , $p < 0.03$). En el grupo II se encontró correlación entre el índice de resistencia basal y el número de palpitaciones por semana (0.846 , $p < 0.000$), entre el tiempo desde la menopausia y la cantidad de sudoraciones por semana (0.852 , $p < 0.000$). En el mismo grupo hubo otras correlaciones con significación limítrofe ($p < 0.06$), entre el índice de resistencia postestímulo hiperémico y el tiempo desde la menopausia (0.507) y el número de bochornos por semana (0.575), y entre el tiempo desde la menopausia y el número de palpitaciones por semana (0.507).

Cuadro 2. Comparación entre ambos grupos

	<i>Síntoma</i>	<i>Grupo I (sin bochornos)</i>	<i>Grupo II (con bochornos)</i>	<i>p</i>
Intensidad (EVA)	Bochornos	2.2 ± 2.6	7.0 ± 2.4	0.000
	Palpitaciones	1.10 ± 1.7	4.9 ± 4.0	0.003
	Sudoración	1.30 ± 2.3	6.9 ± 3.0	0.000
Eventos por semana	Bochornos	3.3 ± 6.2	60.2 ± 50.0	0.004
	Palpitaciones	0.8 ± 1.4	37.8 ± 35.2	0.002
	Sudoraciones	0.73 ± 1.83	21.1 ± 23.2	0.006

EVA: escala visual análoga.

Cuadro 3. Valores basales y posteriores al estímulo hiperémico en la flujometría doppler de la arteria braquial

<i>Parámetros doppler</i>	<i>Grupo I (sin bochornos)</i>	<i>Grupo II (con bochornos)</i>	<i>p</i>
Basal			
Índice de pulsatilidad	3.9 ± 3.1	8.8 ± 12.5	NS
Índice de resistencia	0.83 ± 0.42	1.44 ± 1.99	NS
Diámetro arterial (mm)	3.4 ± 1.3*	3.8 ± 6.6	NS
Posterior a estímulo hiperémico			
Índice de pulsatilidad	4.7 ± 2.8	9.6 ± 16.6	NS
Índice de resistencia	0.75 ± 0.30	0.61 ± 0.37	NS
Diámetro arterial (mm)	4.6 ± 2.1*	4.2 ± 8.2	NS

* $p < 0.001$.

DISCUSIÓN

En este estudio no se encontró diferencia entre los grupos en la edad ni en las variables antropométricas. El tiempo desde la menopausia fue significativamente mayor en el grupo sin síntomas, este hallazgo ya se ha reportado porque los síntomas disminuyen conforme transcurre más tiempo desde la menopausia.¹¹ No se encontró diferencia entre los grupos en los parámetros ultrasonográficos de la arteria braquial antes ni después del estímulo hiperémico, sólo se encontró que las mujeres sin bochornos tuvieron una dilatación significativa de la arteria braquial posterior al estímulo hiperémico, aunque sin diferencia con el grupo con bochornos. Lo anterior concuerda con ciertos estudios que han propuesto que las pacientes con bochornos tienen reducción de la dilatación mediada por flujo y aumento de la calcificación aórtica, y concluyen que este grupo de pacientes sintomáticas tiene cambios vasculares adversos.^{9,12}

Estos hallazgos pueden tener distintas explicaciones: a) los bochornos afectan desfavorablemente la respuesta vascular, pero no en una magnitud como para ser distinta del grupo sin bochornos. b) El grupo sin bochornos, a pesar de tener mayor tiempo desde la menopausia, aún tenía un endotelio sano.

En el grupo I el índice de resistencia basal se relacionó inversamente con la edad, esto lleva a pensar que estas mujeres no incrementan su tono vasomotor con los años, además, la ausencia de síntomas se asocia con menor rigidez vascular.¹²

En el grupo II las palpitaciones se correlacionaron positivamente con el índice de resistencia basal, lo que lleva a pensar que los síntomas se asocian con efectos desfavorables en el ámbito vascular. Aunque con significación limítrofe, el índice de resistencia postestímulo correlacionó positivamente con la cantidad de bochornos por semana, lo que coincide con lo reportado por Clapauch y su grupo que señalan que los bochornos se asocian con mayor resistencia vascular.¹² En este grupo, fuera de lo esperado, las sudoraciones se incrementaron con el tiempo desde la menopausia para lo que no contamos con alguna explicación.

CONCLUSIONES

La información obtenida en este trabajo debe llevar a investigar si existen modificaciones en el óxido nítrico durante el bochorno y en ausencia del mismo, para poder concluir si los síntomas vasomotores condicionan alteraciones en el ámbito endotelial. La flujometría de la arteria braquial quizá pueda servir para discriminar el estado funcional del endotelio en mujeres con bochornos.

REFERENCIAS

1. Kronenberg F. Hot flashes: epidemiology and physiology. *Ann N Y Acad Sci* 1990;592:52-86.
2. Meldrum DR, Shamonki IM, Frumar AM, Tatarzyn IV, et al. Elevations in skin temperature of the finger as an objective index of postmenopausal hot flashes: standardization of the technique. *Am J Obstet Gynecol* 1979;135:713-717.
3. Shaver J, Giblin E, Lentz M, Lee K. Sleep patterns and stability in perimenopausal women. *Sleep* 1988;11:556-561.
4. Berendsen HH. The role of serotonin in hot flushes. *Maturitas* 2000;36:155-164.
5. Finck G, Barton DL, Loprinzi CL, Quella SK, Sloan JA. Definitions of hot flashes in breast cancer survivors. *J Pain Symptom Manage* 1998;16:327-333.
6. Carranza-Lira S, Reyes Razo BP, Chan Verdugo R. SUMEVA, a new system of climacteric symptom evaluation, and its correlation with FSH and estradiol levels. *Int J Fertil Womens Med* 2006;51:140-144.
7. Cai H, Harrison DG. Endothelial dysfunction in cardiovascular diseases: the role of oxidant stress. *Circ Res* 2000;87:840-844.
8. Yeboah J, Crouse JR, Hsu FC, Burke GL, Herrington DM. Brachial flow-mediated dilation predicts incident cardiovascular events in older adults: the Cardiovascular Health Study. *Circulation* 2007;115:2390-2397.
9. Thurston RC, Sutton-Tyrrell K, Everson-Rose SA, Hess R, Matthews KA. Hot flashes and subclinical cardiovascular disease: findings from the Study of Women's Health Across the Nation Heart Study. *Circulation* 2008;118:1234-1240.
10. Carranza-Lira S, Cuan-Martinez JR, Rosales-Ortiz S. Brachial artery responses in menopausal women using tibolone. *Int J Gynaecol Obstet* 2008;101:43-46.
11. Bechlioulis A, Kalantaridou SN, Naka KK, Chatzikiyriakidou A, et al. Endothelial function, but not carotid intima-media thickness, is affected early in menopause and is associated with severity of hot flashes. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95:1199-1206.
12. Clapauch R, Mecnas AS, Maranhao PA, Bouskela E. Endothelial-mediated microcirculatory responses to an acute estradiol test are influenced by the time since menopause, cumulative hormone exposure, and vasomotor symptoms. *Menopause* 2010;17:749-757.