

La velocidad de la onda del pulso como método para evaluar la función endotelial

Al Director

El artículo de Rusak y colaboradores (1) desmitifica dos técnicas de evaluación vascular que están ocupando un lugar cada vez mayor en la práctica clínica, que las saca del área experimental y las lleva a la práctica clínica habitual.

La utilidad de la medición de la velocidad de la onda del pulso (VOP) se ha sugerido en las Guías SEC/SEH 2007, y aunque la información pronóstica que provee es muy útil, reconocen trabas tecnológicas para su uso masivo.

Los autores utilizan la técnica sincrónica con un equipo específico, pero la VOP **carótido-femoral** puede medirse en forma sencilla con un eco-Doppler vascular en minutos y cuando supera el valor teórico para el sujeto, o los 12 metros por segundo, en mayores de 30 años, indica un riesgo elevado de complicaciones y/o muerte cardiovascular. (2)

En este estudio es importante destacar que: 1) los autores no utilizan la VOP **carótido-femoral** ni su valor absoluto como indicador de riesgo cardiovascular y 2) analizan la modificación de la VOP **carótido-radial** al realizar la prueba de estimulación endotelial con la isquemia-hiperemia del antebrazo.

Desde el punto de vista experimental, se diría que analizaron los cambios en la pared de la arteria humeral inducidos por el endotelio durante dicha prueba.

Los resultados globales serían coherentes con este pensamiento y la reducción de la VOP correspondería a un aumento del diámetro arterial, pero no puede descartarse que se modificara la viscosidad de la pared o incluso el espesor (¿se relajó el músculo liso?). La diferencia entre normotensos e hipertensos incluso hablaría de mayor rigidez arterial que superaría la capacidad de dilatación/relajación vascular en los últimos y les impediría responder al estímulo endotelial.

Los autores en todo momento se refieren a vasodilatación y no a cambios en la pared arterial, sin demostrar necesariamente que esta prueba sea intercambiable con la realizada por ecografía. Esto se presta a confusión si se considera además que en todo momento aplican a esta prueba las observaciones que corresponden a la VOP **carótido-femoral**. Esto es tan diferente como analizar la aorta y la arteria humeral.

Metodológicamente, al analizar los resultados también debe considerarse que:

1. La proporción de mujeres era muy alta (el doble que en cualquier estudio cardiovascular, incluso de hipertensión).
2. No consta si compararon esta técnica con el patrón oro para evaluar endotelio, el estudio con eco-Doppler. Se cita el estudio de Nakka y colaboradores pero en pacientes con insuficiencia cardíaca. (3)

3. Hombres y mujeres hipertensos mostraron disfunción endotelial, las mujeres estarían más graves y, considerando el punto 1, los resultados en una población cardiovascular habitual podrían ser diferentes.
4. Según la “significación estadística”, los hombres normotensos, especialmente los más jóvenes, estarían más “enfermos” y sus arterias no se relajarían “significativamente” y esto cancelaría la diferencia con la HTA explicando la discordancia en la discusión de los autores.

El estudio es estimulante para seguir investigando y completar la aplicación clínica de esta técnica aunque, si se hace según este estudio, requeriría una aparatología más compleja.

Dr. Pedro Forcada

BIBLIOGRAFÍA

1. Rusak EJ, Bellido CA, Iavicoli OR, Vázquez ST, Duarte M, Lerman J. La velocidad de la onda del pulso como método para evaluar la función endotelial. *Rev Argent Cardiol* 2010;78:17-22.
2. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al; Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension; European Society of Cardiology. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2007;25:1105-87.
3. Nakka K, Tweddel AC, Doshi SN, Goodfellow J, Henderson AH. Flow mediated changes in pulse wave velocity: a new clinical measure of endothelial function. *Eur Heart J* 2006;27:302-9.

Respuesta de los autores

Agradecemos al Dr. Pedro Forcada sus valiosos conceptos sobre nuestro trabajo, especialmente por tratarse de un especialista altamente calificado en el tema.

Sin embargo, algunas apreciaciones requieren aclaración.

En primer lugar, no realizamos la comparación de las velocidades de la onda del pulso (VOP) carótido-femoral con la carótido-radial. Es más, consideramos que son métodos que comparten metodología pero son diferentes en su utilidad.

Si bien nosotros no podemos diferenciar si el mecanismo es producido por cambios en la viscosidad de la pared o por pura relajación del músculo liso arterial, cualquiera de los dos mecanismos deben relacionarse con la función del endotelio por la liberación de óxido nítrico (NO). De todos modos, las observaciones realizadas con los procedimientos ultrasonográficos muestran claramente que existen diferentes grados de vasodilatación ante el estímulo de isquemia-hiperemia. No hay motivo para pensar que con el mismo estímulo, pero cambiando el método de observación, el resultado final podría ser diferente y esto es, de alguna manera, confirmado por la fórmula general

de la VOP a través del enunciado de la ecuación de Moens-Korteweg.

Con respecto a la mayor proporción de mujeres en nuestra cohorte, reconocemos este factor como una de las limitaciones de nuestro estudio. Sin embargo, es de destacar que observamos claras diferencias en el comportamiento entre hombres y mujeres. Las diferencias entre los hombres sanos y enfermos son claramente menores que en las mujeres y los hombres enfermos más jóvenes parecen presentar un compromiso de la función endotelial más acentuado. Como se explicó, esto podría estar en concordancia con la mayor prevalencia de eventos cardiovasculares en los hombres, y a edades más tempranas que en las mujeres, y la relativa mayor gravedad de los eventos en el sexo femenino.

Sabemos que el método que empleamos es de utilidad para quienes disponemos del equipamiento correspondiente y de ninguna manera intentamos reemplazar a la ultrasonografía, sino todo lo contrario, complementarla. Seguramente, estos procedimientos cobrarán cada vez más importancia en la práctica clínica, tanto para realizar un diagnóstico más ajustado y precoz como para establecer un pronóstico. (1, 2)

Estamos convencidos de que estas aseveraciones requieren mayor investigación por nuestra parte y por otros grupos independientes interesados en el tema.

**Dr. Eduardo J. Rusak, Dr. Claudio A. Bellido^{MTSAC},
Dr. Oscar R. Lavicoli, Dr. Jorge Lerman^{MTSAC}**

BIBLIOGRAFÍA

1. Behrendt D, Ganz P. Endothelial function. From vascular biology to clinical applications. *Am J Cardiol* 2002;90:40L-48L.
2. 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;115:2390-7.

Evaluación del comportamiento del intervalo desde el inicio del QRS al inicio de la onda de pulso radial y carotídeo con el resultado del *t/lt test*

Al Director

Me dirijo al Dr. Villamil y colaboradores, autores del trabajo de referencia, (1) a los fines de solicitarles algunos datos aclaratorios de su metodología de trabajo no del todo bien definidas, que nos privan de satisfacer nuestro espíritu de conocimiento. Antes que nada, les expreso mis felicitaciones por el gran esfuerzo que significa investigar y, más aún, publicar.

Los autores concluyen que “la medición del retraso de la onda de pulso carotídeo a los 5 minutos predice clasificar correctamente al 88% de los pacientes antes de que desarrollen síntomas”. Y basan todas sus conclusiones en el retardo del viejo y conocido período preeyectivo, tan caro a las viejas escuelas de fonocardiografía, sin explicitar algunos datos, por ejemplo:

1. No citan cómo consideraron el inicio del QRS, habida cuenta de las diferencias en su comienzo según la derivación electrocardiográfica utilizada. (1) Hace mucho tiempo ya que se desechó tomar como base la derivación DII, empleada universalmente para muchas otras técnicas, por no expresar la realidad del comienzo de la actividad eléctrica. Incluso, si no se podía contar con esa referencia, se aconsejaba emplear el electrodo de brazo derecho en una derivación precordial. Ahora bien, como en el trabajo calculan diferencias, se podría pensar que los errores se atenúan.
2. El período preeyectivo está compuesto por la fase electromecánica y la fase isométrica sistólica, ampliamente influenciados por múltiples factores. Por ejemplo, se acorta con el aumento de la frecuencia cardíaca, las drogas simpaticotónicas, los inotrópicos, la reducción de la precarga, hecho habitual en la posición de pie. (2) Se prolonga en situaciones opuestas, incluso con la edad y, a la misma edad, suele ser diferente según el sexo. En el estudio de Villamil y colaboradores, las edades eran de entre 41 y 74 años. Se supone que han debido evaluar esas posibilidades e, incluso, que se consultaron las tablas que relacionan edad y frecuencia cardíaca, pero como no se ha citado surge la duda entre los lectores.
3. No mencionan la capacidad de respuesta a la frecuencia del equipo empleado. Es sabido que el registro de la onda de pulso es de muy baja frecuencia, por lo general de menos de 20 Hz (ciclos por segundo) y hace muy difícil la consideración de su inicio. Si el transductor responde a las bajas frecuencias, se inscribe una pequeña onda positiva, llamada “i”, que muchas veces requiere el registro simultáneo de la primera derivada para asegurar su comienzo. Si se utiliza un transductor de buena respuesta a las altas frecuencias, se pierden las primeras ondas de baja frecuencia. De acuerdo con la única figura del trabajo, pareciera que es sensible a las altas frecuencias. De cualquier manera, ni siquiera hay citas bibliográficas que permitan averiguar las propiedades del equipo utilizado. (3)
4. Según lo que figura en la publicación, tampoco se ha correlacionado la duración del período preeyectivo con la presión arterial, teniendo en cuenta que más de una tercera parte de los pacientes estudiados padecían de hipertensión arterial, hecho que prolonga el período preeyectivo independientemente de otros factores. (4, 5) Mucho menos con el efecto de drogas que, en cierta forma, comprometen la reacción del sistema simpático, como son los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) y los antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II), que resultaron ser una cuarta parte de la muestra, aunque la respuesta pueda considerarse individual según pacientes y dosis.

5. Por otra parte, el período preeyectivo suele durar entre 50 y 90 mseg. No se entiende cómo en el estudio fue de 132 a 149 mseg, y lo único que pueda justificarlo, aun con presencia de bloqueo de rama izquierda, es un error en la consideración de los accidentes tomados para su inicio y final en el registro. (6)
6. Además, en la discusión se dedica sólo un párrafo, el último antes de las limitaciones, a tratar de explicar fisiopatológicamente el hallazgo y, personalmente, no puedo encontrar alguna razón desde ese punto de vista que explique el fenómeno. Quizás, si se hubiera considerado la duración del período eyectivo o calcular la velocidad de la onda de pulso para intentar conocer más sobre la rigidez arterial, pueda ayudar a ello.

Lamento presentarles tantas dudas a los autores y comprendo que en la vorágine por la presentación de los manuscritos en tiempo a veces se soslayan algunos datos que pudieron parecer no importantes. Suele ocurrirles a todos los que investigan y publican. Les ruego me aporten la información a vuestro alcance para disfrutar científicamente de este prometedor trabajo científico.

Dr. Ricardo J. Esper^{MTSAC}

Profesor Titular de Medicina, Universidad de Buenos Aires

Profesor Titular de Cardiología, Universidad del Salvador

BIBLIOGRAFÍA

1. Villamil AM, Perona C, Carnero GS, Torres Y, Mariano JA, Tajer CD, Flamenco JM, Prieto N. Evaluación del comportamiento del intervalo desde el inicio del QRS al inicio de la onda de pulso radial y carotídeo con el resultado del tilt test. Rev Argent Cardiol 2009;77:347-53.
2. Cuesta Silva M, Ricci G, Perosio A. Factores de error en fonomecanocardiografía: 1) derivados de falta de análisis del electrocardiograma. Rev Argent Cardiol 1970;38:241-4.
3. Esper RJ, Madoery RJ, editores. Progresos en auscultación y fonomecanocardiografía. Buenos Aires: López Libreros Editores; 1974. Cap 2, p. 17.
4. Esper RJ, Madoery RJ, editores. Progresos en auscultación y fonomecanocardiografía. Buenos Aires: López Libreros Editores; 1974. Caps 2 y 4, p. 17 y 42.
5. Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD. Systolic time intervals in heart failure in man. Circulation 1968;37:149-59.
6. Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD. Bedside techniques for the evaluation of ventricular function in man. Am J Cardiol 1969;23: 577-83.
7. Esper RJ, Madoery RJ, editores. Examen físico cardiovascular. Buenos Aires: Editorial Promedicina; 1977. Cap 4, p. 42.

Respuesta de los autores

Agradecemos su interés por nuestro trabajo e intentaremos aclarar las dudas suscitadas.

La primera aclaración a lo expresado por usted en su segundo párrafo es que nuestras conclusiones no se basan en el retardo del período preeyectivo, ya que el intervalo explorado incluye también una parte del período eyectivo. Esto explica en forma sencilla que

los valores resulten mayores que los considerados habituales para el período preeyectivo, lo que no es producto de “un error de medición en la consideración de los accidentes tomados para el inicio y final en el registro”.

El estudio analiza el comportamiento dinámico de un intervalo adquirido en decúbito dorsal y durante inclinación a 70 grados, tomando el inicio del QRS en el mismo punto del registro de monitorización en ambas condiciones, lo que a los fines de este estudio le resta relevancia a disquisiciones sobre el comienzo de la actividad eléctrica. De la misma manera, las condiciones de edad, sexo, antecedentes de hipertensión arterial o drogas usadas por el paciente son las mismas durante las mediciones del estudio, de lo que resulta que cada paciente es control de sí mismo.

En cuanto a las propiedades del equipo empleado, se trata de un desarrollo de ingeniería original, razón por la cual sus características no pueden encontrarse en otra cita que no sea el expediente presentado para su patentamiento. En él consta un ancho de banda desde el sensado mecánico a la digitalización de la señal medida a caída de -3db de 1 Hz a 330 Hz.

El objetivo del trabajo publicado fue simplemente mostrar el descubrimiento de la relación entre la medición de un intervalo y la respuesta al *tilt test*. El desafío posterior fue evaluar el fenómeno en una cohorte mayor de pacientes (n = 130), incluido un grupo control que confirmó la observación inicial. Los esfuerzos actuales están puestos en acceder a la comprensión fisiopatológica, y en ese sentido hemos evaluado con Doppler cardíaco simultáneo el tiempo preeyectivo (inicio del QRS-apertura valvular aórtica) durante el *tilt test* en pacientes con respuesta vasovagal e incremento precoz del intervalo desde el inicio del QRS al inicio de la onda de pulso carotídeo. Dado que el período preeyectivo no se modificó o incluso se acortó luego de la prolongación del parámetro al inclinar a los pacientes evaluados, el fenómeno descubierto podría atribuirse al aumento del tiempo eyectivo y reflejar una respuesta de distensibilidad particular, tal como usted infiere en su comentario final.

Agradecemos sus preguntas y dudas, dado que nos ayudan a mejorar la comprensión de la comunidad sobre este descubrimiento.

Dr. Alejandro Villamil, Dr. Carlos Tajer^{MTSAC},
Dra. Yenifers Torres

Carga vascular y valvular en la estenosis aórtica grave con bajo flujo, bajo gradiente y fracción de eyección normal

Al Director

Estamos acostumbrados a tomar decisiones en la estenosis aórtica grave, fundamentalmente en dos situaciones clínicas: cuando la función ventricular izquierda es normal, los gradientes se hallan gravemente

aumentados y el área valvular aórtica es inferior 1 cm^2 o bien cuando existe una disfunción ventricular sistólica con deterioro grave de la función, los gradientes se hallan francamente reducidos como consecuencia de ello y el área valvular aórtica es inferior a 1 cm^2 . Sin embargo, hace pocos años (1) el foco de interés se ha puesto en un tercer grupo de pacientes. El interesante estudio de Migliore y colaboradores (2) describe claramente a estos pacientes con función ventricular izquierda normal desde el punto de vista de la medición de la fracción de eyección ($63\% \pm 6\%$), con área valvular aórtica inferior a 1 cm^2 pero en los cuales los gradientes se hallan evidentemente reducidos ($28 \pm 5 \text{ mm Hg}$), indicativos de la presencia de bajo flujo (volumen sistólico menor de 35 ml/m^2). En este trabajo se pone de manifiesto un componente fisiopatológico clave para comprender este fenómeno, como es la carga vascular, medida a través de la elastancia arterial efectiva y la resistencia vascular sistémica, que se hallan aumentadas y provocan una elevación de la poscarga global ($Z_{\text{va}} 5,45 \pm 1,39$). Éste es el factor causal del bajo flujo y señala a un grupo de pacientes que podemos hallar en nuestra práctica clínica con una frecuencia mucho mayor que el de bajo flujo con baja fracción de eyección, ya que en algunas series alcanzan hasta el 35% de la población. Aquí radica la importancia del presente estudio, ya que a pesar de tener válvulas muy calcificadas con apertura francamente reducida, difícilmente a muchos de estos pacientes se les diagnostique estenosis grave; además, la prevalencia de edad avanzada e hipertensión asociada (factores importantes en el aumento de la carga vascular) hace que sus síntomas se minimicen o se atribuyan a otras concausas, lo que muchas veces evita la toma correcta de una decisión intervencionista. El estudio de Migliore y colaboradores (2) corrobora, si bien con una muestra pequeña, los peores resultados pronósticos de otras series más grandes (3) que demuestran una evolución clínica de deterioro progresivo, con una tasa de mortalidad similar a la del grupo con estenosis aórtica clásica y en los cuales el tratamiento quirúrgico puede modificar su evolución. La infravaloración de la gravedad de la estenosis aórtica, basándose en los gradientes, ya sea al medirlos por eco-Doppler o por hemodinamia, y la discordancia con la presencia de un área valvular inferior a 1 cm^2 agregan inseguridad clínica y limitan la capacidad del médico tratante para ejercer la opción quirúrgica, aun cuando los pacientes se hallan obviamente sintomáticos. Se ha demostrado que sólo el 47% de este grupo llega a tener tratamiento quirúrgico correctamente indicado a pesar de que los resultados quirúrgicos reducen la mortalidad aumentada de la evolución natural. (4) Por ello, la compresión del papel fisiopatológico que desempeña la carga vascular aumentada (que impone una segunda resistencia al vaciado ventricular izquierdo además de la valvular), claramente reflejada en el presente estudio, es clave para la comprensión de este subgrupo de pacientes

con estenosis aórtica y nos permitirá tomar la decisión clínica que más beneficiará a nuestros pacientes.

Dr. Jorge A. Lax^{MTSAC, FACC}

Hospital GCBA "Dr. Cosme Argerich"
Instituto Alexander Fleming

BIBLIOGRAFÍA

1. Hachicha Z, Dumesni JG, Bogaty P, Pibarot P. Paradoxical low flow, low gradient severe aortic stenosis despite preserved ejection fraction is associated with higher afterload and reduced survival. *Circulation* 2007;115:2856-64.
2. Migliore RA, Adaniya ME, Mantilla D, Barranco M, Vergara S, Bruzzese M y col. Carga vascular y valvular en la estenosis aórtica grave con bajo flujo, bajo gradiente y fracción de eyección normal. *Rev Argent Cardiol* 2010;78:30-8.
3. Briand M, Dumesnil JG, Kadem L, Tongue AG, Regis R, García D, et al. Reduced systemic arterial compliance impacts significantly on left ventricular afterload and function in aortic stenosis: implications for diagnosis and treatment. *J Am Coll Cardiol* 2005;46: 291-8.
4. Hachicha Z, Dumesnil JG, Pibarot P. Usefulness of the valvuloarterial impedance to predict adverse outcome in asymptomatic aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:1003-11.

Un lugar cardioso seguro II

Al Director

He leído con sumo interés (y placer) la carta de Fernando Peliche sobre su odisea como "rescatista" a bordo de un avión de línea. Su reconocido humor cáustico ayuda a sacar una serie de conclusiones.

Hay dos tipos de DEA: con monitor y sin él. Los equipos pensados para la desfibrilación de acceso público en general son de este último tipo, porque se supone que el voluntario que los va a usar no sabe leer un ECG y el DEA debe resolverle la duda de si lo que tiene la víctima es un ritmo que se debe chocar o no. Y lo resuelve.

La certeza diagnóstica de un DEA es cercana al 100%, muy por encima de la media del conocimiento del médico general (y del de algunos colegas con título de especialista). La experiencia mundial lo corrobora y lo corrobora todos los días. De hecho, y en el caso que relata Fernando, el DEA indicó no chocar y seguir con RCP. Eso es muy bueno.

También es muy bueno que las aerolíneas tengan DEA, además del resto de los elementos (*en aceptables condiciones de ser usados*) para la asistencia de una emergencia en vuelo. Lo muy malo es que por decisiones misteriosas, las aerolíneas nacionales *no permiten que el DEA pueda ser utilizado por no médicos*, que es como tener un matafuegos en casa pero necesitar a un bombero para usarlo. He aquí una situación en la que el Ministerio de Salud debería legislar, pero hasta ahora... silencio de radio.

Las condiciones de rescate en un avión de línea son dificultosas. El pasillo es una ficción espacial y no siempre se dispone de áreas de mayor superficie (quizás el fondo del avión). Los cursos de entrenamiento

en RCP para el personal de vuelo trabajan con ese supuesto de limitación de espacio y se entrenan para ello. De paso añado que los cursos de RCP son para todos, cardiólogos incluidos.

Por último (*last but not least*), felicitaciones a Fernando. Aun con todos los inconvenientes y en medio de invocaciones malélicas a sus ancestros, rescató una vida y eso es lo central.

En cuanto a cómo se dejó subir a un avión de línea y desprotegido a alguien con una situación cardiovascular grave forma parte de los arcanos, como la existencia de la Atlántida.

Dr. Saúl Drajer^{MTSAC, MAHA, FACC}

Jefe 2007-2009 del Comité de Emergencias Cardiovasculares de la Fundación Interamericana del Corazón

Miembro del Comité ILCOR para la redacción de las recomendaciones de RCP 2010

Experiencia inicial en la cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea en recién nacidos prematuros con un peso menor de 2.500 gramos

Al Director

Desde 1980 en adelante todo fue progreso en el diagnóstico y el tratamiento de las cardiopatías congénitas neonatales. Todas las áreas involucradas llevaron a la corrección precoz en pacientes que antes no sobrevivían o sobrellevaban cirugías con alta morbilidad futura. Así, el *switch* arterial utilizado en neonatos fue la cirugía del siglo por su impacto en la mortalidad de estos pequeños. La utilización de los principios de Norwood y su entendimiento llevaron a una aceptable mejoría en el futuro de la hipoplasia del ventrículo izquierdo.

Todos los que no encontramos vinculados con este progreso conocemos las consecuencias de diferir una cirugía neonatal por motivos diversos, con el paciente permaneciendo con líneas venosas para mantener la infusión de prostaglandina y a veces con ventilación asistida; este paciente no suele progresar y no sólo no progresa, sino que pierde su oportunidad, ya que la morbilidad de estos pequeños en espera es grande.

Se entiende entonces el empeño de llevar a cirugía a recién nacidos en esta situación pero de bajo peso para la edad gestacional, prematuros o no, de entre 2.000 y 2.500 g, los cuales se benefician con la corrección quirúrgica definitiva, sin que por ello aumente el riesgo.

Sobre esta conducta, numerosas publicaciones dan soporte desde la década de los noventa (1-5) a la experiencia publicada por el Dr. Christian Kreutzer y colaboradores. (6) Esta prolija estadística, además de tener el mérito de hacernos conocer la tendencia que todos compartimos, introduce un paciente con un peso menor de 2.000 g con anomalía total del retorno venoso pulmonar. La importancia de este paciente es que nos lleva a intentar correcciones por debajo de

los 2.000 g y la corrección biventricular de las heterotaxias, (7) que se insinúa como el objetivo futuro de los equipos multidisciplinares dedicados al diagnóstico y el tratamiento de las cardiopatías neonatales.

Dra. Silvina Rosselot

Cardióloga infantil - Hospital de Niños de La Plata

Dr. Carlos Antelo

Jefe de Cirugía Cardiovascular - Hospital de Niños de La Plata

BIBLIOGRAFÍA

1. Curzon CL, Milford-Beland S, Li JS, O'Brien SM, Jacobs JP, Jacobs ML, et al. Cardiac surgery in infant with low birth weight is associated with increased mortality: analysis of the society of thoracic surgeons congenital database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135:546-51.
2. Roussin R, Belli E, Bruniaux J, Demontoux S, Touchot A, Planché C, et al. Surgery for transposition of the great arteries in neonates weighing less than 2000 grams: a consecutive series of 25 patients. *Ann Thorac Surg* 2007;83:173-7.
3. Reddy VM, McElhinney DB, Sagrado T, Parry AJ, Teitel DF, Hanley FL. Results of 102 cases of complete repair of congenital heart defects in patients weighing 700 to 2500 grams. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:324-31.
4. Lechner E, Wiesinger-Eidenberger G, Weissensteiner M, Hofer A, Tulzer G, Sames-Dolzer E, et al. Open heart surgery in premature and low birth weight infants a single centre experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;36:986-91.
5. Bové T, François K, De Groot K, Suys B, De Wolf D, Verhaaren H, et al. Outcome analysis of major cardiac operations in low weight neonates. *Ann Thorac Surg* 2004;78:181-7.
6. Kreutzer C, Klinger DA, Bariero S, Musante G, Siaba A, Iolster T y col. Experiencia inicial en la cirugía cardiovascular con circulación extracorpórea en recién nacidos prematuros con un peso menor de 2.500 gramos. *Rev Argent Cardiol* 2010;78:12-16.
7. Devaney EJ, Lee T, Gelehrter S, Hirsch JC, Ohye RG, Anderson RH, et al. Biventricular repair of atrioventricular septal defect with common atrioventricular valve and double outlet right ventricle. *Ann Thorac Surg* 2010;89:537-42.

Volumen de la aurícula izquierda indexada por superficie corporal en sujetos normales divididos por sexo y edad

Al Director

Resulta de relevante interés científico la experiencia realizada por Deschle y colaboradores (1) en el proyecto de estandarizar los valores normales del volumen de la aurícula izquierda (AI) en una población de sujetos normales, perteneciente a nuestro medio, considerando las variaciones de edad y sexo, como también la metodología ecocardiográfica adecuada para medir este fundamental parámetro. De este modo, la evaluación volumétrica de esta cámara debería ser parte de cada examen ecocardiográfico completo, cuya determinación puede tener un impacto en el manejo clínico.

Debemos recordar que respecto de la fisiología de la AI, ésta desempeña funcionalmente tres papeles que impactan en el llenado diastólico y la función del

ventrículo izquierdo (VI): 1) el de bomba contráctil, que representa del 15% al 30% del llenado diastólico del VI, 2) como reservorio que recibe el retorno del flujo de las venas pulmonares durante la sístole ventricular y 3) generando el pasaje de sangre acumulada hacia el VI durante la fase de llenado diastólico precoz. La alteración patológica de alguna de estas etapas puede determinar un agrandamiento de la AI y esto asociarse con eventos adversos cardiovasculares. De esta forma, si bien las mediciones lineales son ampliamente utilizadas en la práctica clínica para estimar el tamaño auricular, no representan la verdadera dimensión de la AI. Esto da trascendencia al trabajo de Deschle y colaboradores por los siguientes motivos: se determina un valor de referencia (volumen de la AI) en sujetos normales y permite la difusión de esta medición para realizarla de rutina durante el estudio ecocardiográfico y porque revela asimismo los aspectos técnicos de cómo debe cuantificarse el volumen de la cámara auricular izquierda.

Lo que se observa en el estudio es el número inferior de sujetos del grupo > 65 años (29 sujetos), respecto de los cuatro grupos restantes (87, 78, 80 y 51), que si bien marca una diferencia estadísticamente significativa surge la inquietud de la representatividad de la muestra. Una posible explicación para esto sería la dificultad en reclutar individuos sanos con edades mayores de 65 años.

De todos modos, el estudio es coincidente con el publicado en 2006 en el Hospital de Kobe, Japón, (2) en el que al evaluar el volumen AI en una población etaria similar de 106 sujetos se obtuvo como valor máximo normal 30 ml/m².

En nuestra experiencia, al estudiar las variaciones del Doppler pulsado tisular de la AI en sujetos normales relacionados con la edad, observamos un aumento aunque no significativo de la integral de la onda "a" tisular (VTI a) con la edad, (3) probablemente vinculado con el cambio estructural de la AI.

El reconocimiento de los valores máximos del volumen de la AI indexado por edad ofrece la posibilidad de estimar el diagnóstico de remodelación patológica.

Dr. Carlos Killinger^{MTSAC}

BIBLIOGRAFÍA

1. Deschle HA, Allende N, Miranda A, Lakowsky A, Sánchez Luceros D, Carbajales J, Calviño R. Volumen de la aurícula izquierda indexada por superficie corporal en sujetos normales divididos por sexo y edad. *Rev Argent Cardiol* 2010;78:39-42.
2. Yamaguchi K, Tanabe K, Tani T, Yagi T, Fujii Y, Konda T, et al. Left atrial volume in normal Japanese adults. *Circ J* 2006;70:285-8.
3. Killinger C, Sun M, del Campo M, Cabrejos G y col. Doppler pulsado tisular de la aurícula izquierda en sujetos normales: variaciones regionales. Tema Libre 115 XXXI Congreso Argentino de Cardiología, 2004.