



# Prevalencia del foramen oval permeable por medio de ecocardiografía en estudiantes de medicina, en el Hospital Juárez de México en el periodo de marzo a junio del año 2008

José Higinio Pérez Gordillo,\* Luis Manuel López Gómez,<sup>†</sup> Ismael Hernández Santamaría,<sup>†</sup> Alma Rosa Sánchez Conejo,<sup>†</sup> Armando Juárez Valdez,<sup>†</sup> Javier Meléndrez Macías,<sup>†</sup> Francisco Morales Gaona,<sup>†</sup> Noemí Cruz Rivera,<sup>§</sup> Guadalupe Pérez Gordillo<sup>||</sup>

## RESUMEN

**Introducción.** El foramen oval permeable es una apertura permanente, semejante a una membrana flotante, resto de la circulación fetal. Se puede diagnosticar fácilmente mediante una ecocardiografía transtorácica y/o transesofágica. **Objetivo.** Determinar la prevalencia del foramen oval permeable en estudiantes de medicina de la UNAM del tercer año que se encuentren rotando en el Hospital Juárez de México en el periodo marzo-junio del año 2008. **Material y métodos.** Se trató de un estudio descriptivo, prospectivo, transversal, original, no experimental. Criterios de inclusión: Médicos estudiantes del tercer año de la Facultad de Medicina de la UNAM que se encuentren rotando en el Hospital Juárez de México. Hombres y mujeres. Edad de 18-30 años. Procedimiento: Se informó a los médicos estudiantes sobre el protocolo de estudio, que consistió en la determinación del foramen oval permeable por medio de ecocardiograma con el equipo Vivid 7, utilizando solución salina agitada por vía venosa. Se verificó si existió algún defecto interauricular, determinación de su tamaño y en su caso la cantidad de burbujas que pasan de la aurícula derecha a la izquierda. **Resultados.** Se realizó ecocardiograma a 37 mujeres y 63 hombres (total 100 estudiantes). En cuanto al género masculino se encontró en 15 estudiantes y en las mujeres se encontró foramen oval permeable en 17 estudiantes. Para los hombres la edad obtenida como promedio fue de 21 años, con una mediana de 21 años, con una moda de 21 años, con una desviación estándar de 1. Y en las mujeres la edad obtenida como promedio fue de 20 años, con una mediana de 20 años, con una moda de 20 años, con una desviación estándar de 1.41; 94% se mantienen asintomáticos y 6% presentan síntomas, las cuales fueron del sexo femenino. **Conclusiones.** El embolismo paradójico a través de un foramen oval permeable, sobre todo en pacientes jóvenes, se puede prevenir con un estudio no invasivo como es el ecocardiograma.

**Palabras clave:** Diagnóstico, foramen oval permeable, ecocardiograma transtorácico.

## ABSTRACT

**Introduction.** The permeable foramen ovale is a permanent opening, resembling a floating membrane, the rest of the fetal circulation. Can be easily diagnosed by a transthoracic and/or transesophageal echocardiography. **Objective.** To determine the prevalence of permeable foramen ovale in the third year medical students of the UNAM those are rotating in the Hospital Juarez de Mexico in the period March to June 2008. **Material and methods.** This was a descriptive, prospective, cross, original, not experimental study. Inclusion criteria: Medical students in the third year of the Faculty of Medicine of the UNAM which are rotating in the Hospital Juarez de Mexico. Men and women. Age of 18-30 years. Procedure: The medical students were briefed on the study protocol, which consisted in the determination of the foramen ovale permeable by echocardiography with the Vivid 7 equipment, using agitated saline IV. It was checked whether there is an interauricular defect, determine its size and any quantity of bubbles rising from the right atrium to the left. **Results.** Echocardiogram was performed on 37 women and 63 men (total 100 students). As for the male students was found in 15 and in women permeable foramen ovale was found in 17 students. For men the average age obtained was 21 years, with a median of 21 years with a mode of 21 years, with a standard deviation of 1. And the women gained an average age were 20 years with a median of 20 years with a mode of 20 years, with a standard deviation of 1.41; 94% remain asymptomatic and 6% show symptoms, which were female. **Conclusions.** Paradoxical embolism through a permeable foramen ovale, especially in young patients, can be prevented with a noninvasive study such as the echocardiogram.

**Key words:** Foramen permeable ovale, echocardiogram transthoracic.

\* Residente de ecocardiografía, Hospital Juárez de México.

<sup>†</sup> Cardiólogo, Hospital Juárez de México.

<sup>†</sup> Residente de cardiología, Hospital Juárez de México.

<sup>§</sup> Residente de ginecología, Hospital Juárez de México.



## INTRODUCCIÓN

El foramen oval es una estructura normal del corazón que en la etapa embrionaria se forma por la septación separada de las dos hojas del septum interatrial, el *septum primum* y el *septum secundum*, que durante la vida intrauterina permanecen separadas para que exista paso de la sangre oxigenada que llega al atrio derecho de la placenta, hacia el atrio izquierdo y de ahí hacia la circulación sistémica. Al nacimiento, la presión en el atrio izquierdo aumenta en relación con el derecho y produce el adosamiento del *septum primum* sobre el *secundum*, que con el tiempo se fusionan y lo único que queda como resultado es la porción de la fosa oval cubierta sólo con el tejido membranoso del *septum primum*.<sup>1,2</sup>

En un porcentaje de la población general, esta fusión nunca se lleva a cabo y, por lo tanto, el foramen oval permanece permeable (FOP) y con potencial comunicación entre el atrio derecho y el izquierdo. Esta frecuencia varía dependiendo de los estudios que se revisen, por ejemplo Lechat y cols. reportan la presencia de foramen oval permeable en la población general en 10%, mientras que en un estudio de necropsias de la Clínica Mayo lo encontraron permeable hasta en 27% de la población general. Un estudio realizado con eco transesofágico en pacientes sometidos a cirugía cardíaca por enfermedad isquémica o reumática, encontró una frecuencia de 22%.<sup>3,4</sup>

El presente estudio se realizó con el propósito de determinar la prevalencia de foramen oval permeable por medio de ecocardiograma transtorácico en estudiantes de medicina de la UNAM, en el Hospital Juárez de México, en el periodo de marzo a junio del 2008. El estudio es de tipo descriptivo, prospectivo, con una muestra de 100 estudiantes.

## OBJETIVO

Determinar la prevalencia del foramen oval permeable en estudiantes de Medicina de la UNAM del tercer año que se encuentren rotando en el Hospital Juárez de México en el periodo marzo-junio del año 2008.

## MATERIAL Y MÉTODOS

- **Diseño del estudio.** Se trata de un estudio descriptivo, prospectivo, transversal, original, no experimental.
- **Tamaño de la muestra.** Estudiantes de medicina de tercer año de la UNAM en el Hospital Juárez de México, que se encuentren rotando en el periodo marzo-junio del 2008.
- **Criterios de inclusión.** Médicos estudiantes del tercer año de la facultad de Medicina de la UNAM que se

encuentren rotando en el Hospital Juárez de México. Hombres y mujeres. Edad de 18-30 años.

- **Criterios de exclusión.** Que sean de otra facultad de medicina. Que se encuentren estudiando en otro hospital. Fuera de las edades de 18-30 años.
- **Criterios de eliminación.** El no desear participar en el estudio. Imposibilidades para realizar el ecocardiograma.

## Procedimientos

Se informó a los médicos estudiantes sobre el protocolo de estudio, que consistió en la determinación del foramen oval permeable por medio de ecocardiograma con el equipo Vivid 7, utilizando un transmisor multifrecuencia de 1.7-3.5 MHz, obteniendo las vistas paraesternales convencionales, (eje largo, eje corto,) apical (cuatro cámaras) y subcostal.

A los participantes se les citó en el consultorio número 35 de la consulta externa de cardiología, en donde se encuentra el Servicio de Ecocardiografía, con el médico adscrito encargado. El consentimiento informado fue llenado por cada uno de los alumnos.

Se realizó punción venosa en el brazo derecho de una solución de cloruro de sodio al 0.9% 250 cc IV para mantener vía permeable, utilizando una llave de tres vías.

Se realizó ecocardiografía de contraste utilizando la solución salina agitada por vía venosa. Se verificó si existió algún defecto interauricular, así como determinación de su tamaño y en su caso la cantidad de burbujas que pasan de la aurícula derecha a la izquierda.

En cada caso que sea positivo se realizó interrogatorio enfocado en los síntomas que presentes como cefalea, acúfenos, fosfenos, tinitus, vértigo, síncope.

## Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó a través de datos expresados en medidas de tendencia central con valores medios, en porcentajes, moda, mediana, desviación estándar. Todo el análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS versión 15.0.

## RESULTADOS

Dentro de la muestra de estudio se realizó ecocardiograma transtorácico a 37% mujeres y 63% hombres, un total de 100 estudiantes, sin presentar complicaciones (Figura 1).

En cuanto al género masculino se encontró que en 63 estudiantes, que correspondía a nuestro tamaño de muestra, 15 presentaron foramen oval permeable y 48 estaban sanos (Figura 2).

En lo que respecta al género femenino tenemos que corresponde a 37% de nuestra muestra y que se obtuvo el diagnóstico de foramen oval permeable en 17 estudiantes (45%) y en 20 estudiantes se encontraron sanas (55%) (Figura 3).

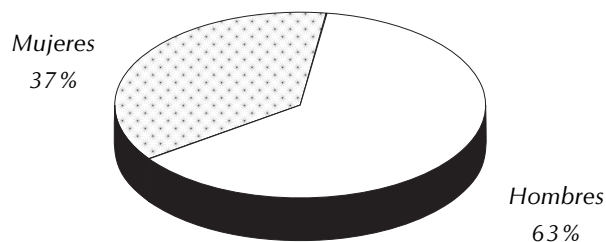
De tal manera que podemos conjuntar ambos géneros y tener la prevalencia del foramen oval permeable en estudiantes de medicina de la UNAM en 15% en hombres y 17% en mujeres, que en total tenemos 32% de la muestra total (Figura 4).

De los estudiantes masculinos con foramen oval permeable podemos obtener que la edad obtenida como promedio (o media aritmética) fue de 21 años, con una mediana de 21 años, con una moda de 21 años, con una desviación estándar de 1 (Figura 5).

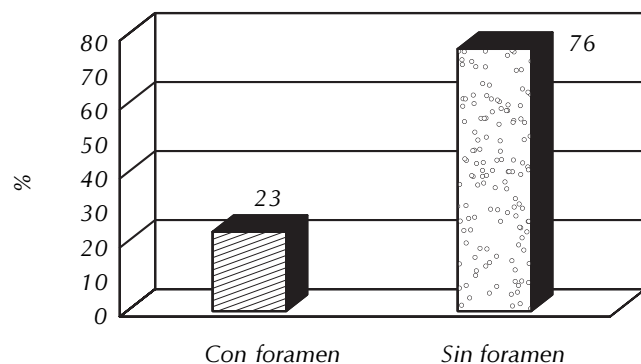
De las estudiantes femeninas con foramen oval permeable podemos obtener que la edad obtenida como promedio (o media aritmética) fue de 20 años, con una mediana de 20 años, con una moda de 20 años, con una desviación estándar de 1.41 (Figura 6).

Se encontró a 32 estudiantes de medicina que presentaron foramen oval permeable, de los cuales 30 estudiantes (94%) se encuentran asintomáticos y en dos estudiantes (6%) presentan síntomas, los cuales fueron del sexo femenino (Figura 7).

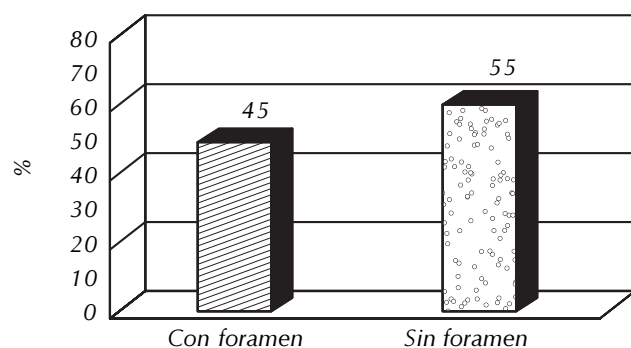
Dentro de las manifestaciones clínicas más frecuentes encontradas en estas dos estudiantes tenemos: migraña, y astenia, y una estudiante ha presentado síncope, acufenos, tinnitus, fosfenos (Figura 8).



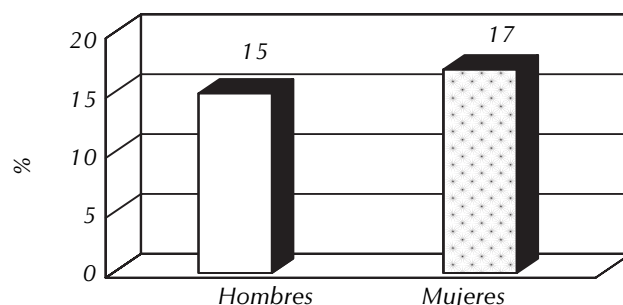
**Figura 1.** Muestra de estudio.



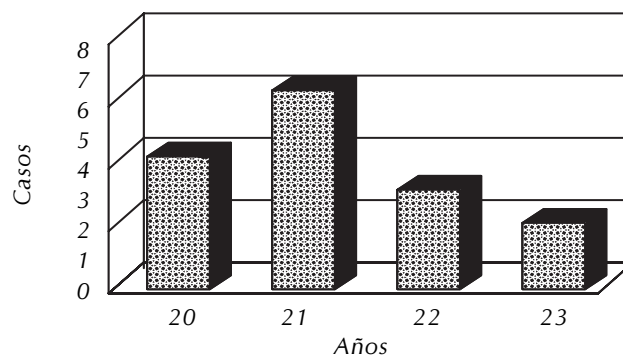
**Figura 2.** Prevalencia de foramen oval en hombres.



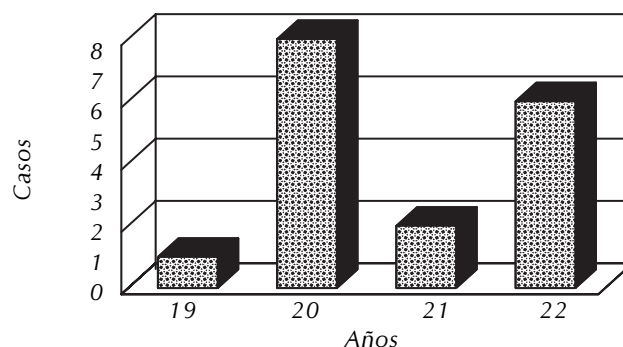
**Figura 3.** Prevalencia de foramen oval en mujeres.



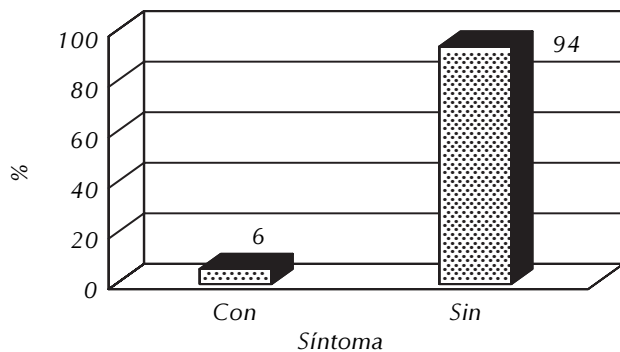
**Figura 4.** Prevalencia de foramen oval en estudiantes de medicina de la UNAM.



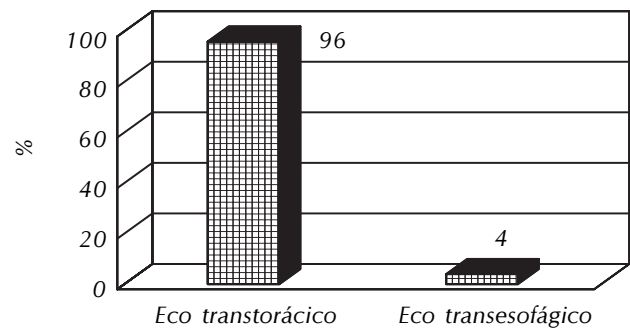
**Figura 5.** Edad de los hombres con FOP.



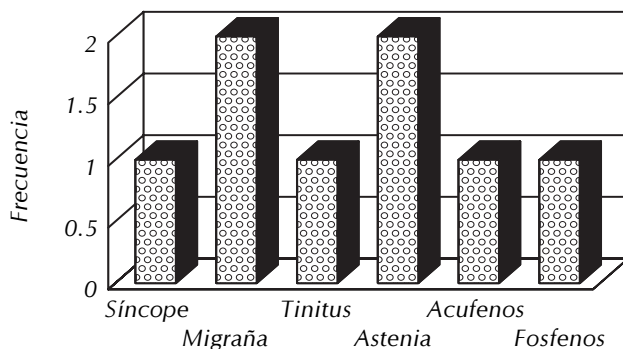
**Figura 6.** Edad de las mujeres con FOP.



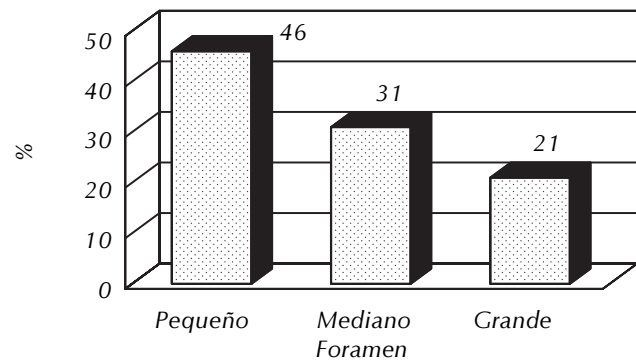
**Figura 7.** Foramen oval asociado a sintomatología.



**Figura 9.** Diagnóstico por ecocardiograma de foramen oval permeable.



**Figura 8.** Tipo de síntomas que se presentan en el foramen oval permeable.



**Figura 10.** Tamaño del FOP.

El objetivo del estudio fue el diagnóstico del foramen oval por medio de ecocardiografía transtorácica, se consideró la necesidad de realizar ecocardiograma transesofágico a siete estudiantes de los cuales se encontraba con duda de la existencia de un foramen oval grande o una comunicación interauricular, ya que ecocardiográficamente se observó gran cantidad de burbujas que pasaban de la aurícula derecha a la izquierda, únicamente cuatro estudiantes aceptaron (4%) (Figura 9).

Con respecto al tamaño del foramen oval permeable, por medio del ecocardiograma transtorácico se encontró que 46% fueron pequeños, 31% medianos y 21% grandes. En consideración a la cantidad de burbujas que pasan por el septum interauricular, de la aurícula derecha a la izquierda, definidas como el paso de tres o más microburbujas desde la aurícula derecha a la izquierda, durante los tres primeros latidos tras el relleno de contraste de la aurícula derecha. Según el número de burbujas detectadas en la aurícula izquierda, existen diferentes clasificaciones del tamaño del *shunt*. Una de ellas, descrita por Mas, describe el FOP como pequeño (3-9 burbujas), mediano (10-20) o grande (> 20) (Figura 10).

## DISCUSIÓN

La prevalencia de foramen oval permeable es variable según las series consultadas. En autopsias se ha detectado en 26% de los individuos (de 17 a 36% según diversos estudios). Su hallazgo es más frecuente en las tres primeras décadas de la vida y existe un ligero aumento de tamaño con edad, lo que hace suponer que los defectos de menor tamaño se cierran a lo largo de la juventud. Es llamativo el aumento de la incidencia de foramen oval permeable en pacientes con ictus criptogénicos, en los que se encuentra hasta en 40% de los menores de 55 años, de ahí la importancia de realizar una medicina preventiva, para evitar las complicaciones mayores que pueden existir.<sup>5-7</sup>

En nuestro estudio encontramos que en una muestra de estudio de 100 estudiantes, escogidos al azar, con edad comprendida de 19 a 30 años, existió una prevalencia de 32% de foramen oval permeable, lo cual concuerda con lo descrito en la literatura.

En los Estados Unidos de Norteamérica se presentan aproximadamente 750,000 accidentes vasculares cerebrales al año, de los cuales 75% son isquémicos y de éstos un tercio son criptogénicos; se calcula que cerca de 70,000



pueden estar asociados a foramen oval permeable y el diagnóstico de FOP se realiza con ecocardiografía transesofágica y aplicación de medio de contraste (burbujas) y maniobra de Valsalva apreciándose el paso de las mismas de atrio derecho al izquierdo.<sup>8,9</sup>

Algunos reportes han mostrado disminución en la frecuencia de eventos cerebrales posterior al cierre del FOP y otros mencionan algunas complicaciones como la formación de trombos en el sitio del dispositivo a pesar de ser tratados con anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios.<sup>10-12</sup>

En nuestro trabajo como objetivo principal se tiene el diagnóstico de foramen oval permeable, por medio de ecocardiografía transtorácica, la cual consideramos que es un método de escrutinio adecuado de primera instancia para el diagnóstico del mismo, en 80% de los casos, y que el ecocardiograma transesofágico se debe de realizar en casos muy seleccionados, o en los que se quiera descartar la presencia de aneurisma del septum interauricular o una comunicación interauricular, teniendo en consideración que el ecocardiograma transesofágico supera al transtorácico en cuanto al diagnóstico se refiere.<sup>13-15</sup>

Dearani y cols. encontraron un aumento en la incidencia de *stroke* en pacientes con foramen oval permeable sin otros factores de riesgo, no sólo sobre la importancia etiopatogénica del foramen oval sino en otras situaciones que puedan desarrollar burbujas gaseosas en la sangre venosa como sucede en los buzos. En estudios ecocardiográficos con Doppler color realizados recientemente, se ha detectado foramen oval permeable hasta casi en 50% de los pacientes con migraña y aura. De tal manera que nuestros resultados relacionan la sintomatología con la presencia de foramen oval permeable en dos estudiantes (6%), las cuales presentaron migraña, síncope, tinnitus, astenia, acúfenos y fosfenos.<sup>16-18</sup>

Las evidencias para analizar el rol del foramen oval en la embolia paradójica se han enfocado primordialmente en el estudio de los pacientes de igual o menos de 40 años, quienes han instalado una isquemia cerebral transitoria o *stroke* mayor o menor. Son pacientes sin ningún factor de riesgo para *stroke*, en quienes los estudios complementarios descartaron las causas etiopatogénicas más frecuentes y en quienes el foramen oval permeable ha sido sugerido como causa.<sup>19,20</sup>

Varios estudios han reportado, en pacientes jóvenes con *stroke* criptogenético, la incidencia de foramen oval permeable en los cuales se ha constatado que aproximadamente 30-35% de todas las personas tienen un foramen oval permeable, por tal motivo en este estudio una de las consideraciones a seguir como recomendaciones es dar un seguimiento a los estudiantes catalogados como alto riesgo como son: la presencia de síntomas y foramen oval per-

meable, ya que no se encuentran con historia cardiovascular asociada y son los que a futuro pueden presentar isquemia cerebral transitoria o de mayor gravedad embolia paradójica con secuelas graves.<sup>21</sup>

No sólo el interés sobre la importancia etiopatogénica del foramen oval permeable se estudia en el *stroke* criptogenético, sino también en otras situaciones donde es común el desarrollo de burbujas gaseosas en la sangre venosa. En estos casos el foramen oval permeable puede provocar un embolismo gaseoso cerebral.

Dentro de estas situaciones, están involucradas las cirugías neurológicas de fosa posterior, la punción yugular si el paciente inspira cuando el acceso venoso está abierto, los buceadores de aguas profundas, la exposición a altas altitudes (más de 16,000 pies), pilotos volando en cabinas despresurizadas, astronautas trabajando en cabinas espaciales a presiones equivalentes a 30,000 pies de altitud. Sin embargo, en todas estas situaciones el rol del foramen oval en provocar embolismo cerebral es incierto.<sup>22,23</sup>

Se ha reportado en pacientes con EVC criptogenético, menores de 55 años una incidencia del foramen oval permeable entre 40 y 50%. Cuando no reciben tratamiento se relata una tasa de recurrencia de embolismo cerebral entre 4-11% por año.<sup>24-26</sup>

El riesgo de recurrencia está relacionado con:

- Magnitud de la separación septal.
- Presencia de pasaje de burbujas de aurícula derecha, izquierda en estado basal.
- Presencia de aneurisma septal auricular.

El 35% de la población normal es portadora de un foramen oval permeable, lo que hace que esta posibilidad sea más frecuente de lo que se piensa y obliga a tener en cuenta este diagnóstico en aquellos casos en que no se encuentra una razón evidente del origen del émbolo en el sector arterial.

En el año 2001, Mas y col. publicaron un estudio que muestra que en pacientes que habían sufrido un *stroke* isquémico, la recurrencia de *stroke* era de 2.3% en aquellos que tenían un foramen oval permeable y que esta proporción se elevaba a 15.2% si además del foramen oval permeable los pacientes tenían un aneurisma septal. Mientras que si no portaban ninguna de estas dos patologías la frecuencia de recurrencia era de 4.2%, lo que significa que el foramen oval permeable por sí solo no agrega riesgo de padecer *stroke*, pero si presentan las dos patologías la tasa de recurrencia es muy alta, lo que obliga a administrar una estrategia preventiva.<sup>27,28</sup>

Dado que el foramen oval permeable sin *shunt* significativo no siempre se asocia a alteraciones clínicas, radio-



lógicas ni electrocardiográficas, se ha de recurrir a la ecocardiografía para su diagnóstico. En dicha exploración se puede demostrar el flujo interauricular bien con ayuda del Doppler o del contraste intravenoso.

La técnica de elección es la ecocardiografía transesofágica (ETE), en el plano basal longitudinal a 90°. El estudio transtorácico (ETT) con segundo armónico y contraste salino puede detectar el defecto en 80% de los casos.<sup>29,30</sup>

Para mejorar la sensibilidad de la ecografía se suele utilizar la inyección de contraste (suero salino agitado) que se administra desde una vena periférica, opacifica la aurícula derecha a continuación y en el caso de existir FOP pasa a través del tabique, observándose burbujas en la aurícula izquierda. La inyección debe realizarse en situación basal y durante maniobras de Valsalva que pueden provocar el *shunt* al aumentar la presión en las cavidades derechas. La detección es mejor si la inyección se hace vía femoral que vía antecubital, probablemente por la disposición de las venas cavas superior e inferior con relación al FOP.

Para el diagnóstico de foramen oval permeable se requiere el paso de tres o más microburbujas desde la aurícula derecha hasta la aurícula izquierda durante los tres primeros latidos tras el relleno de contraste de la aurícula derecha. Según el número de burbujas detectadas en la aurícula izquierda existen diferentes clasificaciones del tamaño del *shunt*. Una de ellas, descrita por Mas, describe el FOP como pequeño (3-9 burbujas), mediano (10-20) o grande (> 20). Con estas bases en nuestro estudio con ecocardiograma transtorácico se realizó una medición del tamaño del foramen oval permeable encontrando que 46% fueron pequeños, 31% medianos y 21% grandes, lo cual podemos considerar que los de pequeño tamaño se cerrarán en forma espontánea y en los de tamaño grande se debe de realizar un seguimiento.<sup>31</sup>

## CONCLUSIONES

En casi la mitad de los pacientes jóvenes con ictus de origen desconocido se encuentra un foramen oval permeable. Una mayor movilidad de la membrana de la fosa oval y un paso amplio de contraste y en situación de respiración en reposo han resultado marcadores predictores de isquemia cerebral en estos pacientes. La ecografía transtorácica tiene una baja sensibilidad para detectar permeabilidad del foramen y no existieron diferencias entre los dos contrastes utilizados.

Aunque no está claramente establecida una relación causal entre FOP y embolia cerebral, hay suficientes evidencias que sugieren que el mecanismo de una gran parte de los EVC criptogénicos que se producen podría ser el embolismo paradójico a través de un foramen oval permeable, sobre

todo en pacientes jóvenes. Sin embargo, la demostración de trombosis venosa en miembros inferiores o una elevación de las presiones en cavidades derechas cardíacas faltan en la mayoría de los casos, por lo que muchos estudios se han centrado en los hallazgos anatómicos y funcionales para tratar de definir los factores condicionantes o de riesgo de isquemia cerebral en pacientes con FOP mediante un embolismo paradójico a través del mismo.<sup>32</sup>

En nuestro protocolo, la prevalencia de foramen oval permeable en una población de pacientes jóvenes detectada mediante ecocardiograma transtorácico es de 32%, similar a la de otras series, aunque las cifras varían dependiendo fundamentalmente de los grupos seleccionados. El número de estudiantes con foramen oval permeable que tuvieron un paso amplio o importante de contraste, por lo que se trataría de otro marcador de riesgo para que ocurra un ictus en pacientes con FOP, es de 6%.

Aunque los primeros estudios de foramen oval permeable se realizaron con ecocardiograma transtorácico, éste ha sido superado por el ecocardiograma transesofágico, por tener una baja sensibilidad para detectar paso de contraste a través del foramen oval a pesar de haber utilizado técnicas de última generación, como la imagen con segundo armónico junto con contrastes como la D-galactosa.<sup>33</sup>

Por su parte, el ecocardiograma transesofágico sin contraste sí ha demostrado tener una alta sensibilidad y especificidad para visualizar FOP, ya que en 90% de los casos en que el foramen oval se visualizaba «abierto» anatómicamente, existía paso de contraste a través del mismo. Otras técnicas diagnósticas, como la resonancia magnética nuclear, son altamente sensibles para el estudio de la enfermedad cardioembólica. Sin embargo, dada la delgadez de la membrana de la fosa oval no son infrecuentes los falsos positivos de esta técnica en el diagnóstico de FOP, por lo que consideramos el ecocardiograma transesofágico superior en el diagnóstico de este defecto.<sup>34,35</sup>

La mayoría de los estudios de FOP con ecocardiograma transesofágico están realizados con suero salino, considerada la técnica de elección para el diagnóstico de esta enfermedad en pacientes vivos. Sin embargo, la aparición de nuevos contrastes ecográficos con microburbujas podría detectar de manera más sensible la permeabilidad del foramen oval, hecho que no se ha demostrado en nuestro estudio al ser la sensibilidad de los dos contrastes similar, por lo que la D-galactosa, debido a su mayor coste, resultaría menos rentable.<sup>36</sup>

Se han definidos los marcadores de riesgo en aquellos pacientes jóvenes con un foramen oval permeable para sufrir un acontecimiento isquémico cerebral. Por ejemplo se encuentra que el paso espontáneo o en reposo de contraste a través del FOP es un marcador de riesgo de isquemia



cerebral en los pacientes con FOP, la asociación de FOP y aneurisma del septo interauricular sería un fuerte marcador de riesgo, tanto de un primer episodio de ictus como de recidiva del mismo.

Sin embargo, el estudio sigue abierto, ya que quedaría por definir si los factores pronósticos de recidivas de nuevos episodios isquémicos son los mismos, lo cual nos llevaría a tratar a los pacientes que cumplieran dichas características, marcando así las implicaciones pronósticas y terapéuticas que estos hallazgos podrían tener. Otro punto conflictivo sería precisamente el del tratamiento óptimo en este tipo de enfermos, existiendo en la actualidad diversas alternativas, sin que ningún estudio haya demostrado hasta el momento cuál sería la más adecuada:

- En algo menos de la mitad de los pacientes jóvenes con ictus de origen desconocido se encuentra un FOP diagnosticado mediante ecocardiografía transesofágica y contraste. Esta alta incidencia es, además, significativamente mayor que en un grupo similar de pacientes jóvenes sin episodio de isquemia cerebral.
- Los pacientes con y sin ictus que tienen un foramen oval permeable presentan diferencias significativas en la movilidad de la membrana de la fosa oval, que es mayor en los pacientes con ictus, así como en la cuantía del paso de contraste, que es amplio en la mayoría de los pacientes con ictus y FOP. Estos dos parámetros serían marcadores de riesgo de isquemia cerebral en pacientes jóvenes con FOP. El paso de contraste en reposo sin necesidad de maniobra de Valsalva a través del foramen oval sería otro marcador de riesgo de ictus en este grupo de pacientes.
- La visualización «anatómica» del foramen oval mediante ETE tiene una alta sensibilidad y especificidad para detectar permeabilidad del foramen oval.<sup>37</sup>
- La comparación entre los dos contrastes no demuestra diferencias significativas entre ambos, por lo que los contrastes de última generación (D-galactosa) encarecerían el estudio sin aumentar la rentabilidad.

### **Recomendaciones terapéuticas**

Ante la ausencia de estudios definitivos, en el momento actual, la decisión terapéutica en los pacientes con evento vascular isquémico asociado a un FOP, debería hacerse individualmente basado en la probabilidad de que el evento sea producido por una embolia paradójica, en el riesgo de recurrencia y en los resultados de opciones terapéuticas alternativas. Frente a un paciente con baja probabilidad de embolia paradójica parece razonable indicar antiagregantes plaquetarios. Por el contrario, cuando esta probabili-

dad es alta deberíamos decidir entre el cierre percutáneo o el uso de anticoagulación oral. La Food and Drug Administration en Estados Unidos permite el cierre percutáneo sólo cuando existe recidiva estando en tratamiento anticoagulante, pero a nuestro juicio, deberíamos agregar a aquellos pacientes que tengan alguna dificultad adicional para este tratamiento y probablemente también a los que tienen Aspirina.<sup>38-40</sup>

### **REFERENCIAS**

1. Dearani JA, Ugurlu BS, Danielson GK. Surgical patent foramen ovale closure for prevention of paradoxical embolism-related cerebrovascular ischemic events. *Circulation* 1999; 100(Suppl. 19): 171-5.
2. De Castro S, Cartoni D, Fiorelli M. Morphological and functional characteristics of patent foramen ovale and their embolic implications. *Stroke* 2005; 31: 2407-13.
3. Flachskampf FA, Daniel WG. Closure of patent foramen ovale: is the case really closed as well. *Heart* 2005; 91: 449-50.
4. Homma S, Di Tulio MR, Sacco RL. Determinant of adverse events in medically treated cryptogenic stroke patients with patent foramen ovale. *Stroke* 2004; 35: 2145-9.
5. Horton SC, Bunch TJ. Patent foramen ovale and stroke. *Mayo Clin Proc* 2004; 79(1): 79-88.
6. Hung JH, Landzberg MJ, Jenkins KJ. Closure OG patent foramen ovale for paradoxical emboli: intermediate-term risk of recurrent neurological events following transcatheter device placement. *JACC* 2000; 35(5): 1314-5.
7. Kerut EK, Norfleet WT, Plotnick GD. Patent foramen ovale: a review of associated conditions and the impact of physiological size. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38(3): 613-23.
8. Khairy P, O'Donnell CP, Landzberg MJ. Transcatheter closure versus medical therapy of patent foramen ovale and presumed paradoxical thromboemboli: a systematic review. *Ann Intern Med* 2003; 139(9): 753-60.
9. Lambert A, Malouf JF, Dearani JA. Foramen ovale in cryptogenic stroke. *Arch Intern Med* 2004; 164: 950-5.
10. Landzberg MJ, Khairy P. Indications for the closure of patent foramen ovale. *Heart* 2004; 90(2): 219-24.
11. Maisel WH, Laskey WK. Patent foramen ovale closure devices. *JAMA* 2005; 294(3): 366-9.
12. Mas JL, Arquiza C, Lamy C. Recurrent cerebrovascular events associated with patent foramen ovale, atrial septal aneurysm, or both. *N Engl J Med* 2001; 345(24): 1740-6.
13. Meier B, Lock JE. Contemporary management of patent foramen ovale. *Circulation* 2003; 107(1): 5-9.
14. Messe SR, Silverman IE, Kizer JR. Practice parameter: recurrent stroke with patent foramen ovale and atrial septal aneurysm: report of the Quality Standards Subcommittee of



- the American Academy of Neurology. *Neurology* 2004; 62(7): 1042-50.
15. Mohr J, Homma S. Patent cardiac foramen ovale: stroke risk and closure. *Ann Intern Med* 2003; 139(9): 787-8
  16. Pinto FJ. When and how to diagnose patent foramen ovale? *Heart* 2005; 91: 438-40.
  17. Wilmschurst PT. The persistent foramen ovale and migraine. *Rev Neurol (Paris)* 2005; 161: 6-7, 671-4.
  18. Wilmschurst PT, Nithingale S, Walzh KP. Clopidogrel reduces migraine with aura after transcatheter closure of persistent foramen ovale. *Heart* 2005; 91: 1173-5.
  19. Windecker S, Wahl A, Nedeltcher L. Comparison of medical treatment with percutaneous closure of patent foramen ovale in patients with cryptogenic stroke. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44(4): 750-8.
  20. Mas JL, et al. Recurrent cerebrovascular events associated with patent foramen ovale, atrial septal aneurysm, or both. Patent foramen ovale and atrial septal aneurysm study Group. *N Engl J Med* 2001; 345(24): 1740-6.
  21. Maier L, Teucher N, Dorge H, et al. Large emboli on their way through the heart. First demonstration of large paradoxical embolisms through a patent foramen ovale. *Eur J Echocardiography* 2006; 365-70.
  22. Webster MWI, Chancellor AM, Smith HJ, et al. Patent foramen ovale in young stroke patients. *Lancet* 2001; 2: 11-2.
  23. Fisher DC, Fisher EA, Budd JH, et al. The incidence of patent foramen ovale in 1000 consecutive patients: a contrast transesophageal. Echocardiography study. *Chest* 1995; 107: 1504-9.
  24. Hagen PT, Scholz DG, Edwards WP. Incidence and size of patent foramen ovale during the first 10 decades of life: an autopsy study of 965 normal hearts. *Mayo Clin Proc* 1984; 59: 17-20.
  25. Agmon Y, Khandheria BK, Meissner I, et al. Comparison of frequency of patent foramen ovale by transesophageal echocardiography in patients with cerebral ischemic events versus in subjects in the general population. *Am J Cardiol* 2001; 88: 330-2.
  26. Overell JR, Bone I, Lees KR. Interatrial septal abnormalities and stroke—a meta-analysis of case-control studies. *Neurology* 2000; 55: 1172-9.
  27. Schuchlenz HW, Weihs W, Homer S, et al. The association between the diameter of a patent foramen ovale and the risk of embolic cerebrovascular events. *Am J Med* 2000; 109: 456-62.
  28. Homma S, Sacco RL, Di Tullio MR, et al. PFO in cryptogenic stroke study (PICSS) investigators. Effect of medical treatment in stroke patients with patent foramen ovale: patent foramen ovale in cryptogenic stroke study. *Circulation* 2002; 105: 2625-31.
  29. Maisel WH, Laskey WK. Patent foramen ovale closure devices: moving beyond equipoise. *JAMA* 2005; 294: 366-9.
  30. Schuchlenz H, Weihs W, Berghold A, et al. Secondary prevention after cryptogenic cerebrovascular events in patients with patent foramen ovale. *Inter J Cardiol* 2005; 101: 77-82
  31. Mesa D, Franco M, Suárez J. Prevalencia de foramen oval permeable en pacientes jóvenes con accidente isquémico cerebral de causa desconocida. *Rev Esp Cardiol* 2003; 56: 662-8.
  32. Movsowitz C, Podolsky LA, Meyerowitz CB. Patent foramen ovale: a non functional embryological remnant or a potential cause of significant pathology? *J Am Soc Echocardiogr* 1992; 5: 259-70.
  33. Zabál C. Foramen oval permeable. Definición del problema y tratamiento. *Arch Cardil Mex* 2004; 437-41.
  34. Calderón J, Carpio J, Aldana T. Cierre percutáneo de foramen oval permeable con dispositivo de Amplatzer. Presentación de dos casos. *Arch Cardil Mex* 2005; 306-9.
  35. Nugent AW, Britt A, Gauvreau K. Device closure rates of simple atrial septal defects optimized by the starflex device. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48: 538-44.
  36. Billinger K, Ostermayer S, Carminati M. Septal occluder for transcatheter closure of patent foramen ovale: multicentre experience. *Eurointervention* 2006; 1: 465-71.
  37. Buscheck F, Sievert H, Kleber F. Patent foramen ovale using the premiere device: the results of the close-up trial. *J Interv Cardiol* 2006; 19: 328-33.
  38. Meier B, Lock J. Contemporary management of patent foramen ovale. *Circulation* 2003; 107: 5-9.
  39. Karttunen V, Ventila M, Ikaheimo M, et al. Ear oximetry: a non-invasive method for detection of patent foramen ovale: a study comparing dye dilution method and oximetry with contrast transesophageal echocardiography. *Stroke* 2001; 32: 448-53.
  40. Sacco R, Adams R, Chair V. Guidelines for prevention of stroke in patients with ischemic stroke or transient ischemic attack. *Circulation* 2006; 113: e409-e449.

#### Solicitud de sobretiros:

Dr. José Higinio Pérez Gordillo  
 Servicio de Cardiología  
 Hospital Juárez de México  
 Av. Instituto Politécnico Nacional 5160  
 Col. Magdalena de las Salinas  
 C.P. 07760, México, D.F.