

# Determinación indirecta y no invasiva de la presión arterial pulmonar

Isabel Blanco Vich<sup>a</sup>, José Belda Ramírez<sup>b</sup> y Pere Casan Clarà<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Neumología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau. Facultad de Medicina.

Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España.

<sup>b</sup>Servicio de Neumología. Hospital General. Valencia. España.

**OBJETIVO:** El procedimiento de referencia para determinar la presión arterial pulmonar (PAP) es el cateterismo derecho. Clínicamente se usa la ecocardiografía, que presenta limitaciones en pacientes con neumopatía, por mala ventana ecográfica. El objetivo del presente estudio ha sido determinar la PAP en un grupo de personas sanas mediante un procedimiento indirecto e incruento que se basa en la curva de velocidad del retorno venoso.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se evaluó a 23 voluntarios sanos, con una edad media  $\pm$  desviación estándar de  $34 \pm 9$  años. Las medidas se realizaron con un ecógrafo Hitachi EUB 5000 (sonda de 3,5 MHz). El procedimiento consiste en situar al sujeto en decúbito supino con el cuello hiperextendido y lateralizado. Se localiza en modo B la vena yugular interna 1 cm por encima de la unión con la subclavia. Con la Doppler color se sigue dicho trayecto y con la Doppler de onda pulsada se obtienen las curvas de velocidades. Tras 5 ciclos idénticos se procede a estimar la PAP a través de la relación de velocidades máximas diastólica y sistólica.

**RESULTADOS:** En el lado derecho, el valor medio de la relación de velocidades fue de  $0,50 \pm 0,08$ , que equivale a una PAP media de  $15 \pm 2,4$  mmHg. En el lado izquierdo la relación de velocidades fue de  $0,55 \pm 0,09$ , con una PAP media de  $16 \pm 2,8$  mmHg. La diferencia entre las PAP medias derecha e izquierda fue de  $1,3 \pm 3,1$  mmHg, y los valores, más elevados en el lado izquierdo ( $p$  no significativo).

**CONCLUSIONES:** Los valores medios de PAP obtenidos con el procedimiento descrito están en el margen de referencia para la población sana. La ecografía Doppler venosa y transcutánea es un procedimiento útil para obtener los valores de PAP en personas sanas.

**Palabras clave:** Presión arterial pulmonar. Ecografía Doppler transcutánea. Valores de referencia.

## Noninvasive, Indirect Measurement of Pulmonary Artery Pressure

**OBJECTIVE:** The gold standard for measuring pulmonary artery pressure (PAP) is right heart catheterization. However, the usefulness of this technique is limited in patients with lung disease because of a poor acoustic window. The aim of this study was to assess PAP in a group of healthy persons using a noninvasive, indirect measurement procedure derived from the venous return flow velocity wave.

**MATERIAL AND METHODS:** Twenty-three healthy volunteers with a mean (SD) age of 34 (9) years were evaluated. Measurements were made with a Hitachi EUB 5000 ultrasound device (3.5 MHz wave). The subject was placed in supine decubitus with neck hyperextended and head turned to one side. B-mode images were used to locate the point in the internal jugular vein 1 cm higher than its union with the subclavian vein. A color flow image was obtained of the vessel and a pulsed wave was then used to measure velocities. After 5 identical cycles, an estimate of PAP was derived from the ratio of maximum diastolic and systolic flow rates.

**RESULTS:** On the right side, the mean (SD) ratio between flow rates was 0.50 (0.08), corresponding to a mean PAP of 15 (2.4) mmHg. On the left side, the ratio was 0.55 (0.09), corresponding to a mean PAP of 16 (2.8) mmHg. The nonsignificant difference between mean PAP values on the right and left was 1.3 (3.1) mmHg, and higher values were on the left.

**CONCLUSIONS:** Mean PAP values obtained with the described procedure are within the normal range for a healthy population. Transcutaneous venous Doppler ultrasound is useful for estimating PAP in healthy individuals

**Key words:** Pulmonary arterial pressure. Transcutaneous Doppler ultrasound. Reference values.

## Introducción

La determinación de la presión en el circuito arterial pulmonar (PAP) forma parte de las mediciones que posi-

bilitan el diagnóstico y el seguimiento de diversas enfermedades cardíacas, respiratorias o sistémicas. Básicamente hay 2 procedimientos: uno invasivo y directo, la cateterización de la arteria pulmonar, y otro no invasivo e indirecto, la ecocardiografía, que permite la evaluación incruenta de la PAP<sup>1</sup>. Una parte muy importante de las enfermedades respiratorias que cursan con hipoxemia crónica producen una elevación mantenida de la PAP, que con el tiempo puede llegar a ocasionar insuficiencia cardíaca<sup>2-6</sup>. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Estudio financiado en parte por la Red Respira, Instituto de Salud Carlos III-SEPAR.

Correspondencia: Dra. I. Blanco Vich.  
Departamento de Neumología. Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau.  
Sant Antoni M.<sup>a</sup> Claret, 167. 08025 Barcelona. España.  
Correo electrónico: isabeldoctora@yahoo.es

Recibido: 21-3-2006; aceptado para su publicación: 27-6-2006.

(EPOC) es una de las causas más comunes de hipertensión pulmonar y se ha estimado que alrededor de un 40% de estos pacientes pueden llegar a presentarla<sup>7</sup>. La hipertensión pulmonar en pacientes con EPOC es un claro indicador de mal pronóstico y por ello es importante el diagnóstico precoz de dicha complicación.

La hipertensión arterial pulmonar (HAP) se define como la presencia de una PAP media superior a 25 mmHg en reposo o a 30 mmHg durante el ejercicio<sup>8</sup>. En nuestro medio los valores de referencia del circuito menor se determinaron mediante cateterización de la arteria pulmonar en una muestra de 57 individuos sanos y se cifraron en un valor promedio  $\pm$  desviación estándar de  $12,3 \pm 3,6$  mmHg<sup>9</sup>, aunque la medición cruenta no se utiliza de forma habitual. Por otra parte, la ecocardiografía, al utilizar la regurgitación a través de la válvula tricúspídea, no es un método muy útil en la evaluación de la hipertensión pulmonar secundaria a enfermedad respiratoria, ya que estos pacientes presentan una mala ventana ecográfica que se atribuye a la hiperinsuflación pulmonar<sup>10,11</sup>.

Ranganathan y Sivacyan<sup>12</sup> publicaron un método indirecto e incruento para medir la PAP, fundamentado en el cálculo del flujo sanguíneo yugular mediante ecocardiograma Doppler transcútáneo. Posteriormente Matsuyama et al<sup>13</sup> y Burgess y Bright-Thomas<sup>14</sup> utilizaron este método para evaluar la hipertensión pulmonar en pacientes con EPOC. El procedimiento es sencillo, portátil e incruento, y en teoría está al alcance de equipos humanos poco entrenados, aunque requiere la comprobación en cada centro y por cada grupo médico, puesto que en la ecografía hay un importante componente subjetivo.

El objetivo de nuestro trabajo ha sido validar este procedimiento, que se fundamenta en el análisis de las curvas de velocidad en el tronco venoso braquiocefálico derecho, en un grupo de voluntarios sanos para, posteriormente, utilizar la técnica en la determinación incruenta de la PAP en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. Al mismo tiempo, nos propusimos evaluar la factibilidad de esta técnica en una consulta ambulatoria por neumólogos entrenados.

## Material y métodos

Se seleccionó a 23 individuos sanos de ambos sexos (6 varones y 17 mujeres), de entre 20 y 50 años de edad. Se entendió por persona sana aquella sin antecedentes médicos de interés y que no recibía medicación vasoactiva, con electrocardiograma, espirometría y radiografía torácica dentro de los márgenes de referencia. Se excluyó a las mujeres embarazadas debido a las modificaciones de la circulación sistémica y pulmonar durante la gestación. No se excluyó el tabaquismo.

El procedimiento seguido para la determinación de la PAP consistió en una exploración mediante ecografía Doppler de la circulación venosa en la región laterocervical del cuello, estando los sujetos en reposo y respirando aire ambiente. Para controlar la variabilidad de la medida, la determinación se efectuó en ambos lados del cuello. La técnica fue realizada por un neumólogo entrenado después de un curso de formación en ecografía vascular, de aproximadamente 15 días de duración, sin necesidad de conocimientos técnicamente complejos.

Se utilizó un ecógrafo Hitachi EUB 5000 Plus High Vision (Tokio, Japón), provisto de una sonda de 3,5 MHz (modelo L-

54-M), y el examen se efectuó con el sujeto en decúbito supino y con el cuello hiperextendido y lateralizado hacia el lado contrario al que se estaba explorando, con el objeto de obtener una óptima exposición de la vena yugular y de la fosa supraclavicular explorada. Una vez en esta posición, la vena yugular interna derecha se localiza en modo B y se sigue hasta superar en 1 cm la unión con la vena subclavia derecha, en el tronco venoso braquiocefálico derecho. En el lado izquierdo se localizó del mismo modo la vena subclavia izquierda. Usando una vista transversal, la vena yugular interna es el vaso más superficial situado inmediatamente por encima de la arteria carótida común, y ambas se hallan adyacentes a la glándula tiroidea. Deben identificarse siempre ambas estructuras vasculares (arterial más profunda y venosa más superficial) utilizando las características típicas de sus ondas de velocidad. El punto de interés se localiza en una vista transversal desde la fosa supraclavicular en su zona más medial entre las inserciones del músculo esternocleidomastoideo y con el puntero de la sonda dirigido hacia el hombro contralateral. Utilizando la Doppler color se sigue el trayecto de la vena yugular interna hasta localizar el punto deseado en el tronco venoso braquiocefálico derecho, o bien en la vena subclavia izquierda directamente cuando se mide el lado izquierdo. Usando la Doppler de onda pulsada (PW), se sitúa el volumen de muestra (*sample volume*) en el centro del vaso, manteniendo la mínima apertura del ángulo que permita una óptima visualización de la curva de velocidades. Se recogen las señales en un ángulo próximo a los 60° y con la mínima ganancia que permita visualizar la onda, sin ruido ni imágenes en espejo. Se pide al individuo que contenga la respiración durante cortos espacios de tiempo para obtener ondas de velocidades lo más homogéneas posible. Posteriormente se le pide que realice una inspiración máxima y contenga la respiración, y se registra un mínimo de 5 ciclos morfológicamente idénticos. Se sitúa el cursor de medida (caliper) en la máxima velocidad de la curva sistólica venosa (sf) y en la máxima velocidad de la curva diastólica venosa (df), y se realiza el cociente df/sf, tras lo cual se procede a la estimación de la PAP a través de dicha relación de velocidades.

En la tabla I se recogen las determinaciones básicas efectuadas, con las velocidades sistólica y diastólica de ambos lados derecho e izquierdo y su cociente. Se incluyen también los datos antropométricos y el hábito tabáquico. Para la medida de la PAP se aplicó la siguiente ecuación:  $PAP \text{ media} = 0,06 + [(df/sf) / 0,034]$ , deducida de los datos publicados en el trabajo de Matsuyama et al<sup>13</sup>. Los valores indicados en la tabla I son la media de 3 determinaciones técnicamente satisfactorias en cada individuo y con una variación inferior a 3 mmHg entre las mediciones.

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante análisis de la variancia (ANOVA) para realizar las diferentes comparaciones (lado en que se toma la medida, sexo y hábito tabáquico) de los valores obtenidos en los distintos grupos de individuos.

## Resultados

La relación de velocidades medias obtenidas fue de  $0,51 \pm 0,08$  y de  $0,55 \pm 0,09$  para los lados derecho e izquierdo, lo que equivale a una PAP media de  $15 \pm 2,4$  y  $16 \pm 2,8$  mmHg, respectivamente. Los rangos de las determinaciones están comprendidos entre 8 y 18 mmHg para el lado derecho y entre 11 y 21 mmHg para el izquierdo. En la tabla I se muestran los resultados individuales de la PAP, expresados como valores medios  $\pm$  desviación estándar, tanto para el lado derecho como

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4205013>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4205013>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)