

## Ancho de pedículo vascular. Una alternativa para evaluar la sobrecarga hídrica en pacientes quemados

Dr. Eduardo Homero Ramírez-Segura,\* Acad. Dr. Raúl Carrillo-Esper,\*\* Dr. Juan Alberto Díaz Ponce-Medrano,\*\*\*

Dr. Marco Antonio Garnica-Escamilla,<sup>+</sup> Dra. Alejandra Tamez-Coyotzin,<sup>++</sup>

Dr. Gustavo Huesca-Jiménez,<sup>+++</sup> Dra. Idalia A. Ibarias-Enciso,<sup>+++</sup> Dr. Jesús Félix-Badillo<sup>§</sup>

\* Médico Cirujano Naval. Anestesiólogo-Neuroanestesiólogo. Director de la Escuela de Postgrados en Sanidad Naval. Secretaría de Marina-Armada de México.

\*\* Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía. Jefe de la División de Áreas Críticas. Instituto Nacional de Rehabilitación. Profesor de la Escuela Médico Naval.

\*\*\* Director de la Escuela Médico Naval.

<sup>+</sup> Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva de Ortopedia. Instituto Nacional de Rehabilitación.

<sup>++</sup> Adscrito al Servicio de Terapia Intensiva. Hospital de Quemados. Instituto Nacional de Rehabilitación.

<sup>+++</sup> Residente de Anestesiología. Hospital General Naval de Alta Especialidad. Escuela Médico Naval.

<sup>§</sup> Residente de Anestesiología. Hospital Español.

### Solicitud de sobretiros:

Dr. Eduardo Homero Ramírez-Segura

E-mail: homeramseg@yahoo.com.mx

Recibido para publicación: 30-04-2017

Aceptado para publicación: 29-07-2017

Este artículo puede ser consultado en versión completa en

<http://www.medigraphic.com/rma>

### RESUMEN

El ancho de pedículo vascular es un índice obtenido de la radiografía de tórax. Es marcador de volumen circulante y sobrecarga hídrica. Mediciones seriadas de APV son de utilidad para monitorizar el estado de volumen en pacientes que reciben líquidos durante la fase de reanimación.

**Palabras clave:** Ancho de pedículo vascular, sobrecarga hídrica, radiografía de tórax.

### SUMMARY

*Vascular pedicle width (VPW) is a measurement obtained from a chest radiograph. Is an indicator of circulating blood volume and volume overload. Serial VPW measurements may be useful to monitor the volume status change in patients receiving fluids during reanimation.*

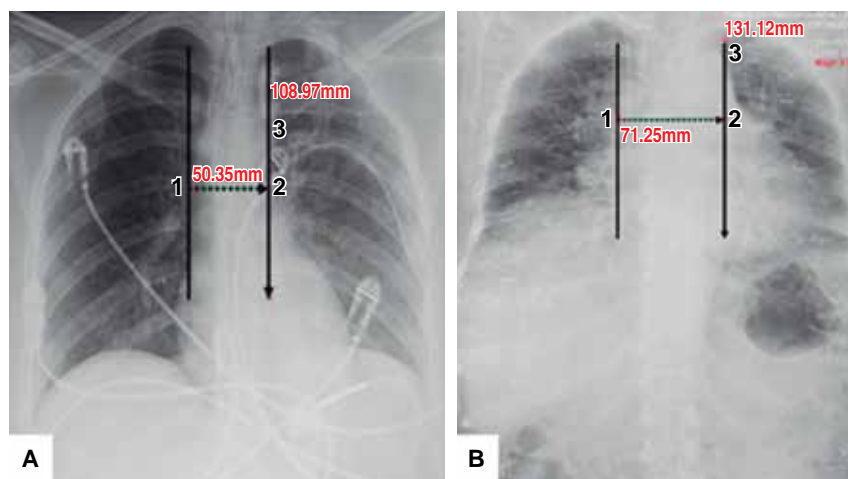
**Key words:** Vascular pedicle width, volume overload, chest radiograph.

El ancho de pedículo vascular (APV) fue descrito por Milne en 1984 como marcador de sobrecarga hídrica. El APV es un índice obtenido de la radiografía simple de tórax mediante la medición del diámetro de la silueta mediastinal a nivel de los grandes vasos. A partir de su descripción original se han publicado varios estudios que han validado la correlación entre el APV y el exceso de volumen<sup>(1)</sup>.

El objetivo de este trabajo es poner a su consideración el concepto de APV y su importancia como marcador de sobrecarga hídrica a la cabecera del enfermo.

### CASO CLÍNICO

Paciente de 58 años de edad que presentó quemadura por fuego. Superficie corporal quemada del 60% de segundo y tercer grado. Ingresó en estado de choque por lo que requirió de reanimación a base de soluciones cristaloides balanceadas, con lo que se logró mejorar la presión de perfusión y mantener volúmenes urinarios de 1.5 mL/kg/h. El balance total acumulado en las primeras 24 horas fue de 6 litros. En la placa de tórax de ingreso se observó adecuada aeración

**Figura 1.**

Ensanchamiento de pedículo vascular (APV). **A.** Radiografía al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva sin evidencia de sobrecarga hídrica, con APV de 50.3 mm. **B.** Radiografía posterior a la reanimación hídrica en donde se observan cambios secundarios a la sobrecarga de volumen, con APV de 71.25 mm.

pulmonar, mediastino y silueta cardíaca sin alteraciones y sin evidencia de redistribución de flujo o derrame pleural, con un APV de 50.3 mm. En la radiografía de control tomada a las 24 horas de su ingreso mostró cambios significativos secundarios al balance positivo caracterizados por cardiomegalia, disminución del volumen pulmonar, cardiomegalia, redistribución de flujo, derrames pleurales e incremento en el diámetro del ancho del pedículo vascular a 71.25 mm (Figura 1).

## DISCUSIÓN

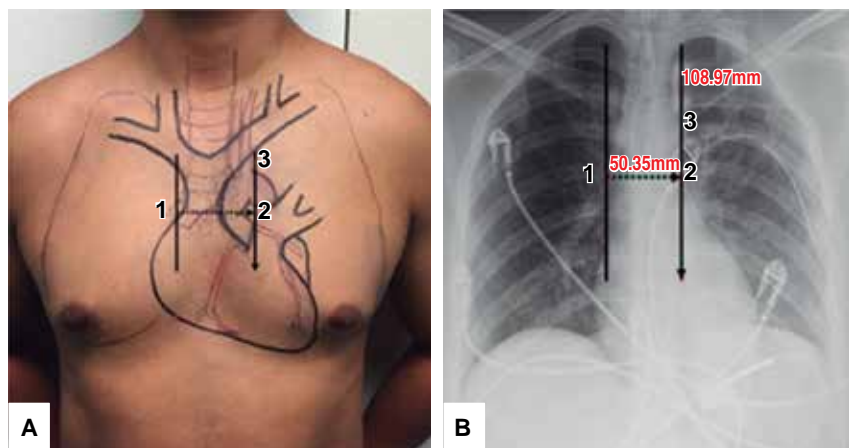
El tratamiento con líquidos en el perioperatorio, en especial en el enfermo grave, tiene como objetivo eficientar el volumen intravascular, lo que asegura la precarga, que es uno de los principales determinantes del gasto cardíaco. Para lograr este objetivo se han desarrollado nuevas estrategias tanto de monitoreo como terapéuticas. De las primeras podemos mencionar la evaluación de variables dinámicas, de las que destacan la variabilidad del volumen sistólico, la curva ple-tismográfica, el diámetro y colapsabilidad de la vena cava inferior, la determinación del agua pulmonar extravascular, el ultrasonido pulmonar, la ecocardiografía multiparamétrica y la elevación pasiva de extremidades inferiores, entre otras. Cada una de estas técnicas requiere de equipamiento sofisticado y un entrenamiento específico. Una vez evaluado de manera integral el estado del volumen intravascular y hemodinámico se continúa con la implementación de un proceso de manejo integrado por 4 fases (reanimación, optimización, estabilización y de-reanimación), que tiene como objetivo un manejo más racional del volumen y de esta manera evitar en lo posible la sobrecarga hídrica, la cual se asocia a incremento significativo en complicaciones multisistémicas, días de estancia intrahospitalaria y de ventilación, y en especial del riesgo de muerte<sup>(2)</sup>.

### Cuadro I. Patrones radiográficos de sobrecarga hídrica.

Prominencia de vasos pulmonares
Redistribución de flujo a los ápices pulmonares
Dilatación de los vasos venosos mediastinales
Borramiento de ángulos costofrénicos
Derrame pleural
Edema intercisural
Acentuamiento de la trama intersticial
Dilatación de silueta cardíaca
Infiltrados pulmonares
Edema en alas de mariposa
Disminución del volumen pulmonar

A pesar de los grandes avances en el monitoreo cardiopulmonar, la radiografía de tórax (RT) sigue siendo una herramienta de gran valor. Es una herramienta diagnóstica de uso cotidiano en el perioperatorio, en especial para la evaluación de pacientes graves debido a que es de fácil y rápido acceso, no invasiva, costo-efectiva y a que proporciona información valiosa, que al correlacionarla con el estado clínico del paciente es de gran utilidad para la toma de decisiones y el seguimiento. En relación a la sobrecarga hídrica y la congestión pulmonar existen signos radiográficos bien conocidos que nos ayudan a hacer el diagnóstico y que se muestran en el cuadro I. Su presentación en casos de edema pulmonar son variables, motivo por el cual en 1984 Milne y cols. describen el APV como un nuevo marcador radiológico de sobrecarga hídrica. En su publicación describe este signo en 83 pacientes y demuestra su correlación con el estado de volumen intravascular<sup>(3)</sup>.

El APV está conformado por la silueta mediastinal constituida por los grandes vasos, su medición es en milímetros. Para su evaluación se debe trazar una línea vertical que va de la arteria subclavia izquierda a nivel del arco aórtico y se



**Figura 2.**

Modelo en el que se proyectan los vasos mediastinales y se correlaciona con la placa simple de tórax, mostrándose las referencias para el cálculo del ancho de pedículo vascular.

intersecta con una línea horizontal que parte desde la vena cava superior cruzando el bronquio principal derecho. El punto de corte del APV en condiciones fisiológicas en proyección anteroposterior es de  $48 \pm 5$  mm. El incremento en 1 cm del APV se ha relacionado aproximadamente con la sobrecarga de 2 litros. El APV se ha utilizado para discriminar edema pulmonar cardiogénico versus no cardiogénico. En caso de edema pulmonar cardiogénico el APV es  $>$  de 53 mm, a diferencia del edema pulmonar no cardiogénico en el que se describe menor a 43 mm. Estas diferencias están en relación a la diferente fisiopatología de estas entidades. En la primera el edema pulmonar es secundario a incremento en la presión hidrostática y en la segunda a incremento en la permeabilidad endotelial. El APV varía con la estatura, masa corporal y la técnica de la toma de la radiografía. En posición supina se incrementa en aproximadamente un 17% en comparación de la posición de pie. Es importante mencionar que el APV debe ser evaluado de manera cotidiana en relación a su tendencia para asegurar su acertividad y aunque no se ha establecido con precisión el «Delta APV», podría ser un mejor índice de sobrecarga hídrica, en especial cuando la tendencia al incremento del APV rebasa 1 cm. La ventilación mecánica no modifica de manera significativa sus valores. Es importante comentar que se requiere de un entrenamiento adecuado para la medición del APV y de esta manera evitar el error interobservador. Se ha demostrado que posterior a la implementación de un proceso de enseñanza, que tiene una curva de aprendizaje pequeña, se obtiene un adecuado coeficiente de concordancia interobservador. En relación a la técnica radiológica se deberá de estandarizar el proceso para evitar en lo posible la heterogeneidad en la toma de la placa simple de tórax (distancia y oblicuidad), lo que podría condicionar

un sesgo muy importante al momento de la medición e interpretación del APV<sup>(4-9)</sup> (Figura 2).

A partir de la publicación de Milne se han publicado trabajos que confirman sus resultados y la correlación del APV con la sobrecarga hídrica. Wang<sup>(9)</sup> publicó un metaanálisis en el que se incluyen dos trabajos retrospectivos y seis prospectivos que incluye un total de 363 enfermos en el que se muestra que existe una adecuada correlación estadística y clínica entre el APV y la sobrecarga de volumen, estudio que valida la implementación de este índice como parte de la evaluación de los enfermos que son reanimados con dosis elevadas de líquidos. Por otro lado, Haponik<sup>(10)</sup> demostró la capacidad predictiva del APV en relación al desarrollo de edema pulmonar en pacientes con quemaduras durante la fase de reanimación. En este sentido es importante resaltar que ésta es la primera publicación en nuestro país relacionada a la medición del APV en pacientes quemados.

## CONCLUSIÓN

La evaluación del volumen intravascular es una de las variables más importantes a considerar durante la reanimación con los objetivos de asegurar una adecuada precarga y evitar la sobrecarga hídrica. Se han desarrollado varias herramientas para su evaluación, la mayoría de éstas requiere de equipo sofisticado y entrenamiento especializado con el que no cuentan la mayoría de las instituciones. Por lo anterior, la medición del APV, una vez estandarizada la técnica y con un adecuado entrenamiento del personal, puede ser utilizada en conjunto con la evaluación clínica, como una adecuada herramienta para evaluar el volumen intravascular y la sobrecarga hídrica.

## REFERENCIAS

1. Milne EN, Pistolesi M, Miniati M, Giuntini C. The vascular pedicle of the heart and the vena azygous. Part I: The normal subject. *Radiology*. 1984;152:1-8.
2. Carrillo ER, Díaz PM, Aguilar MM, Rendón JL, Sánchez JJ, Roldán RE y cols. Efectos de la sobrecarga hídrica y electrolítica en el periopertorio. *Rev Mex Anest*. 2017;40:47-53.
3. Ely EW, Smith AC, Chiles C, Aquino SL, Harle TS, Evans GW, et al. Radiologic determination of intravascular volume status using portable, digital chest radiography: a prospective investigation in 100 patients. *Crit Care Med*. 2001;29:1502-1512.
4. Salahuddin N, Aslam M, Chishti I, Siddiqui S. Determination of intravascular volume status in critically ill patients using portable chest X-rays: measurement of the vascular pedicle width. *Ind J Crit Care Med*. 2007;11:192-197.
5. Milne EN, Pistolesi M, Miniati M, Giuntini C. The radiologic distinction of cardiogenic and non cardiogenic edema. *AJR Am J Roentgenol*. 1985;144:879-894.
6. Duane PG, Colice GL. Impact of non invasive studies to distinguish volume overload from ARDS in acute ill patients with pulmonary edema. *Chest*. 2000;118:1709-1717.
7. Gao N, Kwan BC, Chow KM. Longitudinal changes of cardiothoracic ratio and vascular pedicle width as predictors of volume status during one year in chinese peritoneal dialysis patients. *Kidney Blood Press Res*. 2009;32:45-50.
8. Pistolesi M, Milne EN, Miniati M, Giuntini C. The vascular pedicle of the heart and the vena azygos. Part II: Acquired heart disease. *Radiology*. 1984;152:9-17.
9. Wang H, Shi R, Mahler S, Gaspard J, Gorchynski J, D'Etienne J, et al. Vascular pedicle width on chest radiograph as a measure of volume overload: meta-analysis. *West J Emerg Med*. 2011;12:426-432.
10. Haponik EF, Adelman M, Munster AM. Increased vascular pedicle width preceding burn-related pulmonary edema. *Chest*. 1986;90:649-655.