

Revista de la Asociación Mexicana de
Medicina Crítica y Terapia Intensiva

Volumen
Volume **17**

Número
Number **6**

Noviembre-Diciembre
November-December **2003**

Artículo:

Utilidad de la medición del ancho del
pedículo vascular para el diagnóstico de
SIRA

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, AC

Otras secciones de
este sitio:

- 👉 [Índice de este número](#)
- 👉 [Más revistas](#)
- 👉 [Búsqueda](#)

*Others sections in
this web site:*

- 👉 [Contents of this number](#)
- 👉 [More journals](#)
- 👉 [Search](#)

Utilidad de la medición del ancho del pedículo vascular para el diagnóstico de SIRA

Dr. Nelson Solórzano A,* Dr. Guillermo Domínguez Cherit,† Dr. Eduardo Rivero Sigarroa,‡
Dr. José Ángel Baltazar Torres‡

RESUMEN

Objetivo: Determinar la utilidad de la medición del ancho del pedículo vascular (APV) realizada por médicos en formación, para el diagnóstico diferencial entre edema pulmonar agudo (EPA) cardiogénico y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA).

Pacientes y métodos: Diecisiete observadores no expertos en la interpretación de radiografías de tórax (RT), [4 médicos internos de pregrado (MIP), 6 médicos residentes rotantes (MRR) y 7 médicos residentes de medicina crítica (MRUTI)], realizaron el diagnóstico diferencial entre EPA cardiogénico y SIRA mediante observación simple y por medición del APV en 16 RT digitales en proyección anteroposterior de pacientes con diagnóstico conocido (9 con EPA cardiogénico y 7 con SIRA). Se utilizó el índice Kappa para estimar la concordancia intraobservador, interobservador y de los grupos de observadores. Un valor de $P < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados: Se realizaron 272 observaciones simples y 144 mediciones del APV. El índice Kappa fue de -0.02 ($P = 0.16$) y 0.21 ($P = 0.001$) para observación simple y medición de APV respectivamente. El índice Kappa de los MIP fue de -0.12 y 0 , de los MRR fue de 0.04 y 0.23 y de los MRUTI de 0.02 y 0.27 para observación simple y medición de APV respectivamente.

Conclusiones: La medición del APV realizada por médicos en formación no es útil para el diagnóstico de SIRA.

Palabras clave: Radiografía de tórax, pedículo vascular, edema pulmonar agudo cardiogénico, SIRA.

SUMMARY

Objective: To determine the usefulness of the measurements of vascular pedicle width (VPW) made by students and physicians in training for the differential diagnosis between acute pulmonary edema (APE) and acute respiratory distress syndrome (ARDS).

Patients and methods: Seventeen non expert observers -four non certified physicians (NCP) six non ICU residents (NRICU) and 7 ICU residents (RICU)- analyzed 16 portable simple chest X-ray of patients with known diagnosis (nine with APE of cardiac origin and 16 with ARDS). Kappa index were used to estimate the difference intraobserver/interobserver and the groups of observers. $P < 0.05$ were considered significant.

Results: two hundred seventy-two simple and measurements were made Kappa index was -0.02 ($P < 0.16$) and 0.21 ($P = 0.01$) for simple observation and measurement of vascular pedicle, respectively. Kappa index was -0.12 and 0 , 0.04 and 0.23 , and 0.02 and 0.27 for the simple observation and VPW measurements of X-chest ray, respectively for NCP, NRICU and RICU.

Conclusion: VPW measurements made by non certified physician is not useful for the diagnosis of ARDS.

Key words: Acute pulmonary edema, acute respiratory distress syndrome, diagnosis, X-chest ray.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) es una causa frecuente de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) y en el paciente en estado crítico representa un reto diagnóstico.¹ Las causas de IRA son diversas y los mecanismos fisiopatológicos son variados. Sin embargo, frecuentemente estos mecanismos favorecen el incremento en el contenido pulmo-

* Ex-residente de la especialidad Medicina del Enfermo en Estado Crítico. Departamento de Terapia Intensiva, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, SSA.

† Jefe del Departamento de Terapia Intensiva. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, SSA.

‡ Médico adscrito. Departamento de Terapia Intensiva, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, SSA.

nar de agua y se manifiestan clínicamente como síndrome de edema pulmonar agudo (EPA).^{2,3}

El EPA es causado principalmente por dos mecanismos: 1) el aumento en la presión hidrostática venocapilar pulmonar, que produce el edema pulmonar de origen cardiogénico, y 2) el aumento en la permeabilidad de la membrana alveolocapilar, que ocasiona el llamado edema pulmonar no cardiogénico. Las causas de EPA cardiogénico incluyen la insuficiencia del ventrículo izquierdo y la administración excesiva de líquidos intravenosos durante la reanimación hídrica enérgica, mientras que el EPA no cardiogénico es causado frecuentemente por los mediadores químicos liberados durante la sepsis o el trauma, o bien por la lesión directa de la membrana alveolocapilar que ocurre secundaria a neumonía, hemorragia pulmonar, broncoaspiración, etc. y se manifiesta clínicamente como síndrome de lesión pulmonar aguda (LPA) o bien, en su forma más grave, como síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA).^{3,4}

Las manifestaciones clínicas de los dos tipos de EPA son similares y gasométricamente se caracterizan por hipoxemia, hipercapnia o ambas. Sin embargo, el diagnóstico diferencial entre ellos es muy importante debido a que el tratamiento difiere considerablemente y el pronóstico implica morbilidad y mortalidad diferentes.^{3,6}

En 1994 las sociedades europea y americana de medicina crítica publicaron los resultados de una conferencia de consenso sobre SIRA y en ellos se establece que el término SIRA debe reservarse para aquellos pacientes con alteraciones graves del intercambio de gases y se propone una nueva entidad, denominada LPA, para aquellos pacientes que presentan inflamación e incremento de la permeabilidad de la membrana alveolocapilar, pero con formas clínicamente menos graves.⁷

En esta conferencia de consenso se establecieron los criterios para el diagnóstico de estas entidades. Para el SIRA son los siguientes: 1) infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax, 2) relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ y 3) ausencia de insuficiencia ventricular izquierda, corroborada por la presión de oclusión de la arteria pulmonar (POAP) < 18 mmHg. Los criterios para el diagnóstico de LPA son esencialmente los mismos, estableciendo la diferencia el valor de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, considerado entre 200 y 300, lo que traduce menor gravedad de la afeción pulmonar.⁷

El EPA cardiogénico muestra prácticamente las mismas alteraciones radiológicas y la hipoxemia

puede llegar a producir valores de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ similares a los de la LPA o del SIRA, pero cursa con incremento de las presiones de llenado del ventrículo izquierdo, reflejadas por $\text{POAP} > 18$ mmHg. Lo anterior condiciona que el diagnóstico diferencial entre ambos tipos de edema requiera la medición de la POAP, la que puede medirse sólo a través de un catéter de flotación en la arteria pulmonar (catéter de Swan-Ganz).

El catéter de Swan-Ganz es considerado el estándar de oro para el monitoreo hemodinámico y para la evaluación de los pacientes con EPA.⁸⁻¹¹ Sin embargo, a lo largo del tiempo el uso de este dispositivo ha sido controversial y existen estudios en los cuales se ha asociado a mayor mortalidad.¹²⁻¹⁴

Este hecho ha condicionado la búsqueda continuada de otras formas de establecer el diagnóstico diferencial entre ambas entidades clínicas, preferentemente con técnicas no invasivas y con menor riesgo de complicaciones para el paciente. Se han utilizado variables clínicas, ecocardiográficas y con más frecuencia radiológicas.¹⁵⁻¹⁷

La radiografía de tórax (RT) es el estudio de imagen más frecuentemente utilizado para evaluar el estado de hidratación en los pacientes críticos. Se ha demostrado que tiene adecuada sensibilidad para la detección de EPA y algunos autores han encontrado correlación entre los hallazgos radiológicos y el contenido pulmonar de agua.^{16,17} La capacidad de la RT para cuantificar el edema pulmonar se demostró por primera vez de manera objetiva por Milne,¹⁸ quien comparó las estimaciones radiológicas del volumen de agua pulmonar contra la técnica de dilución de Chinard.¹⁹ Los parámetros que pueden evaluarse en la RT incluyen: la medición del flujo pulmonar, la distribución del edema, el volumen sanguíneo pulmonar, los volúmenes pulmonares y el volumen cardiaco.²⁰ Sin embargo, ha habido énfasis en la utilización de la medición del ancho de pedículo vascular (APV) para establecer el estado de hidratación de los pacientes. El pedículo vascular es la silueta mediastinal producida por los grandes vasos. Para medirlo se traza una línea vertical, partiendo de la emergencia de la arteria subclavia izquierda en el arco de la aorta y se intersecta con otra línea horizontal que parte del punto en donde la vena cava superior cruza el bronquio principal derecho. El valor normal del APV en una RT en proyección posteroanterior es de 48 ± 5 mm.²⁰

Según los trabajos de Milne,²¹ el $\text{APV} < 43$ mm predice que el edema es causado por lesión pul-

monar, mientras que el APV > 53 mm es predictivo de estados de sobrecarga hídrica. En un estudio retrospectivo de 119 pacientes²² se encontró que la evaluación sistematizada de las RT resultó en un análisis correcto en el 86.6% de los casos, siendo la medición del APV el segundo de 15 hallazgos radiológicos con mejor poder de discriminación. Ely²³ evaluó la utilidad de la medición del APV en RT en proyección anteroposterior y encontró que el valor con mayor sensibilidad para discriminar entre EPA cardiogénico y no cardiogénico fue de 68 mm. En su estudio, el APV correlacionó con la medición de la POAP.

Sin embargo, otros autores también han reportado limitaciones de la RT para distinguir los diferentes tipos de EPA, sobre todo en el contexto del paciente crítico.¹⁶ Existen muchos factores que pueden alterar el APV y por lo tanto proporcionar mediciones erróneas. El APV varía con la estatura, la masa corporal, la técnica en la toma de la radiografía y también es dependiente del observador que realice la interpretación. En posición supina, el APV aumenta aproximadamente 17% comparado con la posición erecta,²³ mientras que la ventilación mecánica no modifica de manera significativa sus valores.¹⁸

Los estudios mencionados han evaluado la utilidad de la medición del APV para establecer la diferencia entre los dos tipos de EPA y han concluido que dicha medición es útil, pero los observadores han sido médicos expertos en la evaluación de estudios radiológicos. En nuestra práctica clínica, la RT es frecuentemente solicitada e interpretada por médicos en formación, por lo que el presente estudio tiene la finalidad de evaluar si la medición del APV realizada por médicos no expertos en la interpretación de estudios radiológicos, tiene la misma utilidad para el diagnóstico diferencial del EPA.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 16 radiografías digitales de tórax en proyección anteroposterior pertenecientes a pacientes con diagnóstico conocido y que técnicamente fueron adecuadas para medir el APV. Nueve RT fueron de pacientes con EPA cardiogénico y 7 de pacientes con SIRA. Se emplearon los criterios diagnósticos de SIRA propuestos por el consenso americano-europeo.⁷ El diagnóstico diferencial entre EPA cardiogénico y SIRA se realizó en base a las características clínicas de los pacientes y se corroboró mediante la medición de la POAP. El punto de corte de la POAP fue 18 mmHg.

Las RT fueron evaluadas por 17 médicos en formación, no expertos en la interpretación de estudios radiológicos y de diferentes grados académicos: 4 médicos internos de pregrado (MIP), 6 médicos residentes rotantes (MRR) de diferentes especialidades y 7 médicos residentes de medicina crítica (MRUTI).

El estudio se realizó en 3 etapas. En la primera se pidió a los observadores que mediante observación simple de la RT establecieran el diagnóstico diferencial del edema pulmonar. Las opciones fueron EPA cardiogénico o SIRA. En la segunda etapa se realizó un taller para enseñar a los observadores la técnica correcta para la medición del APV. Finalmente, en la tercera etapa se pidió a los observadores que realizaran la medición del APV en las 17 RT y que establecieran el diagnóstico diferencial. Igualmente, las opciones fueron EPA cardiogénico o SIRA. El punto de corte del APV fue 70 mm.

Se estimó la concordancia intraobservador e interobservador y de los diferentes grupos de observadores (de acuerdo a su grado académico), a través de la determinación del índice Kappa y su intervalo de confianza del 95%. Un valor de $P < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. La interpretación del índice Kappa se muestra en el *cuadro I*.

RESULTADOS

Se realizaron 272 observaciones simples de las RT y 144 mediciones del APV. El *cuadro II* muestra los índices Kappa para la concordancia intraobservador de 9 observadores, tanto de las observaciones simples como de las mediciones del APV. Solamente un observador (el No. 6) logró buena concordancia (índice Kappa de 0.63, $P = 0.01$) en la observación simple de las RT, mientras que los demás no lograron concordancia o ésta fue pobre. Con la medición del APV, 3 observadores (el No. 2, el No. 4 y el No. 8) alcanzaron concordancia

Cuadro I. Interpretación de la concordancia de acuerdo al índice Kappa.

Valor del índice Kappa	Concordancia
Valores negativos	No concordancia
< 0.20	Pobre
0.21-0.40	Débil
0.41-0.60	Moderada
0.61-0.80	Buena
0.81-1	Muy buena

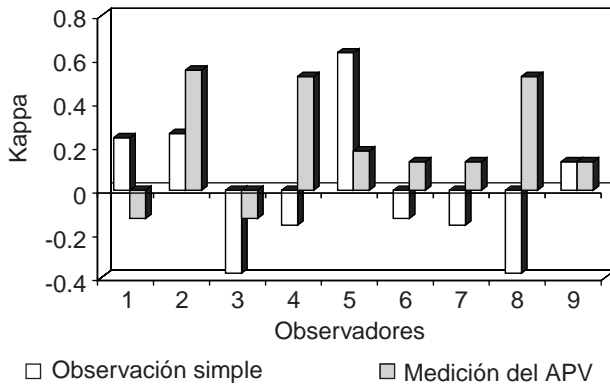


Figura 1. Concordancia intraobservador.

Cuadro II. Concordancia intraobservador.

Observador	Observación simple		Medición del APV	
	Índice Kappa	P	Índice Kappa	P
1	0.24	0.34	-0.13	0.61
2	0.26	0.26	0.55	0.01
3	-0.38	0.13	-0.13	0.61
4	-0.16	0.52	0.51	0.01
5	0.63	0.01	0.18	0.38
6	-0.13	0.61	0.13	0.61
7	-0.16	0.52	0.13	0.61
8	-0.38	0.13	0.52	0.01
9	0.13	0.61	0.13	0.61

APV = Ancho del pedículo vascular

moderada con significancia estadística. Algunos observadores mejoraron su concordancia con la medición del APV, sin embargo, es importante notar que otros tuvieron índices Kappa menores con la medición del APV en comparación con la observación simple (figura 1).

El cuadro III muestra la concordancia interobservador tanto para la observación simple de las RT como para la medición del APV. La observación simple no mostró concordancia y la medición del APV, aunque alcanzó significancia estadística, mostró concordancia débil, de 0.21 (IC 95% de 0.04 a 0.38, P = 0.001).

En el cuadro IV se observan los valores del índice Kappa de los diferentes grupos de observadores para la observación simple de las RT. Los MIP y los MRR no lograron concordancia, mientras que los MRUTI alcanzaron concordancia pobre, con índice Kappa de 0.02, (IC 95% de -0.16 a 0.22, P = 0.19). Los tres grupos de observadores mejoraron con la medición del APV (cuadro V), sin embargo, los MIP no lograron concordancia, mientras que los MRR y los MRUTI lograron concordancia débil, con índice Kappa de 0.23 y 0.27 respectivamente y P < 0.05 en ambos casos (figura 2).

DISCUSIÓN

Muchos estudios han demostrado la utilidad de la RT, tanto en proyección posteroanterior como anteroposterior, para el diagnóstico diferencial entre EPA cardiogénico y SIRA.^{20,21} Se ha postulado la

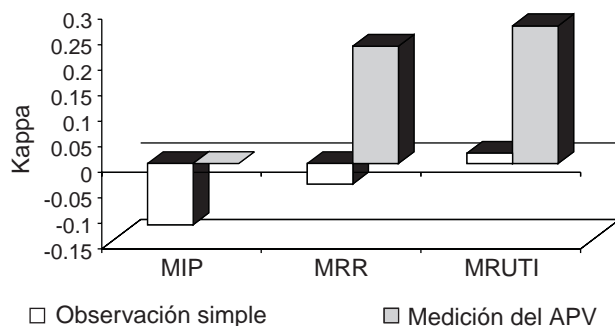
Cuadro III. Concordancia interobservador.

	Evaluaciones	Índice Kappa	IC 95%	Valor crítico	P
Observación simple	272	-0.02	-0.15 a 0.08	0.16	0.16
Medición de APV	144	0.21	0.04 a 0.38	2.66	0.001

Cuadro IV. Concordancia de los diferentes grupos de observadores para la observación simple de las RT.

	Evaluaciones	Índice Kappa	IC 95%	Valor crítico	P
MIP	64	-0.12	-0.36 a 0.13	-0.92	0.05
MRR	96	-0.04	-0.25 a 0.16	-0.41	0.17
MRUTI	112	0.02	-0.16 a 0.22	0.31	0.19

RT = Radiografía de tórax, MIP = Médicos internos de pregrado, MRR = Médicos residentes rotantes, MRUTI = Médicos residentes de medicina crítica.



APV = Ancho del pedículo vascular, MIP = Médicos internos de pregrado, MRR = Médicos residentes rotantes, MRUTI = Médicos residentes de medicina crítica.

Figura 2. Concordancia de los diferentes grupos de observadores.

Cuadro V. Concordancia de los diferentes grupos de observadores para la medición del APV.

	Evaluaciones	Índice Kappa	IC 95%	Valor crítico	P
MIP	32	0	-0.35 a 0.35	0	0.25
MRR	48	0.23	-0.06 a 0.48	1.95	0.01
MRUTI	64	0.27	-0.02 a 0.57	2.09	0.009

APV = Ancho del pedículo vascular, MIP = Médicos internos de pregrado, MRR = Médicos residentes rotantes, MRUTI = Médicos residentes de medicina crítica.

medición de diferentes parámetros utilizando la RT, pero entre éstos, el que ha mostrado mayor impacto por su sensibilidad, reproducibilidad y variabilidad interobservador adecuadas es la medición del APV.¹⁸⁻²¹ Esta medición podría utilizarse como herramienta diagnóstica y evitar el riesgo de complicaciones asociadas a las técnicas invasivas. Sin embargo, aún existe controversia en relación a su utilidad, debido a que hay muchos factores que afectan las imágenes observadas en la RT y a que es una técnica cuyos resultados dependen del observador.

El presente estudio encontró que la observación simple de la RT realizada por médicos en formación no tiene utilidad para el diagnóstico diferencial entre EPA cardiogénico y SIRA. El aprendizaje y la incorporación de la medición del APV mejoró la concordancia entre los observadores, pero mostró un índice Kappa de apenas 0.21, el cual, a pesar de que alcanzó significancia estadís-

tica, es interpretado como una concordancia débil. Además, es importante hacer notar que en algunos observadores, contrario a lo esperado, la capacidad para diferenciar ambas entidades fue peor cuando incorporaron la medición del APV. Varios factores pueden influir, entre ellos el que no hayan aprendido bien la técnica de medición del APV.

En contraste, los estudios de Milne¹⁸ y Ely²³ concluyen que esta técnica es útil para el diagnóstico diferencial de estas entidades clínicas. Sin embargo, en estos estudios la medición del APV fue realizada por médicos expertos en la observación de estudios radiológicos, a diferencia de nuestro estudio, en el cual la evaluación se realizó por médicos en formación. Los tres grupos de observadores mejoraron su concordancia con la medición del APV en comparación con la observación simple de la RT. Sin embargo, el diferente grado académico y experiencia en la observación de RT, mostró algunas diferencias en la concordancia observada entre los diferentes grupos. Así, los MIP tuvieron el índice Kappa más bajo, los MRR fueron algo mejores y los MRUTI, los cuales frecuentemente interpretan este tipo de estudios, lograron el índice Kappa más alto. Sin embargo, éste apenas fue de 0.02, el cual es interpretado como concordancia pobre.

Con estos resultados podemos concluir que la medición del APV, realizada por médicos en formación, que no son expertos en la interpretación de estudios radiológicos, no puede recomendarse como una herramienta útil para establecer el diagnóstico diferencial entre EPA cardiogénico y SIRA.

BIBLIOGRAFÍA

- Lewandowsky K, Metz J, Deutschmann C et al. Incidence, severity and mortality of acute respiratory failure in Berlin, Germany. *Am J Resp Crit Care Med* 1995;151:1121-5.
- Pedrosa C, Crespo A. Semiología general de las cardiopatías, insuficiencia cardíaca y distrés respiratorio del adulto. Pedrosa C, Casanova R editores. *Diagnóstico por imagen*. 2ª ed. Madrid: McGraw Hill; 1997:711-46.
- Ingram RH, Braunwald E. Dyspnea and pulmonary edema. Braunwald E, Fauci AS, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson JL editores. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 15ª ed. New York: McGraw Hill; 2001:199-203.
- Matthay MA. The acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1996;334:1469-70.
- Ware LB, Matthay MA. The acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;342(18):1334-49.
- The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;342(18):1301.

7. Bernard JR, Artigas A. The American European consensus conference on acute respiratory distress syndrome: definitions, mechanisms, relevant outcomes and clinical trial coordination. *Am J Resp Crit Care Med* 1994;149:818-24.
8. Duane PG, Colice GL. Impact of non invasive studies to distinguish volume overload from ARDS in acute ill patients with pulmonary edema. *Chest* 2000;118:1709-17.
9. Gove JM, Goldberg RJ, Spodick DH. A community wide assessment of the use of pulmonary artery catheters in patients with acute myocardial infarction. *Chest* 1987;92:721-7.
10. Zien MM, Balkin J, Rosenmann D. Use of pulmonary catheters in patients with acute myocardial infarction. *Chest* 1990;98:1331-5.
11. Fein AM, Goldberg SK, Walkeinstein MD. Is pulmonary artery catheterization necessary for the diagnosis of pulmonary edema? *Am Rev Resp Dis* 1984;129:1006-10.
12. Greenland P, Reicher RH, Goldbourt U. In hospital and one year mortality in 1,524 women after myocardial infarction. *Circulation* 1991;83:484-91.
13. Wu AW, Rubin HR, Rosen MJ. Are elderly people less responsive to intensive care? *J Am Geriat Soc* 1990;38:621-7.
14. Connors AF, Speroff T, Dawson NV. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critical ill patients. *JAMA* 1996;276:889-97.
15. Wilson JR, Robutson JF, Halford F. Evaluation of M-mode ecocardiographic estimates of left ventricular function: relationship of selected ultrasonic and hemodynamic parameters. *Am Heart J* 1981;101:249-54.
16. Pistolesi M, Guntini C. Assessment of extravascular lung water. *Radiol Clin North Am* 1978;16:551-74.
17. Staub NC. Clinical use of lung water measurements: report of a workshop. *Chest* 1986;90:588-94.
18. Milne EN, Pistolesi M. The radiologic distinction of cardiogenic and non cardiogenic edema. *AJR* 1985;144:879-93.
19. Chinard FP. Estimation of extravascular lung water by dilution techniques. *Circ Resp* 1975;37:137-45.
20. Aberle D, Weiner KJP. Hydrostatic versus increased permeability pulmonary edema: diagnosis based on radiographic criteria in critically ill patients. *Radiology* 1988;168:73-9.
21. Milne EN, Pistolesi M, Miniati M. The vascular pedicle of the Heart and the vena azygous. I. The normal subject. *Radiology* 1984;152:1-8.
22. Don C, Burns KD, Levine DZ. Body fluid status in hemodialysis patients: the value of chest radiograph. *Can Assoc Radiol J* 1990;41:123-6.
23. Ely EW, Haponik EF. Using the chest radiograph to determine intravascular volume status. *Chest* 2002;121:942:50.

Correspondencia:

Dr. Guillermo Domínguez Cherit.
Departamento de Terapia Intensiva.
Instituto Nacional de Ciencias Médicas
y Nutrición Salvador Zubirán, SSA.
Vasco de Quiroga No. 15,
Col. Sección XVI,
Delegación Tlalpan,
C. P. 14000,
México, D. F.
Teléfono: 55 73 12 00,
Ext. 5020 y 5006.