

Registro de la presión capilar efectiva: una técnica útil en el edema posneumonectomía

M. Rubia, F. Gandía y J.L. Duque*

Servicio de Medicina Intensiva. *Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Clínico Universitario. Valladolid.

Presentamos 3 casos de edema posneumonectomía en los que se procedió a evaluar la situación hemodinámica mediante catéter de Swan-Ganz. La presión capilar pulmonar efectiva fue medida con un sencillo método a partir de la curva de oclusión de la arteria pulmonar. En los 3 casos estudiados se objetivó una presión capilar elevada con valores de presión de enclavamiento normales. Este hecho sugiere que el incremento en la presión neta de filtración como consecuencia de una situación de hiperflujo es el mecanismo patogénico desencadenante del edema posneumonectomía. Destacamos que la medida de la presión capilar pulmonar efectiva permite una aproximación más exacta que la aportada por presión de enclavamiento a la situación hemodinámica real de los pacientes con edema posneumonectomía.

Palabras clave: Edema posneumonectomía. Presión capilar efectiva.

Arch Bronconeumol 1996; 32: 483-485

Introducción

La reducción de una porción importante del lecho vascular pulmonar tras la realización de resecciones pulmonares amplias provoca cambios hemodinámicos bruscos que no todos los pacientes pueden tolerar. La aparición en el postoperatorio de un edema de pulmón no cardiogénico es poco frecuente, pero con una elevada mortalidad¹. La etiopatogenia del edema postneumonectomía (EP) no está establecida de manera concluyente, siendo varios los factores que han sido implicados en la patogénesis de esta entidad. Tanto el incremento en la presión de filtración en la microcirculación pulmonar como un aumento generalizado de la permeabilidad de la membrana capilar pueden tener un papel importante en el desarrollo de este tipo de edema pulmonar². Presentamos 3 casos de EP en los que se mi-

Recording effective capillary pressure: a technique useful in edema

Three cases of postpneumectomy edema, in which hemodynamic stability was monitored with a Swan-Ganz catheter, are described. Measurement of pressure in the pulmonary capillary was based on the pulmonary artery occlusion curve. High capillary pressure and normal wedge pressure were observed in all 3 cases, suggesting that the rise in net filtration pressure as a consequence of excess flow is the pathogenic mechanism that triggers edema after pneumectomy. We emphasize that measurement of effective pulmonary capillary pressure allows for more accurate assessment of the hemodynamic status of such patients than does the measurement of wedge pressure.

Key words: Edema postneumectomy. Effective capillary pressure.

dió la presión capilar efectiva (P_c) mediante registro de la curva de presión de oclusión de la arteria pulmonar.

Casos clínicos

Caso 1

Varón de 53 años con historia previa de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y silicotuberculosis enviado a nuestro hospital por presentar episodios repetidos de hemoptisis. Las pruebas funcionales preoperatorias mostraron un FEV₁ de 1,6 l (55%) y FVC de 2 l (54%).

Se realizó neumonectomía derecha evolucionando sin complicaciones en las primeras horas del postoperatorio. A las 48 horas de la intervención el paciente comenzó con disnea progresiva, hipoxemia y crepitantes a la auscultación en el hemitórax izquierdo, requiriendo intubación e instauración de ventilación mecánica con PEEP. En la radiografía de tórax se objetivó un infiltrado alveolointerstitial en el pulmón izquierdo. Los cultivos de esputo, exudado de la cavidad pleural derecha, sangre y orina fueron negativos.

Se colocó un catéter de Swan-Ganz, los datos hemodinámicos y el balance peroperatorio se muestran en la tabla I. Los resultados obtenidos confirmaron el diagnóstico de edema de pulmón no cardiogénico. A pesar de tratamiento con diuréticos y restricción de líquidos, la presión capilar no disminuyó

Correspondencia: Dr. F. Gandía Martínez. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Clínico Universitario. Avda. Ramón y Cajal, 3. 47011 Valladolid.

Recibido: 27-2-96; aceptado para su publicación: 12-3-96.

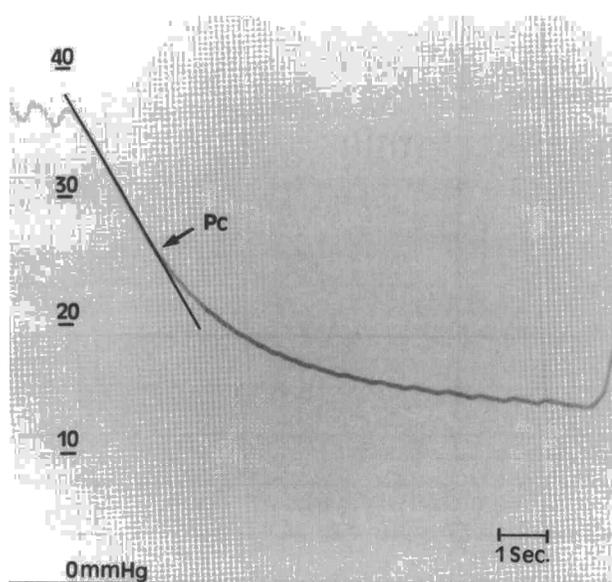


Fig. 1. Curva de presión de la arteria pulmonar tras la oclusión con balón. Se registró la presión de la arteria pulmonar media (PAP) electrónica para evitar las oscilaciones sistólica y diastólica de la PAP y la ventilación fue suspendida en el momento del registro. El punto de inflexión entre el componente rápido y el lento es la presión capilar (Pc) (flecha). Ésta se estima trazando una línea recta sobre el componente rápido de la curva, correspondiéndose con el punto de desviación.

y la función pulmonar continuó deteriorándose. El paciente falleció en el día 8 del postoperatorio.

Caso 2

Varón de 69 años que fue remitido a nuestro hospital con el diagnóstico de carcinoma epidermoide del lóbulo inferior izquierdo. Fumador de 40 cigarrillos al día. Las pruebas funcionales respiratorias preoperatorias revelaron un FEV₁ de 1,9 l (73%) y una CV de 3,6 l (102%). El paciente fue intervenido realizándose neumonectomía izquierda. En las primeras 22 horas presentó sangrado persistente, requiriendo reintervención para controlar la hemorragia. El balance de fluidos en las primeras 36 horas fue muy elevado (tabla I). Después de la segunda toracotomía, desarrolló edema de pulmón con hipoxemia severa. En la radiografía de tórax apareció un infiltrado intersticial en el lóbulo inferior derecho. El paciente continuó intubado y sometido a ventilación mecánica. Se colocó catéter de Swan-Ganz, registrándose una Pc elevada y una presión de enclavamiento (PWP) normal. Los datos hemodinámicos se muestran en la tabla I. Después de terapia deplectiva, la Pc descendió hasta valores normales con la consiguiente mejoría del intercambio gaseoso en los días siguientes. El paciente fue extubado en el día 12 del postoperatorio, siendo dado de alta de la unidad de cuidados intensivos 4 días más tarde.

Caso 3

Varón de 59 años con antecedentes de EPOC diagnosticado de carcinoma epidermoide en el lóbulo superior derecho. El FEV₁ preoperatorio era de 1,8 l (66%) y la CV era de 2,8 l (76%).

El paciente fue intervenido, realizándose neumonectomía derecha. La evolución fue favorable en las primeras 24 horas del postoperatorio, desarrollando en el día 2 disnea progresiva e hipoxemia. En la radiografía de tórax apareció un infiltrado intersticial difuso en el pulmón izquierdo. El paciente requirió intubación y ventilación mecánica con PEEP. Los cultivos de esputo, sangre, orina y cavidad pleural derecha fueron negativos.

Se colocó catéter de Swan-Ganz objetivándose una Pc elevada y una PWP normal, los datos hemodinámicos y el balance hídrico peroperatorio se muestran en la tabla I. Como en los casos anteriores, los resultados hemodinámicos confirmaron el diagnóstico de edema de pulmón no cardiogénico de origen hidrostático. Se instauró tratamiento deplectivo con diuréticos y restricción hídrica y la Pc descendió ligeramente, retornando posteriormente a los valores previos. A pesar de tratamiento de soporte máximo, la función respiratoria del paciente se deterioró progresivamente falleciendo en el día 46 del postoperatorio.

Discusión

El EP es una complicación grave de las resecciones pulmonares amplias, poco frecuente pero con una elevada mortalidad¹. Se trata de un edema no cardiogénico que cursa con presión de la arteria pulmonar (PAP) elevada y presión de enclavamiento normal, si bien tras la neumonectomía los valores de PWP obtenidos pueden reflejar una presión de enclavamiento falsamente baja³. El excesivo aporte de líquidos en el peroperatorio, la neumonectomía derecha, las reintervenciones y las intervenciones de urgencia parecen aumentar la susceptibilidad del pulmón al desarrollo de EP⁴.

La etiopatogenia del EP no está completamente establecida. Dos mecanismos han sido implicados en su patogénesis: el incremento en la presión capilar pulmonar¹ y el aumento generalizado de la permeabilidad capilar⁵. Después de una resección pulmonar, el gasto cardíaco debe acomodarse al lecho vascular del pulmón restante. Esta situación de flujo elevado conduce a un aumento de la PAP y la Pc, sometiendo al lecho capilar a una mayor presión de filtración. Si la capacidad de adaptación de los vasos pulmonares (compliancia capilar) es sobrepasada se produce un aumento de la fuerza neta de filtración. Adicionalmente, el incremento en el flujo sanguíneo y de la velocidad lineal del mismo a través del lecho capilar podría lesionar la membrana endotelial conduciendo a un aumento en su permeabilidad.

TABLA I
Balance peroperatorio y datos hemodinámicos

	Balance (1-24 h) (ml)	Balance (48 h) (ml)	PAP (mmHg)	PWP (mmHg)	GC (l/min)	Pc (mmHg)	Pc posdiuresis
Primer paciente	+3.250	+5.370	33	6	6,3	21	20
Segundo paciente	+2.050	+7.600	37	8	7,3	21	15
Tercer paciente	+2.500	+2.000	37	13	4,4	25	20

PAP: presión arterial pulmonar media; PWP: presión de enclavamiento; GC: gasto cardíaco; Pc: presión capilar efectiva.

En general, asumimos que la PWP es equivalente a la presión capilar media cuando en realidad la PWP es la presión de la aurícula izquierda. De hecho la PWP puede ser significativamente inferior a la presión en los capilares pulmonares cuando entre éstos y la aurícula izquierda (lecho venoso) hay una resistencia elevada. La estimación de la Pc efectiva mediante registro de la curva de la presión de oclusión de la arteria pulmonar fue introducida por Hatkim et al⁶, siendo empleada posteriormente en diversos estudios experimentales y clínicos^{7,8}. Es una técnica sencilla que se realiza con un catéter de Swan-Ganz. Este método se basa en el concepto de que el lugar de mayor compliancia vascular entre la punta del catéter situado en una arteria sublobar y el territorio de drenaje venoso suplementado por dicha arteria está en los capilares pulmonares. Cuando se infla el balón la presión cae rápidamente hasta la Pc para descender luego más lentamente a medida que el contenido capilar se drena a través de las venas pulmonares; se distinguen así un componente rápido de caída de la Pc y otro lento, el punto de inflexión entre ambos es la Pc (fig. 1). El método visual de medida de la Pc que hemos empleado en este trabajo ha sido aceptado como un método preciso y de fácil aplicación en la clínica⁹.

En los 3 casos que presentamos la PAP y la Pc estaban elevadas, mientras la PWP y el gasto cardíaco eran normales (tabla I). Este patrón hemodinámico confirma el mecanismo hidrostático de formación del EP: el aumento en la Pc fue el factor desencadenante. En el caso 2 el EP se desarrolló como consecuencia de un elevado aporte de líquidos, y tras instaurar una terapéutica apropiada el descenso en la Pc fue simultáneo a la mejoría clinicoradiológica. El excesivo aporte de fluidos es uno de los factores más determinantes en la génesis de este síndrome⁴, siendo el correcto manejo de fluidos en el postoperatorio una de las medidas más importantes para evitar el desarrollo del mismo. En los otros 2 casos, a pesar de tratamiento deplectivo, su compliancia capilar no fue suficiente para asumir el incremento en el flujo sanguíneo, desarrollando EP de evolución fatal. El hallazgo de una Pc elevada en estos 3 enfermos, utilizando el método de registro de la curva de oclusión de

la arteria pulmonar, se corresponde con los resultados obtenidos por otros autores que calcularon la Pc mediante la fórmula de Gaar¹⁰.

En conclusión, el hallazgo de la Pc elevada en el EP se corresponde con la teoría hemodinámica de la patogenia de dicha entidad: el aumento de la Pc sería secundario a la situación de hiperflujo a que se ve sometido el pulmón residual por disminución del área seccional capilar pulmonar. La medida de la Pc proporciona una evaluación más precisa que la PWP del estado hemodinámico real del paciente con EP, lo que nos permitiría una actuación terapéutica más adecuada. Serían necesarios estudios preoperatorios sobre la capacitancia capilar pulmonar en pacientes de alto riesgo que van a ser sometidos a neumonectomía, en un intento de disminuir la incidencia de una complicación tan grave.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zeldin RA, Nornandin D, Landtwing D et al. Postneumonectomy pulmonary edema. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 87: 359-365.
2. Turnage WS, Lunn JJ. Postneumonectomy pulmonary edema: a retrospective analysis of associates variables. *Chest* 1993; 103: 1.646-1.650.
3. Wittnich C, Trudel J, Zidulka A et al. Misleading "pulmonary wedge pressure" after pneumonectomy: its importance in postoperative fluid therapy. *Ann Thorac Surg* 1986; 42: 192-196.
4. Verheijen-Breemhaar L, Bogaard JM, Van den Berg B et al. Postneumonectomy pulmonary edema. *Thorax* 1988; 43: 323-326.
5. Mathru M, Blakeman B, Dries DJ et al. Permeability pulmonary edema following lung resection. *Chest* 1990; 98: 1.216-1.218.
6. Hatkim TS, Michel RP, Chang HK. Partitioning of pulmonary vascular resistance in dogs by arterial and venous occlusion. *J Appl Physiol* 1982; 52: 710-715.
7. Holloway H, Perry M, Downey J et al. Estimation of effective pulmonary capillary pressure in intact lung. *J Appl Physiol* 1983; 14: 16-22.
8. Cope DK, Parker JC, Taylor MD et al. Pulmonary capillary pressure during hypoxia and hypoxemia: experimental and clinical studies. *Crit Care Med* 1989; 17: 853-857.
9. Cope DK, Grimbert F, Downey JM et al. Pulmonary capillary pressure: a review. *Crit Care Med* 1992; 20: 1.043-1.056.
10. Gaar KA, Taylor AE, Owens LJ et al. Pulmonary capillary pressure and filtration coefficient in the isolated perfused lung. *Am J Physiol* 1967; 213: 910-914.