



Monitorización no invasiva de fístula arteriovenosa (FAVI) humeral con repercusión hemodinámica

R. Roca-Tey, S. Olivé*, R. Samon, O. Ibrik, C. García-Madrid** y J. Viladoms

Servicio de Nefrología. *Unidad de Ecocardiografía. **Servicio de Cirugía Vascul. Hospital de Mollet. Barcelona.

RESUMEN

Presentamos el caso de una enferma de 70 años, en programa de hemodiálisis periódica por pielonefritis crónica, que presentó disnea en relación a hipertensión arterial pulmonar moderada secundaria a la sobrecarga volumétrica de FAVI humeral hiperdinámica. La estimación del flujo sanguíneo (Q_A) del acceso vascular y de la presión arterial pulmonar sistólica (PAPs) de forma conjunta por métodos no invasivos (ultrafiltración y ecocardiograma doppler, respectivamente) nos permitió diagnosticar, sentar la indicación quirúrgica y efectuar el seguimiento postoperatorio de la FAVI con repercusión hemodinámica.

Palabras clave: **Monitorización del acceso vascular. Flujo sanguíneo del acceso vascular. Método de ultrafiltración. Crit-Line III. Hipertensión arterial pulmonar. Acceso vascular hiperdinámico.**

NONINVASIVE MONITORING OF ARTERIOVENOUS FISTULA (AVF) WITH HEMODYNAMIC REPERCUSSION

SUMMARY

A 70-year-old woman, who undergoing hemodialysis due to chronic pyelonephritis, is reported. She suffered from dyspnea due to pulmonary artery hypertension secondary to volume overload as a complication of high-flow brachial AVF. The combined estimation of vascular access blood flow rate (Q_A) and systolic pulmonary artery pressure by noninvasive methods (ultrafiltration and doppler echocardiography, respectively) allowed us the diagnosis, make a surgical indication and post-surgical follow-up of AVF with hemodynamic repercussion.

Key words: **Vascular access surveillance. Vascular access blood flow rate. Ultrafiltration method. Crit-Line III. Pulmonary artery hypertension.**

Recibido: 03-VI-2002.

En versión definitiva: 29-XI-2002.

Aceptado: 29-XI-2002.

Correspondencia: Dr. Ramón Roca Tey
Viladomat, 49, ático 4º
08015 Barcelona
E-mail: 18647rrt@comb.es

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca izquierda (ICI) secundaria a la sobrecarga de volumen provocada por un acceso vascular (AV) hiperdinámico es una complicación poco frecuente de los pacientes en hemodiálisis (HD) crónica^{1,2}. Por otra parte, en los últimos años, se han desarrollado técnicas no invasivas para determinar de forma indirecta el flujo sanguíneo (Q_A) del AV y la presión arterial pulmonar sistólica (PAPs)^{3,4}. Presentamos el caso de una enferma de 70 años que presentó disnea por hipertensión arterial pulmonar (HTP) moderada, objetivada mediante ecocardiograma-doppler (ED), secundaria a la sobrecarga de volumen ocasionada por un Q_A excesivo de FAVI humeral, detectado por el método de ultrafiltración (UF).

EXPOSICIÓN DEL CASO

Paciente de 70 años de edad, alérgica a las sulfamidas, y afecta de pielonefritis crónica. Antecedente de hemitiroidectomía izquierda por bocio multinodular 11 años antes. Inició hemodiálisis (HD) periódica en nov-89 por FAVI humero-cefálica izquierda que ya precisó de banding 5 meses después por síndrome de robo vascular. Episodio de ICI en mar-98. Portadora de injerto renal durante 5 años, reinició HD en abril-99. Ingresó por disnea progresiva hasta hacerse de pequeños esfuerzos de 6 meses de evolución. Análisis: hemoglobina 124 g/L, Hto 0,35, ferritina 168 ng/ml, urea 62 mg/dl, creatinina 5,4 mg/dl, sodio 141 mEq/l, potasio 4,7 mEq/l, calcio 10,0 mg/dl, fósforo 5,8 mg/dl, proteínas totales 74 g/L, PTH-i 56 pg/ml, TSH 1,75 mU/ml (0,35-5,5), T_4 1,12 ng/dl (0,89-1,76), Kt/V: 1,5. El ECG y la radiografía de tórax evidenciaron signos de hipertrofia del ventrículo izquierdo (HVI, índice Sokolov = 36 mm) y cardiomegalia (índice cardiotorácico = 0,63) con redistribución vascular, respectivamente. El Q_A de la FAVI humeral, determinado por el método de UF, utilizando el monitor Crit-Line III, fue de 2.988 ml/min. El ED inicial (efectuado al día siguiente de la sesión de HD) evidenció insuficiencias mitral, aórtica y tricuspídea ligeras, e HTP moderada (PAPs estimada = 59 mmHg). Se efectuó nuevo banding de la FAVI humeral con reducción del 70% de la luz vascular. El control efectuado a los 3 meses del banding evidenció una disminución del 58% en Q_A (1.270 ml/min) y una reducción significativa de la PAPs estimada (35 mmHg). No se modificó el peso seco. Se constató la desaparición progresiva de la sintomatología de la paciente. En la tabla I se resumen los datos hemodinámicos.

Tabla I. Principales parámetros hemodinámicos

Parámetros	Pre-banding	POST-banding
PAM (mmHg)	106,67	100,00
Q_A (ml/min)	2.988	1.270
Ø T-D VI (mm)	52	52
Ø T-S VI (mm)	30	31
FE VI (%)	68	65
Ø T-D VD (mm)	30	28
PAPs estimada (mmHg)	59	35
Índice de masa VI (g/m ²)	116	116

PAM: presión arterial media. Q_A : flujo sanguíneo de la FAVI. VI: ventrículo izquierdo. VD: ventrículo derecho. T-D: telediastólico. T-S: telesistólico. FE: fracción de eyección. PAPs: presión arterial pulmonar sistólica.

DISCUSIÓN

Aunque es una complicación poco frecuente, la aparición de ICI con gasto cardíaco (GC) elevado secundaria a la presencia de un AV con Q_A excesivo se menciona en la mayoría de series publicadas^{1,2}. Junto con la anemia, edad avanzada, hiperhidratación, hipertensión arterial, hipoalbuminemia y cardiopatía isquémica, el AV es otro factor de riesgo potencial en el desarrollo de la dilatación del VI y, posteriormente, de miocardiopatía urémica e ICI en los pacientes en HD⁵. En el caso de la FAVI, cuanto más proximal sea su localización, mayor será el Q_A ^{6,7} y, por tanto, mayor será la probabilidad de desarrollo de ICI por sobrecarga de volumen⁶.

Diversos autores han estudiado la repercusión hemodinámica del AV⁸⁻¹². London y cols. demostraron una correlación significativa entre el diámetro telediastólico (T-D) del VI y Q_A ¹³. En el estudio de De Lima y cols. sobre 61 trasplantados renales, se objetivó un diámetro T-D significativamente superior en los enfermos portadores de FAVI funcionando respecto a los portadores de FAVI cerrada por motivos estéticos¹⁴. Barril y cols. demostraron una correlación significativa entre el Q_A , medido por la técnica de dilución ultrasónica, y el GC¹⁵. Como claro ejemplo de sobrecarga volumétrica, Muñoz y cols. describieron la aparición de ICI secundaria a FAVI humeral 24 horas después de la colocación de una endoprótesis en la vena subclavia homolateral¹⁶.

En la mayoría de los pacientes en HD, no existe traducción clínica de la sobrecarga de volumen ocasionada por el AV. La aparición de descompensación cardíaca depende de la importancia de Q_A del AV y de la reserva miocárdica existente^{6,17-19}. Se objetiva repercusión hemodinámica significativa cuando el Q_A del AV es superior al 20% del GC¹⁷. Sin embargo, la presencia de un menor Q_A en enfermos con cardiopatía ya puede provocar la ICI^{6,17-19}.

En los últimos años, se han descrito diversos métodos no invasivos para determinar Q_A ³. Desde el año 2000, hemos implantado en nuestro Servicio un programa de monitorización del AV basado en la determinación periódica de Q_A mediante el método de ultrafiltración (UF)⁷. Este método, descrito y validado por Yazar y cols., determina Q_A durante la sesión de HD a partir de cambios del hematocrito arterial en relación a cambios bruscos de la UF con las líneas de HD en configuración normal e invertida²⁰. Además del diagnóstico precoz de la estenosis subclínica del AV⁷, el método de UF permite la detección de un Q_A excesivo del AV que puede comportar repercusión cardíaca. En nuestro caso, el método de UF nos permitió efectuar el diagnóstico de una FAVI humeral hiperdinámica y comprobar el descenso significativo de Q_A después del banding. En el protocolo de Tazza y cols., todos los enfermos con $Q_A > 2000$ ml/min fueron explorados mediante ecocardiografía para valorar el compromiso hemodinámico existente²¹.

Por otra parte, en presencia de IT, es posible la estimación no invasiva de la PAPs mediante el ED⁴. La PAPs se calcula sumando la presión existente en la aurícula derecha con el gradiente de presión sistólico entre ventrículo y aurícula derechos⁴. En nuestro caso, esta técnica permitió objetivar una HTP moderada secundaria a la sobrecarga de volumen por la FAVI humeral y comprobar el descenso de la PAPs después del banding. La estimación no invasiva de Q_A y de la PAP de forma conjunta, permite sentar la indicación quirúrgica del cierre total o parcial del AV sin necesidad de recurrir a métodos diagnósticos más agresivos.

Como en nuestro caso, la mayoría de autores han comprobado una disminución de la sintomatología y de las alteraciones hemodinámicas del paciente después del banding del AV^{10,17,19,22,23}. En este sentido, van Duijnhoven y cols. objetivaron una disminución significativa del índice de masa del VI en relación a la disminución del diámetro T-D del VI después del cierre electivo de la FAVI en 20 trasplantados renales²⁴. Sin embargo, la dilatación compensadora del VI frente a la sobrecarga de volumen tiene un límite de reversibilidad y, en algunos casos, persiste el compromiso cardíaco después del cierre de la FAVI²⁵.

BIBLIOGRAFÍA

- Kinnaert P y cols.: Nine years' experience with internal arteriovenous fistulas for haemodialysis: a study of some factors influencing the results. *Br J Surg* 64: 242-246, 1977.
- Konner K: Primary vascular access in diabetic patients: an audit. *Nephrol Dial Transplant* 15: 1317-1325, 2000.
- Lindsay RM, Leypoldt JK: Monitoring vascular access flow. *Adv Renal Replace Ther* 6: 273-277, 1999.
- Schiller NB: Pulmonary Artery Pressure Estimation by Doppler and Two-dimensional Echocardiography. *Cardiology Clinics* 8: 277-287, 1990.
- Parfrey PS y cols.: Outcome and risk factors for left ventricular disorders in chronic uraemia. *Nephrol Dial Transplant* 11: 1277-1285, 1996.
- Engelberts I y cols.: High-Output cardiac failure due to excessive shunting in a hemodialysis access fistula: an easy overlooked diagnosis. *Am J Nephrol* 15: 323-326, 1995.
- Roca-Tey R, Samon R, Ibrik O, Viladoms J: Estudio del flujo sanguíneo (Q_A) del acceso vascular (AV) durante la hemodiálisis (HD) en 64 pacientes mediante el método de ultrafiltración. *Nefrología XXI (Supl. 2)*: 44, 2001.
- Riley SM y cols.: Echocardiographic assessment of cardiac performance in patient with arteriovenous fistulas. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*. 146: 203-208, 1978.
- Von Vibra H y cols.: The effects of arteriovenous shunts on cardiac function in renal dialysis patients-an echocardiographic evaluation. *Clin Nephrol* 9: 205-209, 1978.
- Ahearn DJ, Maher JF: Heart failure as a complication of hemodialysis arteriovenous fistula. *Ann Intern Med* 77: 201-204, 1972.
- Zamora JL y cols.: Hemodynamic and morphologic features of arteriovenous angioaccess loop grafts. *Trans Am Soc Artif Intern Organs XXXI*: 119-123, 1985.
- Ori Y y cols.: Haemodialysis arteriovenous access-a prospective haemodynamic evaluation. *Nephrol Dial Transplant* 11 (Supl. 1): 94-97, 1996.
- London GM y cols.: Cardiac hypertrophy and arterial alterations in end-stage renal disease: hemodynamic factors. *Kidney Int* 43 (Supl. 41): S42-S49, 1993.
- De Lima JG y cols.: Cardiac effects of persistent hemodialysis arteriovenous access in recipients of renal allograft. *Cardiology* 92: 236-239, 1999.
- Barril G y cols.: Medición del gasto cardíaco «on line» en las sesiones de HD mediante técnica de dilución ultrasónica (Transonic HD01). *Nefrología XIX (Supl. 2)*: 66, 1999.
- Muñoz RI y Ortiz-Vigón R. Insuficiencia cardíaca tras la colocación de una endoprótesis vascular en una estenosis de una fístula braquial para hemodiálisis. *Nefrología XVIII*: 101-102, 1998.
- Anderson CB y cols.: Cardiac failure and upper extremity arteriovenous dialysis fistulas. *Arch Intern Med* 136: 292-297, 1976.
- Bergrem H, Flatmark A, Simonsen S. Dialysis fistulas and cardiac failure. *Acta Med Scand* 204: 191-193, 1978.
- Fee HJ y cols.: High-output congestive failure from femoral arteriovenous shunts for vascular access. *Ann Surg* 183: 321-323, 1976.
- Yazar D y cols.: Ultrafiltration method for measuring vascular access flow rates during hemodialysis. *Kidney Int* 56: 1129-1135, 1999.
- Tazza L y cols.: Measurement by dilution method (Transonic) of hematic flow in native arteriovenous fistulas. *Nephrol Dial Transplant* 16: A156, 2001.
- Young PR, Rohr MS, Marterre WF. High-output cardiac failure secondary to a brachiocephalic arteriovenous hemodialysis fistula. Two cases. *Am Surg* 64: 239-241, 1998.
- Tzanakis I y cols.: Banding of an overfunctioning fistula with a prosthetic graft segment. *Nephron* 81: 351-352, 1999.
- Van Duijnhoven y cols.: Effect of closure of the arteriovenous fistula on left ventricular dimensions in renal transplant patients. *Nephrol Dial Transplant* 16: 368-372, 2001.
- Ingram CW, Satler LF, Rackley CE. Progressive Heart failure secondary to a high output state. *Chest* 92: 1117-1118, 1987.