

# ALTERACIONES HEMODINAMICAS DISTALES EN FISTULAS DE HEMODIALISIS. ANALISIS CON MEDIDAS DE PRESIONES SEGMENTARIAS

G. BROCHNER\*, T. C. PINHEIRO MACHADO\*\* y R. CARLOS MAYALL\*\*\*

Río de Janeiro (Brasil)

## Introducción

Diferentes autores han descrito técnicas de evaluación de la circulación arterial de miembro superior con métodos no invasivos, como **Gaskell** y **Krisman** (6, 7) en 1958, otros posteriormente desarrollaron y mejoraron las técnicas realizando estudios más amplios (2, 4, 8, 11, 13, 16). **Yao** describió la utilización de Doppler con registro y medición de presiones en miembro superior (17), no especificando las medidas de presiones digitales. El Doppler fue utilizado también para la medida del flujo arterial de las fístulas de hemodiálisis (5, 15). Conociendo la existencia de alteraciones hemodinámicas producida por una fístula arteriovenosa de Brescia-Cimino, ya descritas en diferentes trabajos (1, 3, 9, 10, 12, 14), estudiamos un grupo de pacientes portadores de insuficiencia renal crónica con fístulas para hemodiálisis, realizando medidas de presiones segmentarias para detectar cambios hemodinámicos.

## Material y métodos

Nueve miembros superiores en 9 pacientes portadores de insuficiencia renal crónica con fístula arteriovenosa de Brescia-Cimino para hemodiálisis fueron sometidos a medición de las presiones arteriales segmentarias, en la arteria humeral, radial y cubital a nivel distal y en las arterias digitales externas del dedo índice y anular a nivel de la segunda falange. Se utilizó un manguito de 14 cm de ancho en región braquial y antebraquial, en región digital un manguito de diseño especial de 2 cm de ancho colocado a nivel de la primera falange (fig. 1). Las mediciones se realizaron con aparato Doppler portátil de 9 MHz.

La edad media de los pacientes fue de 49 años (38 a 65), 8 hombres y una mujer. Fueron examinados 7 miembros izquierdos y 2 derechos, todos con factores

---

\* Miembro de la Sociedad Brasileira de Angiología.

\*\* Académica de la Facultad de Medicina de Valença.

\*\*\* Jefe del Servicio de Angiología del Hospital da Gamboa, titular de Clínica Médica de la Facultad de Medicina de Valença. Río de Janeiro (Brasil).

de riesgo asociados y asintomáticos en miembros superiores (Tabla I). Se analizaron las diferencias de presiones entre cada segmento, basados en un grupo de 20 pacientes estudiados previamente (normales), en los que se constató que la diferencia máxima de presión observada entre cada segmento fue de 20 mmHg. En los pacientes que evidenciaron alteraciones al examen digital se controlaron las demás arterias digitales.

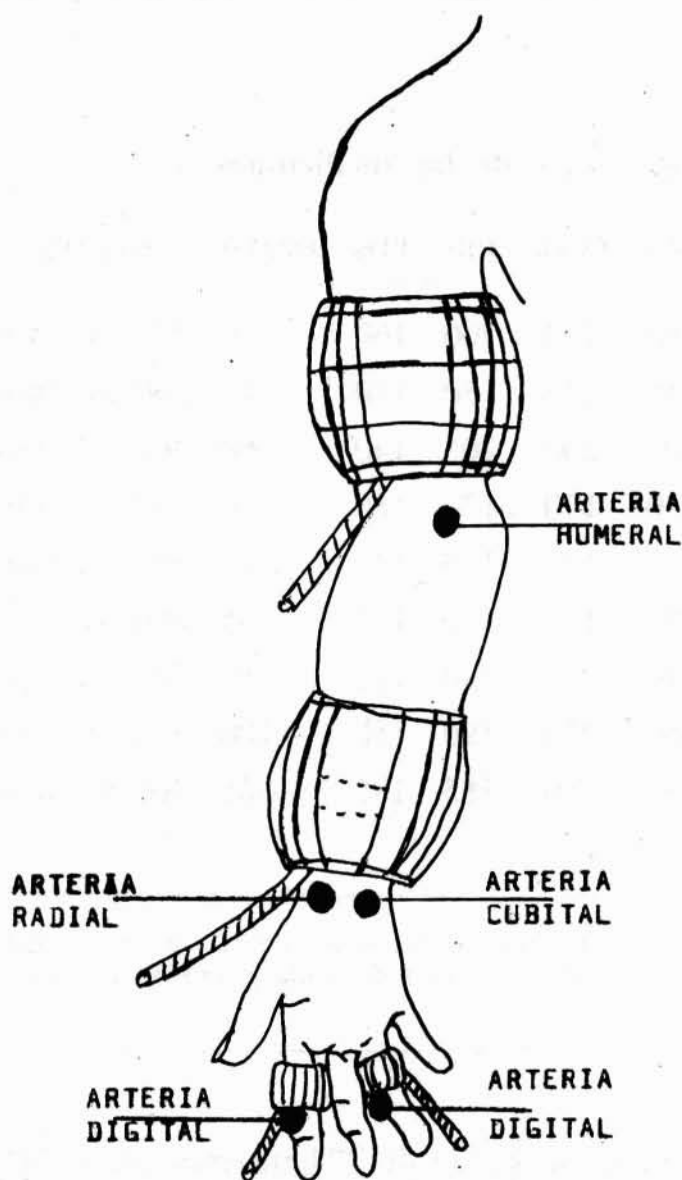


FIG. 1.- Lugar de colocación de los manguitos y de toma de presiones con Doppler.

Se registró el flujo marcado por el hemodializador (límite máximo sin producir turbulencia) en las 3 últimas secciones, obteniendo una media en cada paciente que se relacionó con las medidas presorias observadas.

### Material y métodos

La técnica quirúrgica de anastomosis en todos los casos fue término-lateral con arteriotomía de 4 a 6 mm. El tiempo medio de las fístulas fue de 33 meses (mín. 2 y máx. 72).

## Resultados

Entre los 9 pacientes encontramos tres con reducción global de las presiones digitales en relación a la arteria humeral (33%), con diferencias presorias de 65 mmHg a 100 mmHg. Un paciente tenía una diferencia de 25 mmHg en la arteria radial postanastomosis, y en 2 pacientes observamos lesión única de arteria digital, uno con reducción de 60 mmHg y el otro con un aumento de 50 mmHg (fig. 2).

TABLA I

### Datos de cada paciente y resultados de las mediciones

	Edad	Raza	Sexo	Msup	T. Físt.	PHum	PRad	PCub	PDi	PDa	DPMax	Fluj Dial
1	65	B	M	I	48 m	150	150	150	200	160	+ 50	420 ml/min
2	49	B	M	I	48 m	150	145	135	150	150	—15	360 ml/min
3	51	B	M	I	72 m	200	205	200	205	140	—60	400 ml/min
4	46	B	M	I	5 m	160	170	170	170	180	+ 20	300 ml/min
5	46	B	M	I	72 m	135	140	145	130	135	+ 10	300 ml/min
6	41	N	M	D	30 m	175	180	175	110	110	—65	360 ml/min
7	38	N	F	I	24 m	220	210	215	140	150	—80	500 ml/min
8	55	B	M	D	2 m	250	260	270	190	150	—100	330 ml/min
9	51	B	M	I	24 m	190	165	180	185	185	—25	400 ml/min
10												

Ref.: T. Físt: tiempo de evolución de la fístula. PHum: presión humeral. PRad: presión radial. PCub: presión cubital. PDi: presión dedo índice. PDa: presión dedo anular (mmHg). Fluj Dial: flujo de diálisis. Msup: miembro superior.

El flujo medio marcado por el hemodializador fue de 374 ml/min (mín. 300 ml/min, máx. 500 ml/min para cada paciente), siendo que en 2 de los casos con reducción global de las presiones fue de 360 y 330 ml/min respectivamente y en el tercero de 500 ml/min. En el paciente con alteración de la radial el flujo fue de 400 ml/min (Tabla I).

## Discusión

Con relación al método utilizado en este estudio, encontramos que las diferencias máximas observadas por otros autores fue 20 mmHg (2, 11). Downs y cols. (4) encontraron en su trabajo que una presión absoluta menor de 70 mmHg se acompañaba de síntomas de isquemia y que una diferencia mayor de 30 mmHg

entre las arterias radial y cubital a nivel distal y las arterias digitales era anormal. **Gaskell** (7) demostró que no existían diferencias entre pacientes normales e hipertensos en condiciones basales. Todos estos trabajos coinciden con los resultados obtenidos en este estudio utilizando una técnica diferente de evaluación. **Gundersen** (8) evidenció que una presión de 50 mmHg marca a nivel digital una gangrena inminente y de 30 mmHg era gangrena manifiesta. Los nueve pacientes estudiados mostraron valores presorios mayores de 110 mmHg.

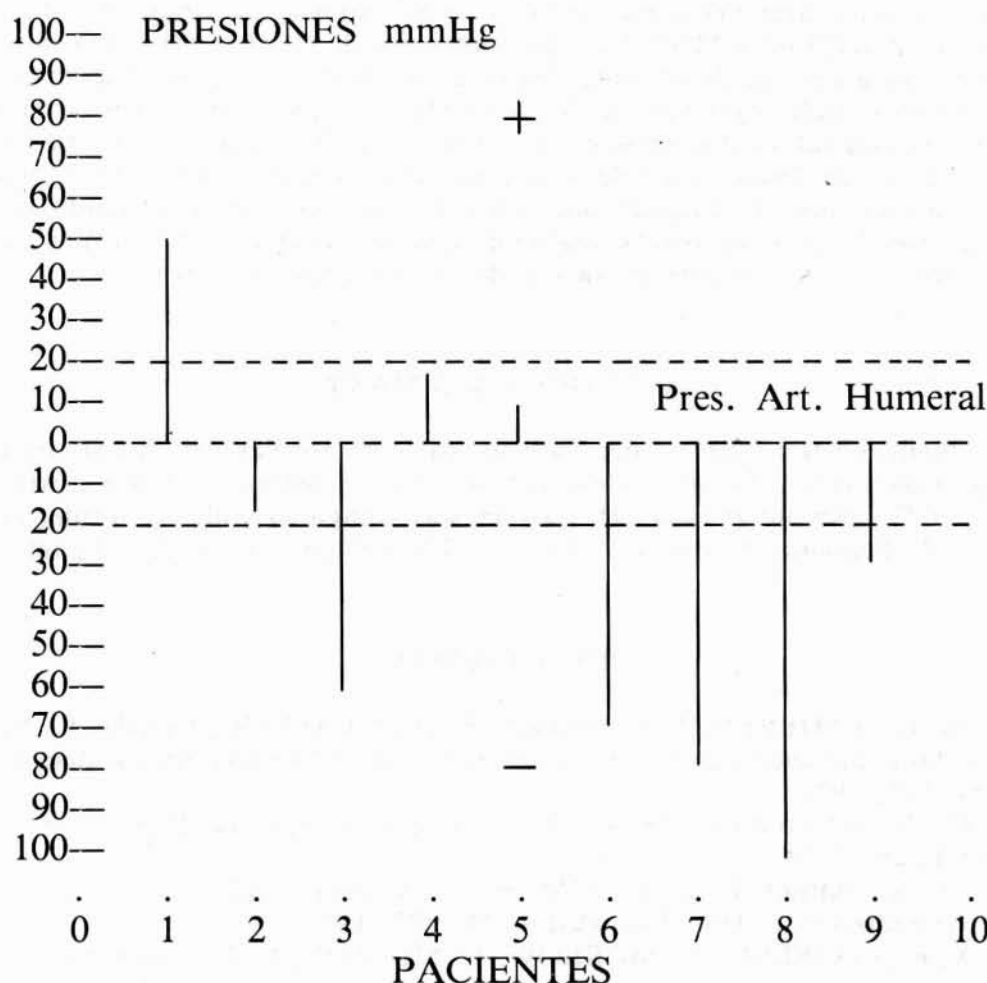


FIG. 2.- Diferencia segmentaria máxima en cada paciente.

En estudios sobre la hemodinámica de las fístulas, es concluyente que las anastomosis látero-laterales son las que producen con mayor incidencia fenómeno de «robo», demostrado por pletismografía y arteriografía (3, 9). **Kinnaert** y cols. (12) mostraron que un 42% de las látero-laterales, un 21% de las término-laterales y un 16% de las término-terminales producían «robo». Estas alteraciones dependían de ciertos factores hemodinámicos, como la resistencia de la vena anastomosada (10), encontrando un aumento del diámetro de la arteria radial con disminución de la cubital y, a nivel venoso, insuficiencia valvular y/o alto débito de la fístula (12). Esto llevó a la conclusión de que deben utilizarse las anastomosis término-terminales o término-laterales (14).

Los pacientes de este estudio tenían todos anastomosis término-lateral, encon-



trando fenómeno de «robo» en un 33% de los casos, siendo los 9 asintomáticos. El paciente con alteración en la arteria radial a nivel de la anastomosis se encontraba sin otra alteración presoria, lo que indica un probable defecto en la anastomosis.

## RESUMEN

Nueve pacientes portadores de insuficiencia renal crónica con fístula arteriovenosa de Brescia-Cimino para hemodiálisis se sometieron a evaluación de alteraciones hemodinámicas distales a la fístula, midiendo las presiones arteriales segmentarias a nivel braquial, antebraquial y digital, utilizando un aparato Doppler portátil de 9 MHz. La edad media fue de 49 años (38 a 65), 8 hombres y una mujer. Se comparó este grupo con 20 pacientes normales estudiados, donde se observó que la diferencia máxima de presión entre cada segmento fue de 20 mmHg. Tres pacientes evidenciaron una reducción global de las presiones digitales y uno presentó disminución de 25 mmHg en la arteria radial postanastomosis; 2 pacientes tenían lesión única de arteria digital. Comparamos los datos obtenidos con el flujo promedio marcado por el hemodializador en cada paciente, no encontrando relación con las medidas presorias. Siendo todas las fístulas realizadas con anastomosis látero-terminal, encontramos 3 pacientes con «robo» y una probable alteración de la anastomosis en otro.

## AUTHORS'S SUMMARY

Distal flow characteristics were studied in 9 patients with fistulas for chronic hemodialysis. All were end-to-side anastomosis. Systolic blood pressure was measured in fingers, wrists and in the upper arm using a Doppler ultrasound. This group was compared with 20 normal patients. Three patients had a steal phenomenon, one a problem in the anastomosis and 2 a digital artery disease.

## BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, C.; ETHEREDGE, E.; HARTER, H.; GRAFF, R.; CODD, J.; NEWTON, W.: Local blood flow characteristics of arteriovenous fistulas in the forearm for dialysis. «Surg. Gin. Obst.», 144: 531, 1977.
2. BERNSTEIN, E.: «Noninvasive Diagnostic Techniques in Vascular Disease». CV Mosby Company. Saint Louis, 1978.
3. BUSSELL, J. A.; ABBOTT, J. A.; LIM, R. C. A radial steal syndrome with arteriovenous fistula for hemodialysis. «Ann. Int. Med.», 75: 387, 1971.
4. DOWNS, A. R.; GASKELL, P.; MORROW, I.; MUNSON, C. L.: Assessment of arterial obstruction in vessels supplying the fingers by measurement of local blood pressures and the skin temperature response test-correlation with angiographic evidence. «Surgery», 77: 530, 1975.
5. FORSBERG, L.: Doppler evaluation of flow in therapeutic arteriovenous fistules. «Acta Radiol. Diagnosis», 22: 141, 1981.
6. GASKELL, P.; KRISMAN, A. M.: An auscultatory technique for measuring the digital blood pressure. «Can. J. Biochem. Physiol.», 36: 883, 1958.
7. GASKELL, P.; KRISMAN, A. M.: The brachial to digital blood pressure gradient in normal subjects and in patients with high blood pressure. «Can. J. Biochem. Physiol.», 36: 889, 1958.
8. GUNDERSEN, J.: Diagnosis of arterial insufficiency with measurement of blood pressure in fingers and toes. «Angiology», 22: 191, 1971.
9. GUNDERSEN, J.: The systolic blood pressure in fingers before and after establishment of a Brescia fistula. «Acta Chir. Scand.». Supplementum 506, 78, 1981.
10. HYMAN, W.: Hemodynamic analysis of the ischemic complications of arteriovenous fistulas. «Clin. Exp. Dial. and Apheresis», 6: 205, 1982.
11. KEMPCZINSKI, R.; RUTHERFORD, R.: Current status of the vascular diagnostic laboratory. «Advances in Surgery», Vol. 12. Year Book Medical Publishers Inc., 1978.
12. KINNAERT, P.; STRUYVEN, J.; MATHIEU, J.; VEREERSTRAETEN, P.; TOUSSAINT, C.; VAN GEERTRUYDEN, J.: Intermittent claudication of the hand after creation of an arteriovenous fistula in the forearm «Am. J. Surg.», 139: 838, 1980.

13. NIELSEN, P. E.; RASMUSSEN, S. M.: Indirect measurement of systolic blood pressure by strain gauge technique at finger, ankle and toe in diabetic patients without symptoms of occlusive arterial disease. «Diabetología», 9: 25, 1973.
14. TOSTAIN, J.; REGAIRAZ, C.; GILLOZ, A.: Les complications ischémiques des fistules artério-veineuses pour hémodialyse chronique. «J. Chir.», 118: 85, 1981.
15. RODRIGUEZ MORAN, M.; RODRIGUEZ RODRIGUEZ, J. M.; RAMOS BOYERO, M.; AL-MAZAN ENRIQUEZ, A.; INGELMO MORIN, A.: Flow of dialysis fistules. Noninvasive Study performed with standard Doppler equipment. «Nephron», 40: 63, 1985.
16. TOOLE, J. F.; TULLOCH, E. F.: Bilateral simultaneous sphygmomanometry. A new diagnostic test for subclavian steal syndrome. «Circulation», 33: 952, 1966.
17. YAO, J. S.; GOURMOS, C.; PAPATHANASIOU, K.; IRVINE, W. T.: A method for assessing ischemia of the hand and fingers. «Surg. Gyn. Obst.», 135: 373, 1972.