

## Angiografía digital endovenosa en estudios postoperatorios

LUIS FLORES, GABRIEL KOHAN, PATRICIO WELSH, PEDRO LYLYK, RAMON LEIGUARDA

Instituto de Investigaciones Neurológicas "Dr. Carrea" - FLENI

Trabajo recibido para su publicación: 7/1985. Aceptado: 8/1985.

Dirección para separatas: Ayacucho 2166, (1118) Buenos Aires

*En 26 pacientes se estudiaron por angiografía digital endovenosa 34 pacientes quirúrgicos de distintos territorios vasculares: cirugía intracraneal, 3 pacientes; cirugía de vasos de cuello, 12 pacientes; cirugía de arterias renales, 3 pacientes; cirugía aorto-íleo-femoral, 5 pacientes; cirugía combinada, 3 pacientes. En 16 pacientes (62%) el estudio fue realizado como control. Los hallazgos fueron normales en 13 pacientes y patológicos no referidos a la cirugía en 3 pacientes. En los 10 pacientes restantes (38%) el estudio se efectuó por la presencia de síntomas. De éstos, 9 pacientes presentaron patología (2 pacientes en el sector operado y 7 pacientes en otros territorios vasculares). En 2 pacientes (7%) que se hallaban sintomáticos se consideró necesario un estudio intraarterial para completar su evaluación. Se concluye que la angiografía digital constituye un excelente método en la evaluación de la cirugía vascular, y que en un porcentaje pequeño de casos (7%) el estudio endovenoso fue insuficiente y se requirió la realización de un estudio intraarterial.*

La angiografía endovenosa por sustracción digital ha demostrado su utilidad como procedimiento diagnóstico. Distintos autores han publicado su experiencia en el estudio de distintos territorios vasculares, especialmente en vasos de cuello, arterias renales y bifurcación aortoiliaca.<sup>3, 5-9, 12</sup> Sin embargo, no son numerosas las publicaciones referidas al estudio de la cirugía en los mismos territorios. En esta publicación resumimos nuestra experiencia inicial en el estudio de la cirugía vascular de distintos territorios por angiografía digital endovenosa.

### MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 26 pacientes, 9 de sexo femenino y 17 de sexo masculino, con edades entre 24 y 70 años. Cinco pacientes habían sido sometidos a procedimientos quirúrgicos bilaterales (endarterectomía carotídea bilateral en dos casos, by-pass aor-

torrenal bilateral en dos, by-pass femoropoplíteo bilateral en uno). Tres pacientes presentaban cirugía combinada, es decir, de dos territorios vasculares distintos (cirugía de la bifurcación carotídea y by-pass carótido subclavio en un paciente, cirugía de la bifurcación carotídea y by-pass aortobifemoral en uno, by-pass carótido subclavio y by-pass aortorrenal bilateral en uno).

A través de una vena del brazo se introdujo por punción un catéter angiográfico Pig-Tail, 6 French y se lo colocó en aurícula derecha, donde se inyectaron en cada inyección 40 cc a 30 cc/seg para los estudios intracraneales y 30 cc a 25 cc/seg para los otros territorios vasculares. La información digital (convertida en imagen analógica) fue obtenida en una unidad Philips DVI II utilizando la técnica de sustracción a partir de una primera imagen o máscara en modo serie a una velocidad de 1 a 3 cuadros por segundo, o de un disparo por ciclo cardíaco. Las imágenes obtenidas en "tiempo real" fueron luego procesadas utilizando como máscara imágenes posteriores a la primera o a través del desplazamiento de los pixels.

Todos los estudios fueron realizados en forma ambulatoria y no se observaron complicaciones.

### RESULTADOS

En 26 pacientes se estudiaron 34 procedimientos quirúrgicos por angiografía digital endovenosa (Tabla 1). Dieciséis pacientes (62%) se hallaban asintomáticos y fueron estudiados por control, encontrándose patología en un sector vascular distinto del operado en 3 (estenosis carotídea contralateral en un paciente sometido a endarterectomía carotídea y by-pass carótido subclavio; ectasia de carótida externa en un paciente con cirugía de carótida interna homolateral, y obstrucción total de la carótida interna contralateral en un paciente sometido a cirugía de la bifurcación carotídea). En los 16 pacientes asintomáticos se evaluaron 22 procedimientos quirúrgicos satisfactoriamente: 9 endarterectomías de bifurcación carotídea (Fig. 1),

2 by-pass carótido subclavio con vena safena (Fig. 2), 2 by-pass aortobifemoral, 1 by-pass femoropoplíteo, 2 cirugías de aneurisma intracraneal, 5 by-pass aortorrenal con vena safena (Fig. 3) y 1 trasplante renal (Fig. 4).

En 10 pacientes sintomáticos (38%) se efectuó satisfactoriamente el estudio de 12 procedimientos quirúrgicos. En 2 de ellos se evaluaron 3 procedimientos quirúrgicos. En ambos, los hallazgos patológicos se ubicaron en el sector vascular operado: oclusión de un by-pass femoropoplíteo en un paciente portador de by-pass femoropoplíteo bilateral (Fig. 6); opacificación de fístula carotídea y del muñón de la arteria carótida externa en un paciente a quien se le había ligado esa arteria. En los 8 pacientes sintomáticos restantes se evaluaron 9 procedimientos quirúrgicos: una cirugía de aneurisma intracerebral, un implante de vertebral izquierda, un by-pass aorto-aórtico (Fig. 5), un by-pass aortobifemoral y cinco endarterectomías carotídeas. No se observó patología en ninguno de los procedimientos quirúrgicos. En 7 de estos pacientes se encontró patología asociada: una acodadura de carótida interna, una estenosis del tronco braquiocefálico, una estenosis renal, dos oclusiones de carótida interna, una estenosis moderada de carótida primitiva y presencia de placas ateromatosas en una bifurcación carotídea.

En el paciente sintomático restante no se encontró patología vascular.

La evaluación de la cirugía fue considerada correcta según distintos criterios en relación con el sector vascular operado.

En el sector intracraneal (en el cual se evaluó la cirugía de tres aneurismas) la evaluación fue considerada correcta en los tres casos, ya que se pudo determinar la opacificación o no del aneurisma y

la presencia o ausencia de espasmo en los vasos intracerebrales.

En todos los casos la evaluación de la bifurcación carotídea fue considerada correcta, ya que se pudo establecer la permeabilidad de los vasos y estimar aceptablemente el calibre y la presencia o ausencia de imágenes aneurismáticas.

En los casos de cirugía de by-pass o de implantes arteriales la evaluación también fue correcta, ya que se pudo determinar la permeabilidad de los mismos y las condiciones de las anastomosis proximales y/o distales.

En 2 pacientes (7%) se debió completar la evaluación con un estudio intraarterial. En un paciente portador de by-pass aorto-aórtico que se estudiaba por hipertensión arterial fue necesario el estudio intraarterial para opacificar correctamente los vasos renales. En un paciente con fístula carotídea y ligadura de carótida externa se pudo establecer la opacificación de la fístula y la visualización del muñón de la carótida externa, pero fue necesario un estudio intraarterial para determinar qué vasos aportaban flujo a la malformación.

## DISCUSION

La angiografía digital endovenosa ha ganado un lugar definitivo en el estudio de pacientes con sospecha de enfermedad vascular, especialmente en el territorio carotídeo y renal, afirmación sustentada por diferentes publicaciones.<sup>7, 8, 10, 13, 15</sup> Sin embargo, no abunda la información referente al estudio angiográfico digital endovenoso de los mismos territorios en pacientes sometidos a algún tipo de cirugía vascular.

En este trabajo resumimos nuestra experiencia en 26 pacientes en quienes se efectuó el control angiográfico de 34 procedimientos quirúrgicos en

Tabla 1  
Evaluación por AD endovenosa de 34 procedimientos quirúrgicos en 26 pacientes

Cirugía	No proc.	Control	Sint.	Patología zona quirúrgica	Est. IA
Aneurisma intracerebral	3	2	1	—	—
Bifurcación carotídea	14	9	5	—	—
By-pass carótido-subclavio	2	2	—	—	—
Fístula carótido-yugular	1	—	1	1	1
Implante de vertebral	1	—	1	—	—
Aorta ABD	1	—	1	—	1
Arterias renales	6	6	—	—	—
Aorto-fleo-femoral	6	3	3	1	—
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>



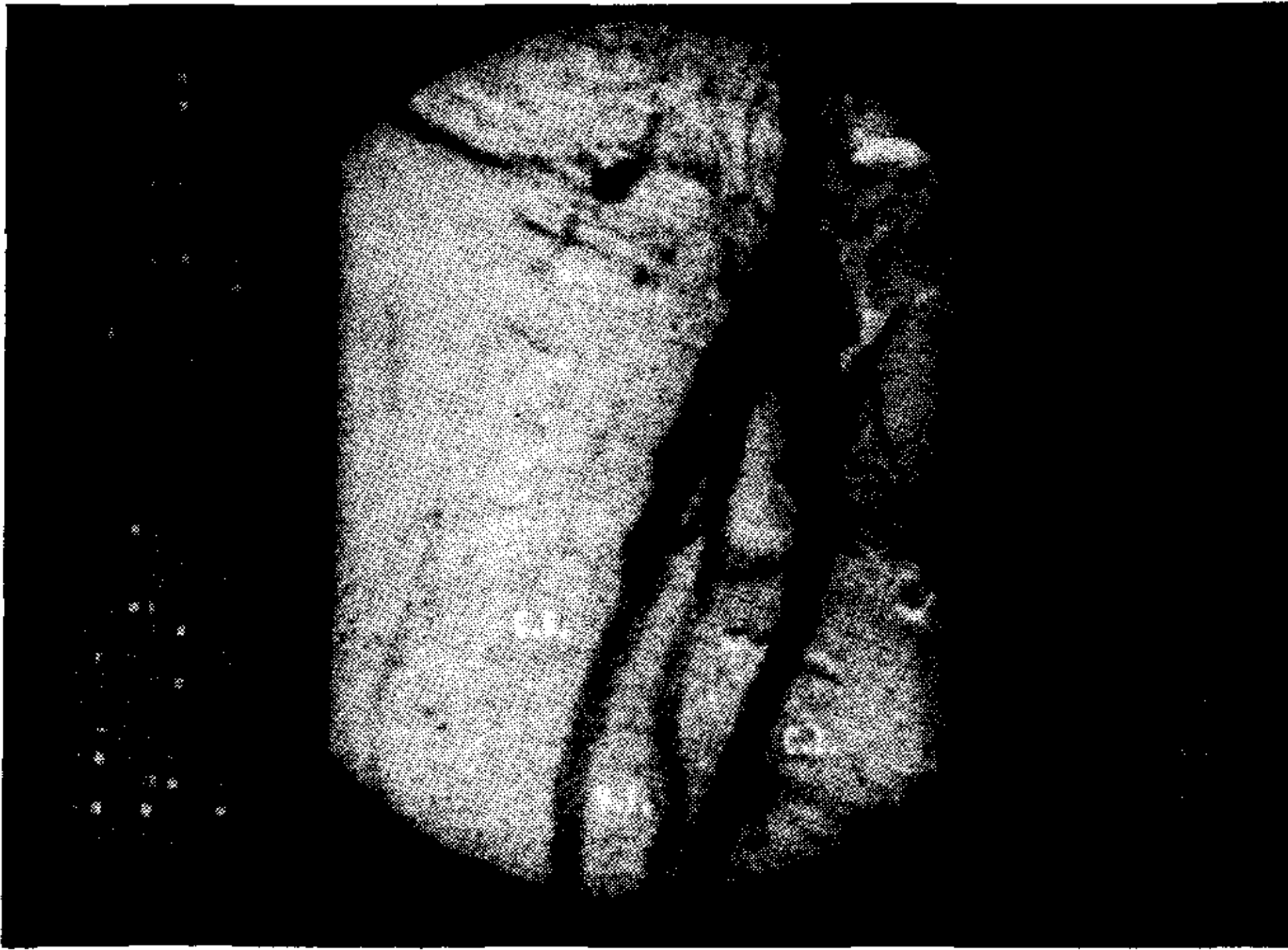


Fig. 1. Endarterectomía y angioplastia con vena safena de bifurcación carotídea derecha.

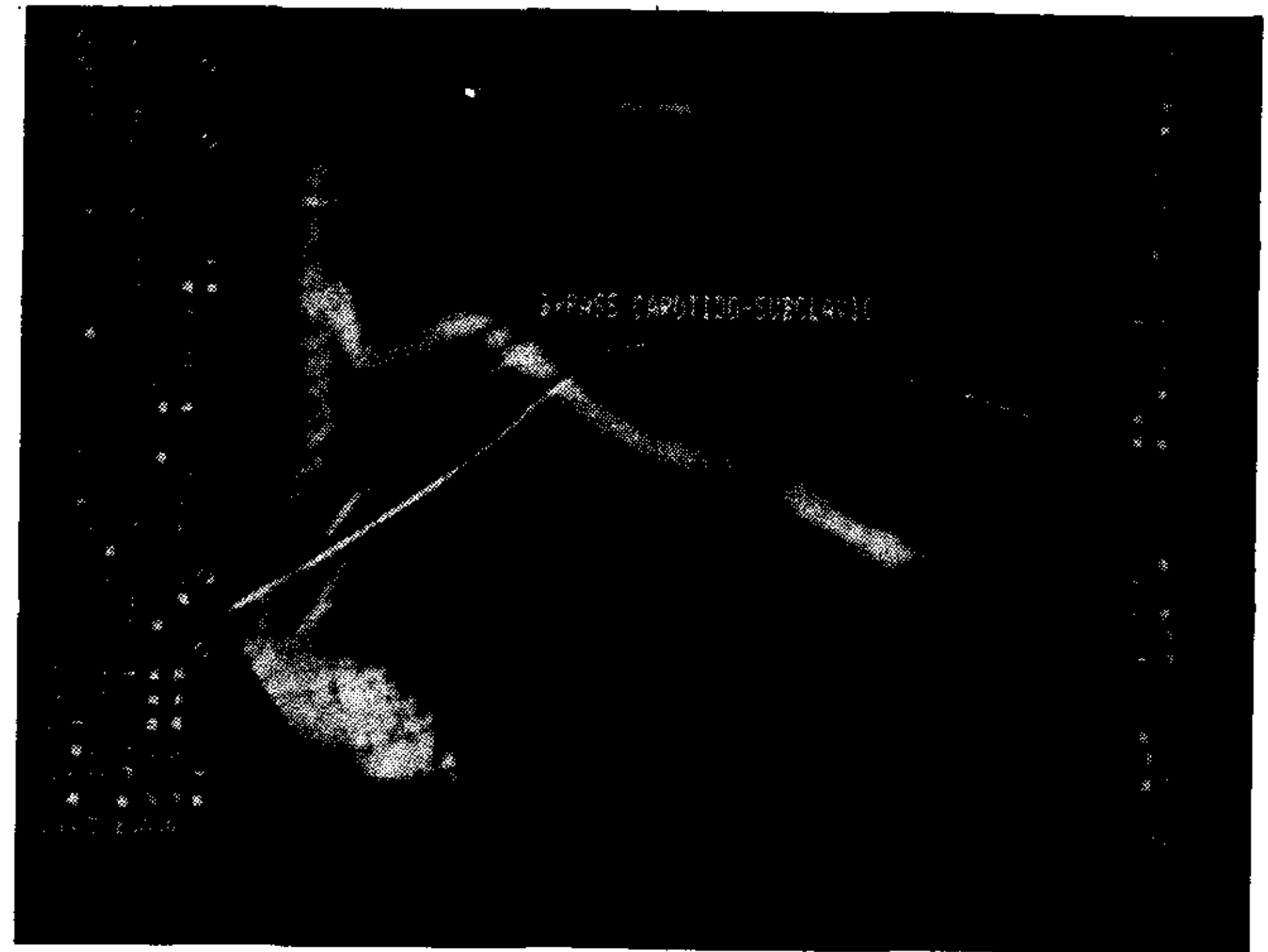


Fig. 2. By-pass carótido subclavio.

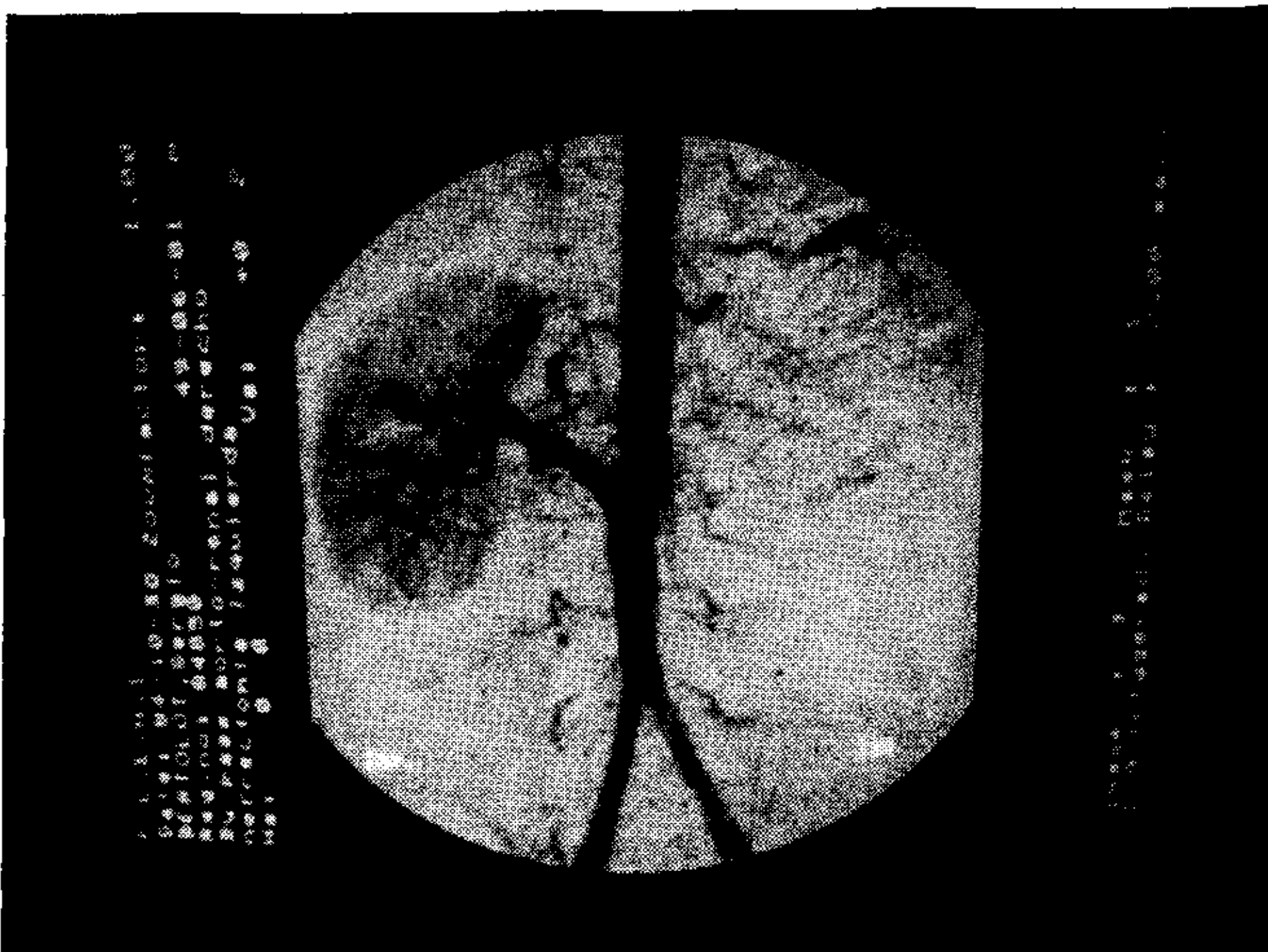


Fig. 3. By-pass aortorrenal.



Fig. 4. Trasplante renal con implante de la arteria renal en ilíaca derecha.



Fig. 5. By-pass aorto-aórtico, anastomosis distal.

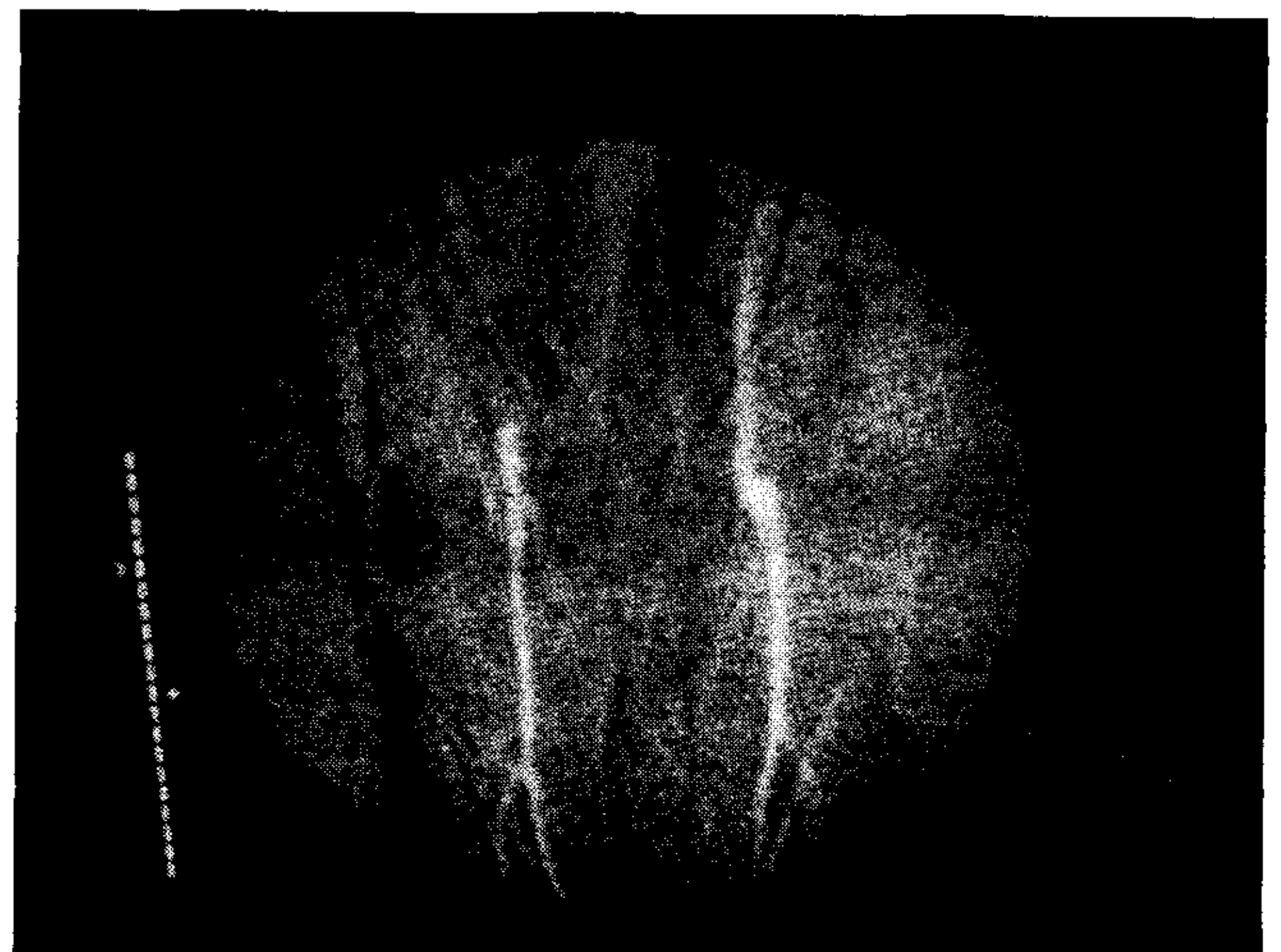


Fig. 6. By-pass femoropoplíteo izquierdo permeable. Oclusión de by-pass femoropoplíteo derecho y femoral superficial bilateral.



distintos territorios.

En 16 pacientes el estudio fue realizado como control, ya que los pacientes se encontraban asintomáticos, y en ellos pudimos evaluar correctamente los resultados de la cirugía efectuada. En los 16 pacientes los hallazgos referentes a la cirugía fueron normales, encontrándose en 3 de ellos patología asociada en otro sector vascular.

En ninguno de estos 16 pacientes fue necesario recurrir al estudio arterial, por lo que consideramos que la angiografía digital, en función de su riesgo considerablemente menor que la angiografía arterial convencional, constituye un excelente método de estudio y control en estos pacientes.

En 8 de 10 pacientes asintomáticos el estudio fue suficiente y en 2 debió ser complementado con un estudio intraarterial. Sin embargo, aun en estos 2 casos la angiografía digital endovenosa aportó datos valiosos, ya que en un paciente permitió establecer la permeabilidad de una fístula carótido-yugular que había sido tratada mediante ligadura de la carótida externa y verificar la persistencia de la ligadura de la carótida externa. En este caso el estudio intraarterial fue necesario para verificar por separado cuáles eran los vasos que aportaban flujo para la opacificación de la fístula.

En el otro caso, una paciente con coartación de aorta abdominal a quien se le efectuó by-pass aorto-aórtico (evaluado correctamente por vía endovenosa), la persistencia del cuadro clínico (hipertensión arterial) requirió estudiar las arterias renales por vía arterial.

Durante la evolución natural de las distintas operaciones vasculares aparecen severas complicaciones alejadas que, aunque poco frecuentes, deben ser evaluadas y conocidas. Se sabe que existen reestenosis de la endarterectomía de la bifurcación carotídea, proliferación intimal de los by-pass de vena safena en cualquier sector que se coloquen, hiperplasia fibrointimal de anastomosis y, aunque muy raro, degeneración aterosclerótica de la vena. Asimismo, la enfermedad que dio origen a la operación, generalmente la aterosclerosis, puede seguir su evolución en sectores proximales o distales a la zona operada, o en cualquier otro sector.

Teniendo en cuenta estos hechos, todo enfermo con una operación vascular debe ser controlado clínicamente de por vida. A esto debe agregarse un control arteriográfico que brinda una imagen anatómica de la zona operada y adyacente, pero que con frecuencia se evitaba por ser un examen cruento. Ahora que contamos con la angiografía digital endovenosa, método que prácticamente carece de

riesgos, se debe insistir en la importancia de un control arteriográfico en todas las operaciones vasculares.

#### SUMMARY

*Digital angiography with intravenous injection was performed in 26 patients to evaluate 34 operations: intracranial aneurysms, 3 patients; surgery of the cervical vessels, 12 patients; renal arteries, 3 patients; aorto-ileo-femoral by-pass, 5 patients; combined surgery, 3 patients. The DSA was performed as a control in 16 asymptomatic patients. All operative procedures were normal in this group, while associated pathology was found elsewhere in 3 patients. The other 10 patients were examined for new symptoms: 2 had failures of the operative, 7 had normal examination of the operation but associated pathology in other areas, and one was normal. Two symptomatic patients required an intraarterial arteriography: one had persistent hypertension after an aorto-aortic by-pass performed for abdominal aortic coarctation. The other had a persistent neck AV fistula after ligation of the external carotid artery and selective catheterization was required to identify the collateral vessels. We conclude that digital angiography by intravenous injection is the procedure of choice to evaluate the status of postoperative procedures.*

#### BIBLIOGRAFIA

1. Prince R et al: Digital radiography, pp 1-3. Grune & Stratton, 1980.
2. Crummy A et al: Computerized fluoroscopy: digital subtraction for intravenous angiocardiology and arteriography. *AJR* 135: 1131-1140, 1980.
3. Cristenson P et al: Intravenous angiography using digital video-subtraction: intravenous cervico-cerebrovascular angiography. *AJR* 135: 1145-1152, 1980.
4. Ovitt T: Intravenous angiography using digital video-subtraction: X-ray imaging system. *AJR* 135: 1141-1144, 1980.
5. Buonocore E et al: Digital subtraction angiography of the abdominal aorta and renal arteries: comparison with conventional aortography. *Radiology* 139: 281-286, 1981.
6. Mistretta Ch et al: Digital angiography: a perspective. *Radiology* 139: 273-276, 1981.
7. Chilcote W et al: Digital subtraction angiography of the carotid arteries: a comparative study in 100 patients. *Radiology* 139: 287-295, 1981.
8. Hillman B et al: Digital video-subtraction angiography of renal vascular abnormalities. *Radiology* 139: 277-280, 1981.
9. Hames T et al: Comparison of angiography with continuous wave Doppler ultrasound in the assessment of extracranial arterial disease. *J Neurology, Neurosurg and Psychiatry* 44: 661-669, 1981.
10. Seeger J et al: Digital video-subtraction angiography of the cervical and cerebral vasculature. *J Neurosurg* 56: 173-179, 1982.
11. Little J et al: Digital subtraction angiography in cerebrovascular disease. *Stroke* 13: 557-566, 1982.
12. Martin E: Low contrast angiography with digital subtraction technique. *Medicamundi* 27: 14-16, 1982.
13. Harth P, Lollath J: Digital subtraction angiography in the diagnosis of kidney disorders. *Medicamundi* 27: 49-50, 1982.

14. Pinto R et al: Digital intravenous angiography in the assessment of vasospasm secondary to ruptured intracranial aneurysm. *Medicamundi* 27: 108-110, 1982.
15. Harrington D: DVI case study recurrent renal artery stenosis in a hypertensive patient. *Medicamundi* 27: 94-96, 1982.
16. Modic M et al: Intravenous digital subtraction angiography peripheral versus central injection of contrast material. *Radiology* 147: 711-715, 1982.
17. Weinstein M et al: Intra-arterial digital subtraction angiography of the head and neck. *Radiology* 147: 717-724, 1983.
18. Chang R et al: Digital subtraction in interventional radiology. *AJR* 142: 363-366, 1984.
19. Grossman L et al: Digital subtraction angiography of the thoracic aorta. *Radiology* 150: 323-325, 1984.