

Evaluación angiográfica del árbol coronario y del injerto después de la ejecución del puente venoso aortocoronario

Dres. CARLOS OULTON (h.), PH. MIKAELOFF, J. CHASSIGNOLE, J. DELAGE y M. AMIEL

RESUMEN

Los autores comunican la experiencia adquirida por 164 controles angiográficos post-injerto venoso safenocoronario, estudiados selectivamente en tiempos que varían entre 15 días a 15 meses de la operación. Insisten sobre la semiología radiológica, los factores de permeabilidad de los injertos y la evolución desfavorable de las lesiones coronarias proximales.

Como consecuencia del desarrollo y evolución de los injertos venosos aortocoronarios, se ha creado una nueva semiología angiográfica (1). Actualmente la exploración radiológica post-operatoria coronaria está motivada por un doble interés: a) estudio del futuro anátomo-funcional del injerto y b) conocimiento del estado y grado de evolutividad de la lesión ateromatosa.

MATERIAL - METODOS

El presente trabajo se basa en la experiencia adquirida con 161 pacientes (tres presentan dos controles) afectados de aterosclerosis coronaria y operados mediante un injerto venoso aortocoronario, en los que se había efectuado tiempo antes una coronariografía que mostraba lesiones oclusivas y posteriormente controlados angiográficamente en tiempos que oscilaron entre los quince días y quince meses después de la operación.

La documentación radiológica fue examinada independientemente por dos médicos por lo menos.

De los pacientes, 146 eran hombres y 15 mujeres, con edades que variaban

entre 32 y 65 años, con un término medio de 52.

La técnica quirúrgica empleada fue la implantación separada de uno o más injertos sobre al aorta o la práctica de un injerto en Y. En 60 pacientes se practicó un injerto, en 94 dos (44 en Y) y en 7 tres (5 en Y). En 15 se efectuó además un acto quirúrgico asociado: 7 endarterectomías, 6 implantaciones de mamarias, una prótesis mitral y una prótesis aórtica. Durante el acto operatorio se midió el calibre de la coronaria a nivel de la zona de implantación del injerto, el débito de perfusión a la altura del mismo y el gradiente de presión.

Desde el punto de vista radiológico todos los pacientes fueron estudiados según técnica de Sones (2) y en 70 de ellos se verificó, además del injerto, el estado de las coronarias.

RESULTADOS

1. **A nivel del injerto.** Sobre 259 injertos controlados, 209 eran permeables o sea un 81 %. En los injertos aislados el índice de permeabilidad fue ligeramente superior en la coronaria derecha y entre los injertos en Y la permeabilidad fue del 85 % (figs. 1 y 2; tabla 1).

En lo que respecta a la relación permeabilidad del injerto-tiempo de control post-operatorio el 92 % eran permeables en controles antes de los seis meses, mientras que sólo el 74 % permanecía permeable, cuando fueron controlados entre 6 y 15 meses. En un 19 % encontramos solo visualización del muñón superior del injerto, que se interpretó como trombosis del mismo. La permeabilidad del injerto debe asegurar una arborización periférica rica. El calibre del injerto (dos a cuatro veces el de la co-

Trabajo realizado en el Servicio de Radiología de los Profesores F. Pinet y M. Amiel del Hospital Cardiológico de Lyon, Francia.

TABLA I

PERMEABILIDAD DE LOS INJERTOS AORTO-CORONARIOS EFECTUADOS SEGUN EL VASO

	Coronaria Derecha	Descendente anterior	Circunfleja	Otros	Total
Efectuados	93	117	41	8	259
Permeables	77	94	31	7	209
	83 %	82 %		78 %	81 %

ronaria) presenta un diámetro regular y uniforme desde su origen en la aorta hasta su implantación a nivel del vaso coronario. La velocidad del flujo en el injerto es comparable a la de los vasos coronarios normales.

En otros casos el injerto era permeable pero presentaba algunas anomalías

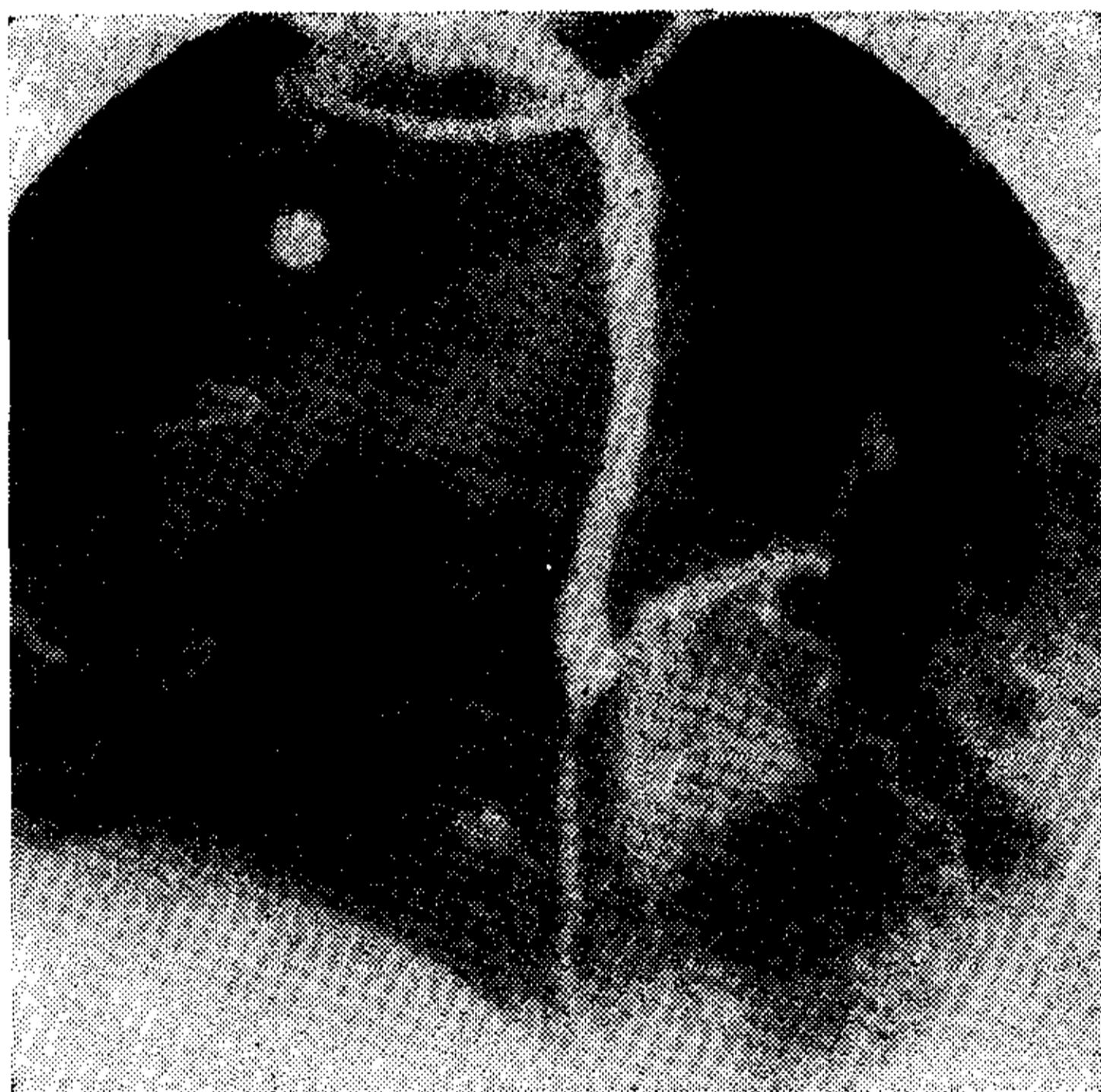
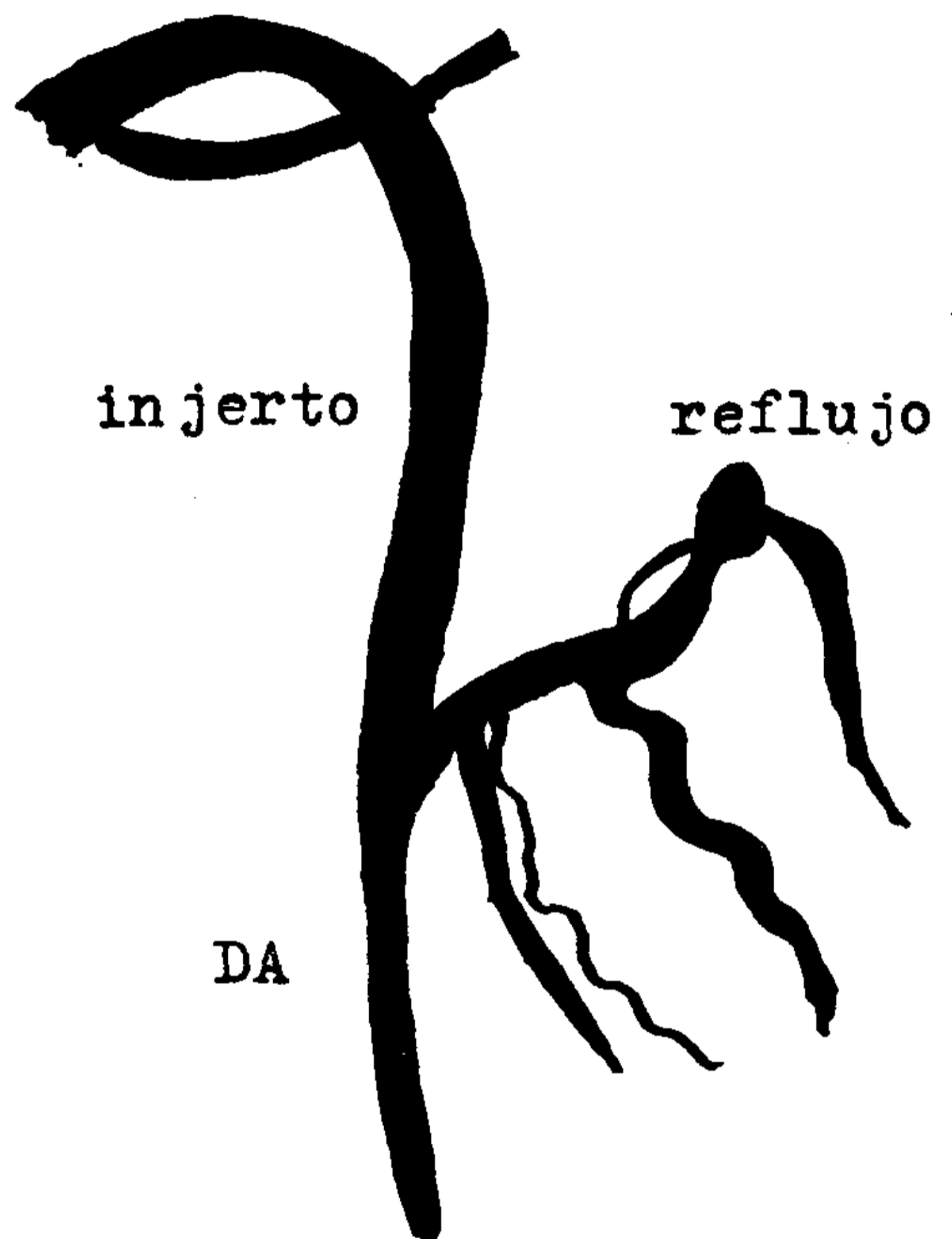


Fig. 1. — Buen resultado de injerto sobre la descendente anterior (Proyección OAI)

como estasis más o menos pronunciada que puede testimoniar un débito prácticamente nulo y provocado por estenosis o por marcada diferencia de calibre injerto-coronaria y en ocasiones sin explicación. Hemos observado también estenosis a diversas alturas, a nivel de sus anastomosis aórtica o coronaria, parcialmente en su parte media o en su totalidad (fig. 3).

En ocasiones la implantación de un injerto en un vaso produce en éste una angulación por la tensión a que es sometido por el injerto, correspondiendo el vértice del ángulo a la zona de implantación (fig. 4).

A veces, a pesar de opacificarse normalmente el injerto, asegura una vascularización periférica pobre, debida pro-



Esquema de Fotografía 1

bablemente a una resistencia periférica elevada (12).

No hemos observado dilatación aneurismática del injerto.

2. **A nivel del lecho distal.** Si existía circulación supletoria homo o heterolateral desaparece cuando el injerto funciona, lo que certifica la eficacia del mismo, creando un nuevo régimen circulatorio.

3. **Evolución de las lesiones proximales.** Los vasos coronarios fueron controlados, además del injerto en 70 pacientes (109 injertos). En 24 de ellos (34,3 %) se comprobó clara evolución desfavorable de sus lesiones coronarias proxima-



Fig. 2. — Buen resultado de injerto sobre la descendente anterior. (Proyección OAD)



Esquema de Fotografía 2

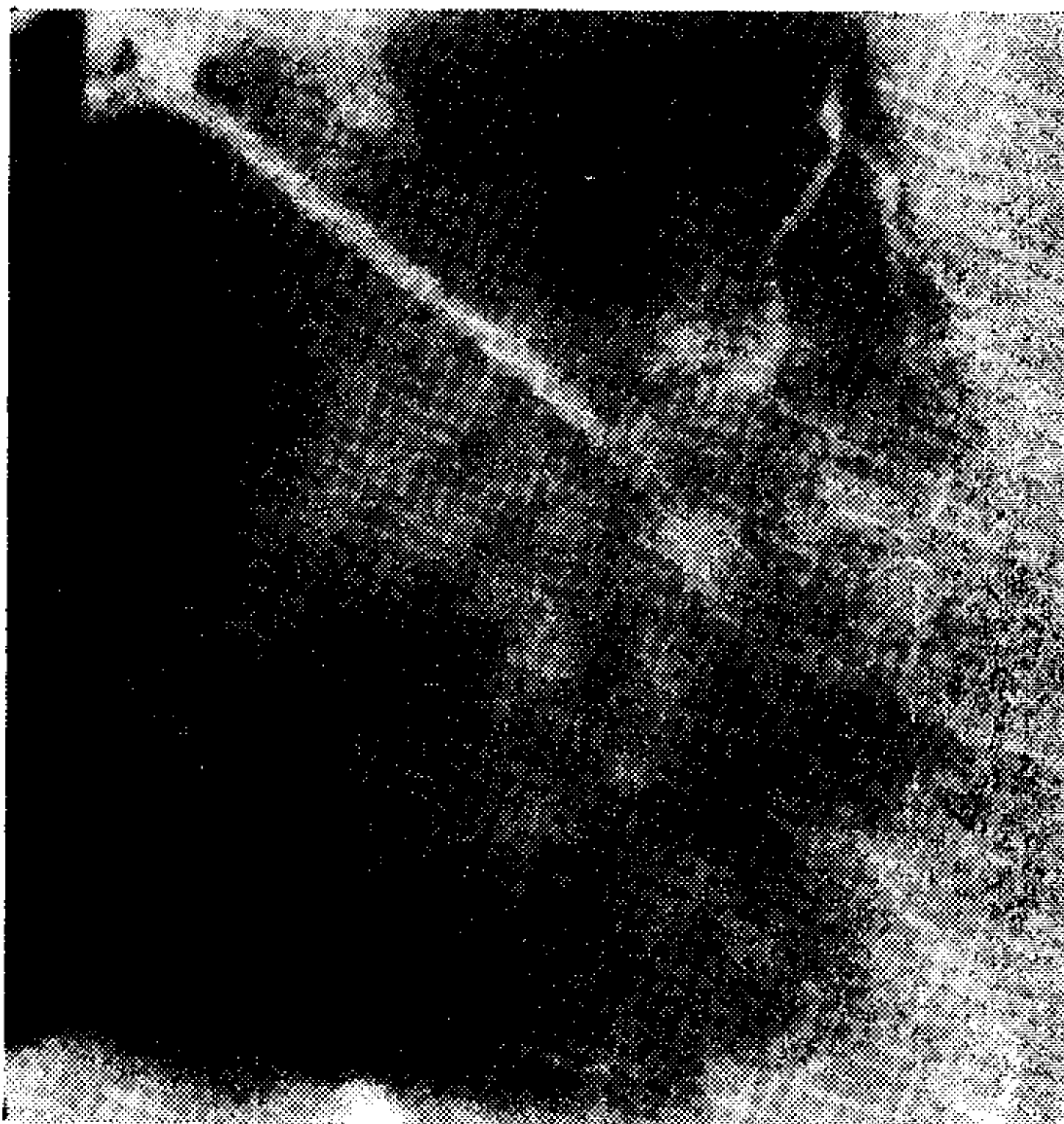
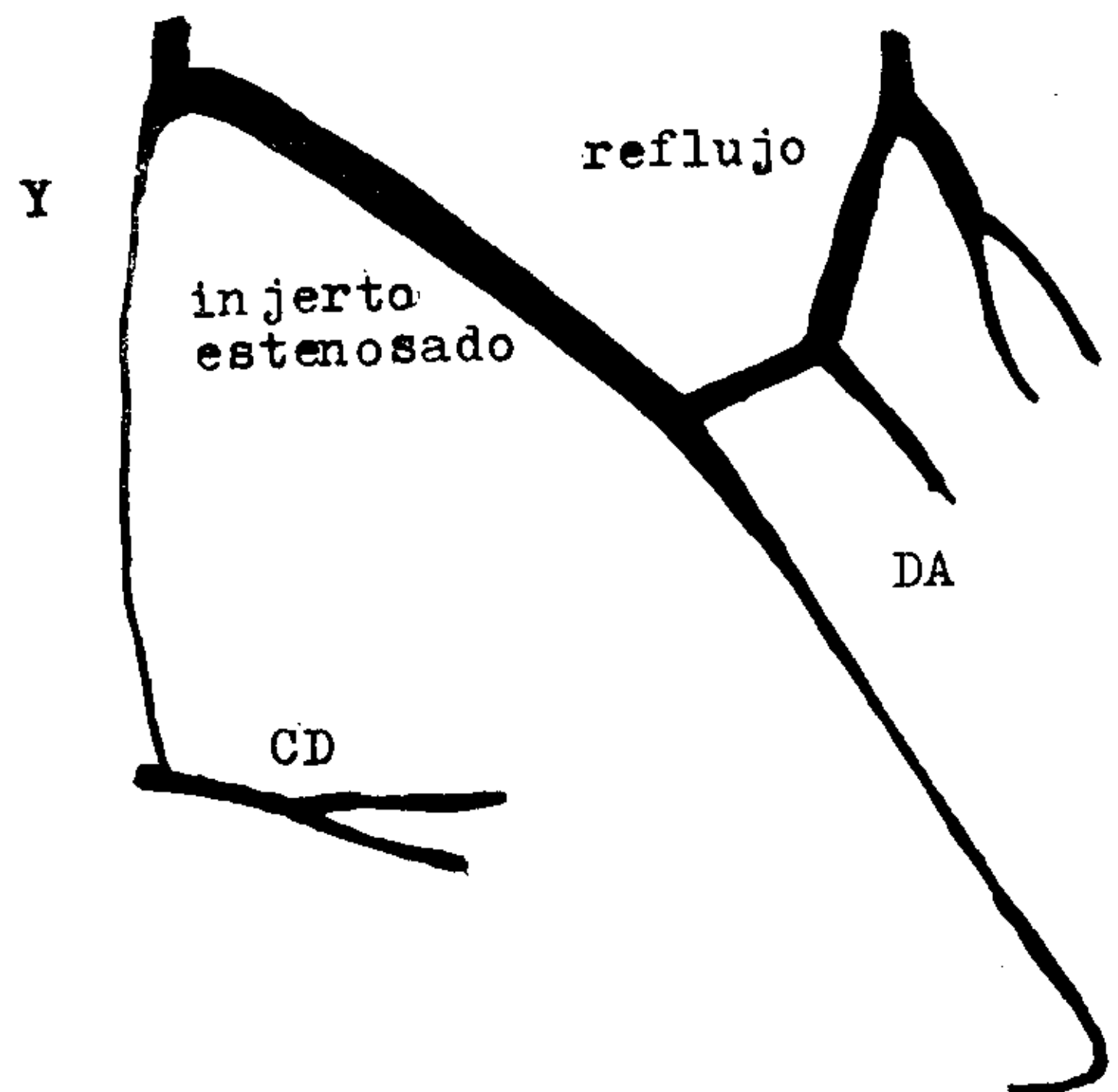


Fig. 3. — Injerto en Y: estenosis difusa y regular de la rama implantada sobre la coronaria derecha; tracción sobre la descendente anterior. (Proyección OAI)



Esquema de fotografía 3

les. Esta progresión lesional se observó en 33 casos, entre los que 24 habían sido sometidos a tratamiento quirúrgico con puente y 9 no recibieron tratamiento quirúrgico.

4. Relación entre el calibre del vaso y permeabilidad del injerto. En nuestra experiencia, cuando el diámetro coronario a nivel de la anastomosis fue inferior o igual a 1,5 mm el injerto fue permeable en el 46 % de los casos, mientras que si fue superior a esa cifra el

porcentaje de permeabilidad observado alcanzó el 93 %.

5. Relación entre el flujo a través del injerto y permeabilidad: Las medidas del flujo recogidas a través del injerto durante las operaciones variaron entre 0 y 132 cc/min con cifras medias de 54 cc/min para la descendente anterior, 61,3 para la coronaria derecha y 56,2 para la circunfleja. El 83 % de los injertos que tuvieron un flujo superior a 40 cc/min permaneció permeable en el momento del control angiográfico mientras que con cifras inferiores solo el 60 % de los injertos fue permeable.

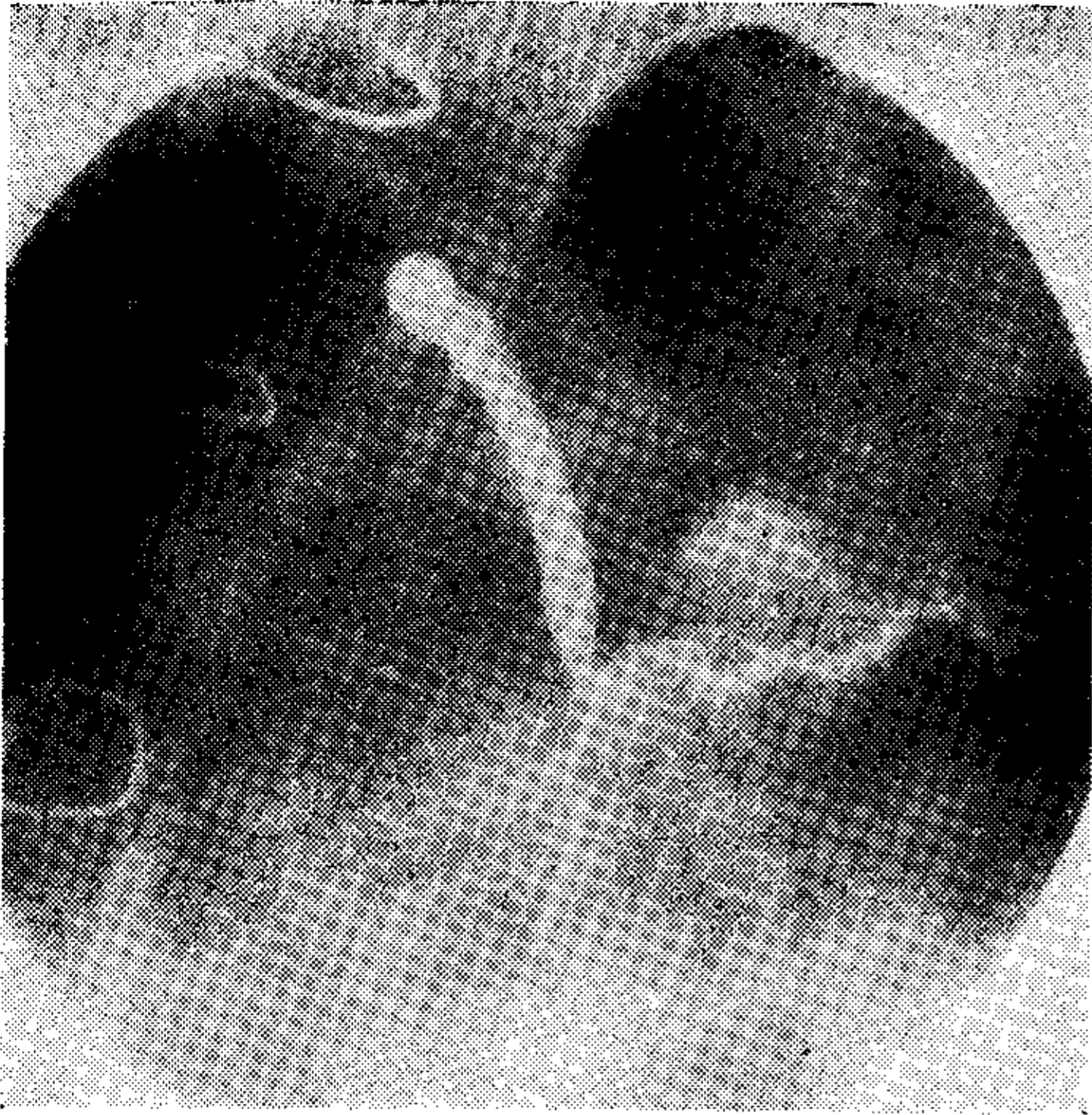
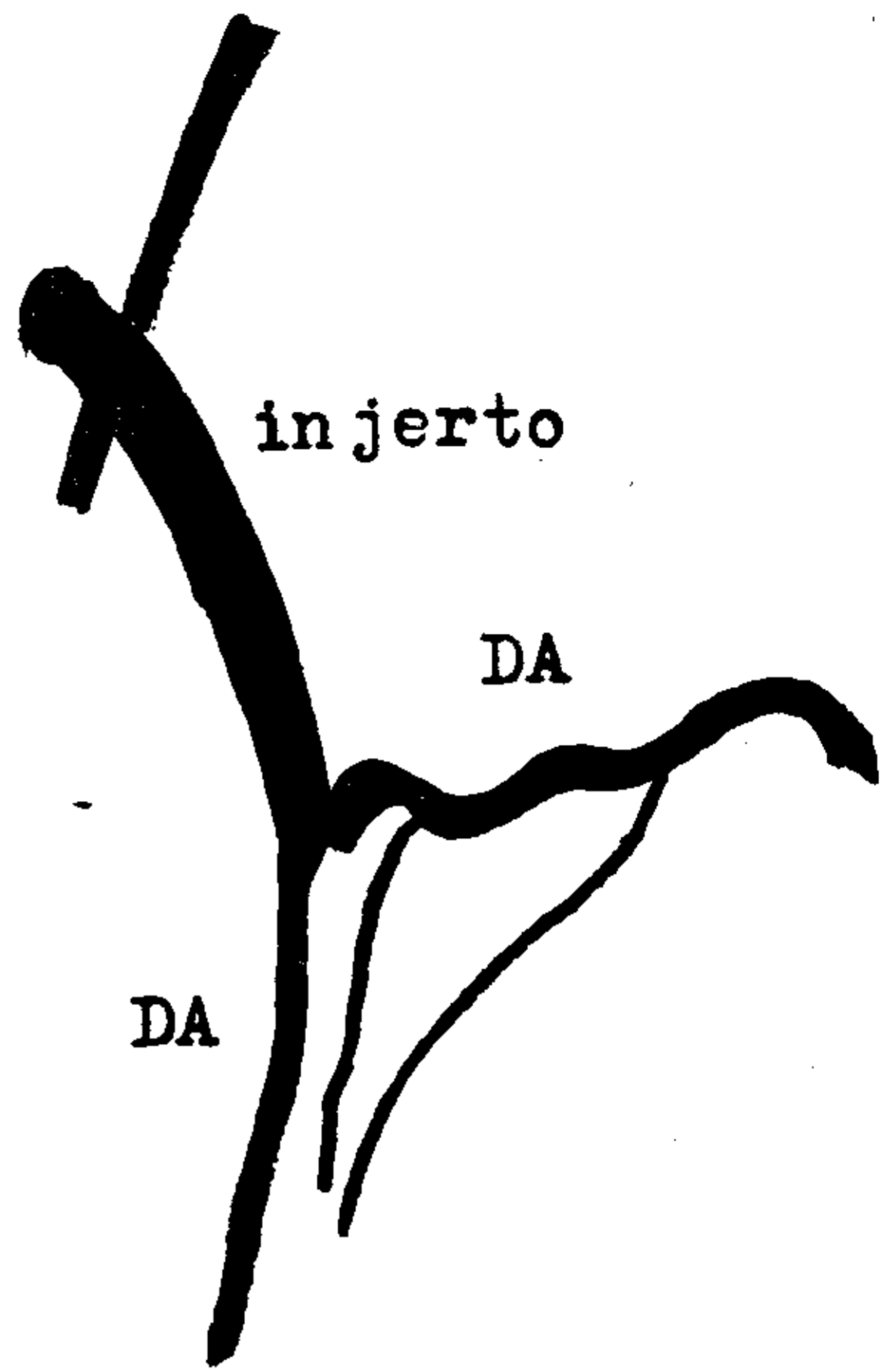


Fig. 4. — Injerto sobre la descendente anterior, que la tracciona y hace describir un trayecto angular. (Proyección OAI)



Esquema de Fotografía 4

DISCUSION

El examen radiológico post-operatorio de los pacientes sometidos a procedimientos directos de revascularización supone la opacificación de los vasos coronarios y de los injertos efectuados (12). Aunque muchos autores (3, 5, 6) prefieren el abordaje femoral, todos nuestros exámenes fueron efectuados por arterioromía humeral, según técnica de Sones, con pequeñas variaciones de detalle (7). De acuerdo a nuestra experiencia, la semiología angiográfica de buen funcionamiento del injerto, que se estudia por opacificación selectiva del mismo, se caracteriza por su completa permeabilidad, la uniformidad de su calibre, sin angulaciones acentuadas, que muestre la perfusión del lecho distal y frecuentemente (85 % de nuestros casos) reflujo hasta la estenosis proximal del vaso (4, 6, 8) tratado. El tiempo de opacificación del injerto es comparable al de los vasos coronarios normales, lo que significa que a ese nivel el flujo sanguíneo es aceptable.

Este proceso de revascularización directa implica cambios en la hemodinamia de la circulación coronaria, no siempre de la misma naturaleza (9, 11). El principio del injerto es crear una nueva guía preferencial capaz de asegurar un gasto sanguíneo elevado al territorio correspondiente. El injerto puede ser la única vía de vascularización (casos de oclusión

proximal 100 % que puede ser preexistente o desarrollarse luego del injerto), hecho observado en nuestra experiencia y ya descrito (12, 13).

El flujo sanguíneo distal es asegurado por el injerto y por la arteria proximal sorteada, demostrado preoperatoriamente (9, 10) y que angiográficamente se traduce por el efecto de lavado a nivel distal del injerto.

Finalmente el injerto puede asegurar el flujo distal y retrógrado proximal.

Nuestros resultados indican que un 81 % de los injertos es permeable (85 % Favalaro (14), 79 % Grondin (8) no habiendo encontrado diferencias significativas que dependan de la técnica operatoria empleada (injerto aislado o en Y) ni tampoco del vaso enfermo aludido, hechos que coinciden con otras series ya publicadas (4, 15). Entre los injertos permeables hemos encontrado estasis (8 %) y estenosis (8 %) a nivel de la anastomosis aórtica o coronaria, sea difusa o localizada (8, 11). Johnson (17) encontró 7,5 % de estenosis en sus controles.

Como factores de importancia en la permeabilidad futura del injerto deben destacarse: a) el flujo sanguíneo a nivel del mismo, cuya magnitud preoperatoria permite suponer un pronóstico favo-

rable; según Walker (18) cuando las cifras medidas son superiores a 40 cc/min el índice de permeabilidad a los tres meses es del 90 %; y b) el calibre del vaso a cuyo nivel se efectúa la anastomosis. Con cifras superiores a 1,5 mm los porcentajes de permeabilidad futura son mayores (3, 10, 15, 16). Mikaeloff (9) cuando encontró sus injertos efectuados en malas condiciones de puente (pared ateromatosa a nivel de la anastomosis y territorio distal, calibre inferior 1,5 mm, flujo inferior a 40 cc/min) obtuvo 54 % de permeabilidad y por el contrario si el injerto fue efectuado en buenas condiciones de puente el porcentaje de permeabilidad aumentó al 96 %.

No hemos encontrado correlación entre los gradientes de presión a nivel del injerto y la permeabilidad del mismo.

En cuanto a la relación permeabilidad del injerto-plazo post-operatorio en que fue estudiado, nuestros resultados muestran un porcentaje de permeabilidad similar entre 15 días y 6 meses, grupo que comprende la mayor parte de nuestros enfermos, lo que supone que la oclusión es un fenómeno precoz (1, 15, 18).

Finalmente en el 34,3 % del grupo de pacientes que se controló, además del injerto, las coronarias, hubo franca evolución desfavorable de las lesiones proximales. Dicha peoría, relativamente precoz, aunque menos que en los casos de Aldridge (12), no ha tenido aún explicación definitiva.

CONCLUSIONES

Los injertos venosos aortocoronarios crean un nuevo equilibrio hemodinámico y una nueva semiología radiológica que pueden ser explorados mediante angiografía.

El 81 % de los injertos son permeables, observándose anomalías de los mismos tales como estasis y estenosis.

Para un mayor porcentaje de permeabilidad se requieren buenas condiciones de puente (11): calibre coronario a nivel de las anastomosis mayor de 1,5 mm, flujo por el injerto mayor de 400 cc/min, lecho distal no aterosclerótico. Cabe remarcar que pese a cumplirse estas condiciones, un cierto número de injertos se trombosa igualmente, lo que permite su-

poner la existencia de otro factor desconocido en la permeabilidad.

La no visualización de circulación observada en un primer examen es sinónimo de buen funcionamiento del injerto y a la inversa.

En tiempo relativamente breve se observa progresión de las lesiones coronarias proximales en el 34 % de los pacientes controlados.

SUMMARY

The experience with 164 selective angiographic studies following aorto-coronary saphenous vein bypass is reported. Patients were studied from 15 days to 15 months postoperatively. The radiologic findings, factors influencing graft patency, and the unfavorable course of the proximal coronary artery lesions are pointed out.

BIBLIOGRAFIA

1. Favalaro, R.; Effler, D.; Groves, L.; Sheldon, W.; Shirey, E.; Sones, M.: Severe Segmental obstruction of the left main coronary artery and its divisions. *J. Thorax. Cardio. Surg.*, 62, pág. 543-553, 1971).
2. Sones, M.; Shirey, E.: Cinecoronary arteriography. *Mod. Concep. Cardiovascular diss.*, 31, pág. 735-738, 1962.
3. Lesperance, J.; Bourassa, M.; Biron, P.; Campeau, L.; Saltiel, L.: Aorta to coronary artery saphenous vein grafts. *Amer. Journ. of Cardio.*, 30, pág. 459-464, 1972.
4. Amiel, M.; Mikaeloff, P.; Chassignole, C.; Rubet, A.; Age, C.; Dupont, J.; Janin, A.: Les explorations angiographiques dans les pontages aortocoronariens: arteriographie et ventriculographie. *Journ. Radiol. et Electrot.* 53, pág. 611-616, 1972.
5. Amplatz, K.; Formanek, G.; Stanger, P.; Wilson, W.: Mechanism of selective coronary artery catheterization via femoral approach. *Radiology* 89, pág. 1040-1047, 1967.
6. Baltaxe, H.; Carlson, R.; Lillehei, W.: Roentgenographic appearance of aorto-coronary artery by pass using a reversed saphenous vein. *Amer. Journ. Roentgenol.*, 110, pág. 734-738, 1970.
7. Amiel, M.; Rubet, A.; Mikaeloff, P.: L'arteriographie coronaire dans la Chirurgie de revascularisation du myocarde. *Actes XII Congrès Société Chirurgie Méditerranée Latine*, 1971.
8. Loysance, D.; Peronneau, A.; Pellet, M.; Hinglais, J.: Etude peroperatoire des pontages aortocoronaires par debimétrie ultrasonore. *La Presse Medical*, 79, pág. 2130-2133, 1971.
9. Sassard, M.: Contrôle coronariographique et cineventriculographique après pontage veineux aortocoronarien. *Rhese Lyon*, 1972.
10. Mikaeloff, P.; Amiel, M.; Delaye, J.; Saint Pierre, A.; Dupont, J.; Rubet, A.; Boissel, J.; Loire, L.; De Castro, O.; Cabades, A.; Janin, A.; Michaud, P.: Incidences des lesiones corona-

- riennes et des donnés de la cineventriculographie sur les resultans de la chirurgie du pontage veineux aorto-coronarien. Ann. Chir. Thor. Cardiovasc., 11: 269-282, 1972.
11. Mikaeloff, P.; Amiel, M.; Delaye, J.; Roque, J.; Age, C.; Dupnt, J.; Eyraud, J.; Sassard, M.: Etude hemodinamique et morphologique des pontages aorto-coronariens. La Presse Med. A Paraitre; septiembre 1973.
 12. Aldridge, H.; Trimble, A.: Progression of proximal coronary artery lesions to total occlusion after aorto-coronary saphenous vein bypass grafting. Journ. Thor. Cardiovasc. Surg., 62, pág. 7-11, 1971.
 13. Bousvaros, G.; Piracha, A.; Chaudry, M.; Grant, C.; Older, T.; Pifarre, R.: Increase in severity of proximal coronary disease after succesful distal aorto-coronary grafts. Circ; 5, 870-979, 1972.
 14. Favaloro, R.: Surgical treatment of coronary arterosclerosis by the saphenous vein graft technique. Amer. Journ. Cardiol., 28, 493, 1971.
 15. Effler, D.; Favaloro, R.; Groves, L.; Loop, F.: The simple aproach to direct coronary artery surgery. Journ. Thorac. Cardiovasc. Surg., 62, 503-510, 1971.
 16. Mitchell, B.; Adam, M.; Lambert, C.; Seingu, V.; Shiek, S.: Ascending aorta to coronary artery saphenous by pass grafts. The Journ. Thorac. Cardiovasc. Surg., 60, 457-468, 1970.
 17. Johnson, W.; Auer, J.; Tector, A.: Late changes in coronary veins grafts. Amer. Journ. Cardiol., 26, 640, 1970.
 18. Walker, J.; Friedberg, H.; Flemma, R.; Johnson, W.: Determinants of angiographic patency of aorto-coronary vein bipass grafts. Circ. Suppl. 1, 86-90, 1972.