

# ANGIOLOGÍA

VOL. XXIV

JULIO-AGOSTO 1972

N.º 4

## Efectos de la simpatectomía lumbar, determinados mediante reometría electromagnética, en las arteriopatías oclusivas de las extremidades inferiores

R. VARA-LOPEZ, R. VARA-THORBECK Y G. CARRANZA-ALBARRAN

Cátedra III de Patología y Clínica Quirúrgicas (Prof. R. Vara-López).  
Facultad de Medicina de Madrid (España).

Nuestra experiencia sobre las modificaciones del flujo sanguíneo producidas por la simpatectomía lumbar uni o bilateral, asociada o no a técnicas reconstructivas del árbol vascular, se basa en 84 casos de arteriopatías oclusivas de las extremidades inferiores intervenidas en nuestro Servicio durante los cinco años transcurridos desde 1967 a 1972.

### Casuística

En todos nuestros pacientes efectuamos una aortografía seriada que nos permitió conocer la intensidad y la extensión de las lesiones vasculares, consistentes en la mayoría de los casos en estenosis más o menos amplias a distintos niveles, junto con occlusiones de una o más arterias principales.

La obstrucción total del vaso principal era unilateral en 65 casos (77,38 %), mientras que en los 19 restantes (22,61 %) afectaba ambos lados.

Todos nuestros enfermos presentaban lesiones tróficas correspondientes a su proceso isquemante crónico, manifestándose unas veces por alteraciones de escasa importancia a nivel de la piel y faneras y otras por gangrenas más o menos extensas.

La oclusión asentaba en el segmento ilíaco en 19 casos; con mayor frecuencia, 56 casos, en el segmento femoral; y, por último, en los 9 restantes la obstrucción estaba localizada en la arteria poplítea o en su ramas terminales.

En la figura 1 hemos representado los niveles de la oclusión encontrados en nuestros enfermos:

A) Segmento ilíaco:

- a) Unilateral: 14 casos . . . 7 en la ilíaca primitiva.  
7 en la ilíaca externa.
- b) Bilateral: 5 casos . . . 1 en ambas ilíacas primitivas.  
1 en la ilíaca primitiva de un lado y  
la ilíaca interna contralateral.  
2 en la ilíaca primitiva de un lado y  
en la femoral superficial del contra-  
rio.  
1 en la ilíaca externa de un lado y en  
en la ilíaca externa contralateral.

B) Segmento femoral:

- a) Unilateral: 42 casos . . . 4 en la femoral común.  
22 en la femoral superficial.  
15 en la femoral superficial a nivel del  
anillo de Hunter.  
1 en la femoral profunda.
- b) Bilateral: 14 casos . . . 8 en ambas femorales superficiales.  
2 en la femoral superficial de un lado  
y a nivel del Hunter en el contra-  
lateral.  
3 en ambas femorales a nivel del Hun-  
ter.  
1 en la femoral profunda de un lado y  
a nivel del Hunter del contralateral.

C) Segmento poplíteo y sus ramas terminales:

- a) Unilateral: 9 casos . . . 3 en la poplítea.  
4 en el tronco tibioperoneo.  
2 en la tibial anterior.
- b) Bilateral: Ninguno . . .

La simpatectomía lumbar se efectuó como tratamiento único (57 casos) o combinada con operaciones reconstructivas del árbol arterial (27 casos).

En 31 casos la simpatectomía fue bilateral; en los restantes 53, exclusivamente del lado ocluido.

Las modificaciones del flujo sanguíneo provocadas por la simpatectomía lumbar fueron estudiadas mediante un reómetro electromagnético cuyas sondas

medidoras se colocaron, según los casos, en la arteria ilíaca primitiva, en la ilíaca externa, en ambas o en la femoral común.

Para la medición hemos utilizado el reómetro electromagnético construido por el Instituto Central para Investigación Industrial de Noruega en cooperación con el Hospital Universitario de Oslo y que en la actualidad lo fabrica Nyegaard y C.º con el nombre de «Nycotron», completamente transistorizado, con dos canales y que tiene la ventaja de que el nivel cero es estable, ya que se aplica

la realimentación negativa a través de todo el instrumento para asegurar una sensibilidad independiente de los cambios del amplificador.

Se pueden seleccionar cuatro intensidades de sensibilidad, dado que el voltaje es proporcional a la intensidad del campo magnético, al diámetro del vaso y a la velocidad media de la sangre.

El Nycotron tipo 372, utilizado para medir el flujo, consta de:

1.º Una serie de sondas medidoras o cabezales de medición cuyo diámetro es variable, con objeto de que puedan adaptarse a los diversos calibres de las arterias. Estos cabezales de medición van unidos al reómetro mediante un cable de unos dos metros de longitud para que aquél pueda estar lo suficiente separado del campo operatorio como para no plantear problemas de asepsia.

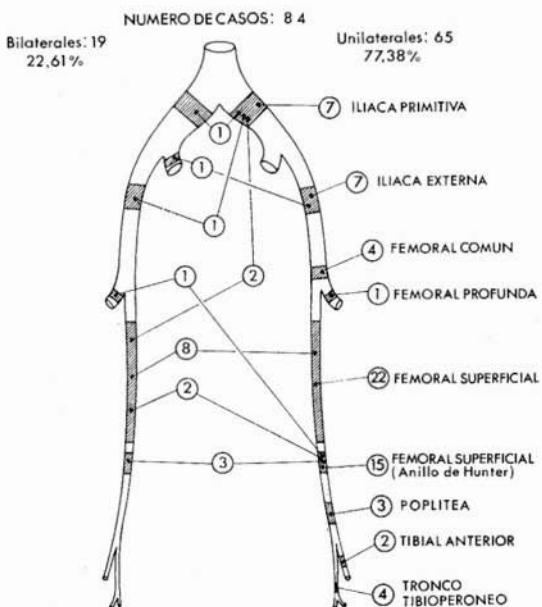


FIG. 1. Niveles de oclusión hallados en nuestros enfermos y número de casos.

2.º El aparato de medición, constituido por tres unidades: la de medición propiamente dicha, la fuente de alimentación y la unidad de circuitos de control, que están construidos para ser montados en «rack» de 19".

La unidad de medición puede ser conectada a un aparato de registro, consiguiendo de esta suerte inscribir de forma gráfica en papel el volumen de sangre circulante con cada pulsación y al mismo tiempo su integral, es decir el flujo medio. Para estos fines nosotros empleamos el Mingograf 81.

Pero es que, además, la unidad de medida lleva incorporada, aparte de los controles para un ajuste exacto de la sensibilidad, un integrador que permite calcular con rapidez el volumen de sangre que pasa por el cabezal explorador en un tiempo determinado.

## Resultados

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1.º El flujo sanguíneo medido en reposo, es decir con el enfermo anestesiado, no nos indica el posible aporte de sangre durante el trabajo muscular.

Para hacernos una idea del volumen de sangre circulante durante la acti-

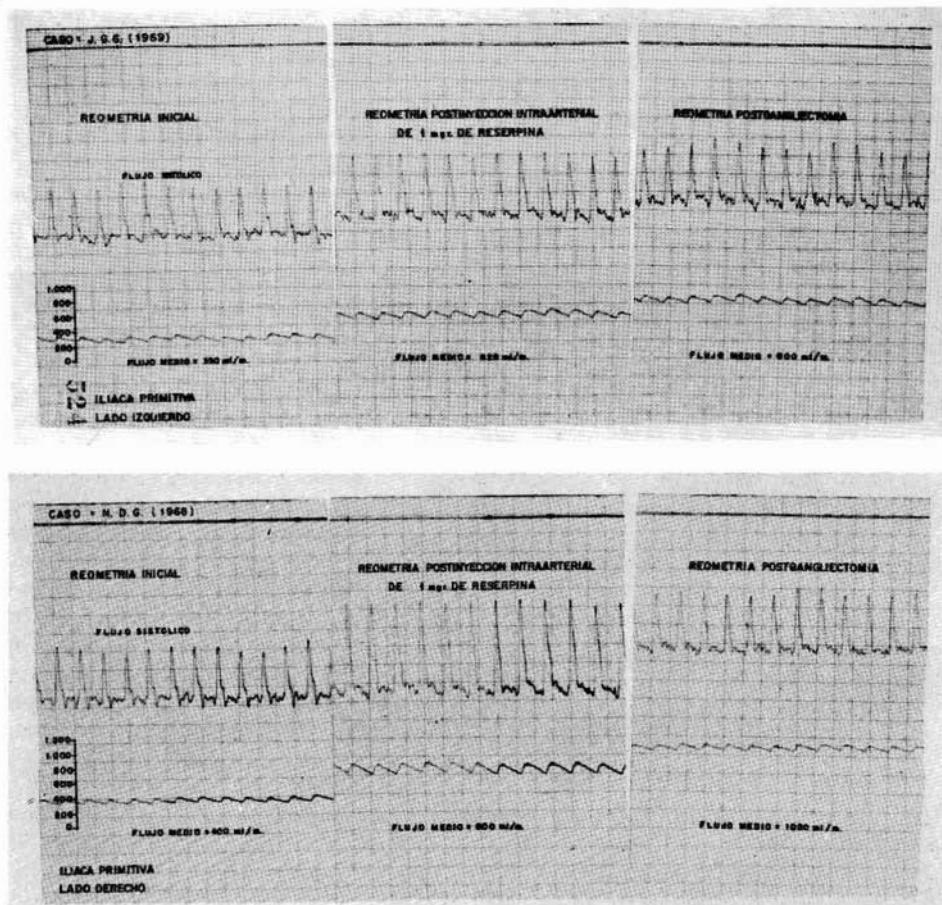


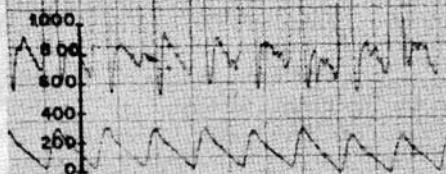
FIG. 2. La simpatectomía lumbar unilateral va seguida de un incremento del flujo sanguíneo superior al doble del volumen de sangre circulante inicial.

vidad muscular puede recurrirse a la inyección intraarterial de 0,5 a 1 mg. de reserpina. Con esta droga se consigue una marcada vasodilatación y un aumento evidente (casi el doble de su valor inicial) del caudal sanguíneo, que se inicia a los 5-10 minutos de la inyección, alcanzando su máximo a los 45-60 minutos y disminuyendo ulteriormente con lentitud durante 12 horas.

CASO: A. M. B. (1968)

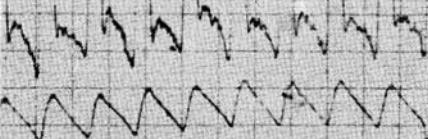
REOMETRIA PREGANGLECTOMIA

FLUJO SISTOLICO



FLUJO MEDIO = 300 ml/m

REOMETRIA POSTGANGLECTOMIA



FLUJO MEDIO = 850 ml/m

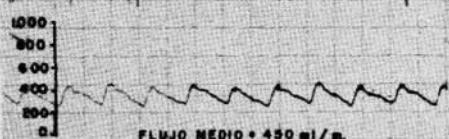
ILIACA PRIMITIVA

LADO DERECHO

CASO - D. L. S. (1968)

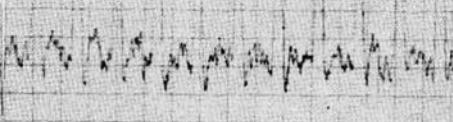
REOMETRIA PREGANGLECTOMIA

FLUJO SISTOLICO



FLUJO MEDIO = 450 ml/m

REOMETRIA POSTGANGLECTOMIA



FLUJO MEDIO = 880 ml/m

ILIACA PRIMITIVA  
LADO IZQUIERDO

FIG. 3. En los casos de simpatectomía bilateral, a pesar de tratarse de lesiones bilaterales similares, existe siempre un flujo sanguíneo mayor en la arteria principal del lado opuesto al primero simpatectomizado y la simpatectomía de aquél determina un incremento del caudal sanguíneo que no excede de la mitad o los dos tercios del valor inicial.

Esta prueba efectuada antes de iniciar una operación hiperemiante o reconstructiva permite valorar, al finalizar la misma, si el aumento del flujo conseguido con la intervención va a ser suficiente para subvenir las necesidades funcionales de la extremidad afectada.

2.<sup>o</sup> La simpatectomía lumbar unilateral va seguida de un incremento del flujo sanguíneo superior al doble del volumen de sangre circulante inicial (figura 2 A y B).

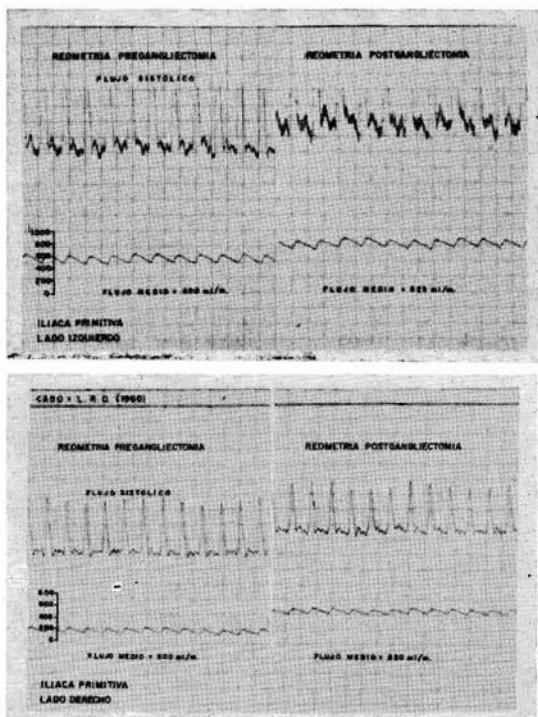


Fig. 4-A

FIG 4. Despues de intervenciones reconstructivas, más aún si no se asocian a las hiperemias, es de gran importancia disminuir la resistencia vascular periférica, con objeto de prevenir las trombosis secundarias, aumentando el flujo sanguíneo en el período postoperatorio crítico.

3.<sup>o</sup> En los casos de simpatectomía doble hemos observado que, a pesar de tratarse de lesiones bilaterales muy similares desde el punto de vista clínico, oscilográfico, termométrico y arteriográfico, existe siempre un flujo sanguíneo mayor en la arteria principal del lado opuesto al primero simpatectomizado y que la simpatectomía de aquél determina un incremento del caudal san-

El efecto de la neurectomía simpática se observa ya a los treinta minutos de extirpada la cadena lumbar.

Sólo en 6 casos (7.14 %) se observó el fenómeno inverso de reducción del flujo sanguíneo después de la simpatectomía lumbar. Esta «reacción paradójica», excepcional según **Loose**, puede ser debida a una dis regulación circulatoria periférica o bien, según otros, a una oclusión arterial precoz no detectada desde el punto de vista clínico.

Nosotros creemos que la «reacción paradójica» es imputable a la existencia de una oclusión o marcada estenosis de la arteria principal localizada por encima de la sonda medidora. La simpatectomía al disminuir, en estos casos, la resistencia periférica permite que la sangre circulante se difunda en una amplia zona de vasodilatación, lo que favorece la isquemia y facilita la gangrena distal.

Por ello pensamos que si existe una obstrucción o intensa estenosis de los segmentos ilíacos, las operaciones reconstructivas hiperemiantes.

tivas conviene que precedan a

guíneo que no excede de la mitad o los dos tercios del valor inicial (fig. 3 A y B).

4.º Despues de las intervenciones reconstructivas y sobre todo si no se asocian con operaciones hiperemiantes es sumamente importante, como han demostrado diferentes autores (**Cappelen y Hall**, 1962; **Delin y Ekeström**, 1965; **Engell y Lauridsen**, 1966, etc.), el disminuir la resistencia vascular periférica,

con objeto de prevenir las trombosis secundarias, aumentando el flujo sanguíneo en el período postoperatorio crítico (fig. 4 A, B, C y D).

Creemos, de acuerdo con **Engell y Lauridsen**, que la reserpina inyectada intraarterialmente es la droga de elección por su prolongado efecto vasodilatador.

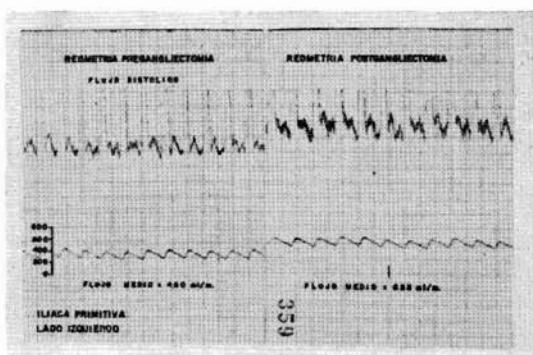
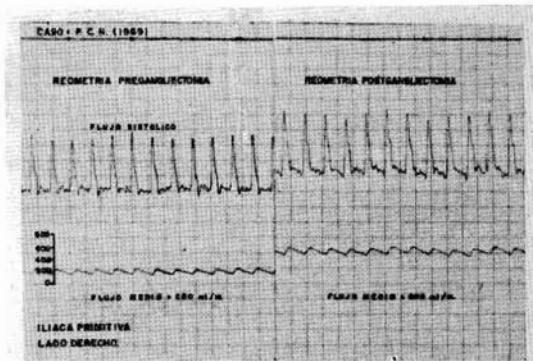


Fig. 4-B

que la simpatectomía lumbar aislada o asociada a intervenciones reconstructivas del árbol arterial, siempre y cuando estén indicadas, determina un incremento del flujo sanguíneo a través del vaso principal superior al doble de los valores iniciales.

## SUMMARY

Results of the electromagnetic rheography in 84 patients with obliterant arteriopathies of the lower limbs are presented. It is pointed out the necessity of determining the possible blood flow during muscular exercise prior reconstructive surgery to know if after results will be able to provide the functional necessities of blood supply to the limb. It is demonstrated that blood flow in the main vessel

## RESUMEN

Se estudian mediante reometría electromagnética 84 pacientes que presentaban una arteriopatía oclusiva de las extremidades inferiores. Se insiste en la importancia de determinar antes de una operación reconstructiva o hiperemiantes el posible volumen de sangre circulante durante el trabajo muscular para poder evaluar si los resultados obtenidos con la intervención son suficientes para subvenir las necesidades funcionales de la extremidad afecta. Se comprueba

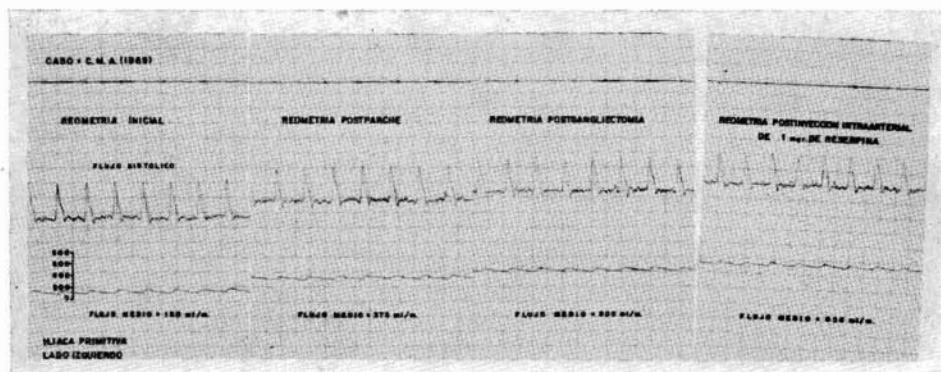


Fig. 4 C

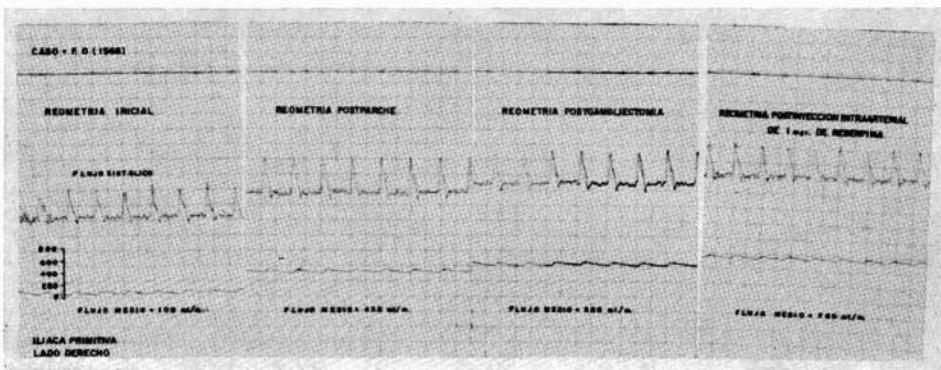


Fig. 4-D

increases twice or more after lumbar sympathectomy and after lumbar sympathectomy associated to reconstructive surgery, when surgical treatment is indicated.

## BIBLIOGRAFIA

Cappelen, Chr. Jr. y Hall, K. V.: Some observations on peripheral arterial flow by use of electromagnetic flowmeter in arterial surgery. *«J. Cardiovasc. Surg.»*, 4:362, 1963.

Cappelen, Chr. Jr. y Hall K. V.: The great saphenous vein used in situ as an arterial shunt after vein valve extirpation. An evaluation of its properties of conducting blood by the use of an electromagnetic square wave flowmeter. *«Acta Chir. Scand.»*, 128:517, 1964.

Cappelen, Chr. Jr. y Hall, K. V.: Ur diskusioen Kring kliniska synpunkter pa arteriovenosa forbindelser. Sätrycke ur Flebologiska problem. *«Nordiskt Symposium i Falsterbo»*, 1965.

Delin, N. A. y Ekestöm, S.: Evaluation of reconstructive surgery for arterial stenosis from intraoperative determinations of flow, pressure and resistance. *«Acta Chir. Scand.»*, 130:35, 1965.

Engell, H. C. y Lauridsen, P.: The use of an electromagnetic square wave flowmeter in reconstructive vascular surgery. *«J. Cardiovasc. Surg.»*, 7:283, 1966.

Loose, K.: Indikation und Leistungsbreite der Sympathektomie bei chronischen Verschlusskrankungen der unteren Gliedmassen. *«Deut. Chirurg.»*, 494, 1967.

Vara-López, R.: *«Reometría y Cirugía»*, Academia de Cirugía de Madrid, 1968.

Vara-López, R.; Vara-Thorbeck, R.; Carranza-Albarrán, G.: Efectos de la simpatectomía lumbar, determinados mediante reometría electromagnética en las arteriopatías oclusivas del viejo. Comunicación presentada al 23.º Congreso Internacional de Cirugía de Buenos Aires, 1969. (En Prensa).

Vara-López, R.; Vara-Thorbeck, R.; Carranza-Albarrán, G.: Die Wirkungen der lumbalen Sympathektomie, bestimmt auf Grund von elektromagnetischer Rheometrie. Pendiente de publicación en *«Zentralblatt für Chirurgie»*.