

# Valoración funcional de las estenosis arteriales del segmento fémoro-poplíteo

Nota Previa

JOSE JURADO-GRAU, JUAN M.<sup>a</sup> GÜELL-FORTUNY y LUIS MIRALLES-BROSA

Hospital del Sagrado Corazón de Jesús, Angiología, Cirugía «A»  
Barcelona (España)

## Introducción

La disminución del flujo sanguíneo consecutiva a la obstrucción parcial de una arteria (estenosis) se traduce en los distintos territorios orgánicos por manifestaciones distintas en relación con la función del parenquima o tejido en conflicto. Así, una estenosis de carótida podrá manifestarse clínicamente por el síndrome neurológico definido como «insuficiencia vascular cerebral», una estenosis coronaria ofrecerá una sintomatología de «angor», una estenosis de la renal será causa de «hipertensión arterial» si disminuye el flujo lo suficiente, una estenosis del segmento fémoro-poplíteo se manifestará por un síndrome de «claudicación intermitente».

Estos distintos síndromes establecen un diagnóstico de sospecha cuya demostración se obtiene mediante la exploración angiográfica, única que evidencia de forma absoluta la existencia de la lesión arterial a la vez que ofrece sus datos morfológicos, grado, extensión y características especiales.

Con afán de comprobar funcionalmente el síndrome clínico y la imagen angiográfica se han desarrollado técnicas especiales para cada territorio determinado, que tienen como factor común el valorar la disminución del flujo sanguíneo. Así, en el territorio cerebral y teniendo en cuenta sus múltiples conexiones vasculares y vías de suplencia, la oftalmotonometría retiniana y el EEG (simple y con compresión alternante de carótidas), la prueba de esfuerzo de Marter, el ECG en los conflictos coronarios y la determinación de renina (hormona segregada por el aparato yuxtaglomerular estimulado por la disminución del flujo) en las hipertensiones de supuesta causa vasculorenal son ejemplos de esta valoración funcional.

Es nuestra intención estudiar la utilidad de la oscilografía de esfuerzo en la valoración de las estenosis del segmento fémoro-poplíteo.

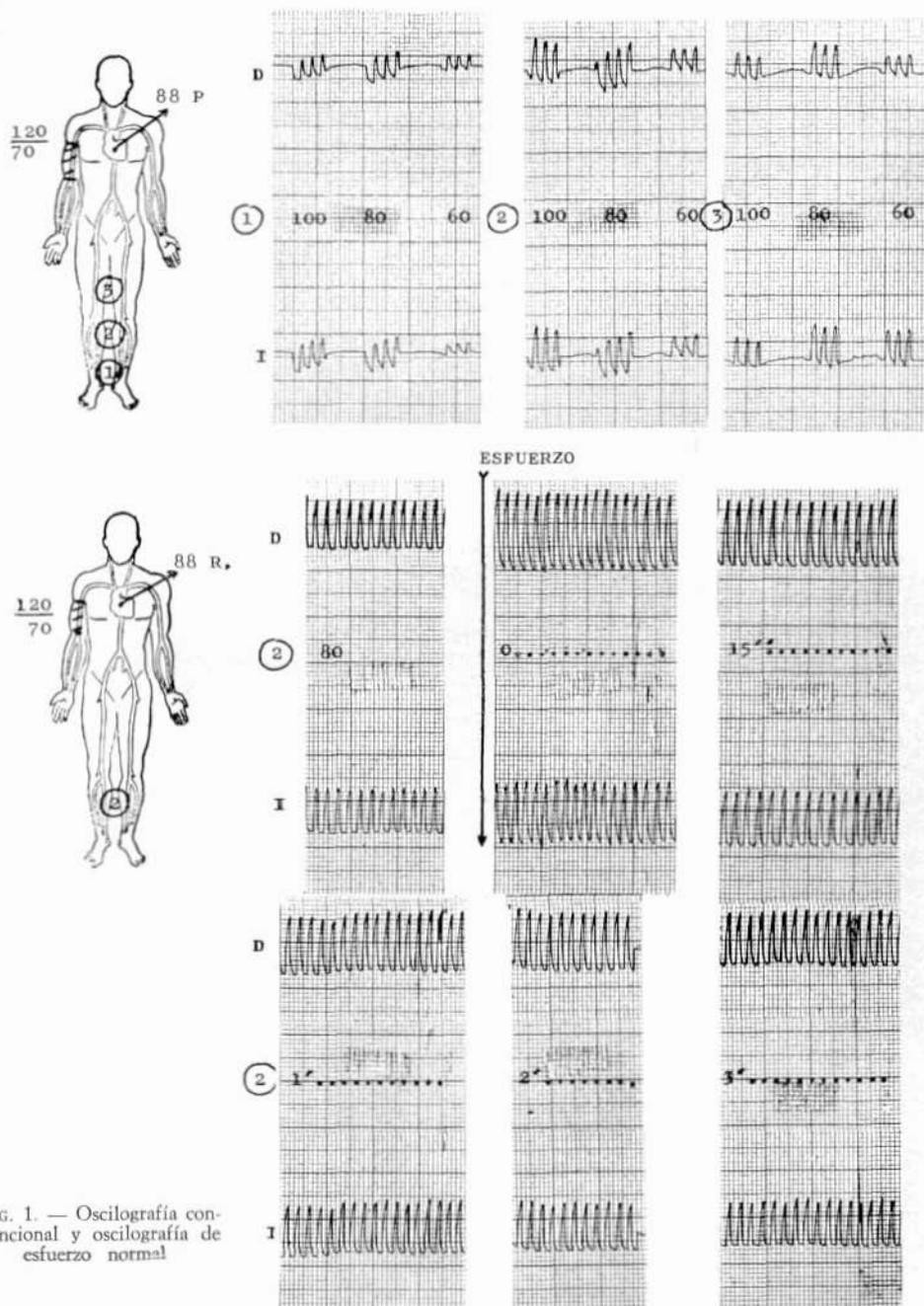


FIG. 1. — Oscilografía convencional y oscilografía de esfuerzo normal

### Oscilometría y oscilografía

La toma de oscilometría a diversos niveles de una extremidad permite obtener el índice oscilométrico, expresión de las máximas amplitudes de la presión arterial en la arteria o arterias correspondientes a la zona estudiada. Corresponde en general a una presión del brazal algo superior a la presión sanguínea en el lugar de medición, dependiendo su amplitud del volumen del latido, de la presión arterial sistémica, de la resistencia periférica y de la estructura de la pared arterial.

No obstante sus limitaciones intrínsecas en la valoración del flujo sanguí-

63.2031

Sep. 1963

$\frac{140}{75}$

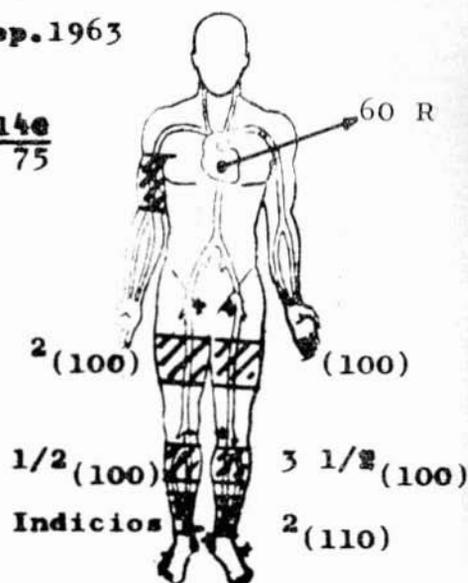


FIG. 2. — Caso n.º 1: Ficha oscilométrica.

FIG. 3. — Caso n.º 1: Arteriografía y esquema.

neo, la facilidad de la exploración y singularmente el valor «comparativo» entre las dos extremidades hacen que el método sea de rutina en la mayoría de los Centros Angiológicos.

La **oscilografía mecánica**, plasmación gráfica de la onda de pulso a diversos niveles de tensión arterial, adolece de las mismas limitaciones que la oscilometría, si bien las gráficas permiten estudiar de forma documental la evolución de los enfermos.

### Oscilografía de esfuerzo

Aprovechando el hecho de poder obtener gráficas oscilométricas, **Ejrup** propone la Oscilografía de esfuerzo y viene a demostrar que después de un ejer-

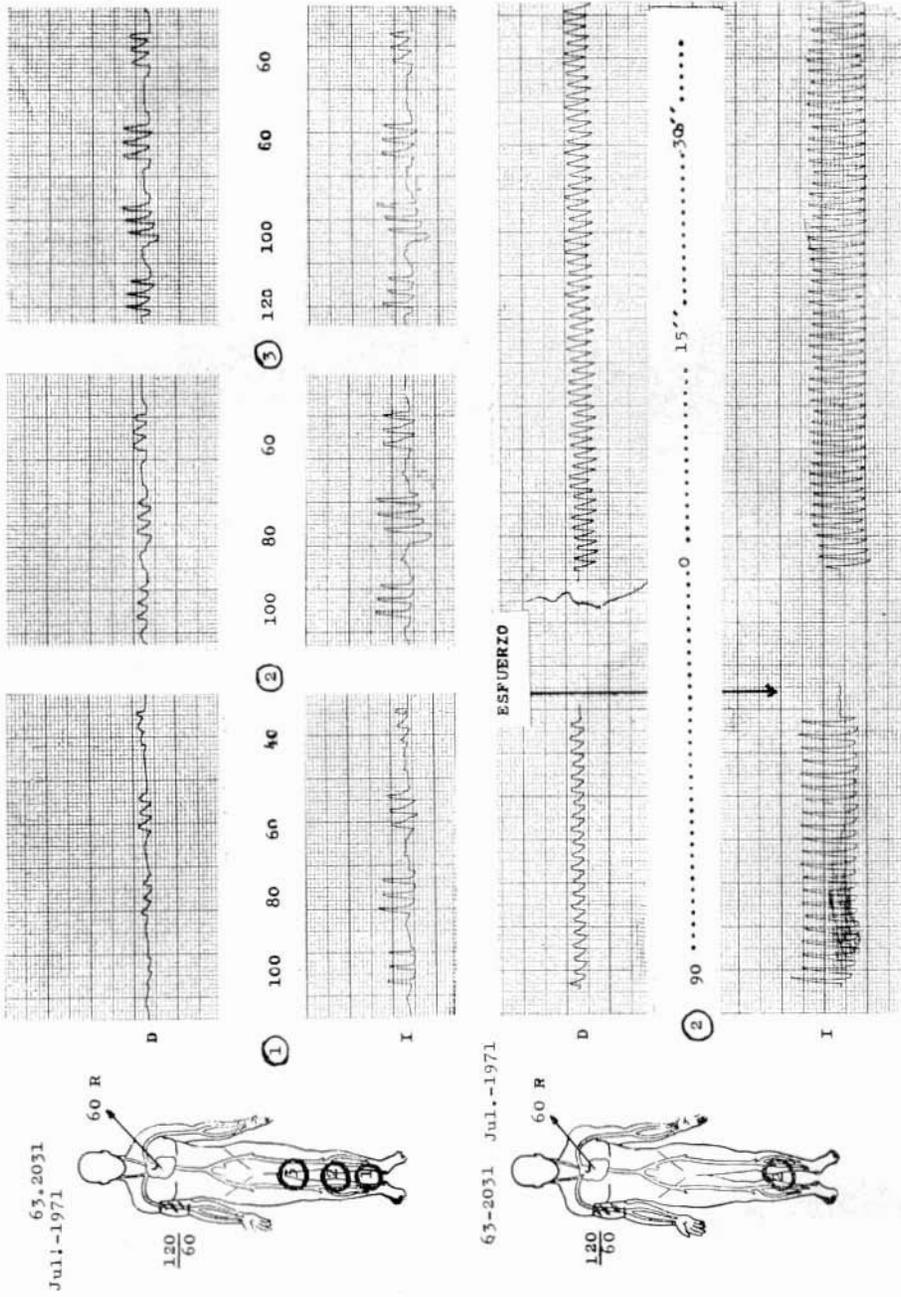


FIG 4. — Caso n.º 1: Oscilografía a los siete años de la simpatectomía lumbar. Mejoría evidente (A). Oscilografía de esfuerzo. Buena reactividad (B).

cicio dosificado aumentan las oscilaciones en el individuo normal y disminuyen en las extremidades con procesos obliterantes hasta llegar a desaparecer durante cierto tiempo, el cual se halla en relación con la importancia de la obliteración.

### Técnica empleada

Después de practicar una determinación oscilográfica convencional a nivel de maleólos, pantorrillas y muslos simultáneamente en ambas extremidades inferiores utilizando el oscilógrafo de Gesenius-Keller y de obtener los índices a los diversos niveles, se toma un trazado de 15 segundos en pantorrillas y a nivel de un índice oscilométrico que servirá de comparación para la prueba de esfuerzo. Se invita luego al paciente a subir una escalerilla de un peldaño veinte veces seguidas. A continuación se determina de nuevo la gráfica oscilométrica al mismo nivel de tensión arterial que la del trazado base, prolongando la exploración hasta conseguir los niveles iniciales o, caso de no lograrse, hasta un tiempo de cinco minutos.

### Valoración

Con el afán de reducir a guarismos fáciles de manejar respecto al resultado de las gráficas de la oscilografía de esfuerzo y, sigularmente, para poder comparar la evolución de los casos, hemos establecido el que llamamos «índice de recuperación oscilográfica».

Partiendo de la base de que la gráfica en el individuo normal después del esfuerzo aumenta de manera inmediata y tomando como comparación las gráficas base, en toda gráfica normal se observará un índice de aumento en tiempo cero.

$$I.R. = I.O._B - I.O._E + T_s$$

donde I.R. = Índice de recuperación. I.O.<sub>B</sub> = Índice oscilométrico base, expresado en mmHg. I.O.<sub>E</sub> = Máximo Índice oscilométrico después del esfuerzo. T<sub>s</sub> = Tiempo en segundos que tarda en conseguirse el Índice oscilométrico base tras el esfuerzo, con un límite de 300 segundos que se considerará tope para la valoración.

Combinando las ecuaciones de ambas extremidades quedará expresada una fracción en la que en el nominador se especificarán los datos de la extremidad derecha y en el denominador los de la extremidad izquierda.

El Índice de recuperación de una extremidad normal estará, por definición, por debajo de la unidad, ya que el Índice postesfuerzo es siempre superior al base y en un tiempo cero. La mayor reactividad vendrá expresada por mayores cifras negativas.

En la gráfica normal (fig. 1) la ecuación de recuperación vendrá expresada con las siguientes cifras:

$$\text{Pierna derecha:} \quad 9 - 14 + 0 = -5$$

$$\text{Pierna izquierda:} \quad 9 - 13 + 0 = -4$$

$$-5$$

y la fracción de recuperación será:  $\frac{-5}{-4}$

$$-4$$

69-4085

16- Jun.-69

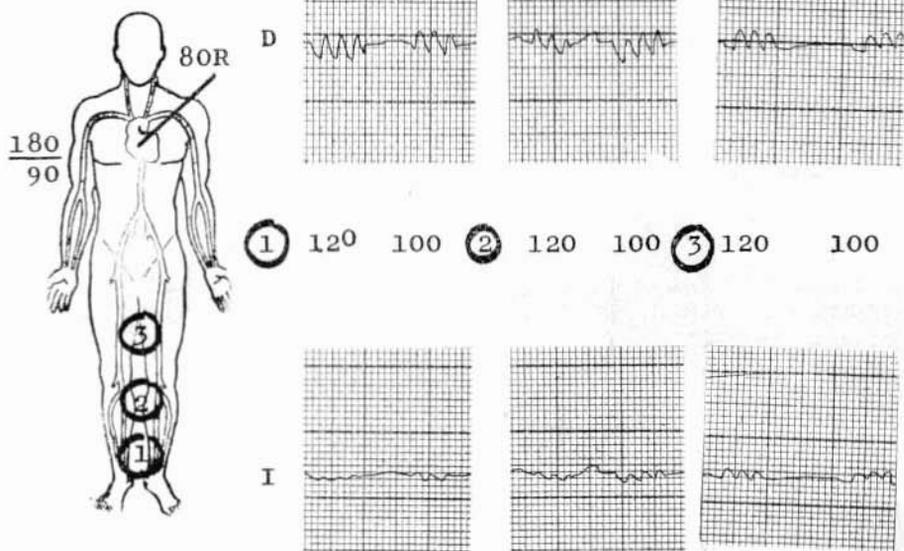
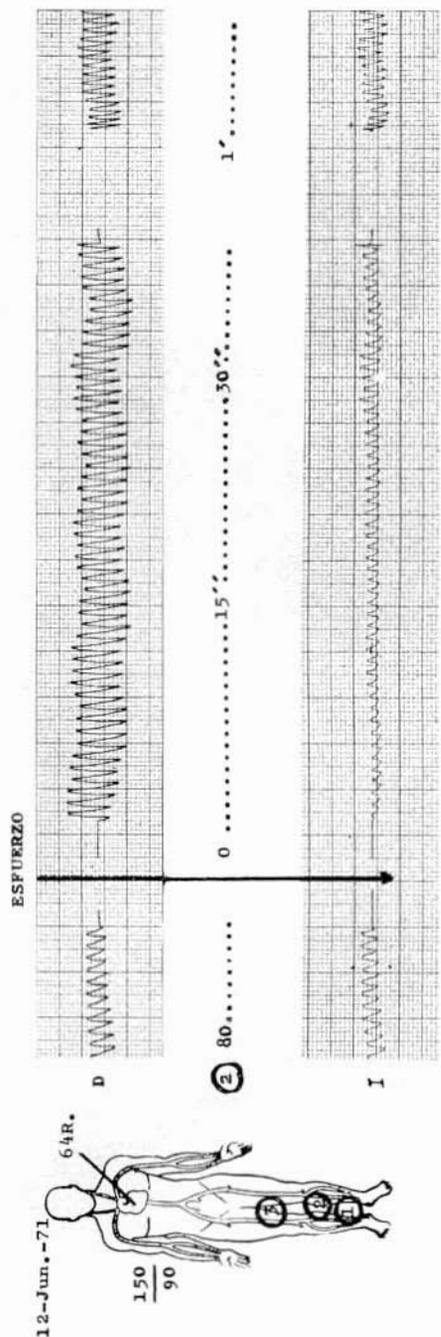
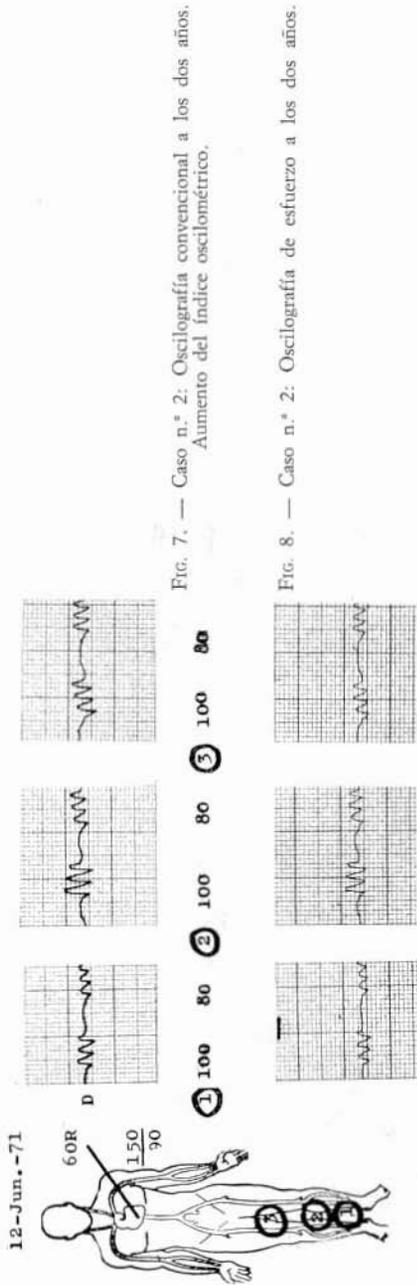


FIG. 5. — Caso n.º 2: Oscilografía convencional, a su ingreso.

FIG. 6. — Caso n.º 2: Arteriografía (VI-69) y esquema.



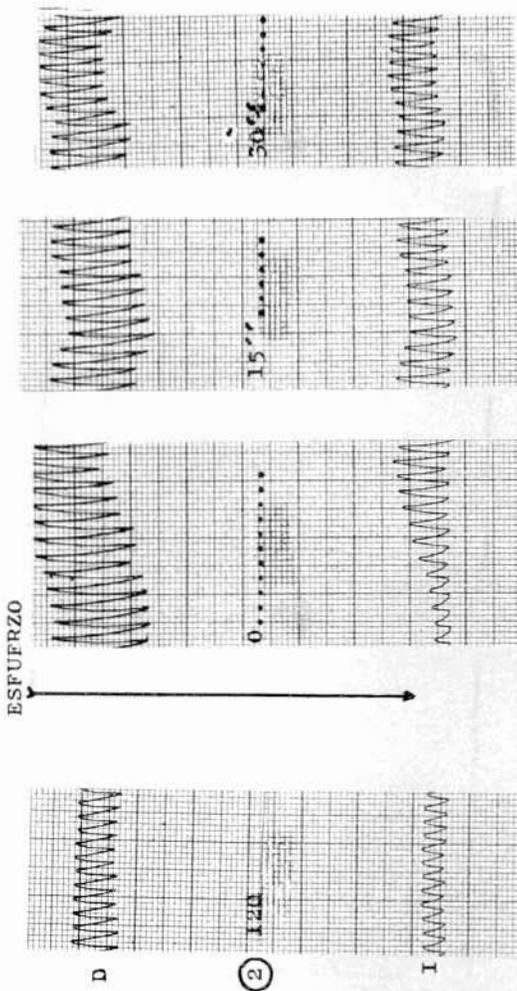
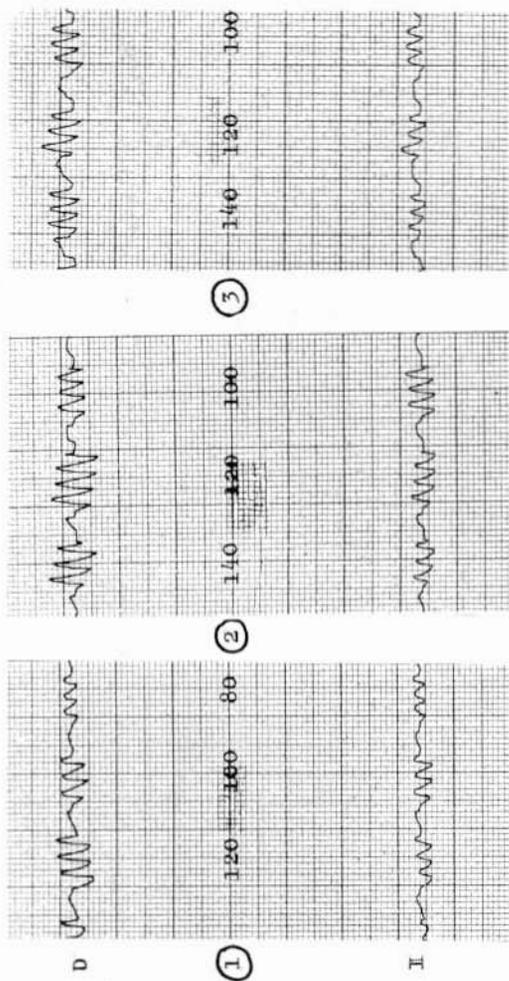


Fig. 9. — Caso n.º 2: Oscilografía convencional a los tres años (A). Osilografía de esfuerzo en dicha fecna (B). Mejoría evidente.

Las cifras negativas indican siempre normalidad y las positivas poca reactividad, tanto menor cuanto mayor sean hasta llegar a 300. Las cifras por encima de 300 indicarán, además, déficit en cuanto a la base del Índice oscilométrico, cobrando por tanto singular valor.

### Material propio

Se han estudiado 32 enfermos, de los que se exponen como ejemplo tres, comparando trazado oscilográfico «standard», oscilografía de esfuerzo y arteriografía.

Se presentan estos tres casos completos para, luego, establecer unas consideraciones finales, ya que las conclusiones las reservamos para cuando tengamos analizados los primeros 100 casos.

**Caso n.º 1:** M.B.F. (63-2031), varón de 55 años de edad. Arteriosclerosis obliterante sin alteración de lípidos plasmáticos ni de la hemostasia.

La oscilometría (fig. 2) muestra en IX-63 una disminución importante en la pierna derecha; y clínicamente manifiesta claudicación intermitente a los 150 metros de marcha normal.

La arteriografía femoral en esa fecha (fig. 3) pone de manifiesto una obliteración poplítea con circulación complementaria que recanaliza a trechos el tronco arterial.

Se practica una simpatectomía lumbar en X-63 con inmediato aumento de la temperatura local, sin que varíe la ficha oscilométrica.

En controles sucesivos se aprecia una gran mejoría clínica, desapareciendo la claudicación intermitente.

En VII-71 y clínicamente curado, la oscilografía (fig. 4-A) muestra una disminución de Índice oscilográfico comparativo en la pierna derecha, pero a nivel aceptable. La oscilografía de esfuerzo (fig. 4-B) pone de manifiesto una curva morfológica completamente normal, si bien a índices inferiores a los de la pierna contralateral. El Índice de recuperación es normal:

$$I.R._D = 3 - 5 + 0 = -2$$

Lo cual indica que, si bien por circulación complementaria, la reactividad y comportamiento funcional del sistema vascular ante el esfuerzo es normal.

El Índice de recuperación de la pierna izquierda es:

$$I.R._I = 13 - 13 + 5 = +5$$

Lo que indica una menor reacción vascular al esfuerzo.

$$\text{La fracción de recuperación será: } \frac{-2}{+5}$$

De lo que se deduce que, si bien el aporte global es superior en la pierna izquierda, como se comprueba por la amplitud del Índice oscilográfico, la reacción hiperémica ante el esfuerzo es superior en la pierna derecha.

**Caso n.º 2:** J.B.S. (69-4085), varón de 54 años de edad. Arteriosclerosis obliterante, sin alteración de lípidos plasmáticos, hemostasia normal.

Oscilografía (fig. 5) disminuida en VI-59 en la extremidad inferior izquierda; y clínicamente manifiesta una claudicación intermitente a los 100 metros de marcha normal.

A la arteriografía femoral (fig. 6) se aprecian lesiones esclerosas a nivel del anillo de los aductores, con estenosis importante, gran circulación colateral y trombosis completa de la tercera porción de la poplítea, a partir de la cual vasos importantes de circulación complementaria se dirigen hacia la pierna.



FIG. 10. — Caso n.º 2: Arteriografía de comprobación (1971).

Sometido a tratamiento médico, a los dos años de la primera observación se aprecia una mejoría evidente en la oscilografía (fig. 7) que se corresponde con una evidente mejoría clínica. El oscilograma de esfuerzo (figura 8) presenta para la extremidad inferior derecha una curva normal con gran aumento de amplitud; y en la izquierda, disminución de la onda, que no recupera su nivel base hasta transcurrido un minuto:

$$\begin{array}{r} \text{I.R.}_D = 5 - 10 + 0 = -5 \\ \text{I.R.}_I = 3 - 3 + 60 = +60 \end{array} \qquad \text{F.R.} = \frac{-5}{+60}$$

En VI-72 (fig. 9-A) la oscilografía convencional mantiene los niveles logrados en VI-71 y el enfermo está clínicamente asintomático. La oscilografía de esfuerzo (figura 9-B) muestra una gráfica de recuperación muy rápida, ya que logra los niveles base a los cuatro segundos y a los diez supera en un 100% estos niveles adoptando las características de la gráfica normal:

$$\begin{array}{r} \text{I.R.}_D = 7 - 17 + 0 = -10 \\ \text{I.R.}_I = 4 - 4 + 2 = +2 \end{array} \qquad \text{F.R.} = \frac{-10}{+2}$$

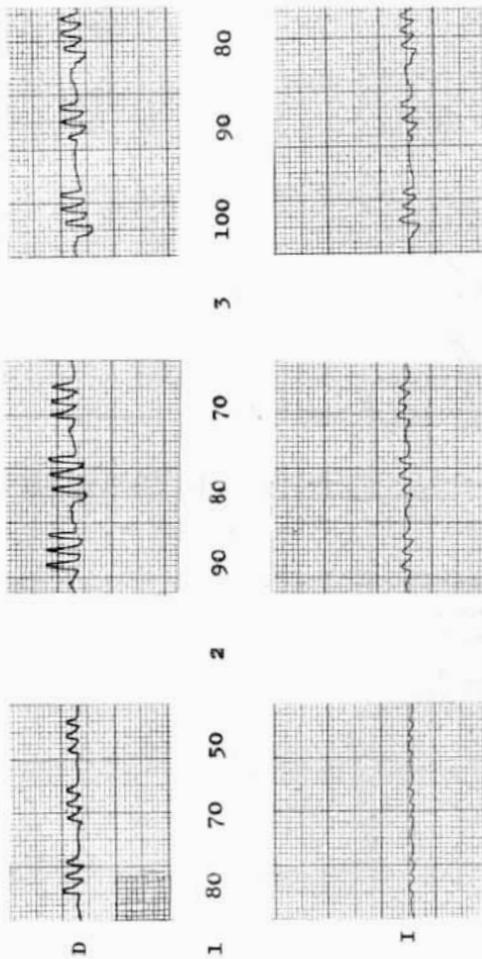
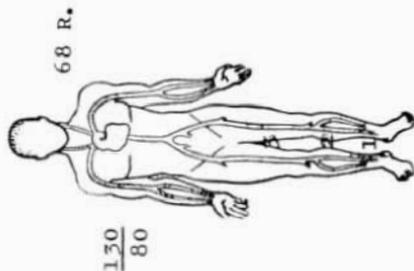
La arteriografía de comprobación (fig. 10) muestra evidente mejoría a nivel del segmento estenosado fémoro-poplítea, persistiendo las características angiográficas del segmento de poplítea.

En este caso la mejoría clínica y angiográfica tienen una perfecta traducción en la exploración funcional. El Índice de recuperación, que pasa de +60 a +2, puede considerarse del todo representativo.

**Caso n.º 3:** J.C.B. (71-4601), varón. Arteriosclerosis obliterante, con alteración de los lípidos plasmáticos, hemostasia normal.

Oscilometría disminuida en la extremidad inferior izquierda (fig. 11-A). Oscilograma de esfuerzo (fig. 11-B) mostrando una gráfica típica de insuficiencia del

71-4601  
5- II- 71



71-4601  
11- Feb.-71

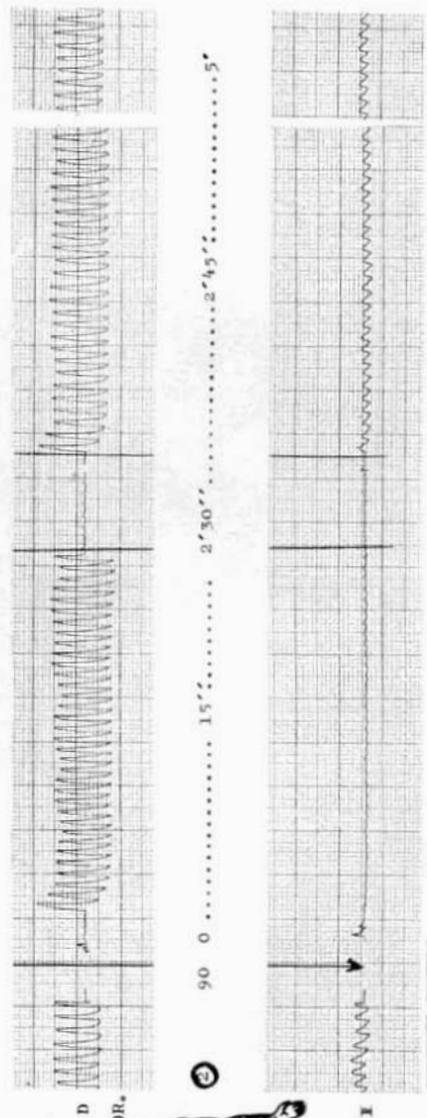
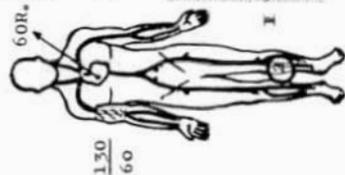


Fig. 11. — Caso n.º 3; Oscilografía convencional (A). Oscilografía de esfuerzo (B). Onda muy pobre en lado izquierdo.

flujo arterial con aplanamiento y muy lenta recuperación, que no se produce hasta los cinco minutos del esfuerzo:

$$I.R._D = 10 - 13 + 0 = -3$$

$$I.R._I = 3 - 2 + 300 = +301$$

$$F.R. = \frac{-3}{+301}$$

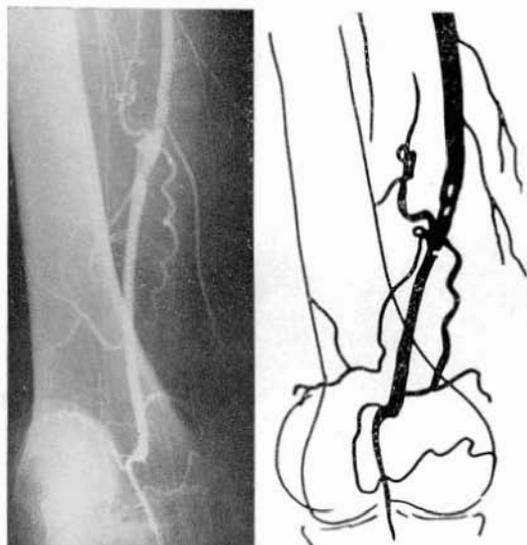


FIG. 12. — Caso n.º 3. Arteriografía (1971) y esquema.

La arteriografía (fig. 12) evidencia una estenosis de la arteria femoral superficial a nivel del anillo de los aductores en dos segmentos próximos, con circulación vicariante por la arteria genicular superior, y oclusión completa de la poplítea en su porción media, con circulación vicariante a través de la genicular media superior y media.

A los ocho meses y con tratamiento médico (piridinol-carbonato y beta-piridilcarbinol) ha desaparecido la claudicación intermitente, se han normalizado los lípidos plasmáticos y el tromboelastograma sigue siendo normal.

El oscilograma ha mejorado de modo notable (fig. 13-A) y el oscilograma de esfuerzo (figu-

ra 13-B) muestra una gráfica de amplitud reducida, pero con características de reactividad normal (recuperación inmediata):

$$I.R._D = 10 - 10 + 10 = +10$$

$$I.R._I = 2 - 4 + 10 = +12$$

$$F.R. = \frac{+10}{+12}$$

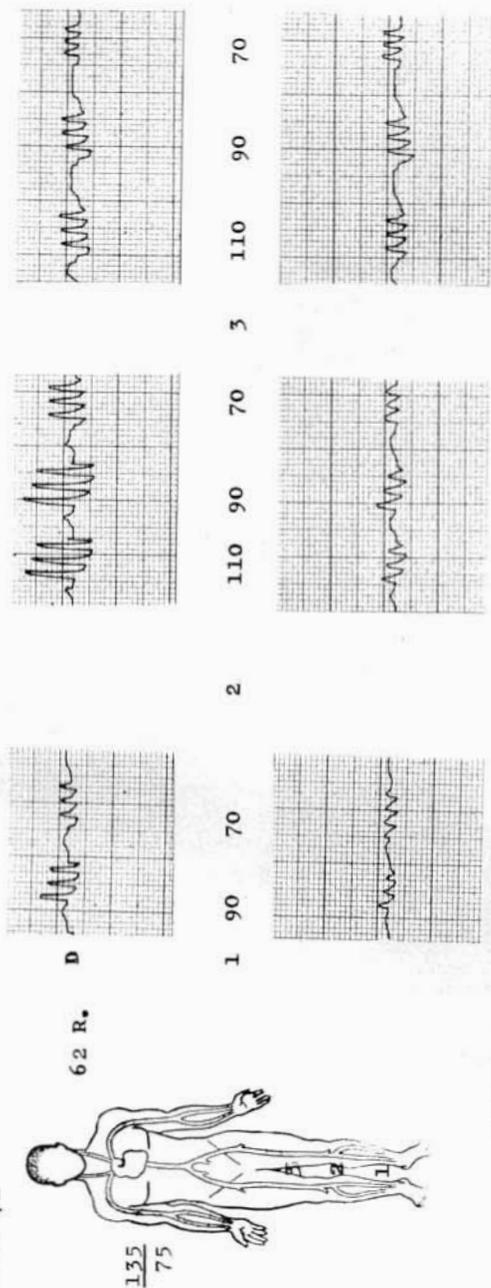
La arteriografía (fig. 14) muestra trombosis completa del sector estenosado, gran circulación vicariante y recanalización del tercio inferior de la poplítea.

En este caso la obliteración completa del tronco arterial no ha supuesto una disminución global del flujo arterial distal, ya que ha aumentado gracias al desarrollo de una suficiente circulación complementaria que suple con largueza el flujo que se obtenía por los vasos tronculares. Es evidente en este caso el beneficio del tratamiento médico.

#### CONSIDERACIONES

Del análisis de los 32 casos examinados se desprende una serie de consideraciones provisionales que esperamos elevar a conclusiones cuando se haya totalizado el estudio de los 100 primeros casos

10- IX- 71



10-Sep.-71

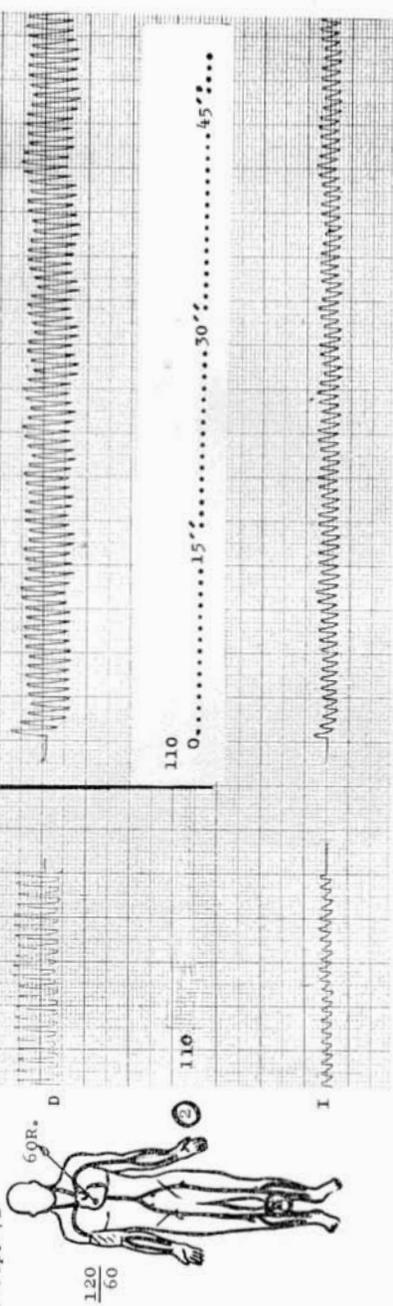


Fig. 13. — Caso n.º 3: Oscilografía convencional (A). Mejoría evidente. Oscilografía de esfuerzo (B). Buena reacción al esfuerzo.

1. La oscilografía de esfuerzo pone de manifiesto las deficiencias de circulación de los troncos arteriales de forma mucho más objetiva que la oscilografía convencional o la oscilometría.



Fig 14. — Caso n.º 3: Arteriografía a los ocho meses de la anterior (fig. 12) y esquema.

es posible, por el tipo y extensión de las lesiones, la oscilografía de esfuerzo objetiva de forma directa la utilidad de la simpatectomía lumbar y del tratamiento médico.

7. La oscilografía de esfuerzo debe ser de selección para la indicación quirúrgica en los estadios I y II de obliteración del sector fémoro-poplíteo.

#### RESUMEN

Para la valoración de las estenosis fémoro-poplíteas, aparte de otros métodos conocidos, los autores proponen y estudian la oscilografía de esfuerzo (Ejrup), de cuya información pueden deducirse datos objetivos mucho mejores que de la oscilografía convencional. Presentan tres casos demostrativos.

#### SUMMARY

Oscillography after exercise provides very useful information after routine examination in patients with femoro-popliteal stenosis giving a more physiological knowledge of the circulation in the limb. Three demonstrative cases are presented.

2. La oscilografía de esfuerzo es capaz de recoger grados mínimos de obliteración en estado subclínico. En este sentido es prueba idónea de selección para la angiografía.

3. El tiempo de recuperación de la oscilografía de esfuerzo es paralelo al grado de claudicación intermitente del enfermo.

4. El estudio comparativo de oscilogramas de esfuerzo permite seguir la evolución de los pacientes.

5. Si bien la oscilografía únicamente recoge la onda de pulso, en los casos de estenosis o trombosis el oscilograma de esfuerzo ofrece gráficas de recuperación en relación con el desarrollo y suficiencia de la circulación colateral. Su estudio debe permitir establecer indicaciones en cuanto al tratamiento.

6. Si bien la reparación quirúrgica directa o indirecta del sector obliterado es técnica idónea, en aquellos muchos casos en que no