

## Complicaciones de las fístulas arteriovenosas internas para la hemodiálisis

A. González Pinto, M. F. Zumel, M. G. Polo, S. Tamames \*

### Complications of the internal arteriovenous fistulas for hemodialysis

Since in 1966 Brescia, Cimino and cols. described an internal arteriovenous fistula which permits, through puncture, an easy and safe access to the vascular bed, in order to maintain hemodialysis in chronic renal patients, life in these patients has been considerably prolonged in the hope of renal transplantation.

In spite of this technical improvement, the A.V.F. are not free of complications which may bring about their death. These complications appear either at the beginning or later on. Among these should be noted thrombosis, aneurisms, infections,...

We present our experience of 97 internal arteriovenous fistulas, performed on 67 chronic renal patients, between March 1973 and October 1979, carrying out a study of their duration, the complications arisen (12 %) with emphasis on their development, pathological study and treatment.

Earlier complications are, in our opinion, mainly the result of technical problems. The appearance of delayed thrombosis is caused, quite often, by an imperfect puncture, although other factors may be taken into account, specially those of a mechanical kind (arterialization of the vein).

### Complications des fistules artère-veineuses internes pour l'hémodialyse

Depuis qu'en 1966 Brescia, Cimino et coll. décrivent une fistule artère-veineuse interne qui permet, au moyen d'une ponction, un accès facile et sûr au lit vasculaire pour maintenir l'hémodialyse chez des patients rénaux chroniques, on a prolongé considérablement la vie de ces patients attendant la réalisation d'une transplantation rénale.

Mais malgré cette grande amélioration technique, les FAV ne sont pas libres de complications qui annulent la vie des mêmes. Ces complications se présentent autant de façon immédiate que tardive et entre elles il faut détacher la présence de thrombose, d'anevrisme, d'infection,...

On présente l'expérience reprise en 97 fistules artère-veineuses internes, réalisées chez 67 patients rénaux chroniques, dans une période de temps entre mars 1973 et octobre 1979. On a réalisé une étude de la durée des mêmes, des complications qui présentent (12 %), et on a insisté spécialement sur le développement de ces fistules, son étude anatomopathologique et son traitement.

Les complications immédiates sont, d'après notre expérience, le résultat de défauts techniques fondamentalement.

\* III Cátedra de Patología Quirúrgica. Hospital Clínico de San Carlos. Madrid.

L'apparition de thromboses tardives est provoquée avec certaine fréquence par ponction défectueuse, bien qu'on considère d'autres facteurs, surtout de type mécanique (artérialisation de la veine).

### Introducción

Desde que Brescia, Cimino y cols. (1) en 1966 describieron la primera fístula arteriovenosa interna (FAVI) para hemodializar a enfermos renales crónicos, la perspectiva de mantenimiento de estos enfermos en programa de diálisis aumentó considerablemente, al ser este tipo de fístulas superiores en duración y presentar una incidencia menor de complicaciones en su mantenimiento con respecto a las fístulas arteriovenosas externas.

Pero a pesar del gran avance técnico que representan, las FAVI no están exentas de complicaciones que comprometen la vida de las mismas. Estas complicaciones se presentan tanto de forma inmediata como tardía y entre ellas hay que destacar la presencia de trombosis, fundamentalmente, aunque se producen también otras, tales como aneurismas, infecciones.

En el presente trabajo se presentan las complicaciones obtenidas en 97 FAVI efectuadas a 67 enfermos renales crónicos de la Unidad de Diálisis del Hospital Clínico de Salamanca.

### Material y métodos

Desde marzo de 1973 a octubre de 1979 se han efectuado 97 FAVI a 67 enfermos renales crónicos, con edades comprendidas entre los 13 y los 54 años.

Las técnicas quirúrgicas que se han empleado para su construcción son:

1. *FAVI en el antebrazo*: Se han efectuado 77 FAVI de esta localización. La técnica utilizada es la originalmente descrita por Brescia (1), anastomosis latero-lateral entre la arteria radial

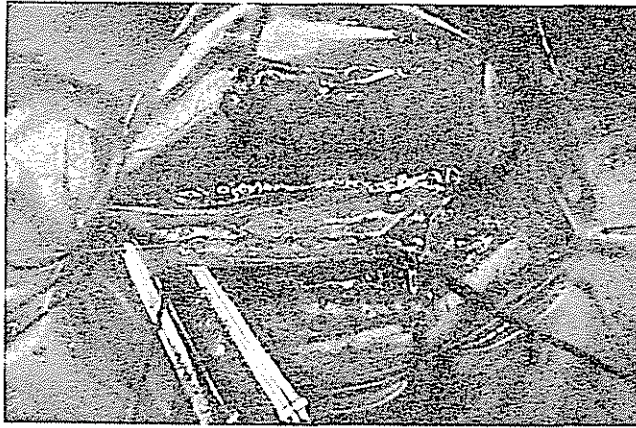


Fig. 1. Sutura de la cara posterior con técnica de Crafoord.

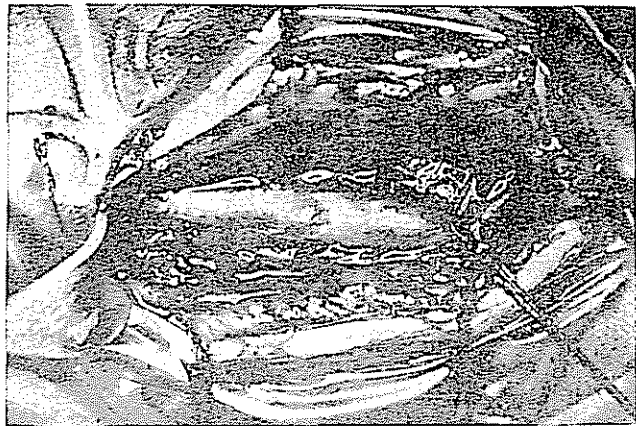


Fig. 2. Ligadura de los cabos distales.

y la vena cefálica, con dos modificaciones introducidas por nosotros (2): sutura de la cara posterior con técnica de Crafoord y la ligadura de los cabos distales, convirtiendo así la anastomosis latero-lateral en término-terminal (figs. 1 y 2).

2. *FAVI en el tercio inferior del brazo:* Se han efectuado 10 FAVI con esta localización, mediante la anastomosis latero-lateral entre la arteria humeral y la vena cefálica, sin ligar los cabos distales para no comprometer el riego distal (fig. 3).

3. *FAVI en la extremidad inferior:* Se ha empleado en 10 ocasiones. Se efectúa anastomosis entre la vena safena y la arteria poplítea de forma término-lateral, previa disección y ligadura de ramas colaterales de la vena, manteniendo de forma anatómica la unión safeno-femoral (fig. 4).

Los criterios en los que nos hemos basado para la construcción de las FAVI son los siguientes:

Antes de efectuar la fístula, nos aseguramos que los vasos elegidos no presenten fenómenos inflamatorios ni trombóticos que pudieran anular la FAVI en el postoperatorio inmediato.

De entrada, elegimos las fístulas de antebrazo, salvo en aquellos enfermos que bien por pre-

sentar fenómenos inflamatorios o trombóticos, bien por presentar un pequeño calibre de los vasos, no ofrezcan garantías de funcionamiento correcto.

Procuramos efectuar la anastomosis lo más distal posible, en la extremidad no dominante, pues en caso de fracaso se pueden efectuar otras fistulas por arriba, sin tener que sacrificar la arteria humeral o el otro miembro. Por fallo en esta vía, efectuamos la fístula en la extremidad dominante y posteriormente en la extremidad inferior.

Cuando hemos agotado las vías internas, se efectúan las FAV externas (prótesis de Thomas, prótesis de Busselmeier, prótesis de Quinton-Scribner, etc.).

El diagnóstico de correcto funcionamiento se realiza por la palpación de un thrill y auscultación de un soplo continuo, siendo conveniente la observación de la fístula arteriovenosa en las primeras 48 horas, por si ésta se trombosa poder realizar, como primera medida, una embolectomía precoz, antes de que la trombosis se organice y comprometa la viabilidad de la vena en territorios proximales para efectuar una nueva anastomosis.

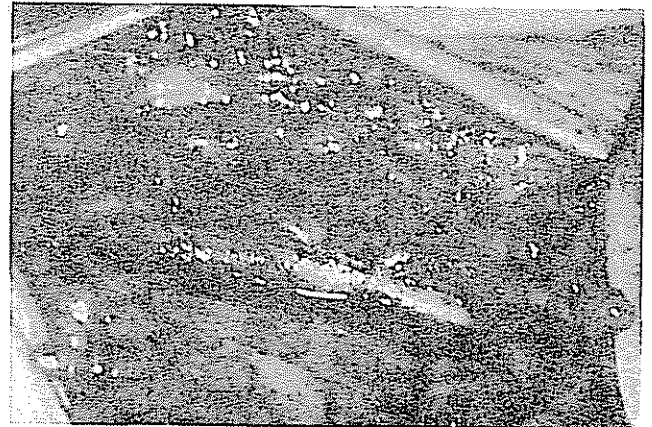


Fig. 3.



Fig. 4. Unión anatómica safeno-femoral.

El análisis de la incidencia de complicaciones se ha efectuado con arreglo al tiempo, siguiendo el método simple de Cox (3). La supervivencia de las FAVI se ha analizado con el método actuarial (4).

En 12 ocasiones se ha efectuado estudio histopatológico en fistulas que dejaron de funcionar.

## Resultados

De las 97 FAVI efectuadas, 33 sufrieron alguna complicación. El índice de complicaciones es de un 9,37 % por año, descendiendo, aproximadamente, en un 5 % el número de fistulas libres de complicaciones. A los 7 años, un 34,3 %  $\pm$  1,4 (e.s.) de las fistulas ha sufrido algún percance. Considerando el total del tiempo y del muestreo, un 79 %  $\pm$  9,3 (d.s.) no sufre complicaciones (figura 5).

Las complicaciones que hemos observado quedan sumariadas en la figura 6.

Consideramos complicaciones inmediatas las que aparecen dentro de los 20 días siguientes al acto quirúrgico y tardías a las que suceden después de este tiempo.

Las complicaciones inmediatas anulan en un 100 % las fístulas, siendo preciso la creación de un nuevo abordaje para la continuidad de los enfermos en programa de diálisis. En 17 ocasiones, la causa que anuló la fístula fue la trombosis de la misma y en 1 ocasión la aparición de un hematoma.

Las causas de estas trombosis inmediatas creemos son debidas a defectos técnicos en las anastomosis y a una mala elección de los vasos. Así, en 3 ocasiones que fue preciso retocar las anastomosis la anulación de la fístula se hizo patente,

## COMPLICACIONES

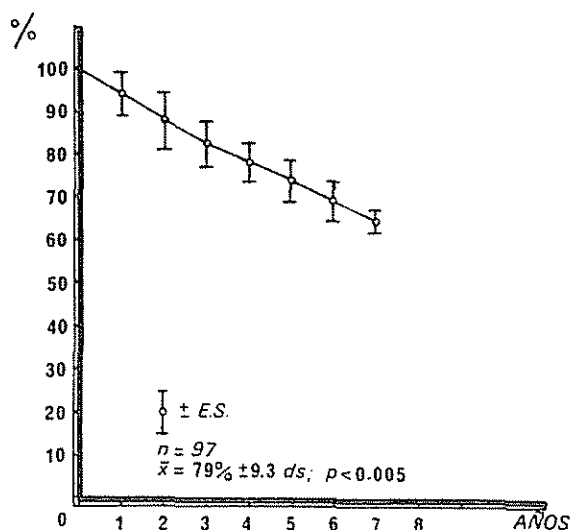
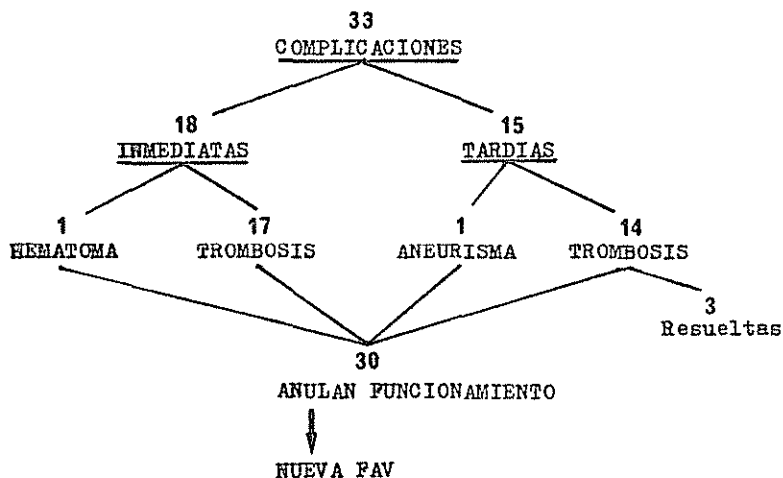


Fig. 5. Curva de FAVI libre de complicaciones.

al igual que en 9 ocasiones el pequeño calibre de la arteria no conseguía mantener un llenado eficaz de la vena; en estos últimos casos, la creación de un nuevo shunt unos centímetros por arriba solucionó el problema. Cuando la vena es de escaso calibre, ofrece una marcada resistencia de salida del flujo de la arteria en la fístula llegando a comprometer su viabilidad, no solucionándose con la construcción de una nueva fístula más proximal. Esta situación la hemos observado en 6 ocasiones, correspondientes a 2 enfermos, siendo necesario la instauración de otras técnicas para conseguir un abordaje.

Las complicaciones tardías presentadas anularon en 12 ocasiones la fístula, resolviéndose 3 casos de trombosis mediante extracción con sonda de Fogarty.



Incidencia: 9.3% anual

Fig. 6.

## COMPLICACIONES TARDIAS

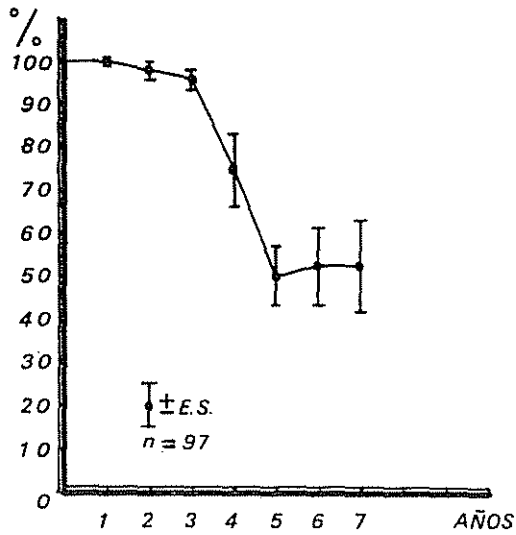


Fig. 7. Curva actuarial del mantenimiento de las FAVI.

La causa de la aparición del aneurisma es atribuible a la repetición del lugar para punción durante varias sesiones seguidas. La extirpación del mismo se hizo con el shunt funcionando como medida profiláctica ante el peligro de ruptura espontánea que representa.

La supervivencia de las fistulas, una vez establecidas (fig. 7), es de un 96,2 %  $\pm$  1,76 a los 3 años; sin embargo, a los 5 años es de un 50 %  $\pm$  7, estabilizándose la curva de supervivencia hasta los 7 años. Esta diferencia tiene que ver con el desarrollo de la arterialización de la vena, como indicaremos más adelante.

Los estudios anatomopatológicos muestran

unos hallazgos constantes: reacción periadventicial inflamatoria, hiperplasia endotelial con acúmulo de fibrina en contacto con el endotelio, proliferación de la capa media y desestructuración en algunas zonas de la elástica interna y externa (figs. 8, 9 y 10).

Las lesiones son consecuencia del fenómeno de arterialización de la vena. La presión arterial transmitida a la vena a través de la fistula produce una injuria constante, cuya consecuencia es la hiperplasia y proliferación de sus capas



Fig. 9. Arterialización de una vena safena a los 4 años.



Fig. 8. Trombosis en una FAVI de 1 año.

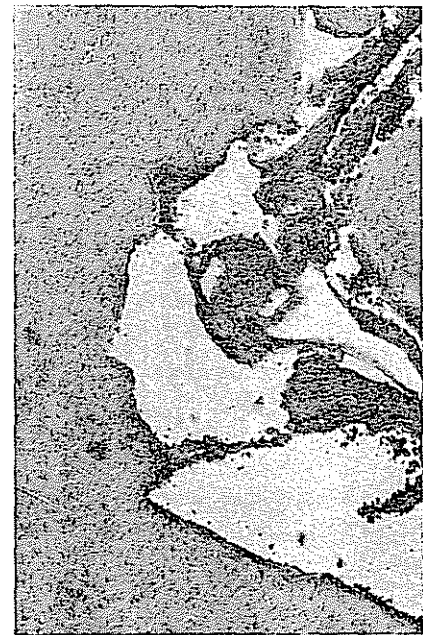


Fig. 10. Detalle de la hiperplasia de la capa media. FAVI de 4 1/2 años de funcionamiento.

con zonas de descamación endotelial. La hiperplasia de la capa media, que es mayor cuanto mayor es el tiempo de duración de la fístula, va reduciendo paulatinamente la luz del vaso, dando al mismo tiempo no sólo una imagen de arteria, sino además de arteria patológica, sólo comparable con arterias ateromatosas y con las pequeñas arterias de la circulación colateral en funcionamiento.

Después de la realización de una punción, entran en funcionamiento los mecanismos de la hemostasia, pero al existir gran cantidad de factor agregante se forma un trombo de mayor tamaño anulando el shunt. A esta situación se llegaría cuando la punción no ha sido correctamente realizada.

## Discusión

La aplicación del riñón artificial en programa de hemodiálisis periódica precisa de un acceso vascular permanente, que se consigue de dos formas básicas: shunts externos y fístulas arteriovenosas internas. Tanto unos como otras, no están exentas de complicaciones que comprometen la vida de los mismos, aunque el índice de complicaciones en las fístulas sea menor y la duración mayor en comparación con los shunt protésicos.

Las complicaciones de las fístulas arteriovenosas internas pueden ser inmediatas o tardías.

La complicación inmediata más frecuente es la trombosis, siendo el resultado de un error quirúrgico tanto en la técnica como en la elección de los vasos (2, 5, 6). Éstas ocurren fundamentalmente en el primer mes. Los factores desencadenantes de estas trombosis son: deshidratación, turbulencias, espasmo arterial y resistencia venosa (7). Otra de las complicaciones inmediatas es la presencia de edema distal (8) y la aparición de hematomas en pacientes que mostraron tendencia a la hemorragia en el acto operatorio (6).

Las complicaciones tardías son más infrecuentes, siendo las más usuales: trombosis, aneurismas, infección, síndromes isquémicos distales.

Las trombosis tardías pueden manifestarse de forma aguda por una hipotensión postdiálisis (7), aunque suceden con más frecuencia por una punción defectuosa (9). Nosotros pensamos que existe un componente mecánico para el desarrollo de estas trombosis como hemos dicho ya en los resultados, pues la arterialización anula paulatinamente la luz del vaso por una gran hiperplasia de la capa media.

En los lugares donde se han efectuado punciones repetidas se pueden desarrollar aneurismas, siendo conveniente una aneurismografía para evitar la rotura del mismo (10).

Se pueden presentar complicaciones de tipo infeccioso que lleguen a anular el shunt y provocar verdaderas septicemias (10, 11), aunque, por lo general, estas infecciones tienen una buena respuesta a la antibioticoterapia.

Los síndromes isquémicos distales son raros de aparición (5), pues la irrigación distal se efectúa a través de la arteria interósea y la arteria cubital (2).

## Resumen

Desde que en 1966 Brescia, Cimino y cols. describieron una fístula arteriovenosa interna que permite, mediante punción, un acceso cómodo y seguro al lecho vascular para mantener la hemodiálisis en enfermos renales crónicos, se ha alargado considerablemente la vida de estos enfermos en espera de la realización de un trasplante renal.

Pero a pesar de esta gran mejora técnica, las fístulas arteriovenosas internas no están exentas de complicaciones que anulen la vida de las mismas. Estas complicaciones se presentan tanto de forma inmediata como tardía y entre ellas hay que destacar la presencia de trombosis, aneurismas, infecciones.

Se presenta la experiencia recogida en 97 fístulas arteriovenosas internas realizadas en 67 pacientes renales crónicos, en un período de tiempo entre marzo de 1973 y octubre de 1979, realizando un estudio de la duración de las mismas, de las complicaciones que presentan, haciendo especial hincapié en el desarrollo de las mismas, en su estudio anatomopatológico (12 casos) y en su tratamiento.

Las complicaciones inmediatas son, en nuestra experiencia, el resultado de defectos técnicos fundamentalmente. La aparición de trombosis tardía es provocada con cierta frecuencia por punción defectuosa, aunque se consideren otros factores, sobre todo de tipo mecánico (arterialización de la vena).

## Bibliografía

1. Brescia, M. J.; Cimino, J. E., y cols.: «Chronic haemodialysis using venaepuncture and surgically created arteriovenous fistula». *N. Engl. J. Med.*, 275: 1089, 1966.
2. Zumel, M.; Pinto, A. G., y cols.: «Fístula arteriovenosa para hemodiálisis intermitente. Técnicas quirúrgicas». *Cir. Esp.*, 32: 105, 1978.
3. Cox, D. R.; Lewis, P. A.: «The statistical analysis of series of events», chap. 2, págs. 17-36. Wiley, 1966, Nueva York.
4. Grunkmeier, G. L.; Starr, A.: «Actuarial method of

- surgical results: rationale and method». *Ann. Thorac. Surg.*, 24: 404, 1977.
5. Haimov, M., y cols.: «Complications of arteriovenous fistula for hemodialysis». *Arch. Surg.*, 110: 708, 1975.
  6. Tellis, V. A., y cols.: «Internal arteriovenous shunt for hemodialysis». *Surg. Ginecol. Obstet.*, 132, 886, 1971.
  7. Klauber, G. T.: «Preventable problems with arteriovenous fistula for hemodialysis». *Surg. Ginecol. Obstet.*, 132: 457, 1971.
  8. Thompson, B. W.: «Internal arteriovenous fistula for hemodialysis». *Am. J. Surg.*, 124: 785, 1972.
  9. Akad, A., y cols.: «Subcutaneous arteriovenous fistula in home dialysis». *Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs*, 16: 280, 1970.
  10. Haimov, M., y cols.: «Acces to blood vessels for hemodialysis: Experience with 87 patients on chronic hemodialysis». *Surgery*, 69: 884, 1971.
  11. Raiston, A. J., y cols.: «Infections of Scribner and Brescia arteriovenous shunts». *Br. J. Med.*, 3: 408, 1971.