

Accesos vasculares para hemodiálisis. Técnicas complejas o de último recurso

M.J. Martínez-Pérez

ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS. TÉCNICAS COMPLEJAS O DE ÚLTIMO RECURSO

Resumen. Introducción. En el momento actual la hemodiálisis es una técnica efectiva para la supervivencia del paciente con insuficiencia renal crónica. Su necesidad de acceso al sistema vascular y el deterioro del mismo por la punción continuada plantean un problema asistencial al cirujano vascular. Objetivo. Mostrar las diferentes posibilidades de acceso vascular excepcional cuando las técnicas de acceso convencional fracasan. Desarrollo. Se analiza la experiencia personal mostrando los diferentes tipos de acceso excepcional, clasificándolos en: protésicos en lugares no habituales, protésicos especiales, con repermeabilización del sistema arterial y/o venoso, mixtos y accesos directos al sistema venoso profundo. Se describen las técnicas quirúrgicas pormenorizadas. El resultado de estas técnicas no debe evaluarse de acuerdo a parámetros convencionales dado su peculiaridad individualizada, tanto en lo que respecta a la técnica como al tipo de paciente. Su permeabilidad es menor que las técnicas convencionales y el número de complicaciones más elevado. Conclusiones. La práctica de estas técnicas tiene como único objetivo prolongar al máximo posible la vida del paciente sometido a hemodiálisis, que depende casi únicamente de la duración de las mismas. Constituye un reto para el cirujano vascular, y pone a prueba su imaginación y capacidad técnica. El hecho de que únicamente sobre él recaiga el cometido de prolongar la supervivencia de este tipo de paciente, hace que se necesite una elevada dosis de optimismo y perseverancia. [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S227-35]

Palabras clave. Acceso vascular complejo. Acceso venoso central directo. Hemodiálisis. Insuficiencia renal crónica. Técnicas de recurso. Utilización protésica.

Introducción

En la actualidad, la técnica de hemodiálisis (HD) ha adquirido una efectividad terapéutica que hace que el acceso vascular (AV) necesario para su práctica sea el principal factor a considerar para la supervivencia del paciente con insuficiencia renal crónica.

La necesidad de una conexión al sistema vascular que proporcione el flujo sanguíneo adecuado para que la máquina de HD cumpla de manera útil la fun-

ción depuradora sanguínea, al mismo tiempo que sea fácilmente accesible, es el reto con el que el cirujano vascular se encuentra en su colaboración con el nefrólogo para el tratamiento de este tipo de paciente.

La realización de una fístula arteriovenosa directa con el fin de aumentar el flujo del sistema venoso superficial, el más accesible, en sus diferentes modalidades y topografía, es el sistema más sencillo y más efectivo. Pero, la necesidad de punciones continuadas a lo largo del tiempo acaba deteriorando la red venosa superficial y hace necesario la implantación de prótesis vasculares que permiten su punción y, por consiguiente, acceder igualmente al sistema vascular para la HD; aunque su deterioro se produce con mayor rapidez que el del sistema venoso, exigiendo su sustitución o implantación en diferentes áreas anatómicas.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Clínico Universitario. Santiago de Compostela, A Coruña, España.

Correspondencia: Dr. Manuel J. Martínez Pérez. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Clínico Universitario. La Choupana, s/n. E-15706 Santiago de Compostela (A Coruña). E-mail: mazerep@teleline.es

© 2005, ANGIOLOGÍA

Al deterioro mecánico que supone la punción múltiple y continuada, hay que añadir también los fenómenos hemodinámicos sanguíneos (hiperplasia, hipercoagulabilidad, etc.), que provocan lesiones oclusivas arteriales y venosas que influyen de manera significativa en la duración del AV.

Si se tiene en cuenta que en estos casos no existe la posibilidad del trasplante renal y que el deterioro general del paciente, en la actualidad, es de evolución lenta, su supervivencia recae, de manera muy significativa, sobre la posibilidad de la HD continuada para la que es imprescindible el AV. En casos extremos, que son los que aquí se exponen, puede ocurrir que se produzca la muerte del paciente por la imposibilidad de acceso al sistema vascular y no como consecuencia de la enfermedad renal propiamente dicha. Por ello, este tipo de paciente y situación constituyen un reto para el cirujano vascular que se ve inmerso en esta problemática terapéutica sin ser patología de su competencia, sino meramente como un técnico que debe proporcionar un medio para llevar a cabo un tratamiento que le es ajeno.

Ante esta situación, el cirujano vascular debe hacer uso de dos características que han de considerarse fundamentales: capacidad técnica e imaginación. A ellas ha de unirse una elevada moral que lleve a la reiteración sin desfallecimiento tanto por parte del cirujano vascular como del paciente y su familia; con el conocimiento de que el empeño de luchar por la supervivencia comporta la posible presentación de complicaciones vasculares graves que pueden llevar por sí mismas, en casos extremos, al fallecimiento del paciente o a la pérdida de extremidades por lesión quirúrgica del árbol vascular o deterioro irreparable del mismo [1-5].

Análisis del problema

Nos encontramos pues ante un paciente con insuficiencia renal crónica irreversible, no apto para tras-

plante renal, con múltiples AV convencionales realizados (directos y protésicos), que han fracasado por deterioro progresivo y generalizado del sistema vascular (arterial y venoso), no sólo en las áreas topográficas puncionadas para HD, sino en otras, debido al efecto de la patología asociada a la enfermedad renal (aterosclerosis, calcificación arterial, etc.) y de otra desencadenada por la intervención terapéutica (hiperplasia, infección, aneurismas, etc.).

Un paciente que necesita un acceso fácil al sistema circulatorio que permita utilizarse en días alternos, mediante una o dos punciones de grueso calibre y que proporcione un flujo adecuado para que sea efectiva la HD.

Para ello, ha de tenerse en cuenta la posibilidad de desarrollo de isquemia en territorios distales al lugar de la extracción sanguínea en el sistema arterial —creando una nueva patología o agravando la que el paciente ya presentaba a ese nivel— y la permeabilidad del sistema venoso, que permita introducir el flujo sanguíneo extraído para su depuración.

Para este cometido se necesita también un sustituto vascular que conectará ambos sistemas y que tendrá unas características útiles para su punción continuada y extracción sanguínea, que debe implantarse en espacios superficiales para permitir el acceso al mismo. El material protésico es el utilizado con exclusividad en la casi totalidad de los casos.

Por todo ello, el riesgo de infección y también el riesgo quirúrgico son más elevados. Ante esta situación, la decisión de realizar AV para proseguir el tratamiento con HD se determina por el consenso de tres opiniones fundamentales:

- La del nefrólogo, que tendrá en cuenta la situación general del paciente y su grado de deterioro por su enfermedad renal.
- La del cirujano vascular, que considerará las posibilidades técnicas de realizar el AV excepcional, su riesgo quirúrgico y sus posibles complicaciones y consecuencias.
- La del paciente y su familia, que informados ex-



Figura 1. Asa subclavia-subclavia homolateral sobre cara anterior de hemotórax, con prótesis de PTFE para hemodiálisis.

haustivamente por el nefrólogo y el cirujano vascular, decidirán y autorizarán la actitud a seguir.

Técnicas quirúrgicas

Las técnicas quirúrgicas ideadas para estos casos excepcionales se limitan por el riesgo quirúrgico del paciente y el grado de deterioro de su sistema vascular, y van a ser fruto de la capacidad técnica e imaginación del cirujano vascular.

Parece oportuno destacar las características del paciente referido cuando se afronta la realización de técnicas de AV para HD que hay que calificar de excepcionales.

Se trata de un paciente al que ya se han practicado fístulas arteriovenosas directas (Cimino y flexura del codo) en repetidas ocasiones y en todos los lugares posibles en extremidades superiores (EESS) e infe-

riores (EEII), que han fracasado por uso continuado, AV con vena safena o prótesis en EESS (asa humero-basílica, recta humeroaxilar, asa axiloaxilar) y en EEII (recta femoropoplítea, asa femorofemoral).

En la mayoría de estos casos concurre también la oclusión o repermeabilización postoclusión de venas yugulares, subclavias, troncos innominados y ejes venosos femoroiliacos, que ocasionan hipertensión venosa por dificultad de drenaje, y que dan lugar a fracaso de los AV convencionales, producida por la implantación de catéteres temporales para HD o perfusiones terapéuticas necesarias en momentos de agravamiento de su enfermedad para su supervivencia a lo largo de su evolución.

Ante este estado del sistema vascular y con una situación general deteriorada, surge la realización in extremis de la última oportunidad técnica para prolongar la supervivencia de estos pacientes.

Aunque es difícil sintetizar este conjunto de técnicas excepcionales y muy individualizadas de acuerdo con las características de cada paciente, se pueden agrupar en cinco tipos:

- Implantación de prótesis vasculares convencionales en lugares no habituales.
- Implantación de prótesis vasculares especiales, con sistema para punción incorporado, en lugares no habituales.
- Repermeabilización del sistema arterial y acceso protésico (AP) convencional.
- Repermeabilización del sistema venoso profundo y AP convencional.
- Implantación quirúrgica directa en vena cava de catéter permanente para HD.

Utilización de prótesis vasculares convencionales en lugares no habituales

Asa subclavia-subclavia homolateral sobre cara anterior de hemotórax (Fig. 1)

Se utiliza en pacientes con sistema arterial y venoso deteriorado en antebrazo y brazo, después de haber fracasado fístulas directas (Cimino, flexura codo),

superficialización de vena basílica e implantaciones protésicas (asa en antebrazo, recta y asa en brazo) y en los que, además, por cualquier motivo (patología del sistema arterial y venoso, negativa del paciente o no preferencia del equipo de HD), no se acepte el AP femorofemoral en asa o femoropoplíteo en cara anterior de muslo.

Como peculiaridad técnica, se debe ser cuidadoso en la tunelización de la prótesis a través de las masas musculares (deltoides e inserción de pectorales) para evitar su compresión, y provocar estenosis que van a influir sobre el flujo sanguíneo y su permeabilidad. La utilización de prótesis con soporte externo en los segmentos más proximales a las anastomosis (Fig. 2), disminuye este tipo de problemas.

Como inconvenientes, la punción en cara anterior de tórax es algo más dolorosa. Debe aconsejarse que sea alternativa, ya que si se realiza siempre en un mismo lugar, como suelen sugerir los pacientes, porque así se forma callosidad y no duele, se desarrolla una estenosis en el sucesivo lugar de punción que acaba por provocar la trombosis del AP.

El tipo de prótesis utilizada es la de politetrafluoroetileno (PTFE).

También puede decirse que comportan una cierta incomodidad para el paciente, ya que exige el desnudar el tórax para la práctica de la HD.

En pacientes con situación cardíaca muy deteriorada (insuficiencia cardíaca, fracción de eyección ventricular muy disminuida, etc.), puede provocar fallo cardíaco, que lógicamente exige el cierre inmediato de la fístula y la consiguiente pérdida del AV.

Asa subclavia-subclavia contralateral en cara anterior de tórax (Fig. 3)

Este acceso se practica cuando existe trombosis del eje venoso axilosubclavio-tronco innominado homolateral, con la utilización del eje venoso del otro lado. Esta eventualidad puede darse en pacientes que han tenido implantado catéter temporal yugulotranssubclavio.



Figura 2. Segmentos de PTFE soportado externamente, interpuestos entre las anastomosis vasculares subclavas y los del asa protésica para punción.



Figura 3. Asa de PTFE subclavia-subclavia contralateral para hemodiálisis, sobre cara anterior del tórax.

Deben tenerse en cuenta las mismas peculiaridades técnicas del asa homolateral y tiene las mismas indicaciones e inconvenientes.

Asa femorofemoral contralateral suprapúbica

Se realiza cuando ya se han agotado todas las posibilidades en el hemicuerpo superior, más cómodo para el paciente, y cuando han fracasado las asas en cara interna de muslo y el eje venoso femoroiliaco homolateral se ha ocluido –puede ocurrir en pacientes que tuvieron también catéteres temporales colocados en vena femoral–.

Tiene como inconveniente para el paciente, que la punción en el área suprapúbica es más dolorosa y la práctica de la HD más incómoda, ya que exige desnudar el área del pubis durante la misma, planteando



Figura 4. Prótesis de PTFE, subcutáneo, desde arteria subclavia a vena femoral homolateral, sobre pared lateral de tórax y abdomen.



Figura 5. Shunt para hemodiálisis subclavio-subclavio homolateral, subclavicular, con válvula para punción.

inconvenientes por este motivo en las unidades asistenciales.

Por su topografía, tal vez puedan tener un mayor riesgo de infección que los accesos situados en las EESS.

Prótesis desde arteria subclavia a vena femoral homolateral, subcutáneo, sobre pared lateral de tórax y abdomen (Fig. 4)

Cuando el sistema venoso de hemicuerpo superior se ocluye o está con recanalización posprocesos trombóticos que no hacen adecuado su utilización, y el sistema arterial es adecuado, puede realizarse esta derivación protésica implantada en espacio subcutáneo de pared lateral de tórax y abdomen, con la utili-

zación como eje arterial de la arteria subclavia y como sector venoso la vena femoral homolateral.

Tiene la ventaja de ser un trayecto muy largo que permite disponer de una mayor longitud de punción.

En cuanto a la comodidad de utilización, tiene el inconveniente de su accesibilidad, de que la punción puede ser más dolorosa, sobre todo porque debe practicarse en lugares diferentes a lo largo del mismo, para mejorar su permeabilidad, y que puede mermarse

por la longitud de la prótesis y el desarrollo de segmentos estenosados por la punción repetida sobre un mismo punto hemodinámicamente más oclusivo.

La prótesis a utilizar será la convencional de PTFE.

Utilización de prótesis vasculares especiales, con sistema para punción incorporado, en lugares no habituales

Las prótesis con un sistema de válvula incorporado que permite la punción para el AV sin puncionar la piel del paciente y, por tanto, indolora, se ha utilizado en pacientes con fobia a las agujas o deterioro general y del árbol vascular que requieren HD inmediata y carezcan de otra vía para la misma.

Se han utilizado en lugares convencionales y en pacientes de evolución reciente con sistema vascular poco deteriorado y por las indicaciones anteriormente comentadas.

En este tipo de pacientes, se han implantado en vasos subclavios e iliacos.

Asa subclavia-subclavia homolateral

Cuando se dispone de permeabilidad en vasos subclavios, este lugar proporciona resultados aceptables y comodidad para el paciente, implantando la válvula de punción en situación subclavicular (Fig. 5).

Las dificultades de implantación surgen en pacientes musculosos y obesos, por la compresión de la



Figura 6. Variante técnica con segmentos soportados y parche de PTFE para evitar compresión muscular y protusión interior de la válvula para hemodiálisis, en pacientes obesos.



Figura 7. Cirugía arterial reconstructiva (injerto protésico) con acceso vascular protésico convencional en asa.

prótesis, en los primeros, y el hundimiento en tejido subcutáneo de la válvula de punción, en los segundos.

Tales eventualidades se solucionan intercalando segmentos protésicos de PTFE soportado externamente en los extremos proximales a las anastomosis vasculares que cruzan las masas musculares, ante el primer tipo de paciente, y colocando una lámina de PTFE en parche a manera de fascia, en el segundo (Fig. 6).

Prótesis subclavia-yugular interna

Cuando la vena subclavia se ocluye —en la mayoría de los casos por implantación de catéteres temporales—, pero persiste permeable la yugular interna y el tronco innominado, se utiliza este eje venoso para la implantación del terminal protésico de retorno con ligadura distal de vena yugular para evitar problemas cerebrales por hipertensión venosa. Se necesita comprobar la permeabilidad del eje yugular-tronco innominado contralateral y, por supuesto, la cava superior.

En esta situación, sólo se plantea la posibilidad compresiva muscular en el segmento arterial, que se obvia con la interposición de un segmento anillado, ya que el segmento venoso se anastomosa en yugular interna, superficial, en base de cuello.

Asa iliaca-iliaca homolateral

La utilización de los vasos iliacos como receptores de la prótesis con válvula se lleva a cabo mediante abordaje extraperitoneal de los mismos y la salida de la válvula en fosa iliaca.

Aquí, la compresión muscular es menor y no se influye por el movimiento de las extremidades, como ocurre en el eje subclavio con la extremidad superior; con una tunelización adecuada no suele producirse tal eventualidad, aunque como prevención de la misma somos partidarios de utilizar segmentos protésicos con soporte externo.

Requiere utilizar segmentos protésicos (arterial y venoso) más largos, debido a la profundidad de los vasos iliacos, sobre todo en pacientes obesos, necesidad ésta que puede repercutir en su permeabilidad.

Es de uso menos cómodo que su implantación en hemitórax superior, pero quizás menos molesto que los situados en pliegue inguinal y cara interna de muslo, aunque debe tenerse en cuenta su mayor complejidad quirúrgica.

Repermeabilización del sistema arterial y acceso protésico convencional

Ocurre en algunas ocasiones que el paciente con in-



Figura 8. Flebografía: oclusión de ambos troncos innominados por catéter temporal para hemodiálisis (derecho) e implantación de marcapasos endovenoso (izquierdo).



Figura 9. Angioplastia y stent en tronco innominado derecho y asa protésica convencional humerobasílica para hemodiálisis.

suficiencia renal crónica también es aterosclerótico con repercusión isquémica en extremidades.

En el momento actual, el aumento de edad de supervivencia hace que este tipo de pacientes aumente en frecuencia.

Cuando se llega a la situación de AV convencional agotado e isquemia crónica de extremidades, surge un doble problema: la necesidad de tener un AV para HD, vital para el paciente, y la de proporcionar flujo sanguíneo suficiente a las extremidades para mejorar su situación isquémica (claudicación o cicatrización de lesiones tróficas), dado el deterioro de su sistema arterial (estenosis u oclusión).

Surge entonces la idea de poder solucionar las dos necesidades simultáneamente, y proporcionar un conducto vascular que aporte el flujo sanguíneo necesario para las dos eventualidades: revascularización de la extremidad y proporcionar la práctica de

HD, evitando problemas de sustracción de flujo y la clínica, sobre todo dolorosa, que puede surgir de la misma (Fig. 7).

Estas situaciones suelen presentarse con mayor frecuencia en las EEII.

Revascularización iliofemoral y asa protésica femorofemoral en cara interna de muslo

Cuando el eje arterial iliofemoral se estenosa u ocluye, puede repermeabilizarse mediante angioplastia transluminal, única o con stent, endarterectomía, si la lesión es estenosante o corta, o con bypass protésico aorto/iliofemoral, si es oclusiva y larga. En el primer supuesto se asociará un asa protésica sobre cara interna de muslo anastomosada a arteria y vena femorales comu-

nes. En caso de haberse implantado bypass protésico aorto/iliofemoral, la anastomosis del extremo arterial del asa protésica para HD se hará sobre éste y el extremo venoso en femoral común. La anastomosis venosa, en ambos supuestos, suele hacerse sobre el ostium de la safena interna.

Bypass femoropoplíteo (1ª porción) protésico y asa protésica femorofemoral en cara interna del muslo

Si el paciente presenta una oclusión de arteria femoral superficial y, sobre todo, si no tiene buena compensación colateral por femoral profunda, puede ocurrir que la implantación del asa protésica para HD provoque robo sanguíneo de arteria femoral común a través de la fístula a vena femoral y agrave el cuadro isquémico de la extremidad. Por ello, y para evitar esta eventualidad, ha de practicarse la

revascularización de la extremidad mediante un *bypass* protésico, si es a poplítea proximal, pudiendo realizarse la anastomosis arterial del asa para HD sobre el segmento proximal del mismo.

Si el *bypass* se realiza a poplítea distal o a troncos distales, con vena safena, la anastomosis del asa para diálisis debe hacerse sobre arteria femoral común

Repermeabilización del sistema venoso profundo y acceso protésico convencional

En otras ocasiones, el paciente presenta deterioro general del sistema venoso profundo, que provoca el fracaso precoz de los AV por hipertensión venosa al bloquear el drenaje venoso de la fístula.

Los sectores afectados con mayor frecuencia son el eje venoso subclavia-tronco innominado (Fig. 8) y el femoroiliaco, debido a que son los lugares de preferencia para la implantación de catéteres temporales para HD o perfusión endovenosa.

La repermeabilización del sistema venoso profundo ha de intentarse mediante angioplastia intraluminal con implantación de *stent* si fuera necesario y a continuación realizar el AP convencional. Si se trata de vena subclavia o tronco innominado, el AV en extremidad superior de preferencia es para nosotros, en primera intención, el asa humerobasílica en antebrazo (Fig. 9) o axiloaxilar sobre cara interna de brazo.

Cuando la repermeabilización sea del eje femoroiliaco, el acceso de nuestra preferencia será el asa femorofemoral sobre cara interna de muslo.

Implantación quirúrgica directa de catéter permanente para hemodiálisis en vena cava (superior o inferior)

En casos extremos, en que el deterioro generalizado del sistema vascular (arterial y venoso) no permite la práctica, con unas mínimas posibilidades de éxito, de las técnicas quirúrgicas referidas, queda como última alternativa la implantación directa de un catéter permanente en vena cava, ya sea superior o inferior, mediante acceso quirúrgico directo a la misma,



Figura 10. Catéteres permanentes para hemodiálisis implantados directamente en vena cava inferior por vía extraperitoneal.

en el supuesto que todavía conserven una aceptable permeabilidad.

A cava superior puede accederse a través de una miniesternotomía y a cava inferior por vía extraperitoneal en fosa iliaca (Fig. 10).

Conclusiones

La indicación de practicar un AV para HD, en un principio, es del nefrólogo correspondiente que valorará la situación general del paciente y sus expectativas de supervivencia. Si el criterio es positivo, el cirujano vascular valorará el estado del sistema vascular y la alternativa factible técnicamente, considerando el riesgo quirúrgico y las posibles complicaciones, así como la calidad de vida que implique.

Debe tenerse en cuenta que el tipo de paciente al que nos estamos refiriendo es el de un paciente termi-

nal, cuya supervivencia depende de su HD, que no tiene una indicación o posibilidad de trasplante renal, en el que ya no es factible la diálisis peritoneal y en el que ya se han realizado multitud de AV convencionales que han fracasado. En definitiva, en el que ya sólo quedan dos alternativas: el AV con todas las dificultades y todas las posibles complicaciones o la muerte.

Por ello, en el momento actual la decisión de la supervivencia de este tipo de paciente recae, en su mayor parte, sobre el cirujano vascular, ya que el nefrólogo necesita del AV para seguir tratando al paciente con HD.

Ello hace que el cirujano vascular tenga que revestirse del espíritu de aquellos intrépidos conquistadores portugueses que canta Camoens en el libro V de *Os Lusíadas* y, parafraseando aquellos versos, debe proponerse que no ha de arredrarse ante la dificultad y 'donde arteria o vena hubiese, allá llegare'.

Sólo con este espíritu, con imaginación y con el desarrollo de toda su capacidad y habilidad técnica se puede afrontar la loable tarea de prolongar la vida del paciente, fin primordial, cuando no es factible la curación, del acto médico.

Bibliografía

1. Henry LM. Vascular access for hemodialysis-IV. Miami: WL Gore & Ass; 1999. p. 197-203 y 315-32.
2. Westerband A, Jarrell EB, Berman SS. Revisional surgery for failed dialysis access. In Berman SS, ed. Vascular access in clinical practice. New York: Marcel Dekker; 2002; p.125-45.
3. Ota K. An atlas of vascular access. New York: Churchill-Livingstone; 1987; p. 255-76.
4. Meria P, Cussenot O, Stolba J, Raynaud F, Bourquelot P. Création des abords vasculaires pour hémodialyse. *Encycl Méd Chir* 1995; 43-029.
5. Trout HH III. Unusual vascular access procedures for chronic haemodialysis. In Wilson SE, ed. Vascular access. 3 ed. St. Louis: Mosby; 1996. p. 170-7.

VASCULAR ACCESSES FOR HAEMODIALYSIS. COMPLEX OR FALL-BACK TECHNIQUES

Summary. Introduction. At the present time haemodialysis is an effective technique for aiding the survival of patients with chronic renal failure. The need for an access to the vascular system and its deterioration due to continual puncturing are the source of a health care problem for the vascular surgeon. Aims. Our objective was to describe the different exceptional vascular accesses that can be used when conventional access techniques fail. Development. We analyse our own personal experience, showing the different types of exceptional accesses and classifying them into: prosthetic in unusual sites, special prosthetic, with restoration of the patency of the arterial and/or venous system, mixed and direct accesses to the deep vein system. A detailed description of the surgical techniques is also provided. Owing to the singular features of these techniques as regards both the technique employed and the type of patients, outcomes cannot be evaluated according to conventional parameters. Their patency is lower than that achieved with conventional techniques and the number of complications is higher. Conclusions. The sole aim of using these techniques is to prolong the life of patients on haemodialysis as far as possible, since this is almost totally dependent on how long they last. It is a challenging task for vascular surgeons and puts their imagination and technical skills to the test. The fact that they alone are responsible for prolonging this kind of patient's survival means that a large dose of optimism and perseverance are required. [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S227-35]

Key words. Chronic renal failure. Complex vascular access. Direct central vascular access. Fall-back techniques. Haemodialysis. Prosthesis use.