

Perspectivas futuras en accesos vasculares

S. Llagostera-Pujol^a, E. Martínez-Camps^b

PERSPECTIVAS FUTURAS EN ACCESOS VASCULARES

Resumen. Introducción y desarrollo. Es una realidad que el número de pacientes que entran en programa de hemodiálisis aumenta progresivamente dado el aumento espectacular de la esperanza de vida de la población en general, la relajación en los criterios de entrada de tratamiento de hemodiálisis y la alta prevalencia de la población diabética actual, que una vez superadas las complicaciones infecciosometabólicas, acaba desarrollando complicaciones tardías que los conducen a una situación de insuficiencia renal terminal y, consecuentemente, a la entrada en programa de terapia sustitutiva. La elección de la hemodiálisis como terapia conlleva la creación de un acceso vascular, cuyas condiciones se han adecuado en unas guías de actuación clínica de la National Kidney Foundation Dialysis Outcome Quality Initiative (NFK-DOQI), ampliadas y actualizadas en el año 2000 con la publicación de la Kidney Disease Outcome Quality Initiative (KDOQI), que unifica criterios para conseguir una menor tasa de complicaciones relacionadas con la creación y mantenimiento de un acceso vascular funcionante, con la individualización de los casos y con la mejora de los materiales existentes. Conclusión. La moderna farmacoterapia inhibiendo la hiperplasia íntima, la vigilancia y monitorización del acceso vascular, la mejora de los catéteres venosos y la investigación y desarrollo de los actuales y futuros materiales protésicos apuntan como líneas de futuro en el horizonte del paciente que debe hemodializarse, aunque no hay que olvidar que la prevención primaria pasa por la prevención de los factores de riesgo. [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S199-203]

Palabras clave. Acceso vascular. Catéter venoso. Fistula arteriovenosa. Hemodiálisis. Insuficiencia renal crónica.

Introducción

La idea de aplicar los principios de difusión al aclaramiento de sustancias no deseadas de la sangre fue inicialmente desarrollada por Abel et al en 1915. Fue Willem Kolff quien, en la década de los cuarenta, introdujo el principio de que podría aplicarse diálisis para mantener con vida a pacientes con insuficiencia renal aguda.

El desarrollo de dispositivos de acceso vascular permanente se instaura en los años sesenta, liderado por Belding Scribner, lo que permitió introducir la hemodiálisis como soporte vital crónico en los pacientes con insuficiencia renal terminal [1].

Las últimas décadas se han caracterizado por importante avances no sólo en conocimientos en las enfermedades renales, sino en aquellas técnicas destinadas a crear un acceso vascular.

Un gran paso en el cuidado y tratamiento de estos pacientes fue la publicación en 1997 de un conjunto de directrices para la práctica clínica en la atención a estos pacientes sometidos a diálisis a través de la National Kidney Foundation Dialysis Outcome Quality Initiative (NFK-DOQI), directrices ampliadas y actualizadas posteriormente en el año 2000 con la publicación de la Kidney Disease Outcomes Quality

^a Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Fundación de Gestión Sanitaria Hospital de Sant Pau. ^b Servicio de Nefrología. Instituto de Urología, Nefrología y Andrología (IUNA). Fundación Puigvert. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.

Correspondencia: Dr. S. Llagostera Pujol. Servicio de Angiología, Cirugía Vascular y Endovascular. Hospital de Sant Pau. Avda. Sant Antoni Maria Claret, 167. E-08025 Barcelona. Fax: + 34 932 919 153. E-mail: sllagostera@hsp.santpau.es

© 2005, ANGIOLOGÍA

Initiative (K/DOQI) [2,3]. En noviembre de 2004 se han publicado las guías de accesos vasculares en hemodiálisis de la Sociedad Española de Nefrología, en aras de unificar criterios para conseguir disminuir las complicaciones relacionadas con la creación y mantenimiento de los accesos vasculares.

Tendencias epidemiológicas

La visita a la página web del United States Renal Data System (<http://www.usrd.org>) muestra el enorme crecimiento de la población estadounidense en situación de enfermedad renal terminal (ERT): así, en 1972 había menos de 15.000 pacientes y el tratamiento estaba reservado a una minoría de pacientes, jóvenes de raza blanca, con estudios y laboralmente activos. En el año 2000 se contabilizaron 98.953 pacientes nuevos y 372.407 pacientes recibieron diálisis en total.

Para el año 2010 se estima que el crecimiento anual de pacientes con ERT se aproximará al 4% de nuevos pacientes, al 6,5% de pacientes con ERT de larga duración y al 7% global para pacientes en hemodiálisis. Todo ello supondrá 229.200 nuevos pacientes anuales, 651.330 pacientes con ERT de larga duración y 520.240 pacientes recibiendo diálisis. En el ámbito mundial se estima algo similar: en el año 2010 habrá más de 2.000.000 de pacientes recibiendo hemodiálisis, con un coste mundial neto, durante esta década, de 1,1 billones de dólares [1].

Un informe reciente de un estudio de cohortes, el *Choice for Healthy Outcomes in Caring for End-Stage Renal Disease* (CHOICE) [4], confirma que resulta muy importante la modalidad de diálisis en función de la comorbilidad. Tanto el número como la gravedad de las enfermedades comórbidas al inicio del tratamiento de sustitución renal resultaron significativamente menores en pacientes que eligieron diálisis peritoneal, independientemente de otros factores que pudieran influir en la selección de modalidad.

Los mismos investigadores han analizado recientemente el riesgo de mortalidad asociado a la diálisis peritoneal y a la hemodiálisis según las características iniciales de los pacientes. Construyendo dos modelos diferentes de regresión proporcional (Cox) que separaban a diabéticos de los que no lo eran, se observó que la mortalidad ajustada en los no diabéticos era menor con diálisis peritoneal que con hemodiálisis, pero en diabéticos era mayor con la diálisis peritoneal que con hemodiálisis en el modelo que incluía el mayor número de ajustes de comorbilidad. Estos resultados, que indican conclusiones divergentes según los métodos analíticos utilizados, sugieren que las comparaciones de mortalidad entre grupos no iguales en estudios de observación de cohortes deberían realizarse con más precauciones. En la actualidad y en un futuro será razonable elegir la modalidad de diálisis según los deseos de los pacientes y sus características.

Además de los resultados relacionados con la morbilidad, se está poniendo más énfasis en la calidad de vida relacionada con la salud, como medida de la evolución para el éxito del tratamiento de sustitución renal.

Accesos para hemodiálisis. Futuro

Las complicaciones relacionadas con los accesos vasculares continuarán siendo el talón de Aquiles de la hemodiálisis. Los accesos permanentes y semipermanentes para diálisis disponibles en la actualidad seguirán siendo las fistulas arteriovenosas interna (FAVI) nativas, la prótesis arteriovenosa y los catéteres venosos tunelizados.

Fistulas arteriovenosa nativas

La actualidad nos convence cada vez más de las grandes diferencias existentes respecto al acceso vascular entre Europa y Estados Unidos. Un estudio reciente –*Dialysis Outcomes and Practice Patterns*

Study (DOPPS)– ha comparado el uso del acceso vascular y la supervivencia en Europa y Estados Unidos [5]. El uso de FAVI mostró una asociación significativa a una edad más joven, al sexo masculino y a un índice de masa corporal menor, así como a ausencia de diabetes y enfermedad vascular periférica [6].

La importancia futura del tipo de acceso vascular ha quedado de manifiesto en un estudio reciente (*USRD Wave I Morbidity and Mortality Study*) [6]. En este estudio, el riesgo de mortalidad relativa ajustada resultó más elevado para pacientes con catéter venoso central en comparación con las FAVI, tanto en pacientes diabéticos como no diabéticos. En pacientes diabéticos, el uso de prótesis arteriovenosas también estuvo asociado a un riesgo de mortalidad significativamente más elevado que en las FAVI. En esta diferencia es donde está implicada la mortalidad, tanto infecciosa como cardiaca y vascular, a tener en cuenta en los planteamientos futuros.

Los datos anteriormente reseñados apoyan que la tendencia ha de ser siempre a crear una FAVI nativa en el brazo como acceso de primera elección, aun en presencia de mala anatomía venosa del antebrazo o en caso de tratarse de pacientes diabéticos, en quienes las malas condiciones en que se encuentran arterias y venas pueden hacer caer en la fácil tendencia de insertar una prótesis arteriovenosa. La prótesis arteriovenosa precisa de correctos *run-on* (buen flujo arterial) y *run-off* (buen drenaje venoso), de lo contrario las complicaciones suelen manifestarse de forma muy temprana. Así pues, la creación de una anastomosis arteriovenosa produce un aumento de diámetro de la arteria y de la vena, que permitirá, siempre en un segundo tiempo, o como segunda intervención, la conversión de la FAVI nativa en una FAVI protésica [7].

Diversas estrategias se han desarrollado para aumentar la prevalencia de uso de las FAVI nativas, y que ya hoy deberían ser aplicarse. Silva et al [8] sugieren que el uso sistemático de la ecografía prequirúrgica aumenta el porcentaje de éxitos en la crea-

ción y permeabilidad de las FAVI nativas como en la utilización de injerto.

Debería ser mandatorio examinar la anatomía arterial y venosa y realizar una cartografía venosa de la vena cefálica hasta la unión cefalicosubclavia. La vena debe tener un mínimo de 2,5 mm de diámetro en el punto de anastomosis si se quiere tener éxito en la creación del acceso vascular. Así, ha quedado manifiesto que los mapas venosos realizados mediante dúplex tienen actualmente un valor importante en la evolución de las FAVI [8,9].

Una segunda estrategia que debería adquirir mayor auge, con la finalidad de aumentar la prevalencia de FAVI funcionantes, constituye el desarrollo de técnicas para ligar las venas afluientes cuando las FAVI no maduran, y el perfeccionamiento de técnicas quirúrgicas endovasculares que marcarán la línea a seguir [10].

Prótesis arteriovenosas

Actualmente, la prótesis de politetrafluoretileno (PTFE) resulta la más ampliamente utilizada y supone más del 80% del material utilizado, lo que hace pensar que en un futuro seguirá siendo la de mayor demanda, sobre todo teniendo en cuenta que la introducción de mejoras en ellas es constante. Las ventajas inmediatas de la utilización de este material quedan contrarrestadas por el riesgo de infección y trombosis a medio y largo plazo [11]. La causa principal de trombosis de los accesos protésicos de PTFE en pacientes de hemodiálisis es el desarrollo de una estenosis en la anastomosis venosa o en la arterial. La estenosis venosa distal a la anastomosis resulta la más frecuente y se produce por el desarrollo de una hiperplasia pseudointimal (neoíntima protésica) e intimal (distal a la prótesis). Esta hiperplasia se produce como resultado de la migración del músculo liso vascular y de la producción de matriz extracelular.

Estudios recientes demuestran la utilidad de las técnicas histopatológicas para examinar las muestras

quirúrgicas y comprender mejor el proceso hiperplásico de la íntima. Roy-Chaudhury et al [12] han demostrado recientemente que la exuberante lesión hiperplásica de la íntima se acompaña de angiogénesis extensa dentro de ella y de infiltración de células mononucleares en el lado luminal y periadventicial de la prótesis. La inmunohistoquímica ha revelado la presencia de factores de crecimiento vascular (FCP, etc.). Weiss et al [13] han demostrado que existen biomarcadores tanto de inflamación como de aumento de estrés oxidativo dentro de las lesiones hiperplásicas de la íntima, y todo ello podría modularse mediante farmacoterapia específica.

Los ensayos clínicos aleatorizados al respecto han utilizado enfoques diversos para prevenir la hiperplasia y evitar así la trombosis de la prótesis. Schmitz et al [14] realizaron un ensayo prospectivo aleatorio y doble ciego en el que 24 pacientes recibieron aceite de pescado o aceite control en un esfuerzo de reducir la trombosis de la prótesis de PTFE. Los porcentajes de permeabilidad primaria a un año fueron del 15% para el grupo control y del 76% para el grupo tratado con aceite de pescado. En un ensayo cooperativo multicéntrico de la Veterans Administration que comparaba la administración de clopidogrel más ácido acetilsalicílico con un placebo en pacientes de hemodiálisis con prótesis de PTFE, Kaufman et al [15] observaron una tendencia a la eficacia en reducir la trombosis, si bien se suspendió el ensayo por las complicaciones hemorrágicas.

Un análisis retrospectivo también sugiere que la utilización de inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) aumentaría la supervivencia de las prótesis para diálisis [16].

Dada la importancia del problema tanto clínico como histopatológico, los sistemas de salud nacionales deberían desarrollar, a semejanza de Estados Uni-

dos, un *Dialysis Access Consortium* con la finalidad de crear ensayos clínicos prospectivos, aleatorios, controlados por placebo y doble ciego, con fármacos diseñados para reducir la hiperplasia intimal y aumentar la tasa de éxitos tanto de las prótesis arteriovenosas como de las FAVI nativas.

La utilización combinada de nuevas técnicas endovasculares [10] con los *stents* para implantación de prótesis arteriovenosas, y la mejora y modificación de las prótesis de PTFE [11], conjuntamente con la farmacoterapia, aparecen como un futuro alentador para el paciente en tratamiento sustitutivo por ERT.

Otro punto a tener en cuenta será reconocer la monitorización del acceso vascular, ya que la monitorización fisiológica en muchas ocasiones previene un fracaso incipiente en forma de trombosis del acceso vascular. Schwab et al [17] demostraron que la monitorización dinámica intradialítica de la presión venosa en las prótesis arteriovenosas resulta útil para detectar una estenosis asociada, antes de que la trombosis aparezca, y una vez detectada, es posible, mediante técnicas quirúrgicas o endovasculares, prolongar la vida del acceso vascular. En otro estudio reciente [18] también se demuestra que la monitorización tanto estática como dinámica identifica lesiones factibles de tratarse mediante técnicas endovasculares, como una angioplastia simple o asociada a *stent*.

Catéteres venosos

Su futuro pasa por aquellos catéteres que disponen de material cada vez más electronegativo, que los hace menos trombogénicos, o bien catéteres tipo Lifesite®, totalmente subcutáneos y que en estudios aleatorios y no aleatorios muestran amplios períodos libres de infección, el verdadero talón de Aquiles de esta alternativa técnica [19,20].

Bibliografía

1. Lisaght M. Maintenance dialysis population dynamics: current trends and long-term implications. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13: S37-40.
2. Wish JB. Quality and accountability in the ESRD program. *Adv Ren Replace Ther* 2001; 8: 89-94.
3. ESRD Clinical Performance Measures Project 2001 Annual Report. *Am J Kidney Dis* 2002; 39: S4-97.
4. Miskulin DC, Meyer KB, Athienites NV, et al. Comorbidity and other factors associated with modality selection in incident dialysis patients: the CHOICE study. *Am J Kidney Dis* 2002; 39: 324-36.
5. Pisoni RL, Young EW, Dykstra DM, et al. Vascular access use in Europe and the United States: results from DOPPS. *Kidney Int* 2002; 61: 305-16.
6. Dhingra RK, Young EW, Hulbert-Shearon TE, et al. Type of vascular access and mortality in US hemodialysis patients. *Kidney Int* 2002; 60: 1443-51.
7. Konner K. Primary vascular access in diabetic patients: an audit. *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15: 1317-25.
8. Silva MB, Hobson RW, Pappas PJ, et al. A strategy for increasing use of autogenous hemodialysis access procedures: impact of preoperative noninvasive evaluation. *J Vasc Surg* 1998; 27: 302-8.
9. Albon M, Lockhart ME, Lilly RZ, et al. Effect of preoperative sonographic mapping on vascular access outcomes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001; 60: 2013-20.
10. Masuda EM, Kistner RL, Eklof B, et al. Stent-graft arteriovenous fistula: an endovascular technique in hemodialysis access. *J Endovasc Surg* 1998; 5: 18-23.
11. Scher LA, Katzman HE. Alternative graft materials for hemodialysis access. *Semin Vasc Surg* 2004; 17: 19-24.
12. Roy-Chaudhury P, Kelly BS, Miller MA, et al. Venous intimal hyperplasia in polytetrafluoroethylene dialysis grafts. *Kidney Int* 2001; 59: 2325-34.
13. Weiss MF, Scivitarro V, Anderson JM. Oxidative stress and increased expression of growth factors in lesions of failed hemodialysis access. *Am J Kidney Dis* 2001; 37: 970-80.
14. Schmitz PG, McCloud LK, Reikes ST, et al. Prophylaxis of hemodialysis graft thrombosis with fish oil: a double-blind randomized prospective trial. *J Am Soc Nephrol* 2001; 13: 184-90.
15. Kaufman J, O'Connor T, Cronin R, et al. Combination aspirin plus clopidogrel in the prevention of hemodialysis access graft thrombosis. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 291-5.
16. Gradzki R, Dhingra RK, Port FK, et al. Use of ACE inhibitors in association with prolonged survival of arteriovenous grafts. *Am J Kidney Dis* 2001; 38: 1240-4.
17. Schwab SJ, Oliver MJ, Suhocki P, McCann R. Hemodialysis arteriovenous access: detection of stenosis and response to treatment by vascular access blood flow. *Kidney Int* 2001; 59: 358-62.
18. Tonelli M, Jindal K, Hirsh D, et al. Screening for subclinical stenosis in native vessel arteriovenous fistulae. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 1729-33.
19. Comerota AJ. Totally subcutaneous hemodialysis access: experience with the Lifesite hemodialysis system. *Vascular* 2004; 12: 256-62.
20. Lamarche MB, Zeik JC, Clark RV, et al. High performance and low complication rates of a subcutaneous vascular access device: a retrospective analysis of the Lifesite hemodialysis access system. *Dial Transplant* 2002; 31: 799-806.

FUTURE PROSPECTS WITH RESPECT TO VASCULAR ACCESSES

Summary. Introduction and development. *It is a fact that the number of patients entering haemodialysis programmes is steadily increasing due to the spectacular rise in life expectancy among the general population, laxity in the criteria for acceptance to a programme of haemodialysis, and the high prevalence of diabetes in the population. Once they have overcome the infectious-metabolic complications, such patients often end up developing a series of late complications that lead them to a situation involving terminal renal failure and from there to admission to a replacement therapy programme. Opting for the use of haemodialysis therapy entails the creation of a vascular access and the conditions under which such accesses must be performed are laid down in the clinical practice guidelines included in the National Kidney Foundation Dialysis Outcome Quality Initiative (NKF-DOQI). This document was extended and updated in the year 2000 with the publication of the Kidney Disease Outcome Quality Initiative (KDOQI), which unifies the criteria to be followed in order to reduce the rate of complications linked to the creation and maintenance of a functional vascular access, by tailoring the procedure to satisfy each individual case and improving the materials currently being used.* Conclusions. *The latest pharmacological treatments to inhibit intimal hyperplasia, the surveillance and monitoring of the vascular access, improvements in venous catheters, and research into and development of current and future prosthetic materials are important future developments looming on the horizon of patients undergoing haemodialysis, although it must be remembered that primary care cannot neglect the prevention of risk factors.* [ANGIOLOGÍA 2005; 57 (Supl 2): S199-203]

Key words. Arteriovenous fistula. Chronic renal failure. Haemodialysis. Vascular access. Venous catheter.