

Índice

Autores	9
Prólogo	
M. A. Cairols	11
Introducción	
F. Lozano	15
Motivos para la publicación de este libro	
M. ^a T. González	17
Recuerdo histórico. Evolución de los accesos vasculares	
R. Martínez	19
PARTE I. PLANIFICACIÓN DEL ACCESO VASCULAR	
Capítulo 1. Indicación del acceso vascular desde el punto de vista nefrológico	
F. Barbosa	25
Capítulo 2. Valoración preoperatoria del cirujano vascular. Exploraciones complementarias	
A. Clarà	37
PARTE II. CONSTRUCCIÓN DEL ACCESO VASCULAR	
Capítulo 1. Realización de accesos vasculares nativos	
A. Barba	45
Capítulo 2. Realización de accesos vasculares protésicos	
G. Urbino, F. Vidal-Barraquer	55
Capítulo 3. Realización de accesos vasculares de recurso	
N. de la Fuente	61
Capítulo 4. Utilización de catéteres y tipos	
C. A. Solozábal	75

PARTE III. SEGUIMIENTO DEL ACCESO VASCULAR

Capítulo 1. Control de los accesos vasculares. Exploración física e instrumental R. Roca	87
Capítulo 2. Radiología intervencionista de los accesos arteriovenosos para diálisis E. Escalante	99
Capítulo 3. Exploraciones con radioisótopos A. Rodríguez, J. Martín, Y. Ricart, J. Mora, M. ^a T. Bajén, A. Benítez, M. Roca, R. Puchal	111

PARTE IV. COMPLICACIONES DEL ACCESO VASCULAR Y SU TRATAMIENTO

Capítulo 1. Estenosis y trombosis de los accesos vasculares para diálisis. Tratamiento R. Martínez	125
Capítulo 2. Fenómeno de robo en FAVI J. M. Simeón, A. Romera, C. Martínez, E. Barjau	133
Capítulo 3. Infección del acceso vascular nativo. Diagnóstico, prevención y tratamiento F. Moreso, R. Martínez.	147
Capítulo 4. Infección del acceso vascular protésico G. Urbino, F. Vidal-Barraquer	157
Capítulo 5. Estenosis venosa central: su trascendencia en el manejo de los accesos de hemodiálisis J. Domínguez.	163

PARTE V. CATÉTERES VENOSOS PARA DIÁLISIS. TIPOS, IMPLANTACIÓN Y COMPLICACIONES

Capítulo 1. Catéteres venosos temporales para hemodiálisis O. Ibrik	181
Capítulo 2. Catéteres venosos centrales permanentes para diálisis E. Escalante	193

PARTE VI

Capítulo 1. Cuidados de enfermería del acceso vascular M. Julve, R. M. ^a Magdalena.	209
---	-----

PARTE VII

Capítulo 1. Actitud que hay que seguir según los problemas más frecuentes de los accesos vasculares A. Foraster, J. Ocharán.	221
--	-----

Epílogo

J. M. ^a Galcerán	231
-----------------------------------	-----

Autores

M.ª Teresa Bajén Lázaro

Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Ángel Barba Vélez

Servicio de Angiología y Cirugía
Vascular
Hospital de Galdakao
Bizkaia

Francesc Barbosa Puig

Servicio de Nefrología
Hospital del Mar
Barcelona

Eudald Barjau Urrea

Servicio de Angiología
y Cirugía Vascular
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Ana Benítez Segura

Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Marc Antoni Cairols Castellote

Jefe del Servicio de Angiología
y Cirugía Vascular
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Albert Clará Velasco

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular
Hospital del Mar
Barcelona

Juan Domínguez Elías

Sección de Radiología Vascular
e Intervencionista
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Elena Escalante Porrúa

Sección de Angiorradiología
Servicio de Radiodiagnóstico
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Andreu Foraster Roselló

Centre de Diàlisi
del Baix Llobregat
Diaverum
L'Hospitalet del Llobregat, Barcelona

Natalia de la Fuente Sánchez

Hospital de Galdakao-Usansolo
Servicio de Angiología y Cirugía Vascular
Bizkaia

Josep M.ª Galcerán Gui

Presidente de la Sociedad Catalana
de Nefrología
Barcelona

M.ª Teresa González Álvarez

Presidente de la Fundación Española
de Diálisis
Barcelona

Omar Ibrik

Servicio de Nefrología
Hospital de Mollet del Vallès
Barcelona

Maricel Julve Ibáñez

Unidad de Diálisis
Servicio de Nefrología
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Francisco Lozano Sánchez

Presidente de la Sociedad Española
de Angiología y Cirugía Vascular
Salamanca

Rosa M.^a Magdalena Pinar

Unidad de Diálisis
Servicio de Nefrología
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Josep Martín Comín

Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Universitari de Bellvitge
Universitat de Barcelona
Barcelona

Román Martínez Cercós

Servicio de Cirugía Vascular
Hospital del Mar
Barcelona

Carlos Martínez Rico

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Jaume Mora Salvadó

Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Francesc Josep Moreso Mateos

Servicio de Nefrología
Hospital Vall d'Hebron
Barcelona

Julen Ocharán Corcuera

Presidente de la Sociedad Española
de Diálisis y Transplante
Hospital Txagorritxu
Vitoria

Rafel Puchal Añe

Radiofisiología
Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Yvonne Ricart Brulles

Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Manel Roca Engronyat

Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Ramón Roca Tey

Servicio de Nefrología
Hospital de Mollet del Vallès
Barcelona

Alba Rodríguez Gasén

Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Antonio Romera Villegas

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Josep M.^a Simeón Nogués

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular
Hospital Universitari de Bellvitge
Barcelona

Carlos Antonio Solozábal Campos

Servicio de Nefrología
Hospital Virgen del Camino
Pamplona

Gisela Urbino

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular
Hospital del Mar
Barcelona

Francesc Vidal-Barraquer Mayol

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular
Hospital del Mar
Barcelona

Capítulo 1

Indicación del acceso vascular desde el punto de vista nefrológico

F. BARBOSA

1 Cuidados y manejo del paciente previos a la realización del acceso vascular

Cuando el paciente alcanza el estadio 4 de la enfermedad renal crónica (ERC) (filtrado glomerular estimado [FGe] < 30 ml/min./1,73 m²), debería ser derivado a una unidad de nefrología dotada de programas educativos de participación multidisciplinar, con la finalidad de proporcionar, a los enfermos y a sus familiares, información detallada sobre los diferentes tipos de tratamientos renales sustitutivos (TRS), y realizar una propuesta de los mismos en función de sus características clínicas y preferencias. Las modalidades que deben ofrecerse son: hemodiálisis, diálisis peritoneal, trasplante renal de donante vivo, y trasplante renal de donante cadáver.

Estas unidades multidisciplinarias deberían estar constituidas por un nefrólogo, un cirujano vascular, un enfermero/nutricionista y contar con el apoyo de un equipo de psicólogos que hagan menos difícil, tanto al paciente como a la familia, la aceptación de la ERC y el inicio del TRS.

El principal objetivo de estas unidades para el tratamiento de la enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) es que el paciente elija la modalidad de TRS y, una vez escogida, la inicie en las mejores condiciones físicas y psicológicas posibles.

Estudios retrospectivos y controles realizados durante los últimos veinticinco años han demostrado, de manera consistente, los efectos negativos de la derivación tardía de los pacientes al nefrólogo. Tanto las guías de la Kidney Disease Outcome Quality Initiative (KDOQI) como las guías canadienses, las del Reino Unido y las de la Sociedad Española de Nefrología (SEN) y los consensos de la Sedyt (www.sedyt.org) recomiendan derivar el paciente al nefrólogo cuando los FGe < 30 ml/min./1,73 m², o incluso de forma más precoz, si el paciente presenta un rápido deterioro de la función renal, definido como la reducción del FGe > 5 ml/min./1,73 m² por año o > 10 ml/min./1,73 m² por cinco años.

Los pacientes que inician diálisis presentan diversos factores de morbilidad asociados. En España, el estudio DOPPS¹⁴ indica que, al inicio de la diálisis, la cardiopatía isquémica (CI) está presente en el 34 % de los pacientes; la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), en un 25 %; la enfermedad cerebrovascular, en un 14 %; la diabetes *mellitus* (DM), en un 19 %; y que la edad media de inicio de diálisis es de sesenta y dos años.

Por lo tanto, los pacientes que llegan a las unidades de nefrología para ser tratados son pluripatológicos, y es de suma importancia que el nefrólogo inicie con celeridad el tratamiento de los factores de riesgo que intervienen en la progresión de la enfermedad renal y cardiovascular. Por ello debe controlarse: la presión arterial, la proteinuria, la glicemia, la dislipemia, los niveles de calcio y fósforo séricos, la vitamina D y la hormona paratiroidea. El objetivo es minimizar las complicaciones de las patologías asociadas a la insuficiencia renal y, así, disminuir la morbimortalidad.

Diversas revisiones clínicas que se realizan con regularidad, y son recomendadas por la mayoría de guías, muestran que existen evidencias científicas de que se puede prevenir la progresión de la insuficiencia renal, o reducirla de manera significativa, mediante un control estricto de la presión arterial, de la glicemia en la DM y utilizando fármacos como los antagonistas de los receptores de la angiotensina (ARA), o inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA), en pacientes con proteinuria.

A medida que progresa la insuficiencia renal, las unidades de nefrología deben reducir el intervalo entre los controles de los pacientes, con el fin de conseguir un control óptimo de las complicaciones asociadas a la ERCA (anemia, acidosis metabólica, enfermedad ósea y nutrición). No existe un criterio basado en una evidencia definitiva que nos indique cuándo un paciente debe iniciar el TRS. A pesar de que el FGe esté relativamente preservado, muchos nefrólogos estamos de acuerdo en que la falta de control en la sobrecarga hídrica, la hiperpotasemia, la acidosis y la desnutrición indican una resistencia a los tratamientos convencionales de la ERC y, por consiguiente, justifican el inicio del TRS. Estudios recientes muestran que los pacientes, en la actualidad, inician el TRS con FGe más altos que hace unos años. Este hecho se explica porque los enfermos son de edad más avanzada y tienen mayor comorbilidad, presentando la sintomatología urémica de forma más precoz. Por este motivo, y ante la ausencia de una evidencia clara que nos indique el momento idóneo para iniciar el TRS, debemos tomar dicha decisión de forma consensuada con los pacientes, teniendo en cuenta los parámetros bioquímicos, la sintomatología del enfermo y las complicaciones que pueden aparecer al principio del tratamiento. Una de las ventajas que aporta el inicio del TRS con FGe superiores es que, si el paciente es portador de un acceso vascular (AV) definitivo pero presenta problemas (ya sea en la punción, en el flujo sanguíneo o en la maduración) cuyo resultado sea la imposibilidad de ofrecer TRS adecuado, podremos permitirnos realizar una actuación quirúrgica reparadora sobre el AV o incluso construir uno nuevo, sin la necesidad de colocar un catéter venoso central (CVC).

La derivación precoz de los pacientes a las unidades de nefrología conlleva muchas ventajas en su tratamiento y, sin duda, una de ellas es la creación del AV para hemodiálisis con la antelación suficiente para su maduración y posterior utilización en el TRS. Los pacientes tratados por las unidades o los servicios de nefrología durante un tiempo superior a un mes, tienen más posibilidades de iniciar TRS a través de un AV definitivo, evitando así la colocación de un CVC que incrementaría su ya de por sí alta morbimortalidad. Estudios norteamericanos realizados con más de 100.000 pacientes muestran que los tratados por nefrólogos tienen menor riesgo relativo de muerte que los no tratados por las unidades de nefrología, y esta menor mortalidad no sólo se debe a un mejor control de los factores de riesgo cardiovascular, sino también al inicio del TRS a través de un AV definitivo.

2 Definición del acceso vascular (AV)

El acceso vascular es el punto anatómico por donde se accederá al torrente sanguíneo del enfermo renal y por donde se extraerá y retornará la sangre una vez ha pasado por el circuito extracorpóreo de depuración extrarrenal. Existen tres tipos de AV: 1) las fístulas arteriovenosas autólogas (FAVI), que consisten en la conexión de una arteria con una vena a través de una anastomosis término-lateral o látero-lateral. El objetivo es que la vena se arterialice para poder proceder a su punción con facilidad y que proporcione flujo sanguíneo suficiente para la hemodiálisis; 2) el AV protésico, que consiste en la colocación de un fragmento de politetrafluoroetileno (PTFE) entre una arteria y una vena. Este injerto será el fragmento canulable del AV; 3) el catéter venoso central (CVC), que se coloca en una vena con el calibre necesario (habitualmente, venas yugulares, subclavias o femorales) para poder proporcionar flujos sanguíneos suficientes para la realización del TRS. La colocación puede ser por punción percutánea (guiada, normalmente, por ecografía) o por disección quirúrgica. El CVC, cuando debe ser utilizado durante un período de tiempo superior a las 2-4 semanas, se tuneliza subcutáneamente para evitar las infecciones.

Los problemas con el AV continúan siendo la principal causa de hospitalización de los pacientes con ERC estadio 5 (FGe < 15 ml/min./1,73 m²). El manejo óptimo de estos pacientes requiere de una atención constante para mantener el AV en perfecto estado de funcionamiento. El AV ideal es aquel que proporciona un flujo sanguíneo adecuado para una prescripción de diálisis correcta, con una vida media útil larga, y un bajo índice de complicaciones, definidas como infecciones, estenosis, trombosis, aneurismas o isquemias distales en los miembros donde se ha realizado el AV. De todos los AV quirúrgicos posibles, el que cumple estos requisitos, y por tanto el preferido por los nefrólogos, es la FAVI, por delante de los accesos vasculares protésicos y los CVC. La sustitución de la FAVI por prótesis de PTFE o CVC tunelizados, hecho frecuente en EEUU entre 1985 y 1995, derivó en un aumento de los costes, no sólo por la mayor complejidad de la cirugía y del material necesario para su construcción, sino también por el mayor número de reintervenciones necesarias para mantenerlas permeables. Esto significaba mayor número de ingresos hospitalarios y menor tiempo entre la creación del AV y la necesidad de una reparación quirúrgica. El estudio Wave 1 (estudio de mortalidad y morbilidad del United States Renal Data System [USRDS]) muestra que los pacientes en hemodiálisis portadores de CVC o prótesis de PTFE tenían un riesgo de mortalidad más elevado que los que se dializaban a través de una FAVI.

3 Preparación del paciente para el acceso vascular permanente

Las guías KDOQI publican periódicamente las directrices de acceso vascular como un esfuerzo para conseguir mejorar la supervivencia y la calidad de vida del enfermo renal, además de reducir la mortalidad e incrementar la efectividad en el manejo de estos pacientes.

Para optimizar el manejo de los pacientes en hemodiálisis es fundamental un AV en condiciones y una diálisis de calidad. Lo primero es requisito indispensable para lo segundo, de manera que tenemos dos objetivos principales:

1. Incrementar la realización de fístulas nativas.
2. Detectar precozmente la disfunción del AV antes de que deje de ser útil.

Todo ello con el objetivo de evitar la colocación de los CVC. Es primordial derivar al paciente en estadios 4 y 5 de ERC a las unidades de nefrología de referencia para permitir la planificación del AV y, así, incrementar las probabilidades de la construcción y maduración de las fístulas nativas en detrimento de los catéteres. Hay que identificar lo antes posible a los pacientes tributarios del AV para que el equipo multidisciplinar proteja los lugares anatómicos, donde se procederá a la realización del mismo, particularmente y como veremos más adelante, de la vena cefálica de las extremidades superiores.

Las guías de acceso vascular para hemodiálisis de la SEN, las guías KDOQI, las guías canadienses, los consensos de la Sedyt (www.sedyt.org) y los algoritmos clínicos de la Sociedad de Accesos Vasculares, aconsejan remitir al paciente con ERCA al cirujano vascular cuando la tasa de FGe < 25 ml/min./1,73 m (incluso de forma más precoz en pacientes obesos, ancianos, diabéticos y en pacientes con enfermedad vascular o con antecedentes de venopunciones múltiples) con el objetivo de tener más posibilidades de conseguir un AV definitivo útil.

Las características del sistema arterial, venoso y cardiopulmonar del paciente influirán en el tipo y localización del AV definitivo. Evidentemente, tanto la expectativa de vida del paciente como el tiempo esperado de duración de la TRS, determinarán también las características de este AV. Es de vital importancia que, tanto los pacientes como el personal sanitario responsable del enfermo, intenten por todos los medios preservar las venas potencialmente útiles para realizar los AV. Las punciones repetidas de las venas de los antebrazos pueden producir lesiones irreversibles que impedirán en muchas ocasiones que una fístula nativa se desarrolle, madure y sea útil como AV. La colocación de catéteres en la vena subclavia debe evitarse en todo momento, ya que comporta un porcentaje muy elevado de lesiones de estenosis y fibrosis secundarias que impedirán la construcción de AV en el brazo y antebrazo ipsilateral. También debería evitarse la colocación de catéteres venosos centrales a través de la vena cefálica del brazo o antebrazo, puesto que la incidencia de trombosis venosa de extremidad superior oscila entre el 11 y el 85 % con esta técnica. De este modo, se pierde la posibilidad de realizar fístulas en dicha extremidad.

Idealmente, los pacientes que inician hemodiálisis como TSR deberían ser portadores de un AV definitivo funcionando en el momento de iniciar este tratamiento. Esto implica que el acceso debe permitir un flujo sanguíneo adecuado durante la diálisis y que pueda ser canulado con facilidad. En general, este AV ideal tiene un flujo sanguíneo aproximado de 600 ml/min., se encuentra a menos de 0,6 cm de profundidad de la piel y tiene un diámetro mínimo de 0,6 cm (regla de los 6s). Tanto el calibre como la calidad de la vena y de la arteria del paciente influirán en el tiempo de maduración de la fístula. Para las FAVI el tiempo de maduración mínima es de 4-6 semanas. El período ideal es de tres meses mientras que, para los accesos vasculares protésicos, el tiempo mínimo estimado hasta la primera punción es de 3-4 semanas. Por último, los

CVC son útiles desde el mismo momento de su colocación. La canulación prematura, tanto de las fístulas como de las prótesis, puede dar lugar a complicaciones, como pueden ser grandes hematomas que lleguen a producir trombosis por compresión de las mismas y pérdida definitiva del AV.

4 Procedimientos previos a la realización del acceso vascular

La historia clínica, la búsqueda de enfermedades concomitantes y la valoración del estado cardiovascular resultan imprescindibles para seleccionar el emplazamiento adecuado del AV. Existen circunstancias asociadas que pueden alterar el desarrollo correcto de un AV, por lo tanto, se hace necesario un conocimiento previo de todos los factores que puedan incidir en ello. Por este motivo, deben valorarse los siguientes aspectos: los antecedentes de colocación de CVC, que pueden provocar estenosis; los antecedentes de colocación de marcapasos, que actuarían de forma similar a los catéteres; la existencia de insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), que podría empeorar por la realización del AV; la enfermedad valvular cardíaca o prótesis valvular, que podrían recibir agresiones infecciosas procedentes, básicamente, de CVC; los tratamientos anticoagulantes, que dificultan las punciones de las FAVI; los traumatismos previos en brazos, cuello o tórax, que podrían alterar la anatomía del paciente; y, por último, los DM con enfermedad vascular asociada y arteriopatía periférica.

Existen también otros factores predictivos relacionados con la maduración del AV. Diversos estudios muestran cómo algunos de los factores de riesgo presentes en los pacientes con ERCA influyen en la maduración de la FAVI. Los factores directamente implicados son: el sexo femenino, la edad avanzada, la presencia de DM, la claudicación intermitente, la hipertensión arterial, la enfermedad cardiovascular, la existencia de un AV previo, la presión arterial sistólica menor de 85 mmHg, el índice de masa corporal elevado, la presencia de CVC, el tiempo de permanencia del CVC superior a quince días, una hemoglobina inferior a 8 g/d, y un tiempo de derivación del enfermo al nefrólogo inferior a tres meses.

En la evaluación que se debe realizar al paciente, previa a la construcción del AV, debe registrarse (véase la tabla 1) lo siguiente: una historia clínica cuidadosa y detallada, en la que se identifiquen los factores de riesgo, anteriormente señalados, que puedan indicar la posibilidad de un fracaso inicial o un déficit de maduración de la FAVI; una exploración física que valore la existencia de limitaciones en la movilidad de las articulaciones, déficits motores o sensitivos, grosor de la piel y grasa subcutánea, existencia de edema en las extremidades, presencia de circulación colateral en brazo u hombro; y, por último, la existencia de cicatrices y trayectos venosos indurados. Además, deberíamos incluir la palpación de los pulsos, señalando la presencia o ausencia de los mismos y objetivar asimetrías; la toma de presiones arteriales en ambas extremidades superiores; la exploración del sistema venoso mediante la palpación venosa, con o sin torniquete. En ocasiones, será necesario completar la exploración física con técnicas de imagen como el ecocardiograma eco-Doppler, flebografía, arteriografía o resonancia magnética. El eco-Doppler tiene la ventaja de que no requiere la administración de contraste yodado para

su realización y, por tanto, puede ser utilizado en pacientes con ERCA. Se trata de una técnica útil en enfermos en que la exploración física es difícil, como sucede en obesos, diabéticos, pacientes con antecedentes de AV previos y mujeres de edad avanzada. Se considera que, para la realización de un AV con garantías de maduración, se requiere un diámetro venoso mínimo de 3 mm y un diámetro arterial de 1,5-2 mm.

5 Selección del emplazamiento del acceso vascular para hemodiálisis

La selección de la localización de los accesos vasculares suele seguir una aproximación estructurada de distal a proximal, empezando por las extremidades superiores, siempre que sea posible, y de preferencia por la extremidad no dominante. Parece obvio que cuando se planea la localización de un AV se piense en primer lugar en la localización más distal posible, para preservar el resto del árbol vascular de la extremidad, lo cual permitirá, en un futuro, la realización de mayor número de AV en la misma. Se prefieren las FAVI autólogas, seguidas de los accesos vasculares protésicos y, por último, los CVC.

Para el orden de preferencia de las FAVI, véase la tabla 2.

6 Ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de accesos vasculares

6.1 Fístulas arteriovenosas (FAVI)

La preferencia por las FAVI sobre todos los demás AV se debe a sus ventajas funcionales y a la baja tasa de complicaciones que presentan:

- Tienen las tasas de trombosis más bajas y, además, requieren menos intervenciones para prolongar su supervivencia, comparándolas con los accesos vasculares protésicos.
- Los costes de implantación y mantenimiento son menores.
- Tienen una tasa inferior de infecciones respecto a las prótesis y éstas, a su vez, tienen menor probabilidad de infección que los catéteres.
- Se relacionan con incremento de la supervivencia y menor número de ingresos hospitalarios.

Las fístulas, sin embargo, presentan cuatro desventajas potenciales:

- En ocasiones, la vena utilizada para la creación de la fístula puede presentar un desarrollo insuficiente, con flujos sanguíneos no adecuados para realizar el TRS.
- Su tiempo de maduración es de uno a cuatro meses. Ello implica la necesidad de que el paciente sea remitido al cirujano vascular de manera precoz, con el fin de iniciar la hemodiálisis con un buen flujo y para que exista tiempo material para la realización de un nuevo AV, en caso de fracaso del primero, evitando, así, los CVC.
- En algunos pacientes, las venas seleccionadas para la creación de las FAVI son más difíciles de canular que los AV protésicos.

- Las venas hipertrofiadas que se hacen visibles a simple vista pueden provocar problemas estéticos en algunos pacientes.

Entre las localizaciones posibles de las FAVI, los nefrólogos prefieren la radio-cefálica, pero en ocasiones ésta presenta un flujo sanguíneo excesivamente bajo y no permite suministrar al paciente la dosis de diálisis adecuada. Este hecho obligará a la realización de un nuevo AV a pesar de que la FAVI sea funcionante. Este problema no suele suceder en otras localizaciones, por ejemplo en el codo, pues las venas utilizadas para la creación de las FAVI tienen mayor calibre. Las fístulas realizadas en el codo presentan la ventaja de un flujo sanguíneo elevado y, en concreto, la humerocefálica resulta fácil de canular por el tamaño y la accesibilidad de la vena. Sin embargo, dichas fístulas son más difíciles de realizar desde el punto de vista técnico, y tienen más posibilidades de producir edema y síndrome de robo de la extremidad que aquellas otras más distales.

En caso de que no se pueda realizar la FAVI radio-cefálica ni la húmero-cefálica, se procederá a la construcción de la fístula con la vena basílica, obligando en muchas ocasiones a la transposición o superficialización de dicha vena, para hacerla accesible a la canulación. Este tipo de fístulas ofrece más problemas que el resto (por ejemplo: dolor, edema de la extremidad, mayor número de síndromes de robo) y la complejidad de la cirugía es mayor, sobre todo en pacientes obesos.

6.2 Accesos vasculares protésicos

En el caso de que las fístulas autólogas hayan fallado, pasaremos a la realización de AV protésicos. Éstos presentan una serie de ventajas si los comparamos con las FAVI:

- Presentan una mayor superficie para la punción.
- Técnicamente, pueden ser más fáciles de canular.
- El tiempo que transcurre desde la colocación hasta que se puede proceder a su punción oscila entre tres y cuatro semanas, aunque el período recomendado es de seis semanas.
- Existen muchas posibilidades anatómicas para su colocación.
- Para el cirujano experto son de fácil implantación y las anastomosis vasculares son relativamente sencillas.
- Facilidad tanto para la reparación quirúrgica como endovascular.

Las prótesis, sin embargo, presentan una serie de inconvenientes comparadas con las FAVI, entre las que destacan:

- Mayor número de complicaciones trombóticas y mayor necesidad de cirugía reparadora.
- Mayor probabilidad de infección.
- Incremento del coste.

6.3 Catéteres venosos centrales (CVC)

Los CVC son los AV de última elección por los nefrólogos; sin embargo, también tienen sus indicaciones:

- Deben ser implantados ante la imposibilidad de reparación precoz del AV definitivo; o bien cuando la reparación del acceso ha fracasado y se está a la espera de la creación de un acceso vascular nuevo y su posterior maduración.
- En pacientes que han presentado una evolución muy rápida de la insuficiencia renal y el equipo multidisciplinar no ha podido derivarlos al cirujano vascular con el tiempo suficiente.
- En pacientes no conocidos por el servicio de nefrología y que se presentan con una insuficiencia renal crónica terminal, con necesidad de diálisis urgente.

VALORACIÓN	IMPLICACIÓN
Historia clínica	Comorbilidad
– Edad/sexo	– Riesgo de fracaso de AV distal
– Presencia DM	– Calcificación vasos distales
– Obesidad	– Acceso red venosa
– Historia vascular	– Indicador de microangiopatía
– Enfermedad cardíaca	– Asociada a fracaso AV inicial
– Insuficiencia cardíaca	– Condiciona utilización CC
– Cirugía torácica/marcapasos	– Estenosis/trombosis
– CC previos	– Estenosis/trombosis
– Enfermedades malignas	– Empleo CC larga duración
– Esperanza de vida corta	– Empleo CC larga duración
– Trastornos hemostasia	– Tratamiento específico previo
– Edema brazo	– Repermeabilización vasos centrales
– Selección brazo no dominante	– Influencia en calidad de vida
– Fracasos AV anteriores	– Planificación esmerada AV
Examen físico	Comprende ambas EESS
– Inspección local	– Cicatrices/infecciones
– Circulación colateral/tejido subcutáneo	– Edema/punciones venosas
– Palpación	– Examen de red venosa con torniquete
– Medición TA ambas EESS	– Presencia de pulsos arteriales
– Auscultación arterias	– Test Allen. Detecta estenosis arteriales
	– Detección estenosis

Tabla 1. Evaluación del paciente antes de la implantación del AV.

Cuando se prevé que el paciente necesitará el catéter por un período de tiempo superior a 2-4 semanas, se recomienda la colocación de un CVC tunelizado o permanente que se pueda colocar por punción o por disección quirúrgica; realizando, posteriormente, un túnel subcutáneo por donde se dispone el catéter. La parte que queda subcutánea tiene dos *cuffs* o rodetes que provocan una reacción inflamatoria y una película protectora que dificulta las infecciones del catéter. Si el tiempo que el paciente necesita ser portador del catéter es inferior a las cuatro semanas, se puede optar por la colocación del catéter percutáneo o provisional, que se coloca por el nefrólogo en la cabecera de la cama del paciente a través de punción percutánea por técnica aséptica, actualmente con ayuda de un ecógrafo.

7 Mantenimiento del acceso vascular

El mantenimiento del AV funcionando durante períodos largos de tiempo puede llegar a ser una labor difícil y frustrante para los médicos y los pacientes. El empezar por las zonas distales y seguir proximalmente nos permite la mayor cantidad posible de emplazamientos de accesos vasculares. Es una tragedia, tanto para el paciente como para el equipo multidisciplinar, el agotar las posibilidades de realización de AV de manera prematura, como consecuencia de la realización de los accesos en localizaciones anatómicas demasiado proximales. El elegir para la realización del acceso vascular una vena más proximal debe documentarse con exploraciones complementarias, si es preciso. En nuestro centro, la norma es la creación de FAVI muy distales, aunque las probabilidades de permeabilidad primaria y maduración suficiente sean remotas. Nuestra experiencia en este sentido nos indica seguir realizando AV con la localización más distal posible, a pesar de que la vena para su realización sea subóptima. Posteriormente, a las cuatro semanas, se valora a través de una exploración física si el AV será útil para el TRS. Aunque esta FAVI no se haya desarrollado lo suficiente, habrá conseguido uno de los objetivos importantes: favorecer un aumento del calibre de la vena utilizada para su creación, facilitando que el segundo AV practicado proximalmente en la misma extremidad y con la misma vena tenga muchas más probabilidades de ser funcional y útil. De este modo, habremos convertido una vena de dudosa utilidad para una FAVI en una idónea. El objetivo, por tanto, es aumentar la calidad de la vena para que, al realizar el segundo acceso vascular en esta misma extremidad, las posibilidades de éxito aumenten considerablemente. Por ejemplo, un cirujano vascular construye primero una FAVI en la tabaquera a la altura de la muñeca, siempre y cuando la vena tenga un mínimo de posibilidades. Con posterioridad, en 3-4 semanas, se valora de nuevo la FAVI, que puede confirmar o no la falta de desarrollo del acceso. Si se confirma que no será un AV útil se realizará una FAVI radio-cefálica con muchas más posibilidades de ser apta para TRS. La vena habrá aumentado de calibre gracias al AV distal realizado previamente, y permitirá un nuevo AV técnicamente más sencillo y con un grosor de vena que posibilitará una maduración correcta.

Las intervenciones quirúrgicas de las FAVI son de bajo riesgo. Se realizan con anestesia local y las posibilidades de complicaciones son escasas. Nuestra experiencia con esta política de AV nos ha dado muy buenos resultados, y son muy pocos los pacientes

<ul style="list-style-type: none"> 1. Fístulas autólogas <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Fístula en la tabaquera anatómica 1.2 Fístula radio-cefálica en antebrazo 1.3 Fístula húmero-cefálica 1.4 Fístula húmero-basílica con transposición de vena
<ul style="list-style-type: none"> 2. Accesos vasculares protésicos <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Prótesis en forma de <i>loop</i> en antebrazo (húmero-basílica) 2.2 Prótesis de brazo húmero-axilar en forma de <i>loop</i> o recta 2.3 Prótesis en extremidades inferiores fémoro-femoral en forma de <i>loop</i>
<ul style="list-style-type: none"> 3. Catéteres venosos centrales <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Catéter yugular 3.2 Catéter femoral 3.3 Catéter subclavio

Tabla 2. Orden de preferencia de los accesos vasculares.

en los que se han agotado las posibilidades de realizar un AV, ya sea FAVI o prótesis, a pesar de que cada vez viven más años y entran en TRS con edades más avanzadas.

Además de la calidad de las venas, la pericia del cirujano vascular es fundamental. Si el equipo de cirugía vascular posee una gran experiencia, la permeabilidad primaria de las FAVI y de los AV protésicos es muy alta.

La reparación precoz de todo AV con una complicación susceptible de ser solucionada, sin diferirla en el tiempo y de manera urgente (tanto si son FAVI como si son AV protésicos), siempre y cuando lo permita el estado general del paciente, permite, por una parte, preservar el AV y, por otra, evitar la colocación de CVC, que podría dificultar un futuro AV.

En resumen, para conseguir que un paciente con ERC entre en TRS con acceso vascular definitivo se necesita: un equipo muy bien coordinado de nefrólogos, que deriven al paciente al cirujano vascular con tiempo suficiente para realizar un AV con garantías; un equipo de cirugía vascular implicado en la realización de las FAVI, con experiencia en las mismas y dispuestos a reparación de AV de forma urgente, si es necesario; y un equipo de enfermería que nos informe cuando existe un AV disfuncionante para conseguir una reparación a tiempo o un AV nuevo si es preciso, evitando de este modo la colocación de un CVC siempre que sea posible.

BIBLIOGRAFÍA

1. López Revuelta K, Saracho R, García López F, Gentil MA, Castro P, Castilla J *et al.* Informe de diálisis y trasplante año 2001 de la Sociedad Española de Nefrología y Registros Autonómicos. *Nefrología* 2004; 24: 21-33. Registre de malalts renals de Catalunya. Informe estadístic 2001. www.ocatt.net, 2003 Annual Data Report. www.usrds.com.
2. Brescia MJ, Cimino JB, Appel K, Hurwich BJ. Chronic hemodialysis using venipuncture and surgically created arteriovenous fistula. *N Eng J Med* 1996; 175: 1089-092.

3. Pérez-Bañasco V, Borrego FJ. De la excelencia al caos. *Nefrología* 1995; 15: 6.
4. Rayner H, Pisoni R, Gillespie B, Goodkin D, Akiba T, Akizawa T, Saito A, Young E, Port F. Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: data from the dialysis outcomes and practice patterns study. *Kidney International* 2003; 63: 323-33.
5. Borrego Utiel FJ, Pérez del Barrio P, Pérez Bañasco V, García Cortés MJ, Sánchez Perales MC, Serrano P, Borrego Hinojosa J, García Marcos S, Liébana Cañada A. Repercusión económica de los catéteres venosos centrales como acceso vascular en hemodiálisis crónica. *Nefrología* 1995; 15, 6.
6. Rodríguez JA. Hemodialysis vascular access in incident patients in Spain. *Kidney Int* 2002; 62: 1475-477. www.vascularaccesssociety.com.
7. Van Biesen W, Vanholder RC, Veys N, Dhont A, Lamiere NH. An evaluation of integrate care approach for ESRD patients. *J Am Soc Nephrol* 2000; 11: 116-25.
8. Malorvh M. Approach to patients with ESRD who need an arteriovenous fistula. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18 (Suppl 5); V50-V52.
9. Bonucchi D, Cappelli G, Albertazzi A. Wich is the preferred vascular access in diabetic patients? A view from Europe. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17: 20-22.
10. NKF-K/DOQI Clinical practice guidelines. Updated 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37: S137-S181.
11. Pisoni R, Young E, Dykstra D, Greenwood R, Hecking E, Gillespie B, Wolfe R, Goodkin D, Held P. Vascular access use in Europe and United States: Results from the DOPS. *Kidney Int* 2002; 61: 305-16.
12. Levey A and Eknoyan G. Cardiovascular disease in chronic renal disease. *Nephrol Dial Transplant* 1999; 14; 828-33.
13. Termorshuizen F, Korevaar J, Dekker F, Jager J, Van Manen J, Boeschoten W, Krediet R. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18: 552-58.
14. Jungers P, Choukroun G, Robino C, Tauoin P, Labruine M, Man NK, Landias P. Epidemiologie of end-stage kidney failure in the Ille-de-France: a prospective cooperative study in 1988. *Nephrologie* 2000; 21: 217-18.
15. Feldman HI, Joffe M, Rosas S, Burns JE, Knauss J, Brayman K. predictors of successful arteriovenous fistula maturation. *Am J Kidney Dis* 2003; 42: 1000-012.
16. Feldman HL, Kobrin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular access morbidity. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7: 523-35.
17. Konner K, Nonast-Daniel B, Rith E. The arteriovenous fistula. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14: 1669-680.
18. Jindal K, Ethier JH, Lindsay R, Barre PE, Kappel JE, Carlisle EJE, Common A. Clinical practice guidelines for vascular access. *J Am Soc Nephrol* 1999; 10: S287-S321.
19. Hakim R, Himmelfarb J. Hemodialysis access failure: a call to action. *Kidney Int* 1998; 54: 1029-040.
20. Besarab A, Adams M, Amatucci S, Bowe D, Deane J, Tello A. Unraveling therealities of vascular access. *Adv Ren Replace Ther* 2000; 7: S65-S70.
21. Beckingham IJ, O'Roueke JS, Bishop MC, Blamey RW. Are back up arteriovenous fistula necessary for patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis? *Lancet* 1993; 341: 1384-386.
22. Ascher E, Hingorani A. The dialysis outcome and quality initiative (DOQI) recommendations. *Seminars Vasc Surg* 2004; 17: 3-9.
23. Makrell PJ, Cull DL, Carsten III ChG. Hemodialysis access: placement and management of complications. En Hallett JV, Mills JL, Earnshaw JJ, Reekers JA. Eds: *Comprehensive vascular and endovascular surgery*. Mosby-Elsevier Id St Louis. Miss 2004: 361-90.
24. Gelabert HA, Freischlag JA. Hemodialysis access. En Rutherford RB Ed. *Vascular Surgery* (5th Ed.) Wb Saunders Co. Philadelphia 2000: 1466-477.
25. Malorvh M. Native arteriovenous fistula: preoperative evaluation. *Am J Kidney Dis* 2002; 36: 452-59.
26. Silva MB, Hobson RW, Lindsay RM. A strategy for increasing use of autogenous hemodialysis access: impact of preoperative non-invasive evaluation. *J Vasc Surg* 1998; 27: 302-07.
27. Huber TS, Ozaki CK, Flynn TC. Prospective validation of an algorithm to maximize native arteriovenous fistulae for chronic hemodialysis access. *J Vasc Surg* 2002; 36: 452-59.
28. NKF-K/DOQI Clinical practice guidelines for vascular access: update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37 (Suppl. 1): S137-S181.
29. Jindal KK, Ethier JH, Lindsay RM *et al*. Clinical practice guidelines for vascular access. (Guías canadienses) *J Am Soc Nephrol* 1999; 10: S287-S321.