

## **Accesos vasculares para hemodiálisis. Vascular accesses for hemodialysis.**

Elier Alain Ferrer del Castillo (1)

### **Resumen**

Se realizó una revisión bibliográfica acerca de los accesos vasculares para los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica que requieren de hemodiálisis. Esta técnica se ha perfeccionado en la actualidad con la finalidad de reducir la morbimortalidad y hospitalización de estos enfermos, así como mejorar su calidad de vida; para ello en este trabajo se hace un análisis y exposición exhaustiva de la valoración previa o historia clínica de estos pacientes recogiendo la mayor cantidad de datos posibles con la participación de equipos multidisciplinarios que dispongan de programas educacionales con el objetivo de instruir al paciente y sus familiares sobre los diferentes aspectos relacionados con la Enfermedad Renal Crónica avanzada, sus modalidades de tratamiento y la trascendencia de disponer de un acceso vascular permanente para iniciar la hemodiálisis. Se explican los tipos de creación de accesos vasculares permanentes incluyendo los protésicos y se detallan los cuidados de todos estos, su periodo de maduración, vigilancia y seguimiento, así como el tratamiento de sus complicaciones. Se abordan los catéteres venosos centrales relacionando sus indicaciones, la selección e inserción del mismo, el control, la manipulación, sustitución, seguimiento, complicaciones, causas de disfunción, infecciones y tratamientos de estos últimos.

**Palabras clave:** ACCESO VASCULAR.

1. Especialista de Primer Grado en Angiología y Cirugía Vascular.

### **INTRODUCCIÓN**

Los servicios de Nefrología deben disponer de un programa de atención del paciente con Enfermedad Renal Crónica con la finalidad de ofrecer a pacientes y familiares por una parte información detallada acerca de los sistemas integrados del tratamiento de sustitución renal en función de las características clínicas y teniendo en cuenta las preferencias de cada paciente, modalidades de tratamiento y la importancia de disponer de un acceso vascular permanente para iniciar la hemodiálisis (1).

Para seleccionar el tipo de acceso vascular apropiado es preciso realizar una historia clínica del paciente, conocer la comorbilidad asociada y poder estimar los factores de riesgo de fracaso relacionado con el desarrollo del acceso vascular. Se debe extremar la conservación de la red venosa superficial de las extremidades superiores; ambas han de conservarse libres de punciones y canulaciones para lo cual es preciso la instrucción del equipo de enfermería y la información al paciente. El inicio de la hemodiálisis mediante el catéter venoso aumenta la morbilidad y mortalidad de los pacientes (1, 2).

Cualquier catéter venoso central emplazado en cintura escapular puede generar estenosis de los vasos centrales (2-5).

La historia clínica, la búsqueda de enfermedades concomitantes y la valoración del estado cardiovascular resulta imprescindible para seleccionar el emplazamiento adecuado del acceso vascular, así mismo la estimación sobre la esperanza de vida del enfermo y el tiempo que puede permanecer en hemodiálisis pueden también ser valorados a la hora de decidir el tipo y la localización del acceso vascular (4-8).

La diálisis peritoneal puede ser una alternativa aplicable a pacientes que no disponen de un acceso vascular permanente para iniciar el tratamiento de sustitución renal (8, 9).

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el conocimiento, realización y manejo de estos procedimientos, hemos querido recopilar información acerca del tema y brindarla lo más comprensible posible.

## **Desarrollo**

### *Historia clínica. Antecedentes*

Numerosas circunstancias asociadas pueden alterar el desarrollo adecuado de un Acceso Vascular por lo que se hace necesario un conocimiento previo de todos los factores que puedan incidir en ello. Los factores más incidentes en dicho desarrollo están representadas por (5): antecedentes de colocación de catéter venoso central (CVC) que pueden provocar estenosis; antecedentes de colocación de marcapasos, que actuarían en similares condiciones; existencia de insuficiencia cardiaca congestiva (ICC) que puede empeorar por la práctica del acceso vascular (AV); enfermedad valvular cardiaca o prótesis valvular, que podrían recibir agresión infecciosa especialmente procedentes de catéteres; tratamiento con anticoagulantes que dificultarían las punciones de la fístula arteriovenosa (FAVI); traumatismos previos en brazos, cuello o tórax que podrían alterar la anatomía natural; diabetes que facilitaría enfermedad vascular asociada; arteriopatía periférica, etc. (2, 10-12).

### *Factores predictivos relacionados con la maduración de la FAVI*

Algunos estudios muestran que diversos factores de riesgo, presentes en los pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA), pueden influir en la maduración del AV. Uno de los más precisos muestra que los principales factores que influyen en el desarrollo de la FAVI tienen relación con: el sexo femenino, la edad avanzada, la presencia de DM; la claudicación intermitente, la hipertensión arterial (HTA); la enfermedad cardiovascular, la existencia de un AV previo, presión arterial sistólica menor de 85 mm Hg, índice de masa corporal entre 24-28, presencia de CVC, tiempo de permanencia de CVC superior a 15 días, hemoglobina inferior a 8 g/dl, remisión al especialista inferior a tres meses (4, 12-15).

En los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) progresiva se ha de considerar la creación de la FAVI cuando la tasa de filtración glomerular (TFG) sea inferior a 20 ml/min. En cualquier caso la FAVI ha de estar realizada con una antelación previa al inicio de la hemodiálisis (HD) entre 4-6 meses (8, 15-18).

Si el tipo de AV seleccionado es una prótesis, se aconseja su implantación con 4-6 semanas de antelación al inicio de la HD (4, 7, 10).

Antes de la realización del AV se proporcionará la debida información al paciente y se obtendrá la firma de un modelo reconocido de consentimiento informado (1, 9, 13, 15).

La demora en la construcción del AV superior a cuatro semanas por el equipo quirúrgico representa un riesgo demostrado de iniciar la HD mediante CVC (16).

El AV debe ser realizado con carácter preferente en los pacientes con ERC de rápida evolución, en los que presentan un fracaso de desarrollo y en los portadores de CVC sin AV permanente. -La creación de forma sistemática de un AV en pacientes tratados mediante diálisis peritoneal (DP) o portadores de un injerto renal no está indicada (4, 17).

## **EVALUACIÓN PREOPERATORIA**

Todo paciente ha de ser evaluado por un equipo quirúrgico experto en la implantación de accesos vasculares en base a la historia clínica del paciente y la comorbilidad asociada. La exploración física minuciosa facilita la selección del AV y disminuye la probabilidad de complicaciones (17, 18).

En los pacientes con enfermedad arterial, obesidad u otras causas que dificulten la palpación venosa se indicará un estudio imagenológico (19, 20).

Ha de realizarse un estudio imagenológico en niños menores de 15 kg de peso, historia de marcapasos o catéteres centrales previos (21-23).

### **Localización del acceso**

- Lo más distal en la extremidad como sea posible
- Empleo de la extremidad no dominante
- Creación de un AV autólogo con preferencia al protésico
- Las condiciones individuales pueden modificar o aconsejar otra línea distinta.

Una exploración física que valore la existencia de limitaciones articulares, déficit motores o sensitivos, grosor de la piel y grasa subcutánea, cicatrices, trayectos venosos indurados (1, 2, 24).

*Evaluación del paciente antes de la implantación del AV*

<b>Valoración</b>	<b>Implicación</b>
Historia clínica	Comorbilidad
Edad. Sexo	Riesgo fracaso AV distal
Presencia DM	Calcificación vasos distales
Obesidad	Acceso red venosa
Historia vascular	Indicador macroangiopatía
Enfermedad cardíaca	Asociada a fracaso AV inicial
Insuficiencia cardíaca	Condiciona utilización CVC
Cirugía torácica. Marcapasos	
CVC previos	Estenosis/trombosis vasos centrales
Enfermedades malignas	
Esperanza vida acortada	Empleo CVC 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. Edemas
Circulación colateral	
Tejido subcutáneo	Punciones venosas
Palpación	Examen red venosa con torniquete
Presencia pulsos arteriales	
Test Allen	
Medición TA ambas EESS	Detecta estenosis arteriales
Auscultación arterias	Detección estenosis

### **TIPOS DE ACCESO VASCULAR PERMANENTE**

El AV a considerar como primera opción es la fístula arteriovenosa autóloga.

En el caso de que no existan venas adecuadas que permitan realizar un AV autólogo, habrá que utilizar una prótesis vascular (7-9, 15-20).

La implantación de un catéter venoso central ha de considerarse cuando no sea posible realizar ninguna de las anteriores o cuando sea preciso iniciar el tratamiento con HD sin disponer de un AV definitivo y maduro (4, 5, 21, 22).

El acceso vascular más apropiado en cada caso dependerá de una serie de factores del propio paciente (edad, factores de comorbilidad, anatomía vascular, accesos previos, plazo para su utilización,...) que el cirujano vascular debe tener en consideración antes de la creación del AV (7, 8, 9, 15-17).

El acceso vascular de elección es la fístula arteriovenosa autóloga 1,2,3, ya que proporciona mejores prestaciones y tiene menor índice de infección y trombosis que las prótesis vasculares y los catéteres.

### **ACCESO VASCULAR AUTÓLOGO**

La primera opción a considerar es la fístula radiocefálica en la muñeca, ya que permite un mayor desarrollo de la red venosa y superficie de punción (2-7, 18).

Tras agotar el AV radiocefálico a lo largo del antebrazo, la segunda opción es la fístula humerocefálica (2-7, 18).

La fístula humerocefálica puede ser la opción preferida en pacientes ancianos, diabéticos, mujeres y en general en los pacientes donde los vasos periféricos no son adecuados para técnicas más distales (15-20).

La alternativa a la fístula humerocefálica es la FAVI humerobasílica, preferentemente con transposición de la vena (9-11).

En aquellos pacientes en los que se han agotado las opciones de AV en la extremidad superior puede considerarse su implantación en la extremidad inferior (24).

Por lo general, los AV creados en la extremidad inferior tardan más tiempo en madurar, tienen mayor incidencia de robo arterial, se trombosan con mayor frecuencia y presentan una supervivencia menor (tanto el acceso autólogo como el protésico). Las indicaciones preferentes son la anastomosis safenotibial posterior, safenofemoral en muslo y femorofemoral con superficialización de la vena femoral superficial (7-15).

#### **ACCESO VASCULAR PROTÉSICO**

Las prótesis sólo deben ser consideradas en los pacientes en los que no es posible la realización de una fístula arteriovenosa autóloga (15).

El material de la prótesis más comúnmente utilizado y actualmente el más recomendado es el politetrafluoroetileno expandido (PTFE) (7, 18, 22).

Debido al alto índice de infecciones operatorias de las prótesis, se recomienda el uso de antibióticos profilácticos perioperatorios (4, 5, 12, 13).

Antes de colocar una prótesis deben identificarse las arterias y venas con un diámetro adecuado para el implante (no inferior a 3,5-4 mm). La posición de la prótesis es en forma recta o en forma de asa, siendo esta última disposición la preferida en el antebrazo. Los lugares de anastomosis arterial por orden de preferencia son: arteria radial en muñeca, arteria humeral en fosa antecubital, arteria humeral en brazo, arteria humeral próxima a axila y arteria axilar, la localización dependerá del lecho vascular conservado. Otros lugares serían vena cefálica, basilica, axilar, subclavia y vena yugular (12-14).

La longitud de la prótesis debe tener entre 20 y 40 cm para garantizar una gran longitud de punción. El diámetro de las prótesis, debe oscilar entre 6 y 7 mm. La permeabilidad primaria de las prótesis está entre el 20 y el 50% a los 24 meses (23, 24).

La profilaxis antibiótica oportuna dos horas antes o en el momento de la inducción anestésica se prolonga durante las 24 horas siguientes a la intervención. Uso de 2 g de cefazolina preintervención. El uso de vancomicina se reserva para microorganismos concretos (22-24).

#### **MADURACIÓN DEL ACCESO VASCULAR**

Un AV autólogo se considera maduro cuando el diámetro venoso es suficiente para ser canalizado y permitir un flujo suficiente para la sesión de HD. Para una fístula autóloga se recomienda un período mínimo de maduración antes de su canalización de cuatro semanas, siendo preferible de tres a cuatro meses (8-12).

El tiempo mínimo recomendado de maduración de una prótesis es de dos semanas, siendo preferible esperar cuatro semanas para su punción (17, 18).

Un retraso en la maduración suele indicar estenosis arterial o perianastomótica, o una trombosis. Tras su confirmación mediante técnicas de imagen ha de corregirse lo antes posible (19).

Una vez desarrolladas, las FAVI normofuncionantes radiocefálicas pueden tener flujos de 500 a 900 ml/min. En prótesis y FAVI más proximales se obtienen mayores flujos que pueden alcanzar los 800-1.400 ml/min (21).

El eco-Doppler ha sido propuesto como la técnica de elección por ser no invasiva y estar exenta de complicaciones (19-22).

### **PREVENCIÓN DE LA TROMBOSIS DEL ACCESO VASCULAR:**

#### **INDICACIONES DEL TRATAMIENTO ANTIAGREGANTE ANTICOAGULANTE**

Los pacientes en tratamiento con hemodiálisis presentan con frecuencia alteraciones de la hemostasia que favorecen la aparición de trombosis, lo que contribuye a la presencia de complicaciones isquémicas en órganos vitales y puede, a su vez, favorecer la trombosis del AV (24).

En los casos de trombosis recidivante no obstructiva o de causa no aparente la anticoagulación sistémica puede estar justificada (3, 17, 24).

*Factores que contribuyen al estado de hipercoagulabilidad en los pacientes en Hemodiálisis*

#### *Alteraciones plaquetarias*

En pacientes bajo HD existe un aumento en el número de plaquetas circulantes activadas. El fibrinógeno está frecuentemente aumentado en los pacientes en HD, y produce alteraciones de factores plasmáticos (24).

La presencia de anticuerpos antifosfolípidos (incluye anticoagulante lúpico y anticuerpo anticardiolipina) constituye un factor de riesgo de trombosis del AV (24).

Otras alteraciones que favorecen la hipercoagulabilidad en la uremia se deben a: 1) aumento en la formación de fibrina debido a la presencia de niveles elevados de factor Von Willebrand. 2) presencia de hiperfibrinogenemia, situación que se ha demostrado que puede participar en la trombosis del AV. 3) descenso de los niveles de antitrombina (AT) III, lo que reduce su actividad y favorece el estado protrombótico (21-23).

#### *Cuidados del acceso vascular*

##### *Cuidados en el período postquirúrgico temprano*

Tras la realización del AV, el cirujano en el propio quirófano, antes de dar por concluido el procedimiento quirúrgico, debe comprobar la presencia de pulso periférico y la función del AV palpando el thrill y auscultando el soplo que puede estar ausente en niños y en adultos con vasos pequeños, en los que es más frecuente la aparición de un espasmo arterial acompañante. Puede utilizarse papaverina local o intraarterial para tratar dicho espasmo (20-22).

A la llegada del paciente desde el quirófano el personal de enfermería deberá (16,24):

- Tomar las constantes vitales (TA, frecuencia cardíaca) y evaluar el estado de hidratación del paciente, especialmente en pacientes añosos, arterioscleróticos, diabéticos o con tratamiento hipotensor, con el fin de evitar hipotensiones que puedan provocar la trombosis precoz del AV.
- Observar el brazo para comprobar el thrill y soplo del AV, para detectar fallos tempranos del mismo. También se ha de valorar el apósito y el pulso periférico para descartar hematoma o hemorragia, así como isquemia periférica.
- Mantener la extremidad elevada para favorecer la circulación de retorno y evitar los edemas.

Se debe instruir al paciente a vigilar diariamente la función de su AV, enseñándole el significado del thrill y del soplo y cómo valorarlos mediante la palpación y la auscultación. Ha de comunicar a su consulta de referencia cualquier disminución o ausencia del mismo, así como la aparición de dolor o endurecimiento locales sugestivos de trombosis, detectar datos de infección, enrojecimiento, calor, dolor y supuración, así como síntomas de isquemia en ese miembro, tales como frialdad, palidez y dolor, especialmente en accesos protésicos (2, 7, 11).

No levantar ni mojar el apósito durante las primeras 24-48 horas, cambiándolo en el caso de que estuviera sucio o humedecido. Lavado diario con agua y jabón, así como mantener seca la zona (16). Movilizar la mano-brazo suavemente durante las primeras 24-48 horas para favorecer la circulación sanguínea, y abstenerse de realizar ejercicios bruscos que puedan ocasionar sangrado o dificultar el retorno venoso (20).

Debe evitar las venopunciones o tomas de TA en el brazo portador del AV, compresión sobre el AV, ropa apretada, reloj o pulseras, vendajes oclusivos, dormir sobre el brazo del AV, así como cambios bruscos de temperatura, golpes, levantar peso y realizar ejercicios bruscos con este brazo (16).

##### *Cuidados en el período de maduración*

La observación directa del trayecto venoso nos va a indicar el proceso de maduración en el que se encuentra el AV. El desarrollo de circulación colateral es indicativo de hipertensión venosa por dificultades en el flujo, por estenosis o trombosis no detectadas previamente a la realización del AV. La disminución del thrill y la presencia de un soplo pante son también indicativos de estenosis (17-20).

La técnica de punción escalonada consiste en utilizar toda la zona disponible, mediante rotación de los puntos de punción (16, 19, 21).

La punción arterial se puede realizar en dirección distal o proximal, dependiendo del estado del AV y para favorecer la rotación de punciones, dejando una separación de al menos tres traveses de dedo entre el extremo de la aguja y la anastomosis vascular (16, 19).

La hemostasia de los puntos de punción se hará ejerciendo una ligera presión de forma suave, para evitar las pérdidas hemáticas sin llegar a ocluir el flujo sanguíneo (15, 21).

Los apósitos de colágeno acortan el tiempo de hemostasia y mejoran la cicatrización de los puntos de punción. No se recomienda el uso de pinzas o torniquetes especiales para realizar la hemostasia de las punciones. Nunca han de utilizarse en los AV protésicos (17, 18).

##### *Vigilancia y seguimiento del acceso vascular*

Ante el hallazgo de una o varias estenosis subsidiarias de corrección (superior al 50% del calibre del vaso), la lesión ha de ser corregida, preferiblemente en el mismo procedimiento en que se realiza la fistulografía diagnóstica, o bien ser programada para cirugía (15).

## PROCEDIMIENTOS PARA LA DETECCIÓN DE DISFUNCIONES

Los métodos a utilizar son:

- Examen físico con la realización de una inspección sistemática del acceso: Observación (edema, hematomas, etc.), palpación (Thrill, zonas de endurecimiento, etc.) y auscultación (soplo) siempre antes de las punciones, y tras finalizar la sesión HD. Desarrollo escaso o anómalo de una FAVI (maduración tardía).
- Desarrollo de la sesión de diálisis: Dificultad en la canulación. Registro de la presión arterial negativa, flujo de bomba y presión venosa durante la HD; se considerará anormal el aumento de la presión arterial negativa, la imposibilidad de alcanzar flujos de bomba previos, y/o el aumento de la presión venosa con el flujo habitual, respecto a los valores en sesiones previas. Aumento del tiempo de sangrado postpunción.
- Presión venosa dinámica (PVD). De utilidad preferente en prótesis.
- Presiones intraacceso o estáticas (PIA). De utilidad preferente en prótesis.
- Medidas del flujo del AV mediante técnicas de dilución, eco-Doppler u otros métodos. Útil tanto en prótesis como en FAVI.
- Control periódico de la dosis de diálisis y de la recirculación (R). Datos tardíos de disfunción del AV.
- Pruebas de imagen:
  - Ecografía. Ante la alteración de los parámetros antes citados la eco-Doppler permite, de forma no invasiva, confirmar y localizar con frecuencia la presencia de una estenosis o trombosis. Como inconvenientes están que tiene variabilidad interobservadora y que no es útil en la valoración de vasos centrales.
  - Angiografía (Fistulografía). Es precisa y permite la posibilidad de realizar tratamiento percutáneo en el mismo acto. Como inconvenientes están que es invasiva y que emplea medios de contraste yodados. Comentarios acerca de la determinación del flujo del acceso vascular: Se recomienda realizar la medición en los primeros 60-90 minutos de la diálisis, para eludir la posible disminución del gasto cardíaco por la ultrafiltración.

*Tratamiento de las complicaciones del acceso vascular*

### TRATAMIENTO DE LA ESTENOSIS

Las dos opciones de tratamiento de la estenosis del acceso vascular son:

- Angioplastia transluminal percutánea (ATP).
- Revisión quirúrgica.

#### *Estenosis en vasos centrales*

La estenosis de la vena subclavia del miembro del acceso vascular puede dar lugar a un cuadro de hipertensión venosa que cursa fundamentalmente con edema refractario y progresivo del miembro, disfunción del acceso y trastornos tróficos de la extremidad.

Este cuadro puede aparecer en el 15-20% de los pacientes en hemodiálisis, a menudo con historia previa de manipulación o canalización de la vena subclavia. El diagnóstico definitivo se realiza mediante angiografía, puesto que la eco-Doppler no puede explorar los tramos más proximales.

La cirugía, a través de bypass extraanatómicos que eviten la zona estenosada u obstruida, presenta resultados similares a los obtenidos tras repetidas angioplastias y endoprótesis (80% de los accesos funcionantes a los 12 meses y 60% a los 24 meses); sin embargo, supone una intervención compleja, por lo que se reserva para pacientes con bajo riesgo quirúrgico.

Por lo tanto, la primera opción terapéutica en la estenosis de subclavia es la angioplastia con endoprótesis (en la primera o en posteriores intervenciones).

Ante el fracaso de esta técnica o ante la recidiva frecuente con múltiples angioplastias deberá valorarse el bypass quirúrgico o la ligadura del acceso con nuevo acceso vascular, en función de las características de cada paciente.

### TRATAMIENTO DE LA TROMBOSIS

Las opciones de tratamiento de la trombosis del acceso vascular son:

- Trombectomía quirúrgica. Se realiza mediante la utilización de un catéter de Fogarty para embolectomía y extracción del trombo a través de una pequeña incisión en el acceso vascular.

- Trombolisis mecánica o endovascular. Destrucción del trombo utilizando un balón de ATP u otros dispositivos. Puede presentarse embolismo pulmonar como consecuencia de la disrupción del trombo.
- Trombolisis farmacomecánica. Combinación de las técnicas de trombolisis farmacológica con urokinasa o alteplasa y trombectomía mecánica con balón u otros dispositivos. También puede asociarse a embolismo pulmonar.

La elección de la modalidad de tratamiento deberá basarse en la experiencia de cada centro, así como en la disponibilidad de los servicios de cirugía vascular o de radiología intervencionista.

Tras la trombectomía o trombolisis ha de realizarse una fistulografía para la detección de posibles estenosis como causa de la trombosis. Las lesiones detectadas serán corregidas mediante ATP o cirugía.

## **Prótesis**

Clásicamente se ha utilizado la trombectomía quirúrgica para la trombosis de la prótesis de politetrafluoretileno (PTFE), seguida de reparación con bypass con interposición de injerto o con sustitución del segmento estenosado por un nuevo fragmento de PTFE. Recientemente, el tratamiento percutáneo de las trombosis del acceso vascular ha permitido una alternativa terapéutica con cada vez más ventajas y mejores resultados. No obstante, la experiencia es un factor fundamental para la obtención de buenos resultados en esta técnica.

### *Fístula arteriovenosa autóloga*

En el caso del tratamiento de la trombosis de la fístula arteriovenosa autóloga, los resultados obtenidos con los tratamientos quirúrgicos y percutáneos son similares. No obstante, la falta de estudios randomizados y las diferentes características de cada FAVI obligan a individualizar los tratamientos. Tras una valoración inicial se debe considerar la posibilidad de la intervención más sencilla (creación de una nueva anastomosis unos centímetros más proximal) en el caso de que la vena esté arterializada, lo que permite la utilización inmediata del AV tras una mínima intervención. En la actualidad, la escasa experiencia publicada con los tratamientos percutáneos en fístulas autólogas muestran unos resultados similares al tratamiento quirúrgico, pero en ellos influye de forma relevante la experiencia, requiriendo una curva de aprendizaje en la que no se pueden aplicar las mismas técnicas que se utilizan en el tratamiento percutáneo de las prótesis.

La actitud deberá basarse en la experiencia de cada centro. No obstante, la mayor experiencia en el tratamiento quirúrgico y la posibilidad de reparación inmediata en el caso de estenosis de la anastomosis pueden plantear el tratamiento quirúrgico como primera opción en algunas situaciones. Se deberán evaluar los resultados de cada centro y su disponibilidad logística para determinar el tipo de tratamiento a realizar en este tipo de AV.

Los estudios prospectivos y randomizados existentes han analizado tratamientos sobre prótesis y no existen estudios de distintas modalidades de trombectomía que hayan incluido FAVI.

### Trombectomía quirúrgica:

Clásicamente la trombosis de la FAVI ha sido tratada quirúrgicamente con catéter de embolectomía, revisión quirúrgica precoz y de sus vasos aferentes y eferentes más evaluación radiológica intraoperatoria para tratar las lesiones subyacentes encontradas. El tratamiento incluye reparación, reconstrucción, creación de nueva anastomosis unos centímetros más proximal, bypass de la zona estenótica o interposición de un segmento de PTFE. Si la trombosis está localizada en la anastomosis de fístulas radiocefálicas y braquiocefálicas, la vena puede estar preservada y se recomienda la creación de una nueva anastomosis, incluso aunque hayan transcurrido varios días.

La trombosis precoz de las FAVI (primeras horas o días) es debida principalmente a problemas técnicos y requiere revisión y tratamiento quirúrgico.

### Trombolisis farmacomecánica:

Es menor la experiencia de los tratamientos percutáneos en las FAVI; no obstante, algunos autores han logrado buenos resultados con tratamiento percutáneo, aunque con una alta tasa de retrombosis en algunas series. Recientemente se han comunicado unos resultados con una permeabilidad primaria a los 12 meses del 24% y secundaria del 44%.

La heterogeneidad de equipos de radiología y cirugía en cuanto a experiencia y dedicación se hace más evidente cuando se analizan resultados sobre fístulas autólogas, de características muy variables (localización, calidad de los vasos,); todo ello hace más difícil la valoración de resultados.

Las guías actuales sugieren que tanto la trombectomía quirúrgica como la mecánica y farmacomecánica son efectivas para el tratamiento de las trombosis del AV. La elección de cada técnica dependerá de la experiencia y de las disponibilidades logísticas de cada centro, intentando siempre que sea realizada de forma urgente, evitando la inserción de un catéter central, y siempre antes de las 48 horas de producida la trombosis.

Cada centro deberá realizar un seguimiento de sus resultados analizando la permeabilidad de los accesos vasculares desobstruidos. Las tasas de permeabilidad del acceso vascular consideradas como objetivo en las guías internacionales para prótesis de PTFE son:

- Permeabilidad primaria del tratamiento a los tres meses del 40% para trombosis percutánea.
- Permeabilidad primaria del tratamiento a los seis meses del 50% y 40% a los doce meses para trombectomía quirúrgica.
- En ambas técnicas el éxito técnico o el reestablecimiento del flujo del acceso vascular tras el procedimiento debe ser como mínimo del 85%.

## **TRATAMIENTO DE LA INFECCIÓN**

La infección localizada del lugar de la punción de una FAVI ha de ser tratada con antibióticos durante al menos dos semanas si no hay fiebre o bacteriemia, en cuyo caso el tratamiento debe prolongarse durante cuatro semanas.

La infección extensa de una FAVI requiere la administración de antibióticos durante seis semanas. La resección de la fístula está indicada ante la presencia de embolismos sépticos.

La infección local en el punto de punción de una prótesis vascular para HD ha de ser tratada con tratamiento antibiótico apropiado, basado en los resultados de los cultivos y antibiograma, asociado al drenaje local o la resección del segmento infectado de la prótesis.

La infección extensa de una prótesis vascular para diálisis ha de ser tratada con antibióticos junto con la resección total de la prótesis.

La infección temprana de la prótesis y partes blandas diagnosticada durante el primer mes tras su realización debe ser tratada con antibióticos y resección de la prótesis.

### *Catéteres venosos centrales*

La utilización de catéteres venosos centrales (CVC) para HD no es una primera opción como AV, pero pueden estar indicados en situaciones clínicas concretas:

Fracaso renal agudo o crónico agudizado en el que se precise un AV para HD de forma urgente.

Necesidad de HD con AV permanente en fase de maduración o complicada sin posibilidad de punción, a la espera de nuevo AV.

Imposibilidad o dificultad de realización de un AV adecuado, ya sea por mal lecho arterial o por falta de desarrollo venoso.

Hemodiálisis por períodos cortos en espera de trasplante renal de vivo.

Pacientes con circunstancias especiales: esperanza de vida inferior a un año, estado cardiovascular que contraindique la realización de AV, deseo expreso del paciente, etc.

## **SELECCIÓN DEL CATÉTER**

Los catéteres no tunelizados se asocian con mayores tasas de complicaciones, por lo que su uso se reservará para períodos de tiempo previstos inferiores a tres semanas.

La longitud será la menor posible, para maximizar el flujo obtenido. Se recomiendan tramos intravasculares de 15 cm en yugular derecha, 20 cm en yugular izquierda, y de 20 a 25 cm en femorales.

El calibre será suficiente para garantizar un flujo adecuado para la HD. En catéteres de doble luz para adultos se recomiendan 11 o 12 F para no tunelizados y de 13 a 15 F para tunelizados.

## **INSERCIÓN DEL CATÉTER**

Los catéteres han de ser implantados por personal facultativo familiarizado con la técnica.



Los CVC han de ser colocados en condiciones asépticas. Los CVC tunelizados han de ser colocados en una sala con control de imagen.

La primera elección en la localización de un CVC tunelizado es la vena yugular interna derecha.

En los pacientes que vayan a necesitar un AV permanente se evitará canalizar las venas subclavias.

Si existe un AV en fase de maduración han de evitarse los catéteres en las venas yugulares o subclavias ipsilaterales.

Los CVC para HD han de colocarse inmediatamente antes de su utilización y retirarse en cuanto dejen de ser necesarios.

La punta del CVC debe situarse en la entrada de la aurícula para los no tunelizados, y en la propia aurícula derecha en los tunelizados.

### **CONTROL DE LA CATETERIZACIÓN**

El uso de la Ultrasonografía reduce las tasas de complicaciones asociadas a la punción venosa (RR de 0,22) y la de fracasos de la colocación.

La posición de la punta del catéter debe ser comprobada por fluoroscopia o radiografía en los casos en que se aprecie disfunción del catéter durante su uso. La recolocación no debe diferirse, por lo que el control radiológico debe ser precoz.

La realización de una radiografía de tórax tras la colocación de catéteres no tunelizados es aconsejable, aunque no se sospechen complicaciones o malposición.

### **MANIPULACIÓN**

Los catéteres vasculares para hemodiálisis únicamente deben ser usados para realizar las sesiones de hemodiálisis.

Las conexiones y desconexiones deberán ser realizadas únicamente por personal especializado de las unidades de diálisis.

Las maniobras de conexión y desconexión se realizarán bajo medidas universales de asepsia.

Los cuidados de la piel junto al catéter son esenciales. No se recomiendan los antisépticos alcohólicos, ni las pomadas, ni los apósitos no transpirables.

El sellado de las luces del catéter entre dos sesiones de diálisis se hace habitualmente con heparina, que se extrae al comienzo de cada diálisis. Otros agentes como el citrato, la poligelina o la urokinasa son igualmente efectivos, pero mucho más caros.

### **SUSTITUCIÓN**

El seguimiento clínico del catéter se realizará en cada sesión de diálisis. Deberá constar en los registros de enfermería.

La inversión de las vías arterial y venosa aumenta la recirculación y reduce la eficacia de la diálisis.

El seguimiento funcional en cada sesión se refiere al registro de las presiones y flujos aparentes.

El seguimiento funcional periódico consiste en la evolución del Kt/V y determinaciones opcionales de recirculación o mediciones de flujo real mediante ultrasonografía o técnicas de dilución.

No se recomiendan los cultivos rutinarios en ausencia de signos infecciosos.

### **COMPLICACIONES**

Las complicaciones precoces derivan de la técnica de punción o de la malposición de la punta y dependen fundamentalmente de la experiencia del equipo.

Las complicaciones tardías más frecuentes son las estenosis venosas, las trombosis y las infecciones del catéter.

Las roturas o desconexiones accidentales o voluntarias del catéter pueden cursar con pérdida hemática o con entrada de aire al torrente vascular, dependiendo de la localización del catéter.

### **DISFUNCIÓN**

La disfunción de un CVC se define como la imposibilidad de obtener o mantener un flujo de sangre extracorpóreo adecuado ( $Q_b < 250$  ml/min) para realizar una sesión de diálisis.

La disfunción precoz se debe a acodamiento del catéter o malposición de la punta, y la tardía a trombosis intraluminal o pericatóter.

Los CVC no tunelizados con disfunción que no se resuelve con lavados con jeringa deben ser sustituidos mediante una guía (en ausencia de signos de infección). La fibrinólisis de un catéter no tunelizado es más cara que un nuevo catéter, y tiene más riesgo de sangrado, por lo que debe evitarse. La trombosis de un CVC tunelizado puede ser tratada con: lavados enérgicos con suero fisiológico, terapia fibrinolítica intraluminal o sistémica, terapia mecánica intraluminal, ordeño pericatóter con un lazo y cambio de catéter.

## **INFECCIONES**

El catéter debe ser retirado inmediatamente si existe shock séptico, bacteriemia con descompensación hemodinámica o tunelitis con fiebre.

Ante la aparición de fiebre en un paciente portador de CVC deben extraerse hemocultivos de sangre periférica y de ambas ramas del catéter. Las extracciones deben ser simultáneas y cultivarse mediante técnicas cuantitativas si es posible.

En los casos de infección grave o cuando no se retira el catéter, ha de iniciarse antibioticoterapia empírica a la espera de resultados microbiológicos.

El tratamiento conservador sin retirada del catéter es aceptable en catéteres tunelizados infectados por microorganismos habituales. Ha de usarse antibioticoterapia sistémica asociada a sellado intraluminal del catéter con antibióticos adecuados. El sellado intraluminal con antibióticos no asociado a terapia sistémica no es efectivo.

## **CONCLUSIONES**

El conocimiento, creación y manejo de los accesos vasculares por parte del Servicio de Nefrología y de Angiología y Cirugía Vascular contribuirá a la reducción de la morbimortalidad en los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, así como mejorará su calidad y esperanza de vida.

## **ABSTRACT**

Bibliography was reviewed on the vascular accesses for patients suffering from chronic renal failure requiring hemodialysis. This technique has been improved today aiming at decreasing morbidity and mortality rates and hospitalization as well as to improve their quality of life. For that reason, an analysis is made of the previous evaluation of the clinical records of these patients so as to gather as many data as possible with the collaborations of multidisciplinary teams having educational programs aiming at informing patients and their relatives on different aspects connected with the advanced chronic Renal Failure, its treatment modalities, and the consequence of possessing a permanent vascular route to start hemodialysis. The types of creation of accesses including the prothetic ones are explained and the care of all them, their maturation period, control and follow-up as well as treatment and its complications are detailed. The control venous catheters are passed, their indications are given, selection and passing of them, control, handling, substitution, follow-up, complications, cause of dysfunction and infections to these latter are also provided.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Mickley V. Stenosis and trombosis in haemodialysis fistulae and grafts the surgeon's point of view. *Nephrol Dial Transplant*. 2004; 19: 309-11.
2. Malovrh M. Approach to patients with ESRD who need an arteriovenous fistula. *Nephrol Dial Transplant*. 2003; 18 (Supl 5): v50-v52.
3. Termorshuizen F, Korevaar J, Dekker F, Jager J, Van Manen J, Boeschoten W, Krediet R. *Nephrol Dial Transplant*. 2003; 18: 552-8.
4. Feldman HI, Joffe M, Rosas S, Burns JE, Knauss J, Brayman K. Predictors of Successful Arteriovenous Fistula Maturation. *Am J Kidney Dis*. 2003; 42: 1000-12.
5. Konner K, Nonast-Daniel B, Rith E. The arteriovenous fistula. *J Am Soc Nephrol*. 2003; 14: 1669-80.

6. Ascher E, Hingorani A. The dialysis outcome and quality initiative (DOQI) recommendations. *Seminars Vasc Surg.* 2004; 17: 3-9.
7. Makrell PJ, Cull DL, Carsten ChG. Hemodialysis access: Placement and management of complications. En: Hallett JV, Mills JL, Earnshaw JJ; Reekers JA. *Comprehensive Vascular and Endovascular Surgery.* St Louis: Mosby-Elsevier; 2004. p. 361-390.
8. Malorvrh M. Native arteriovenous fistula: Preoperative evaluation. *Am J Kidney Dis.* 2002; 36: 452-9.
9. 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: 452-9.
10. Baarslag H, Van Beek E, Tijssen J, Van Deden O, Bukker Ad, Reekers J. Deep vein thrombosis of the upper extremity: intraand interobserver study of digital subtraction venography. *Eur Radiol.* 2003; 13: 251-5.
11. Thomsen HS. Guidelines for Contrast Media from the European Society of Urogenital Radiology. *AJR.* 2003; 181: 1463-71.
12. Laissy JP, Fernández P, Karina-Cohen P. Upper limb vein anatomy before hemodialysis fistula creation: cross-sectional anatomy using MR venography. *Eur Radiol* 2003; 13: 256-61.
13. Díaz Romero F, Polo JR, Lorenzo V. Accesos vasculares subcutáneos. En: Lorenzo V Torres A, Hernández D, Ayus JC (eds.). *Manual de Nefrología.* Madrid: Elsevier Science; 2002. p. 371-384.
14. Turmel-Rodriguez L. Stenosis and thrombosis in haemodialysis fistulae and grafts: The radiologist's point of view. *Nephrol Dial Transplant.* 2004; 19: 306- 8.
15. Polo JR. Accesos vasculares para diálisis. Detección y tratamiento de la disfunción por estenosis. *Rev Enferm Nefrol.* 2001; 15: 20-2.
16. San Juan MI, Santos MR, Muñoz S, Cardiel E, Álvaro G, Bravo B. Validación de un protocolo de enfermería para el cuidado del acceso vascular. *Rev Enferm Nefrol.* 2003; 6(4): 70-5.
17. Besarab A, Raja RM. Acceso vascular para la hemodiálisis. En: Daugirdas J, Blake P, Ing T. *Manual de diálisis.* Barcelona: Masson; 2003. p. 69-105.
18. Rodríguez Hernández JA, López Pedret J, Piera L. El acceso vascular en España: análisis de su distribución, morbilidad y sistemas de monitorización. *Nefrología.* 2001; 21: 45-51.
19. San Juan Miguelsanz MI, Santos de Pablos MR, Muñoz Pilar S, Cardiel Plaza E, Álvaro Bayón G, Bravo Prieto B. Validación de un protocolo de enfermería para el cuidado del acceso vascular. *Rev Soc Enferm Nefrol.* 2003; 6: 70-5.
20. Hoeben H, Abu-Alfa AK, Reilly RF, Aruny JE, Bouman K, Perazella MA. Vascular access surveillance: evaluation of combining dynamic venous pressure and vascular access blood flow measurements. *Am J Nephrol.* 2003; 23: 403-8.
21. Schwartz C, Mitterbauer C, Boczula M, Maca T, Funovics M, Heinze G, Lorenz M, Kovarik J, Oberbauer R. Flow monitoring: performance characteristics of ultrasound dilution versus color Doppler ultrasound compared with fistulography. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42: 539-45.
22. Lok CE, Bholá C, Croxford R, Richardson RMA. Reducing vascular access morbidity: a comparative trial of two vascular access monitoring strategies. *Nephrol Dial Transplant.* 2003; 18: 1174-80.
23. Tonelli M, Jhangri GD, Hirsch DJ, Marrayatt J, Mossop P, Wile C, Jindal KK. Best threshold for diagnosis of stenosis or thrombosis within six months of access flow measurement in arteriovenous fistulae. *J Am Soc Nephrol.* 2003; 14: 3264-9.
24. Tessitore N, Bedogna V, Gammara L, Lipari G, Poli A, Baggio E, et al. Diagnostic accuracy of ultrasound dilution access blood flow measurement in detecting stenosis and predicting thrombosis in native forearm arteriovenous fistulae for haemodialysis. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42: 331-4.