



Capítulo 20

Fístulas arteriovenosas para hemodiálisis

Pedro Jiménez Almonacid

1. INTRODUCCIÓN

2. TIPOS DE FÍSTULA ARTERIOVENOSA

- 2.1. Fístulas arteriovenosas autólogas
- 2.2. Fístulas arteriovenosas protésicas

3. INDICACIÓN DE LA CIRUGÍA

- 3.1. Tipos de fístulas arteriovenosas

4. ESTUDIO PREOPERATORIO

- 4.1. Antecedentes personales
- 4.2. Exploración física
- 4.3. Pruebas complementarias

5. MONITORIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS

- 5.1. Exploración física
- 5.2. Desarrollo de la sesión de diálisis
- 5.3. Presión venosa dinámica (PVD) y presión venosa intraacceso o estática (PVIA)
- 5.4. Medidas del flujo de la fístula arteriovenosa
- 5.5. Control de la recirculación de sangre en la fístula arteriovenosa
- 5.6. Pruebas de imagen

6. COMPLICACIONES Y TRATAMIENTO

- 6.1. Estenosis
- 6.2. Trombosis
- 6.3. Infección
- 6.4. Isquemia de la extremidad o síndrome de robo
- 6.5. Aneurismas y pseudoaneurismas
- 6.6. Hiperflujo

7. INDICADORES DE CALIDAD ASISTENCIAL

8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. INTRODUCCIÓN

La incidencia y la prevalencia de la enfermedad renal crónica que necesita tratamiento renal han aumentado más del 100% en los últimos 15 años (de 61 y 392 pacientes por millón en 1991 a 132 y 1.009 en 2007, respectivamente). El grupo de edad que ha registrado un mayor incremento porcentual es el de los pacientes mayores de 75 años (del 8,5% de pacientes en 1992 a 40% en la actualidad). En este grupo, la mayoría de los pacientes son tratados mediante hemodiálisis (94% de los pacientes incidentes) y pocos cambian de técnica a lo largo de su vida.

Los dos tipos de acceso vascular para hemodiálisis más utilizados en la actualidad son los catéteres venosos centrales y las fistulas arteriovenosas. Éstas pueden ser autólogas (anastomosis entre una arteria y una vena superficial para el desarrollo y punción de esta última) o protésicas (puente de material protésico entre una arteria y el sistema venoso profundo para la punción de ésta).

El acceso vascular (**figura 1**) para hemodiálisis ideal debe cumplir al menos tres requisitos:

- Permitir el acceso seguro y repetido del sistema vascular del paciente.
- Proporciona flujo suficiente para administrar la dosis de hemodiálisis.
- Presentar pocas complicaciones.

Las fistulas arteriovenosas autólogas son las que mejor cumplen estos requisitos, en especial las radiocefálicas. Todas las guías clínicas coinciden en dos principios básicos para disminuir la morbimortalidad asociada a los accesos vasculares para hemodiálisis:

- Incrementar el porcentaje de fistulas autólogas realizadas en período de prediálisis.
- Disminuir el uso de catéteres centrales.

Es deseable que cada unidad de diálisis protocolice los procesos clínicos más frecuentes y los monitoree con indicadores relacionados con los accesos vasculares, aproximándose a las indicaciones de las guías clínicas dentro de las posibilidades de su centro.

2. TIPOS DE FÍSTULA ARTERIOVENOSA

Para denominar las fistulas arteriovenosas en general se nombra la arteria donante primero y la vena receptora después, y en el caso de las protésicas se añade después el tipo de prótesis utilizada.

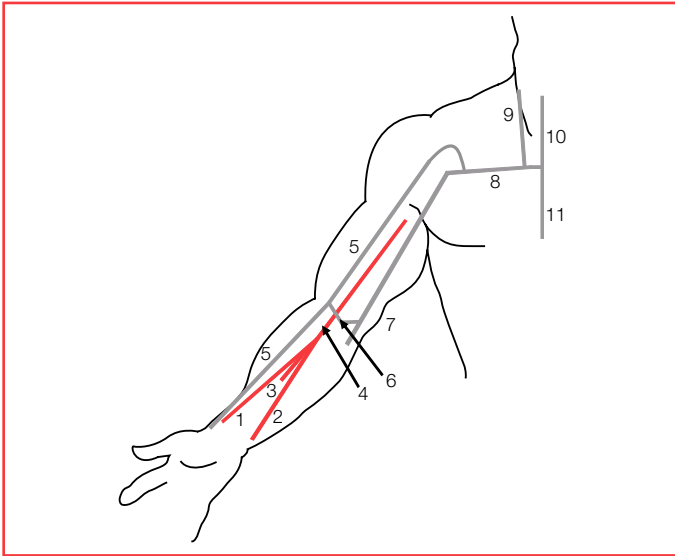


Figura 1

Anatomía vascular del brazo. 1: arteria radial; 2: arteria cubital; 3: arteria interósea; 4: arteria humeral; 5: vena cefálica; 6: vena mediana antecubital; 7: vena basilíca; 8: vena subclavia; 9: vena yugular externa; 10: vena yugular interna; 11: vena cava superior.

2.1. Fístulas arteriovenosas autólogas (figura 2)

- Antebrazo distal:
 - Tabaquera anatómica (en la mano).
 - Radiocefálica distal (justo proximal a la muñeca).
 - Radiocefálica proximal (como reparación de una fístula radiocefálica más distal o de inicio cuando la vena cefálica no se palpe cerca de la muñeca).
 - Cubitobasilícas (excepcional, si está más desarrollada esta vena).
- Flexura del brazo:
 - Humerocefálica directa.

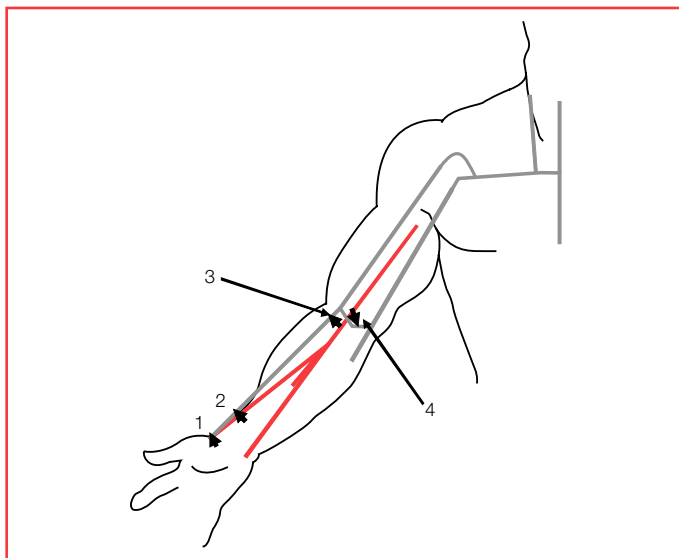


Figura 2

Fistulas arteriovenosas autólogas en el brazo. 1: fistula arteriovenosa en tabaquera anatómica; 2: fistula arteriovenosa radiocefálica; 3: fistula arteriovenosa humerocefálica; 4: fistula arteriovenosa humerobasílica.

- Humerocefálica en H (se utiliza un puente protésico entre la arteria humeral y la vena cefálica cuando no están próximas).
- Humerobasílica sin superficialización.
- Humerobasílica con superficialización.
- Localizadas en la pierna (anecdóticas, como último recurso presentan un elevado riesgo de isquemia de la extremidad): tibiosafena, transposiciones de vena safena o vena femoral superficial.

2.2. Fístulas arteriovenosas protésicas (figura 3)

Son el primer acceso vascular para hemodiálisis en pacientes con un sistema venoso superficial inadecuado (10-15% de los pacientes en nuestra experiencia) o como segunda opción tras la trombosis de fistulas autólogas previas. Se interpone un injerto subcutáneo superficial para facilitar su punción entre una arteria y una vena profunda del paciente. Tan sólo son necesarias una arteria donante y una vena de retorno, dependiendo la localización sobre todo de la calidad del sistema venoso profundo. Las más

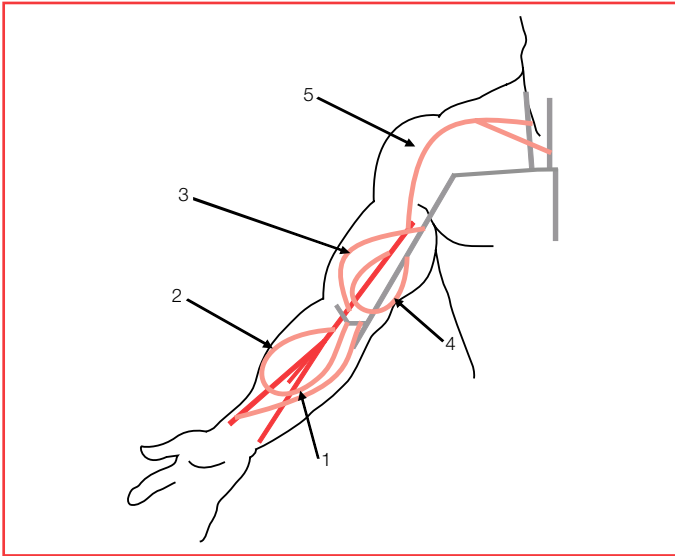


Figura 3

Fístulas arteriovenosas protésicas en el brazo. 1: fístula arteriovenosa radiobasílica recta antebraquial; 2: fístula arteriovenosa humerobasílica en asa o loop antebraquial; 3: fístula arteriovenosa humeroaxilar; 4: fístula arteriovenosa axiloaxilar en asa o loop; 5: fístula arteriovenosa humeroyugular (externa o interna).

utilizadas y cuyos resultados han sido más contrastados son las prótesis de distintos calibres de politetrafluoroetileno (PTFE). Se intenta la construcción lo más distal que permita el calibre de los vasos.

Sus **localizaciones** son:

- **Antebrazo:** retorno por el sistema venoso basilico o humeral:
 - Radiobasílica recta.
 - Humerobasílica en asa o *loop*.
- **Brazo:**
 - Humeroaxilar curvo (o humerobasílica si la anastomosis venosa es más distal).
 - Axiloaxilar en asa o *loop* si la disección de la arteria humeral es compleja por cirugías previas.
- **Pierna:** femorofemorales (excepcionales, cuando hay estenosis de troncos venosos de cintura escapular; presentan mayor riesgo de infección e isquemia).

- **De PTFE arterioarterial** (acceso vascular para hemodiálisis excepcional; no son fistulas arteriovenosas).

Sus **indicaciones** son:

- Trombosis masiva del sistema venoso central.
- Isquemia de la extremidad.
- Insuficiencia cardíaca.

3. INDICACIÓN DE LA CIRUGÍA

Según las recomendaciones de las Guías de práctica clínica, el paciente con enfermedad renal crónica en estadio 4-5 (estadio 4: filtrado glomerular = 15-29 ml/min/1,73 m²; estadio 5: filtrado glomerular < 15 ml/min/1,73 m²) debe ser informado sobre las opciones de tratamiento renal sustitutivo, y si la decisión implica hemodiálisis, debe ser referido al cirujano para la construcción de una fistula arteriovenosa.

3.1. Tipos de fistulas arteriovenosas

Es mejor la fistula arteriovenosa autóloga antes que la protésica (las complicaciones son 10 veces más frecuentes con las protésicas).

La fistula arteriovenosa ha de ser lo más distal posible (aun asumiendo una mayor tasa de fracasos precoces con las fistulas arteriovenosas autólogas y menor supervivencia a largo plazo con las protésicas).

La fistula debe colocarse en el brazo no dominante.

El objetivo debe ser que el paciente tenga su fistula arteriovenosa desarrollada antes del comienzo de la hemodiálisis y evitar los catéteres venosos centrales. Entre los posibles inconvenientes de esta política está la morbilidad asociada al procedimiento quirúrgico en pacientes que no lleguen a necesitar su fistula arteriovenosa. Dependiendo del tipo de fistula arteriovenosa se indica el momento de la intervención:

- **Fistulas arteriovenosas autólogas:** se indica la cirugía con liberalidad 6 meses antes de la posible entrada en hemodiálisis:
 - Las fistulas arteriovenosas autólogas necesitan un mayor tiempo de desarrollo (mínimo de 4 semanas y habitualmente 2-3 meses).
 - Mayor riesgo de fallo precoz.
 - Menos morbilidad asociada.
- **Fistulas arteriovenosas protésicas:** se indican 3-4 semanas antes de la entrada en hemodiálisis (inicio de punciones a las 2 semanas, menos riesgo de fracaso precoz y mayor riesgo de complicaciones).

Tras la evaluación del cirujano, sobre todo en caso de decidir una fistula arteriovenosa autóloga, el paciente debe preservar la extremidad elegida (si

es posible el brazo no dominante) de punciones para extracción de sangre o colocación de catéteres, exploraciones vasculares y traumatismos.

4. ESTUDIO PREOPERATORIO

Como en todo paciente que va a ser sometido a una intervención quirúrgica, la evaluación preoperatoria se basa en los antecedentes personales, la exploración física y las pruebas complementarias preoperatorias.

4.1. Antecedentes personales (tabla 1)

Hay que investigar sobre los antecedentes que producen un mayor riesgo de complicaciones y los que obligan a solicitar pruebas complementarias.

4.2. Exploración física (tabla 1)

La mayoría de los pacientes requieren una evaluación clínica (exploración física sobre todo) cuidadosa y pocas pruebas complementarias para decidir el tipo de acceso vascular que se va a realizar.

La exploración está dirigida a una serie de puntos clave:

- Presencia de cicatrices en extremidades y tórax (accesos previos, cirugía cervicotorácica, marcapasos, etc.), que puede alertar de la posibilidad de estenosis venosas y/o lesiones arteriales.
- Palpación de pulsos: radial y cubital (es dudosa la utilidad del test de Allen para predecir la aparición de isquemia de la mano), humeral y axilar.
- Inspección, palpación y percusión del sistema venoso superficial (tras aplicación de compresor en la axila).

4.3. Pruebas complementarias

4.3.1. Preoperatorio convencional

La creación o la reparación de una fístula arteriovenosa son intervenciones quirúrgicas técnicamente complejas que debe realizar un cirujano entrenado. No obstante, se realizan en un campo quirúrgico limitado en extensión y profundidad, lo que permite la utilización de anestesia local y la cirugía sin ingreso. El resultado técnico es evaluable de forma inmediata, y la hemorragia y el fracaso precoz del acceso se pueden tratar en el mismo episodio manteniendo la cirugía ambulatoria.

Son **excepciones** a esta regla:

- Cirugía en pacientes obesos mórbidos.
- Tratamiento de infecciones graves.
- Falta de colaboración del paciente.

Tabla 1
Estudio preoperatorio

	Implicacion clinica	Estudio complementario
Antecedentes personales		
Obesidad	Aumenta el porcentaje de la fístula arteriovenosa protésica	Ecografía Doppler (sistema venoso)
Sexo femenino	Aumenta el porcentaje de la fístula arteriovenosa protésica	Ecografía Doppler (sistema venoso)
Diabetes mellitus	Fracaso precoz de la fístula arteriovenosa. Isquemia	Ecografía Doppler (arterial)
Arteriopatía periférica	Fracaso precoz de la fístula arteriovenosa. Isquemia	Ecografía Doppler (arterial)
Insuficiencia cardíaca	Imposibilidad de tolerar la fístula arteriovenosa	Valoración cardiológica
Uso de antiagregantes	Revertir el riesgo antes de la intervención	
Uso de anticoagulantes	Revertir el riesgo antes de la intervención	
Exploracion fisica		
Cirugía en extremidades, cuello y tórax	Posibilidad de estenosis venosa	Flebografía de las extremidades superiores
Fistulas previas	Posibilidad de estenosis venosa	Flebografía de las extremidades superiores
Portador de catéter	Posibilidad de estenosis venosa	Flebografía de las extremidades superiores
Portador de marcapasos	Posibilidad de estenosis venosa	Flebografía de las extremidades superiores
Exploración de pulsos	Determina la localización y el tipo de fístula	Ecografía Doppler frente a arteriografía
Exploración de venas con torniquete	Determina la localización y el tipo de fístula	Ecografía Doppler (sistema venoso)

En caso de utilizar anestesia local o locorregional (plexo braquial) sólo se necesita un estudio preoperatorio básico (hemograma, iones, coagulación). Si se precisa anestesia general se remite al paciente al anestesta con un estudio más completo (radiografía de tórax, electrocardiograma).

En pacientes que ya se están dializando el momento ideal es la programación en período interdiálisis.

4.3.2. Pruebas de imagen específicas

4.3.2.1. *Flebografía*

Es el mejor método cuando se desea evaluar el mapa venoso de la extremidad superior. La flebografía debe visualizar todas las venas superficiales del brazo y las venas profundas desde la vena basilíca hasta la vena cava superior. Su uso es limitado en la evaluación en prediálisis por la nefrotoxicidad. Está indicada en pacientes en hemodiálisis con disfunciones o fracaso de accesos previos. La flebografía con CO₂ reduce el riesgo en pacientes en prediálisis, pero la calidad de la imagen de las venas superficiales es peor.

4.3.2.2. *Eco-Doppler del sistema venoso*

Está indicada en pacientes obesos o con historia de accesos vasculares previo, pero ofrece poca información sobre los troncos venosos centrales. Disminuye el porcentaje de fístulas arteriovenosas protésicas y de fracasos precoces.

4.3.2.3. *Flebografía con resonancia magnética*

Esta técnica está todavía limitada por la nefrotoxicidad del gadolinio y por la resolución de imagen, que debe mejorar.

4.3.2.4. *Arteriografía o eco-Doppler arterial*

Está indicada en pacientes con exploración física o antecedentes de arteriopatía periférica.

5. MONITORIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS

La detección precoz de las disfunciones de las fístulas arteriovenosas y su corrección antes de producir trombosis prolongan la supervivencia de las fístulas, disminuyen el número de ingresos relacionados y mejoran la calidad de la diálisis. La causa habitual de disfunción es la aparición de estenosis en el recorrido de la fístula arteriovenosa o en vasos centrales.

Existen numerosos métodos para la detección de disfunciones pero todavía ninguno con valor predictivo del 100%, y la trombosis de las fístulas arteriovenosas es todavía con demasiada frecuencia un suceso imprevisto.

5.1. Exploración física

La aparición de determinados signos o síntomas sugieren disfunción del acceso, y en manos expertas son sumamente fiables:

- Inspección: edema, hematomas, crecimiento de aneurismas y pseudoaneurismas.

- Palpación: aumento de pulso, disminución de *thrill*.
- Auscultación: soplo de duración corta, «piante».
- Dificultad en la canulación.
- Aumento del tiempo de sangrado postpunción.

5.2. Desarrollo de la sesión de diálisis

- Aumento de la presión arterial negativa.
- Imposibilidad de alcanzar flujos de bomba previos.
- Aumento de la presión venosa con el flujo habitual.

5.3. Presión venosa dinámica (PVD) y presión venosa intraacceso o estática (PVIA)

Son cálculos útiles para la detección de estenosis en fístulas arteriovenosas protésicas (la mayoría de las estenosis afectan a la zona de retorno de la fístula).

Se indican pruebas de diagnóstico por la imagen en los siguientes casos:

- PVD superior a 150 mmHg y/o incremento $>25\%$ del valor basal en 3 determinaciones consecutivas.
- PVIA/presión arterial media $>0,5$ y/o incremento $>0,25$ respecto al valor basal.

5.4. Medidas del flujo de la fístula arteriovenosa

La medición directa del flujo de la fístula arteriovenosa es uno de los métodos más efectivos para la detección de estenosis.

Se puede realizar mediante técnicas de dilución térmica, por conductancia ultrasónica (monitor Transonic®) y de hematocrito. Existe debate sobre cuáles son las cifras límite que deberían indicar la realización de una prueba de imagen. Parece más fiable establecer una cifra basal y sospechar la estenosis ante cambios de flujo mayores del 15%.

La eco-Doppler puede medir el flujo de la fístula arteriovenosa. Como ventaja está la posibilidad de realizar otros estudios hemodinámicos en la misma exploración, así como estudios anatómicos. Su inconveniente es la alta variabilidad en función del observador.

5.5. Control de la recirculación de sangre en la fístula arteriovenosa (v. cap. 17)

La recirculación en una fístula arteriovenosa normofuncionante debería ser 0. Se puede medir el porcentaje de sangre que recircula en una fístula arte-

riovenosa mediante técnicas dilucionales o basadas en la determinación de urea.

Se considera que valores de recirculación mayores del 5% mediante métodos de dilución o del 10% por métodos basados en la urea obligan a realizar pruebas de imagen.

5.6. Pruebas de imagen

Las pruebas de imagen permiten confirmar el diagnóstico.

5.6.1. Fistulografía

Es la prueba de elección para el diagnóstico de estenosis. Ofrece información de gran calidad sobre todo el trayecto de la fístula arteriovenosa (debe realizarse mediante punción arterial), incluidos los vasos centrales, y permite el tratamiento percutáneo por parte del radiólogo en el mismo procedimiento. Sus inconvenientes son: ser invasiva y utilizar contrastes yodados. En pacientes en fase prediálisis con mal desarrollo de la fístula arteriovenosa se puede utilizar CO_2 o gadolinio como contraste, pero la calidad de la imagen es inferior.

5.6.2. Eco-Doppler y resonancia magnética

Son alternativas al uso de la fistulografía y menos invasivas que ésta. Tienen el inconveniente de ofrecer una menor calidad de imagen y la imposibilidad de ser terapéuticas.

6. COMPLICACIONES Y TRATAMIENTO

Las complicaciones suponen una de las mayores fuentes de morbilidad y de ingresos de los pacientes en hemodiálisis; no obstante, muchas pueden tratarse sin ingreso hospitalario. Cada unidad debe diseñar protocolos intentando seguir las guías clínicas pero, de acuerdo con la accesibilidad de los tratamientos (radiológico o quirúrgico) disponibles en cada centro, el objetivo fundamental ha de ser la disminución del uso de catéteres y de ingresos innecesarios.

6.1. Estenosis

Son la causa fundamental de disfunción de las fístulas arteriovenosas y pueden aparecer en cualquier tramo de ellas y en venas centrales de drenaje, aunque las más frecuentes son perianastomóticas. Deben tratarse las estenosis superiores al 50%, con lo que mejora la calidad de la diálisis y evita la trombosis de la fístula arteriovenosa.

6.1.1. Estenosis de fístulas arteriovenosas autólogas

- *Perianastomóticas* (la mayoría): tratamiento quirúrgico (nueva anastomosis proximal a la estenosis).
- Proximales:
 - Angioplastia transluminal percutánea (ATP).
 - Cirugía en caso de recidiva, persistencia o estenosis larga (puentes con PTFE, nuevas anastomosis proximales).

6.1.2. Estenosis de fístulas arteriovenosas protésicas

La mayoría afectan a la anastomosis venosa. El tratamiento de elección inicial es el percutáneo (ATP), salvo si la estenosis es larga; también deben tratarse quirúrgicamente las estenosis recidivantes o resistentes a la ATP.

6.2. Trombosis

Es urgente tratar las trombosis en las primeras 24 horas para evitar la colocación de un catéter venoso central. El diagnóstico es clínico (ausencia de *thrill* y soplo).

6.2.1. Trombosis de fístulas arteriovenosas autólogas

El tratamiento es similar al realizado en las estenosis (nuevas anastomosis proximales, interposiciones de PTFE) y la extracción de trombo cuando existe (en la mayoría de los casos no hay trombo asociado).

6.2.2. Trombosis de fístula arteriovenosa protésica

El tratamiento consiste en la extracción del trombo y la corrección de la causa si se diagnostica. La mayoría de las trombosis son secundarias a estenosis en la zona perianastomótica venosa.

6.3. Infección

Son síntomas de infección:

- Signos inflamatorios locales (eritema, dolor, calor).
- Supuración a través de una herida o en zonas de punción.
- Fiebre sin otro foco de origen.

6.3.1. Infección en la fístula arteriovenosa autóloga

El tratamiento es antibiótico, con reposo de la fístula arteriovenosa. La ligadura puede estar indicada si hay embolismo séptico.

6.3.2. Infección en la fístula arteriovenosa protésica

El tratamiento es antibiótico, con extracción completa de la prótesis y reconstrucción arterial si se precisa.

6.3.3. Infección local (secundaria a punción)

En caso de infección local se procede a la resección parcial de la prótesis.

6.4. Isquemia de la extremidad o síndrome de robo

El tipo de tratamiento dependerá de la gravedad de los síntomas:

- Síntomas leves: actitud expectante ante la posibilidad de perder la fístula arteriovenosa.
- Síntomas intermedios (no existe riesgo de pérdida de la extremidad):
 - Ligadura de la arteria radial distal a la anastomosis (en fístulas arteriovenosas radiocefálicas).
 - Cierre parcial de la anastomosis o *banding*.
 - Técnica DRIL (ligadura de la arterial distal a la anastomosis del acceso vascular y revascularización distal con PTFE).
- Síntomas graves: ligadura o desconexión de la fístula arteriovenosa.

6.5. Aneurismas y pseudoaneurismas

Los aneurismas venosos son dilataciones venosas con conservación del endotelio. Los pseudoaneurismas son dilataciones expansibles por pérdida de la continuidad de la pared del vaso o de la prótesis.

Está indicado el tratamiento en caso de estenosis proximal y/o riesgo de pérdida de cobertura cutánea.

Las técnicas que se realizan son:

- Plicatura de aneurismas.
- Interposiciones de PTFE.
- Endoprótesis.

6.6. Hiperflujo

Un flujo excesivo de la fístula arteriovenosa puede dar lugar a insuficiencia cardíaca, síndrome de robo sin lesión arterial asociada, o hipertensión venosa sin estenosis proximal asociada.

Las técnicas quirúrgicas que se llevan a cabo son:

- Ligadura de la fístula arteriovenosa.
- Plicatura de la anastomosis o *banding*.
- Extensión a arteria distal de menor calibre.

7. INDICADORES DE CALIDAD ASISTENCIAL

La atención de los accesos vasculares para hemodiálisis debe realizarla un equipo multidisciplinar formado por nefrólogos, cirujanos, radiólogos vasculares y enfermeras de diálisis. Es conveniente que cada grupo protocolice los procesos clínicos más frecuentes. Es conveniente ceñirse a las guías

clínicas internacionales; no obstante, cada grupo debe adaptarlas a su realidad, como puede ser a la disponibilidad de cirugía o radiología para el tratamiento de la disfunción o la trombosis de la fístula arteriovenosa.

La Sociedad Española de Nefrología (SEN) propuso unos indicadores de calidad en 2004 que pueden servir de referencia, aunque pueden valer otros siempre que los criterios utilizados estén avalados por la evidencia científica; uno básico en el caso de los accesos vasculares para hemodiálisis es el siguiente: *La morbilidad asociada a los accesos vasculares disminuye al aumentar la prevalencia de pacientes con fístula arteriovenosa autóloga y disminuir la de pacientes con fístula arteriovenosa protésica y sobre todo con catéter venoso central.*

Los indicadores propuestos por la SEN actualmente son:

- **Porcentaje de pacientes incidentes con acceso vascular desarrollado.** *Estándar:* 75%. Esta cifra se refiere a los pacientes conocidos en consulta de prediálisis. Un porcentaje bajo puede indicar una derivación tardía de los pacientes o una excesiva demora del Servicio de Cirugía.
- **Porcentaje de pacientes prevalentes con fístula arteriovenosa autóloga, protésica o catéter venoso central.** *Estándar:* 80, 10 y 10%, respectivamente. Un número excesivo de catéteres centrales prevalentes puede indicar una mala colaboración del Servicio de Cirugía.
- **Tasa anual de trombosis de la fístula arteriovenosa:** es un indicador de la calidad del seguimiento. *Estándar:* 0,25 episodios/paciente/año en fístulas arteriovenosas internas autólogas y 0,50 episodios/paciente/año en fístulas arteriovenosas internas de PTFE. La evidencia clínica demuestra que este indicador podría revisarse (0,15-20 episodios/paciente/año).

8. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis 2002;39(2 Suppl.1):S1-266.
- Sociedad Española de Nefrología. Guías de acceso vascular en Hemodiálisis. Nefrología 2005;25(Supl.1):1-174.
- Sociedad Española de Nefrología. Diálisis y trasplante en España. Informe preliminar del Registro Español de Enfermos Renales 2007. XXXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nefrología, San Sebastián, 2008.
- Vascular Access Society. Guidelines for Vascular Access. Disponible en: <http://www.vascularaccesssociety.com/guidelines>.
- Vascular Access Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. Am J Kidney Dis 2006;48(Suppl.1):S248-73.