

# Vascular Access Management for Haemodialysis: A Value-Based Approach from NephroCare Experience

*Bernard!Canaud, Pedro!Ponce, Maria Teresa!Parisotto,  
Ellen!Busink, Christian!Apel, Jörg!Rammo and Stefano!Stuard*

Un buen funcionamiento del acceso vascular (AV) es un requisito previo para obtener un tratamiento de diálisis exitoso. Este capítulo analiza el manejo del AV en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (ERC) a partir de la experiencia de un proveedor de atención de diálisis de una gran red con las siguientes secciones: descripción general del manejo del AV en ERC avanzada que sigue la vía y el perfil del paciente, patrones de práctica actuales en línea con las mejores prácticas clínicas; creación del AV que aborda temas cruciales: cuándo y qué tipo de AV construir, cómo evaluar al paciente de manera preventiva, cómo proceder para la construcción y el monitoreo para prevenir fallas tempranas y complicaciones; manejo del AV con especial enfoque en el monitoreo clínico, la vigilancia y los procedimientos intervencionistas necesarios para preservar la permeabilidad y la funcionalidad del AV; la perspectiva del paciente, a menudo olvidada, es el uso del AV. ¿Qué información compartir, cómo proceder para prevenir el dolor y los temores relacionados con la punción del AV? ¿Qué deben saber los pacientes sobre su AV y cómo manejarlo en la vida diaria? Competencias, habilidades y responsabilidades del personal de enfermería al usar y manejar el AV; y el futuro de la AV en términos de un concepto innovador para crear y mantener conductas de los pacientes en diálisis.

## !. Antecedentes

EL AV es un componente esencial de la terapia de soporte vital en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal que dependen de una circulación extracorpórea sostenida para hemodiálisis (HD) o hemodiafiltración (HDF). De hecho, el AV se conoce a menudo como **el salvavidas o el talón de Aquiles de un paciente dependiente de diálisis**. El rendimiento del AV es un factor **clave para impulsar el éxito o el fracaso en todas las formas de tratamiento de reemplazo renal extracorpóreo**. Además, la disfunción o complicación de la VA es la principal causa de morbilidad que requiere procedimientos intervencionistas (angioplastia y revisión) u hospitalización. Además, la morbilidad del AV representa una carga tremenda tanto para el paciente como para el sistema de atención médica. El manejo de los AV en pacientes con enfermedad renal crónica es de enorme importancia en la atención de buena calidad de los mismos en diálisis, ya que representa un deber diario para los cuidadores en el área de nefrología para garantizar el éxito de la terapia de reemplazo renal, mejorar los resultados del paciente y reducir la carga de morbilidad de los AV.

## **Resumen del manejo de los Accesos Vasculares en los pacientes en diálisis.**

### **Tipos de Accesos Vasculares.**

Los AV para HD pertenecen a tres categorías principales:

- 1) **Fístula Arteriovenosa (FAV)** confeccionada de vaso nativo o autólogo (FAVa) o vaso Heterólogo (FAVh).
- 2) Injerto Arteriovenoso (Graft o protésico) hecho de polímero sintético o bioprótesis.
- 3) Acceso Venoso-Venoso que consiste principalmente en un catéter venoso central tunelizado (tCVC) insertado preferiblemente en el sistema de la vena cava superior . Una representación esquemática de varios tipos de AV se encuentra en las Figuras siguientes.

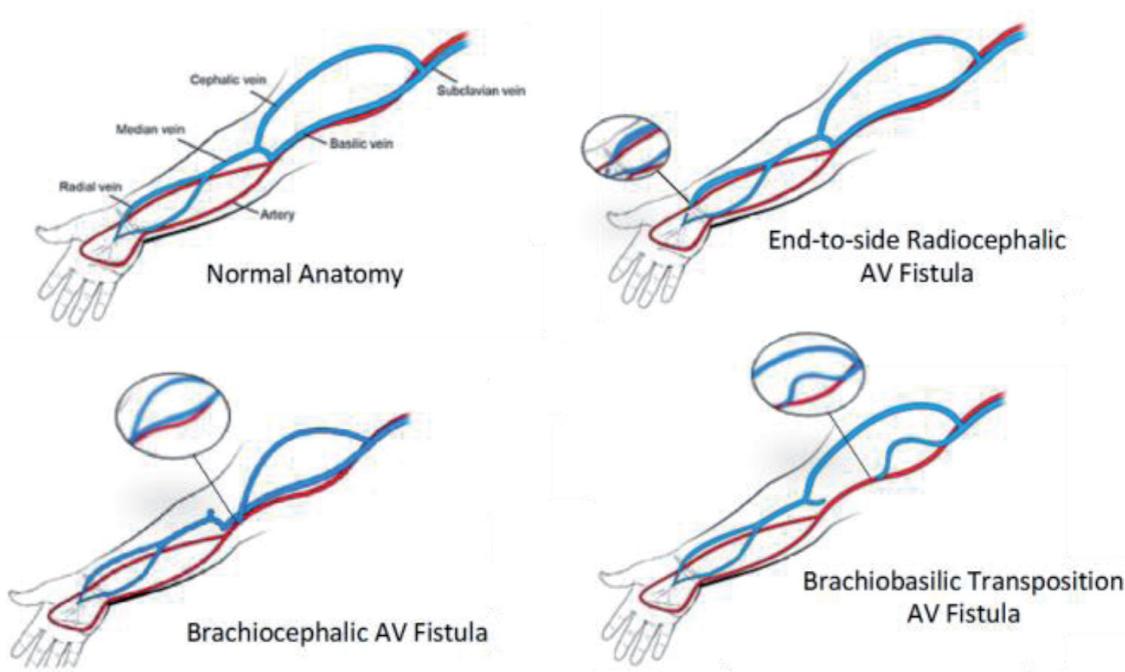
La FAV sigue siendo el AV preferido y muy recomendado por las guías de mejores prácticas debido a su superioridad en permeabilidad a largo plazo, mayor rendimiento y menos complicaciones en la mayoría de los pacientes

Se han desarrollado varios tipos de FAV autólogas para adaptarse a las características anatómicas y fisiológicas del paciente. En resumen, según su ubicación en la parte superior de los brazos, se clasifican como distales (muñeca) o proximales (codo o parte superior de los brazos); según el tipo de anastomosis, se clasifican como anastomosis latero lateral o anastomosis laterovenosa terminal, o transposición venosa.

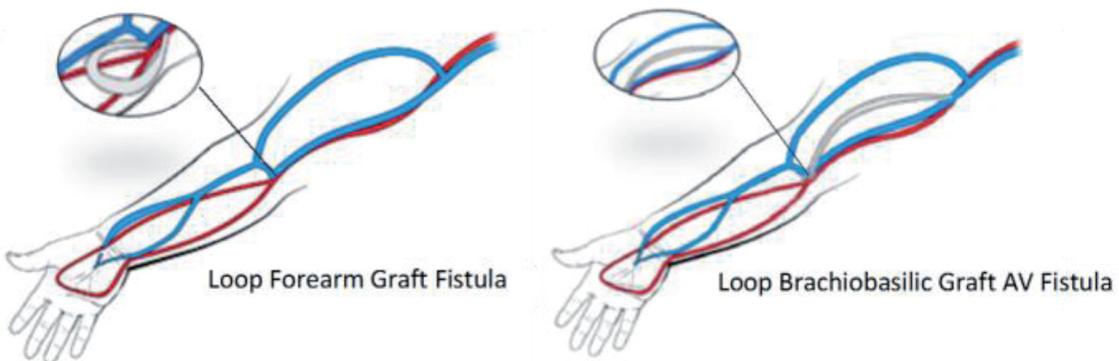
- Si el paciente con enfermedad renal terminal (ERT) no es un candidato adecuado para una FAV, la AVG (Graft) es la segunda opción de AV. En comparación con la FAV, la AVG tiene:
  - Menor Resistencia Mecánica
  - Uso más temprano
  - Menores tasas de Falla Primaria
  - Mayor desarrollo de Estenosis del Injerto
  - Incremento en cinco veces el Riesgo de Infección
  - Permeabilidad a largo plazo más pobre
  - Niveles más altos de complicaciones en general y más intervenciones que la FAV.

**La AVG debe preferirse a un CVC debido a menos complicaciones y mejores tasas de supervivencia**

. El acceso AVG está hecho generalmente de material sintético (p. ej., PTFE) o biomaterial y realiza un conducto entre la arteria y la vena. Recientemente, se ha evaluado un nuevo vaso acelular humano biológico, como una posible solución a las desventajas de la AVG, con evidencias prometedora.



**Figure 1. FISTULA ARTERIO VENOSA NATIVA**  
Autologous AV fistula.



**Figure 2. INJERTO PROTÉSICO.**  
Heterologous AV graft.

Recientemente se implantaron vasos acelulares humanos en 60 pacientes. Los vasos no presentaban dilatación y rara vez se producía sangrado posterior a la canulación. A los 12 meses, el 28% tenía permeabilidad primaria, 38% tenía permeabilidad primaria asistida y 89% tenía permeabilidad secundaria. La AVG puede construirse en el antebrazo como conducto recto (arteria radial a vena cefálica), o como conducto en bucle (arteria braquial a vena cefálica), o en la parte superior del brazo como conducto recto (arteria braquial a vena axilar) o conducto en bucle (arteria axilar a vena axilar). Con menos frecuencia, la AVG en bucle se crea en la extremidad inferior (arteria femoral a vena axilar) o como conducto transtorácico (arteria axilar a vena axilar contralateral).

Aunque la AVF es el acceso vascular preferido, el catéter no tunelizado de doble lumen es el acceso vascular de elección cuando se solicita HD urgente o de emergencia o cuando la AVF/AVG se vuelve disfuncional. Los catéteres de diálisis tunelizados se pueden usar de manera segura. Se utiliza como acceso vascular hasta la maduración de la fistula y puede ser una alternativa a la fistula arterio venosa o al injerto para AV a largo plazo si está indicado.

*El tCVC puede considerarse como un AV permanente en:*

- *Pacientes con trombosis recurrente del acceso.*
- *Hipotensión Permanente generalmente por miocardiopatía*
- *Enfermedad Vascular Grave*
- *Síndrome de “robo”) irreversible e intenso*
- *Tripanofobia (miedo a las agujas),*
- *Agotamiento Prematuro de las Venas necesarias para la creación de AVF*
- *Esperanza de vida reducida.*

*Los catéteres están disponibles en una variedad de materiales, configuraciones y diseños de punta, con el objetivo de maximizar el flujo sanguíneo, reduciendo la recirculación y evitando la obstrucción de la punta del catéter. Existen pautas bien establecidas para la selección de un sitio de inserción para CVC. El sitio preferido es la vena yugular interna derecha. En caso de que, por diferentes razones, no sea posible utilizar el abordaje vascular anterior, la segunda opción es la vena yugular interna izquierda. Otras opciones son las venas subclavias teniendo en cuenta el mayor riesgo de estenosis posterior u oclusión venosa. La vena femoral para acceso CVC a largo plazo debe evitarse en pacientes que esperan un trasplante renal debido al riesgo de estenosis de la vena ilíaca.*

#### **Prevalencia de los Accesos Vasculares**

*Curiosamente, el porcentaje de los distintos tipos de AV varía enormemente entre la población de HD en todo el mundo. Varios factores contribuyen a la heterogeneidad del uso y la distribución del AV en la población prevalente, estos incluyen el tipo de diálisis (incidente frente a prevalente), la edad (jóvenes frente a mayores), el género (hombres frente a mujeres), la etnia, las comorbilidades (riesgo alto frente a riesgo bajo), la modalidad de diálisis (HD frente a HDF) o el entorno de diálisis (en un centro de diálisis vs. domicilio o autocuidado).*

*Además, es de suma importancia señalar que los patrones de práctica probablemente tienen un fuerte impacto en la elección del AV y el uso prevalente. En otras palabras, la elección del AV no solo está impulsada por las condiciones del paciente o las modalidades de tratamiento, sino que también depende fuertemente de los patrones de práctica locales o regionales, incluido el tiempo de derivación al nefrólogo, el manejo del paciente con ERC, el acceso a la atención, la experiencia y el compromiso del equipo tratante, también la elección del paciente. Como ejemplo, la prevalencia de FAV en pacientes incidentes (<6 meses) puede variar entre el 20% y el 80% en pacientes comparables. El uso de CVC puede variar en más o en menos bajo la misma condición [5 % a 80%). Al comparar la distribución de AV en pacientes prevalentes, se mantiene la misma distribución heterogénea, con una prevalencia de 30 a 90% de los AV nativos y protésicos de un país a otro con un perfil de paciente comparables*

#### **Planificación de la estrategia del Acceso Vascular**

*La planificación de la estrategia para la creación del AV es importante para garantizar el mejor resultado para la diálisis. En la actualidad, está bien establecido que la evaluación clínica cuidadosa y el mapeo no invasivo de la red vascular (US Doppler) facilitan la construcción de AV y aumentan la tasa de éxito. Las mejores prácticas enfatizan y recomiendan este enfoque para reducir la tasa de fallas y optimizar la creación, maduración y manejo de AV.*

*La derivación temprana de pacientes con enfermedad renal crónica avanzada a un nefrólogo y a un cirujano vascular experto puede facilitar la decisión de elección y creación del AV. Se ha demostrado que la coordinación temprana para resolver el AV, facilita el manejo de pacientes con enfermedad renal en etapa terminal, reduce el uso de CVC y mejora el resultado del AV en pacientes incidentes.*

*Se recomiendan algunas reglas generales para la creación del AV a partir de las pautas de mejores prácticas clínicas:*

- *Comenzar con la posición distal de la FAV nativa en la muñeca no dominante*
- *Moverla proximalmente al codo en caso de falla*

- Favorecer la anastomosis del lado de la arteria al extremo de la vena con un diámetro de anastomosis reducido y fijo
- Considerar el uso de un conducto de injerto sintético en caso de múltiples intentos fallidos
- **El tCVC podría ser una opción adecuada, en caso de fallas repetidas de intentos de AV, en pacientes ancianos, en pacientes con una expectativa de vida limitada o como solución de puente a mediano o largo plazo para facilitar la creación y maduración de la FAV o el GVA.**

*La construcción de un AV debe realizarse idealmente en centros especializados con personal adecuado, capacidades de diagnóstico por imagen y que brinden un servicio clínico completo para corregir la disfunción inmediata o a corto plazo del mismo.*

#### **Rendimiento y resultado del Acceso Vascular**

*El rendimiento del AV es crucial para garantizar la administración de una terapia de reemplazo renal adecuada. Se basa en cuatro indicadores principales:*

- Flujo de acceso
- Recirculación
- Cambios de presión
- Dosis de Diálisis suministrada.

*El rendimiento del AV es más crítico con diálisis cortas que en esquemas de tratamiento de diálisis más largos o más frecuentes.*

*El flujo sanguíneo del AV es el parámetro principal que impulsa la eficiencia de la sesión de diálisis. Idealmente, el flujo de acceso con AVF o AVG debe ser superior a 500-600ml/min) para garantizar un flujo sanguíneo extracorpóreo de 350 a 400ml/min. La elección del tCVC de doble lumen debe apuntar a lograr un flujo sanguíneo de 350 a 400 ml/min de manera regular.*

*En caso de reducción de la eficiencia de la diálisis debido a disfunción del AV, esto se expresará mediante una tendencia de disminución de Kt/V a lo largo del tiempo, mejor si se evalúa con un sistema automatizado en línea y en modo continuo. También controlar un aumento de los niveles séricos de fosfatos, urea y creatinina. Los cambios de presión dinámica en el acceso vascular, ya sea desde el lado venoso o arterial, reflejan una disfunción del AV y sugieren una estenosis en la vena distal o en la arteria proximal que distorsionan el flujo de acceso. La recirculación del AV suele ser muy baja y menor que el 1% con FAV y GVA que funcionan bien. Una recirculación alta (>10%) refleja una disfunción del AV (p. ej., estenosis de la vena distal o la arteria proximal) y requiere una mayor investigación e intervención en el AV si fuese necesario. Es importante observar que los tCVC tienen, por diseño y características funcionales, una recirculación mayor que la AVF o la AVG.*

*Un CVC que funciona bien tiene una recirculación cerrada alta y cuando es mayor del 10% significa una fuerte evidencia de disfunción del mismo.*

*La recirculación se mide habitualmente mediante métodos de dilución que detectan cambios en la velocidad ecográfica (Transonic), la impedancia eléctrica, la óptica (CritLine), el cambio de dialisancia iónica o los cambios térmicos (BTM) con una concordancia relativamente buena.*

*Las clínicas Fresenius Medical Care (FMC), Europa, Oriente Medio y África (EMEA) y NephroCare (NC) suelen aplicar las mediciones de termo dilución. El método de termo dilución permite determinar la recirculación sanguínea total con una técnica de bolo de temperatura no invasiva y, por lo tanto, detectar problemas vasculares que podrían reducir la eficacia de la diálisis. Este método se puede utilizar para evaluar tanto los injertos/fístulas como la recirculación cardiopulmonar. En caso de que se confirme la recirculación del AV, la ecografía Doppler en color puede proporcionar una información anatómica y hemodinámica precisa, midiendo también el flujo de acceso. Este examen se puede realizar como parte de un programa de vigilancia de rutina, para detectar precozmente problemas de AV o disfunción sospechada. Sin embargo, las limitaciones para su uso son la falta de personal y/o conocimiento en la unidad de HD. Las técnicas de imagen como la angiografía y las mediciones de flujo por resonancia magnética pueden permitir una mejor definición del flujo sanguíneo y la visualización de la estenosis dentro de los lúmenes de los vasos.*

**En resumen, el flujo de acceso reducido, la recirculación aumentada, el Kt/V bajo y los cambios de presión significativos son todos indicadores de disfunción del AV que necesita ser confirmada, explorada y tratada adecuadamente.**

Un programa de garantía de calidad dedicado al monitoreo y manejo del AV se recomienda encarecidamente. Un programa de garantía de calidad dedicado al control y la gestión del AV en los centros de diálisis, como parte de las mejores prácticas clínicas, para mejorar los resultados de los pacientes en diálisis. El resultado de la performance del AV suele resumirse mejor mediante tres criterios de valoración clínicos estrictos:

- Funcionalidad (p. ej., maduración y flujo de acceso),
- Supervivencia Técnica (p. ej., permeabilidad primaria y secundaria)
- Morbilidad relacionada con el AV (p. ej., disfunción, infección e intervención).

En resumen, el resultado de la AV depende de tres grupos de factores: primero, el TERRENO del paciente (p. ej., edad, sexo, comorbilidad, diabetes y calcificación vascular); segundo, el tipo de AV (p. ej., FAV autóloga e injerto sintético); tercero, los patrones de práctica (p. ej., **habilidades de creación, control y mantenimiento**). No es nuestra intención revisar los factores implicados en estos resultados, sino solo brindar algunas tendencias y hechos breves. Las FAV autólogas tienen una mejor supervivencia que las AVG sintéticas, considerando tanto la permeabilidad primaria como la secundariamente asistida. La supervivencia técnica media con las FAV oscila entre 3 y 10 años en comparación con las AVG que oscilan entre 1 y 4 años. La pérdida inicial de las FAV (10% a 30%), ocurre poco después de su creación debido a trombosis o maduración deficiente. Se puede observar estenosis tardía o aneurisma con las FAV a largo plazo, dependiendo de la técnica de canulación. La pérdida de las AVG ocurre más tarde debido a la estenosis en relación con la hiperplasia miointimal en casi 90% de los casos. La permeabilidad de las AVG requiere un control estricto y frecuentes intervenciones de restauración y mantenimiento (p. ej., angioplastia percutánea y colocación de stents).

**El riesgo de infección es aproximadamente tres veces mayor con las AVG. La tasa de intervención (por ejemplo, angioplastia) para mantener la permeabilidad de la VA es 3 a 10 veces mayor con AVG que con AVF a largo plazo.**

#### **Complicaciones en los Accesos Arteriovenosos Establecidos.**

**La morbilidad relacionada con los accesos arteriovenosos representa una carga tremenda para el paciente (dolor, ansiedad y depresión) y el sistema de atención médica (hospitalización, procedimientos técnicos e intervenciones y costos). Los problemas relacionados con los accesos arteriovenosos representan una causa común de hospitalización en pacientes en diálisis, lo que representa el 15% a 20%, de los casos.**

**Las complicaciones de los accesos arteriovenosos varían según el tipo de acceso arteriovenoso. Los accesos arteriovenosos (FAV y GVA) se asocian con menos complicaciones y riesgos en comparación con los tCVC.**

**La FAV nativa sigue siendo el "estándar" para los accesos arteriovenosos, presentando significativamente menos complicaciones y una permeabilidad de supervivencia más prolongada que los GVA (prótesis).**

**Las complicaciones más comunes de los accesos arteriovenosos y GVA creados recientemente son el flujo inadecuado, la falta de maduración y la trombosis.** Estos problemas en el acceso maduro requieren una exploración y un estudio por imágenes más profundos (p. ej., ecografía Doppler, flebografía con medios de contraste o arteriografía e imágenes digitales) para identificar la causa del flujo deficiente o del desarrollo insuficiente. En base al análisis de la causa, se pueden proponer procedimientos intervencionistas específicos. Por lo general, consisten en una angioplastia percutánea con o sin colocación de stent.

**La trombosis ocurre rara vez como un evento inesperado, pero generalmente sigue y/o complica una estenosis subyacente de la vena distal o proximal o de la arteria proximal.** Este hecho bien establecido refuerza la necesidad de un control regular de los flujos y de las presiones para corregir de manera preventiva este factor causal. El tratamiento de la trombosis requiere una acción urgente por parte de un experto intervencionista en AV que consiste generalmente en una combinación de trombolíticos y técnicas de trombectomía. Despues de una trombolisis exitosa, es importante tratar la estenosis subyacente mediante angioplastia percutánea con balón para prevenir la recurrencia de la trombosis. Posiblemente se hayan desarrollado aneurismas o, con más

frecuencia, falsos aneurismas en el segmento venoso del AV con FAV o GAV. Son el resultado de canulaciones repetidas en la misma área y presión venosa alta. Los falsos aneurismas deben researse ya que están expuestos a más complicaciones (p. ej., infección y hemorragia), y la causa de la presión venosa alta (p. ej., estenosis) también debe tratarse mediante angioplastia con balón.

El síndrome de robo es una afección rara pero dolorosa y muchas veces grave que necesita ser tratada adecuadamente. El síndrome de robo es el resultado del flujo sanguíneo retrógrado después de la creación de un Acceso Vascular, y una afección que desvía el flujo sanguíneo al segmento proximal creando una isquemia funcional en el segmento distal del brazo. Es más probable que se observe en pacientes con arteriopatía grave y calcificación vascular. La gravedad del síndrome de robo se clasifica de menor (mano pálida, azulada y fría) a mayor (dolor isquémico, ulceración y necrosis de los dedos o la mano). El tratamiento del síndrome de robo consiste generalmente en la colocación de bandas venosas (síndrome de robo de alto flujo) o revascularización distal y ligadura. En los peores casos, el cierre de la FAV o el GAV se consideraría como una opción más segura.

La infección del AV no es común en las FAV, pero es más común en los GAV (2 a 3 veces) y mucho más común (5 a 7 veces) con los tCVC. La infección es resultado de riesgo específico del AV y perfil de paciente en diálisis crónica, pero más probablemente de prácticas de manejo de AV y reglas de higiene del centro de diálisis.

Las complicaciones están asociadas con la colocación de CVC (punción de la arteria asociada, sangrado, laceración venosa mayor, lesión de aurícula derecha, neumotórax y embolia aérea) y el uso (mal funcionamiento y limitación de las prestaciones de diálisis, estenosis o trombosis de la vena central e infección del catéter). Para los pacientes que son tratados con HD, los riesgos de eventos cardiovasculares mayores, infecciones fatales y no fatales y mortalidad general son mucho mayores con catéteres que con FAV.

Las pautas NKF/DOQI definen la disfunción del CVC como la incapacidad de alcanzar un flujo sanguíneo extracorpóreo suficiente  $\geq 300$  ml/min con una presión arterial previa a la bomba inferior a  $-250$  mmHg. La disfunción del catéter puede provocar una trombosis del catéter extrema. La disfunción temprana del CVC se define como un catéter que nunca funcionó adecuadamente después de su colocación y es principalmente consecuencia de problemas técnicos. Más tarde, la disfunción del CVC está relacionada con oclusiones parciales o totales del catéter inducidas por un trombo intrínseco, o bien una vaina de fibrina externa o un trombo extrínseco alrededor del catéter en la vena que provoca la adherencia del catéter a la pared del vaso o a la aurícula cardíaca. La mayoría de los trombos asociados con el CVC son asintomáticos. Si el personal de diálisis nota una disminución del Kt/V, un aumento del nivel de potasio, fosfato, urea y creatinina séricos y un aumento de presión arterial negativa y presión venosa positiva durante sesiones de diálisis consecutivas, se podría sospechar una disfunción del CVC. Si la trombosis afecta la punta del catéter, es posible que no sea posible extraer sangre o infundir líquidos y puede haber fugas en el sitio de acceso. En general, los síntomas varían desde dolor o sensibilidad local en el sitio de entrada hasta síntomas obstructivos con hinchazón de la extremidad ipsilateral, el cuello o la cara. Los trombos auriculares pueden volverse sintomáticos, con embolia pulmonar o sistémica (paradójica) o disfunción del catéter, o pueden encontrarse incidentalmente como una masa auricular. En la experiencia de los autores de varios estudios, muchos pacientes que se someten a un ecocardiograma traen informes equívocos que describen vegetación valvular vs. trombos en la punta del catéter.

### Creación y Mantenimiento del Acceso Vascular

- Elección del acceso vascular: sesgo de selección

Siempre que se pueda crear una FAV nativa y pueda madurar en no más de 12 semanas, se considera la primera y mejor opción como Acceso Vascular. Mayor longevidad a largo plazo, menor morbilidad trombótica o infecciosa, necesita menos procedimientos para mantenimiento.

En general, una FAV nativa es un gran ahorro de vida y dinero.

El AV óptimo es aquel que permite un tratamiento de diálisis adecuado, durante el tiempo que sea necesario, teniendo en cuenta que, en última instancia, la historia natural de una AV es el fracaso. Sus características son un buen flujo de entrada de sangre a través de la arteria nutricia y un flujo de acceso ( $Q_a > 600$  ml/min, sin recirculación. Debe ser superficial  $< 0,6$  cm. de profundidad

Debe tener una pared gruesa, un segmento recto largo para permitir dos punciones con aguja separadas por 2,5 cm de distancia entre ellas y un diámetro  $> 0,6$  cm, un buen flujo venoso, sin causar isquemia distal en esa extremidad.

Esa percepción llevó a las autoridades sanitarias, a algunas agencias y grandes cadenas de proveedores a influir en la elección del acceso a través de incentivos e indicadores de desempeño, como si fuera una cuestión de blanco y negro. De hecho, la FAV no debería ser siempre la primera y los CVC no siempre los últimos. **El tipo de AV comprende dos de las nueve métricas de calidad en la calificación de cinco estrellas de los CMS de los EE. UU. para los centros de diálisis, un Programa de Incentivos de Calidad (QIP) que recompensa la alta prevalencia de la FAV y penaliza los CVC, sin tener en cuenta la combinación de casos de pacientes.**

Nunca ha habido un trabajo prospectivo que compare diferentes opciones de AV con respecto a la mortalidad y otros resultados concretos. Todos los grandes ensayos observacionales compararon los accesos logrados en comparación con los accesos previstos (como en la intención de tratar). Dado que el 30 al 60%, de todas las FAV creadas, fallan o necesitan varios procedimientos para madurar y el grupo CVC en la mayoría de los estudios eran personas en quienes la FAV falló, o se eligió el CVC debido a un mal pronóstico predecible (edad avanzada, insuficiencia cardíaca congestiva, corta expectativa de vida...), entonces realmente no podemos responder a la pregunta sobre qué AV es el mejor o correlacionarlo con resultados duros. Si excluimos a los pacientes que comienzan HD de manera urgente, la mortalidad entre los pacientes con FAV y CVC se vuelve idéntica. El AV es solo un ejemplo de la paradoja entre la atención centrada en el paciente y la tiranía de las métricas de calidad basadas en estudios de población. Reconciliar esta paradoja es de lo que se trata el juicio clínico y por qué los médicos no pueden ser reemplazados por algoritmos, rutas de atención o medicina basada en protocolos.

La FAV nativa viene con su propio conjunto de desventajas. Existe un mayor riesgo de fallo primario (no maduración), hasta 60% de estas fallan antes de ser canuladas.

Los procedimientos angiográficos frecuentemente requeridos para ayudar a la maduración. El intento de maximizar el uso de fistulas aumentando las tasas de creación ha tenido como consecuencia no deseada, una mayor tasa de fallos primarios y una mayor dependencia de los catéteres.

Los estudios han demostrado que la tasa de falla primaria es dos veces mayor para las fistulas (40%) que para las AVG (19%), con una permeabilidad acumulada similar; además, el número de días de catéter antes del uso del Acceso Vascular fue más del doble en aquellos que tenían una fistula (81días) en comparación con las AVG (38 días). Sin embargo, los injertos requieren más angioplastias (1,4vs. 3,2 eventos) y trombolisis (0,05 frente a 0,98 eventos por 1000 días-paciente. El riesgo de falla primaria de la fistula es mucho más alto para la fistula del antebrazo (28%) que para la fistula del brazo superior (20%)

Según el Registro EDTA, existe una tendencia a la disminución de la FAV en pacientes incidentes de 42% en 2005 a 32% en 2009 mientras que hubo un aumento en los CVC de 58 a 68 % en los EE. UU., con una gran variación internacional. En pacientes prevalentes, las FAV pasaron de 66% a 62% y los CVC de 28% a 32%. En un metanálisis reciente, los CVC (en comparación con las FAV tienen un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas (RR 1.53), infección fatal (RR 2.1) y eventos cardiovasculares (RR 1.48)

Los injertos necesitan el doble de angioplastias 1.4vs.3.2 eventos 1000 días de accesos que las FAV. Más trombólisis 0,06 vs. 0,98 eventos días accesos. Aunque necesitan más procedimientos, su permeabilidad acumulada es la misma cuando se tiene en cuenta la falla primaria de la FAV.

Al aplicar un modelo de riesgo proporcional para examinar la mortalidad en pacientes de HD incidentes de 65 a 90 años de edad en asociación con el tipo de AV, pero teniendo en cuenta la casuística y el estado de salud, el RR de la FAV es 1.0 el del injerto 1.18. Cuando el CVC se transforma en FAV 1.2 y cuando el CVC se transforma en un injerto 1.38. Cuando CVC es permanentemente 1.54.

Utilizando un modelo de análisis de decisiones alimentado con datos extraídos de DOPPS 2, el estudio REDUCE FTM, el estudio DAC y datos de CMS de la mejor opción para pacientes que inician HD con un CVC, una estrategia de intento de FAV se asocia con una mejor supervivencia y un menor costo anual, pero esa ventaja se pierde progresivamente en pacientes mayores de 60 años o diabéticos. Las ventajas de una estrategia de intento de FAV disminuyeron considerablemente entre los pacientes mayores, en particular las mujeres con diabetes, lo que refleja las tasas de éxito más bajas de las fistulas y la menor expectativa de vida.

Aunque las fistulas del brazo superior tienen una mayor probabilidad de maduración, la pérdida de múltiples posibilidades en el brazo inferior agotará más rápidamente los sitios de A. Además, la opción del brazo superior expone a los pacientes a una mayor frecuencia de síndrome de robo, posibles complicaciones adversas a largo plazo de la FAV de alto flujo en la función cardíaca y una incidencia de estenosis del arco cefálico que es drásticamente mayor en comparación con la opción del antebrazo.

*Según los datos de CMS, el costo del primer año en el escenario común de pacientes que inician hemodiálisis con un CVC, el costo anual de los procedimientos relacionados con el acceso y las complicaciones es mayor en los pacientes que inicialmente reciben una FAV en comparación con un AVG. En su primer año, el costo anual promedio de una FAV es de \$ 10.642 frente a \$6.810 en un AVG. El grupo CVC tuvo el costo anual medio más alto relacionado con el acceso de \$ 28.709 en gran medida atribuido a hospitalizaciones de alta frecuencia debido a bacteriemia, uso repetido de trombolíticos y reemplazo frecuente de catéter.*

### **Oportunidad de Derivación para Cirugía de Acceso Vascular**

*Es un consenso que la FAV nativa es el acceso de HD preferido, y todas las pautas recomiendan la colocación de un Acceso Vascular antes del inicio de la diálisis.*

*Sin embargo, ese desideratum se logra solo en menos de un tercio de todos los pacientes incidentes. Si lo creamos demasiado pronto, el acceso puede necesitar procedimientos adicionales para mantener su permeabilidad hasta el inicio de la diálisis y muchos más en pacientes con ERC en etapas 4 y 5. Algunos incluso morirán de eventos cardiovasculares antes de llegar a TSR. Por otro lado, si lo hacemos demasiado tarde, más del 60 %, de todos los pacientes comenzarán su tratamiento a través de CVC, sin tiempo para la maduración completa de su Acceso Vascular.*

*Hod examinó el momento óptimo de la colocación de primeras fistulas en una población de pacientes incidentes mayores de 66 años. Mostró las probabilidades para el uso de estos nuevos AV. Los peores resultados se observaron en mujeres obesas, en diabéticos y pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva. Desafortunadamente, incluso cuando un paciente está siendo monitoreado en la clínica por un nefrólogo, la tasa de progresión de la ERC a ESR etapa 5 no es constante. A su vez la necesidad de diálisis puede ser precipitada por eventos clínicos aleatorios e inesperados y la correlación entre las mediciones de la función renal y los síntomas clínicos urémicos son pobres. Por lo tanto, puede ser bastante difícil planificar el mejor momento. La mejor estrategia sería desarrollar técnicas que aceleren la maduración de la fistula por debajo de 2 meses después de la creación quirúrgica, lo que haría que la planificación sea mucho más fácil y precisa. A pesar de la tremenda heterogeneidad en el deterioro de la función renal en pacientes con ERC en etapa 5, tener en cuenta la presencia de diabetes, el grado de proteinuria y la pendiente del cambio del GFR en el año anterior mejoró significativamente nuestra capacidad de predicción del inicio de la diálisis. Ideal sería poder adelantarse en la confección de la FAV 6 a 9 meses antes del inicio de la HD.*

### **Creación de accesos y complicaciones tempranas**

*El mal funcionamiento de los accesos es una fuente de tremendo sufrimiento emocional y físico, pérdida de tratamientos de diálisis, baja adecuación del tratamiento, necesidad urgente de un catéter central como acceso de sustitución y derivación para nueva angiografía o procedimientos quirúrgicos.*

*Las complicaciones iniciales más comunes del AV incluyen hemorragia, generalmente a nivel de las suturas, infección, revelada en los primeros 15 días como dolor/inflamación local, falta de maduración que produce una mala adecuación de la diálisis y trombosis temprana. La falta de maduración y la trombosis, ambas tienen como mecanismo subyacente, este es, el desarrollo de una estenosis temprana a lo largo de la entrada arterial, en la propia AV o en la salida del acceso.*

*La estenosis es necesaria para la trombosis, pero no es suficiente. Sólo 30% de estenosis por encima del 50% de compromiso de la luz causará trombosis en los próximos 6 meses, la angioplastia percutánea, induce hiperplasia neointimal acelerada con estenosis recurrente. En todos los casos, la estenosis recurrente ocurre en un 20% una semana después del procedimiento y un 40% en el primer mes.*

*Definimos la maduración del AV por nuestra capacidad de canularla con dos agujas y entregar un flujo sanguíneo mínimo al circuito extracorpóreo de 350 ml/min para toda la diálisis, 4 meses después de su creación, para un mínimo de ocho diálisis en 1 mes.*

*Inmediatamente después de la creación de la fistula, el flujo sanguíneo aumenta de un promedio de aproximadamente 20 ml/min en la arteria radial llegando a unos 300 ml/min en una fistula radiocefálica. Una semana después, el flujo sanguíneo promedio aumenta aún más hasta un unos 540 ml/min y una presión*

*media de 5 a 10 dinas/cm<sup>2</sup> a 24,5 dinas/cm<sup>2</sup>. Finalmente, el aumento del flujo en una fistula bien desarrollada puede alcanzar 600 a 1200 ml/min.*

*La capacidad funcional de la arteria y la vena para dilatarse y lograr un aumento rápido del flujo sanguíneo son los determinantes más importantes de la maduración de la fistula. El éxito se correlacionaba mucho mejor con el Qa (Flujo Arterial) un día después de la cirugía que con el diámetro preoperatorio del vaso. El aumento de la tensión detectada por el endotelio, relacionada directamente con la velocidad de flujo e inversamente con el radio del vaso, inicia la respuesta vascular y la secreción de vasodilatadores y mediadores antiinflamatorios, para reducir la hiperplasia neointimal y disminuir la tensión hasta los niveles basales.*

*A nivel patogénico, la estenosis parece estar causada por una combinación de hiperplasia neointimal y una remodelación externa o positiva inadecuada.*

*La abundante presencia de miofibroblastos dentro de la neoíntima, evidencia el papel de la adventicia como fuente de células para la proliferación neointimal. Las nuevas intervenciones biológicas, administradas peri adventicia durante la cirugía, pueden ser una vieja promesa en la prevención del fallo de Maduración de la Fístula.*

### **Prevención de las Complicaciones Tempranas.**

*El proceso de atención para maximizar la FAV incluye:*

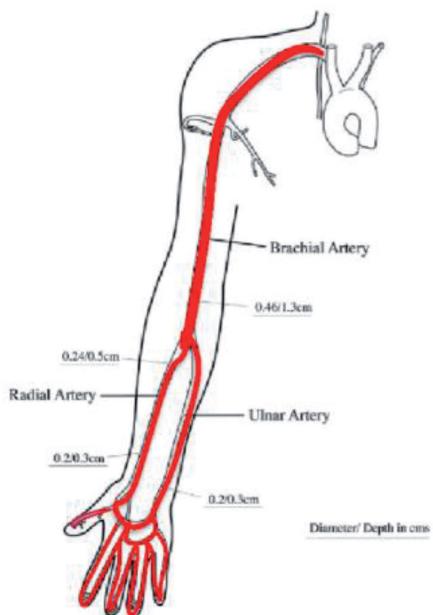
- *Derivación temprana a un nefrólogo.*
- *Educación del paciente y del personal del hospital para cuidar las venas periféricas. evitando las vías intravenosas periféricas y centrales (en nuestra experiencia, 75% de todos los pacientes en una sala renal tienen una vía intravenosa en la vena cefálica).*
- *Derivación oportuna al cirujano adecuado (bien capacitado y con experiencia en la obtención de AV), que probablemente solicitará, o preferiblemente lo hará él mismo, un mapeo vascular preoperatorio. Recuérdale que evite los injertos, pero, si no hay otra opción, no ahorre en su longitud y que una FAV no siempre tiene que ser distal.*

*El examen físico preoperatorio proporciona información esencial en pacientes que necesitan la construcción de una FAV, pero rara vez es suficiente. Hoy en día existe una proporción cada vez mayor de pacientes de HD con un árbol vascular comprometido como resultado de la edad, la diabetes, muchos años de terapia de diálisis y catéteres de HD previos. La evaluación no invasiva por ecografía dúplex es muy útil para localizar venas que no son clínicamente visibles y también proporciona información sobre sus características funcionales, incluido el flujo venoso de salida. La ecografía dúplex es el método de elección para la evaluación de las arterias. Una arteria calcificada con un lumen pequeño y una pared engrosada nunca proporcionará una función de fistula adecuada.*

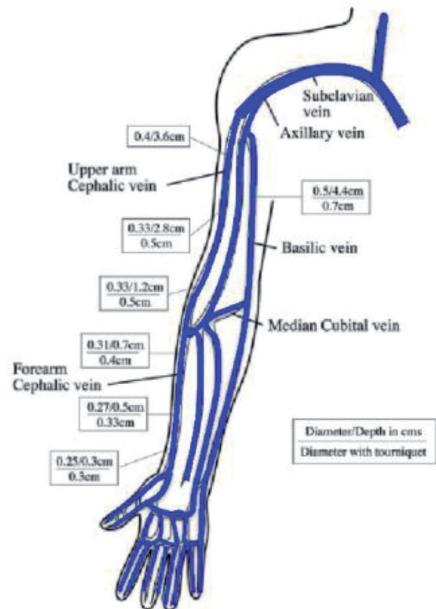
*El mapeo vascular (Figura 3) es una técnica que conduce a información sobre la anatomía de entrada y salida vascular del paciente en relación con la creación de un acceso arteriovenoso. Puede realizarse mediante una evaluación ecográfica o un mapeo angiográfico. Los dos tipos de ecografía tienen sus pros y sus contras, la elección depende de la experiencia local y de la disponibilidad. El escáner ecográfico debe permitir el examen en modo B y modo Doppler, utilizando sondas de matriz lineal con una frecuencia de 7MHz para el modo B y 5 MHz para el Doppler. Los pacientes que tienen más probabilidades de beneficiarse de la evaluación ecográfica preoperatoria son aquellos con: (a) examen clínico difícil (obesos, ausencia de pulsos y múltiples cirugías de acceso previas); (b) posible enfermedad arterial (edad avanzada, diabéticos y enfermedad cardiovascular); y (c) enfermedad venosa (canulación previa). La ecografía Doppler tiene la clara ventaja de ser una modalidad no invasiva que puede evaluar tanto los aspectos estructurales como funcionales de los vasos que desempeñan un papel clave en la maduración del acceso.*

*Figura3. Vascular network mapping: arterial map and venous map.*

## Arterial Network Map



## Venous Network Map



El mapeo preoperatorio en algunos entornos conduce a un marcado aumento en la colocación de FAV y una reducción en el uso de catéteres. Comparando la ecografía Doppler preoperatoria con el examen físico, hubo un aumento dramático en la creación de FAV 64 % vs. 34%. Reducción en la colocación de injertos de 62 % a 30%, y en la inserción de catéteres tunelizados 24% a 7%. Sin embargo, esos resultados no fueron hallazgos universales.

La tasa de éxito de la formación de fistulas no se correlaciona con el diámetro del vaso sino con el flujo, principalmente en el día después y en algunas series, una ecografía Doppler preoperatoria logró un 80% de FAV construidas con éxito. Los parámetros promedio de éxito en estos casos son: diámetro interno de la arteria 2,6mm vs 1,6 mm. Qa 54,5 ml/min vs. 24,1 ml/min., e índice de resistencia 0,5 vs 0,7. El riesgo de falla primaria es mucho mayor para la fistula del antebrazo al igual que la permeabilidad a largo plazo, El aumento en el diámetro interno de la vena después de la compresión en un 59% vs 12,4%, un Qa que aumentó a 300 ml/min en la primera semana en comparación con el aumento a este flujo a las semanas 4 u 8 significan un buen pronóstico. Cuanto antes alcance el flujo deseado, mejor pronóstico funcional y su duración.

No hay evidencia sistemática de que el mapeo ecográfico preoperatorio induzca un aumento en la proporción de fistulas finalmente utilizadas para diálisis o una reducción en el uso de catéteres. Parece que los resultados del mapeo vascular solo influyeron en la decisión sobre el tipo o la ubicación del acceso AV en cirujanos con menos de 15 años de experiencia. En pacientes con mapeo vascular preoperatorio, en el modelo de regresión logística multivariado, los factores asociados con la falta de maduración fueron el sexo femenino, la edad > 65 años y la ubicación en el antebrazo hasta 78%. Cuando se cumplían los tres criterios, las mediciones hemodinámicas extraídas del mapeo no pudieron diferenciar a los pacientes con fistulas maduras o inmaduras en el antebrazo.

Claramente, la maduración no se limita únicamente al diámetro de los vasos. Los factores no anatómicos que probablemente contribuyan a la falla de la maduración incluyen la patología vascular subyacente y la función endotelial deteriorada asociada con la enfermedad renal crónica. También el traumatismo venoso por

la manipulación quirúrgica y las tensiones hemodinámicas resultantes de la creación de una anastomosis AV. La ecografía dúplex preoperatoria y la venografía aumentaron la tasa de creación de la primera fistula de 66% a 83% pero las tasas de maduración en realidad disminuyeron de 73% a 57%, probablemente debido a que la decisión se basa principalmente en el diámetro de los vasos

## **El mejor resultado en ACCESO VASCULAR (VA): Rol de un centro especializado en Acceso Vascular: Proceso de Garantía de Calidad**

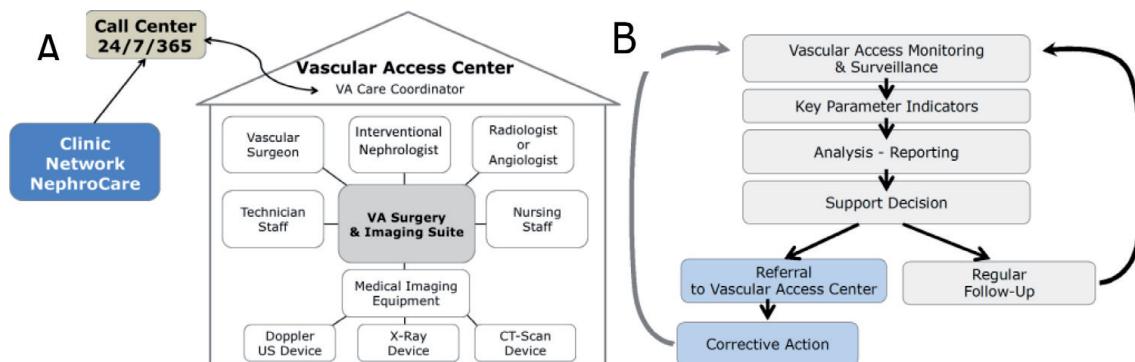
**El resultado exitoso en los AV en diálisis depende de tres componentes principales: apoyo de un centro de acceso vascular de referencia (VAC) que proporcione experiencia y servicio 24 hs. por día los 7 días de la semana los 365 días del año. 24/7/365.**

A ello se agrega la implementación de un proceso de garantía de calidad que optimice el uso del AV, siendo fundamental el compromiso y habilidades de personal de enfermería. Se debe capacitar el técnico para que garantice el mejor uso y gestión del AV.

### **Centros Quirúrgicos Especializados en Acceso Vascular en una Red de Diálisis.(VAC)**

Un VAC es un departamento dedicado específicamente, diseñado y equipado para tratar todos los aspectos del AV así como el tratamiento oportuno de la disfunción del mismo. Sus objetivos son proporcionar un acceso fácil en menos de 24 horas a un Cirujano Vascular Experimentado o un nefrólogo intervencionista y aumentar el número prevalente de pacientes dializados a través de fistulas arteriovenosas nativas (fistulas AV) y, sobre todo, reducir el número de pacientes que requieren un catéter como AV transitorio o permanente. El lugar y el papel del VAC se resumen en la Figura 4. Existe unanimidad en que el factor principal para el éxito es la habilidad quirúrgica del actuante. Esta se basa en 3 pilares, cualidades de praxis naturales, motivación y experiencia.

La estructura de un VAC es muy similar a la de una unidad quirúrgica ambulatoria, con servicio continuo desde las 9 am hasta las 9 pm, 5 días a la semana, con un quirófano estándar y un equipo de angiografía funcionando en paralelo, atendidos por cirujanos expertos en AV y/o nefrólogos intervencionistas. La configuración perfecta para un enfoque multidisciplinario de la atención del AV es un diálogo constante entre cirujanos y nefrólogos.



**Figure 4.**  
**(A) Lugar Físico del VAC en la organización de la red de atención. (B) Papel del VAC en la coordinación de la atención del AV.**

El equipo debe incluir un arco en C portátil con capacidad para sustracción digital y mapeo de los vasos, equipo de ecografía para localización y punción de acceso venoso central, triaje de pacientes previo al procedimiento y planificación del procedimiento. Instalaciones de esterilización y una sala de recuperación común para ambas disciplinas. Los suministros se adaptan a las preferencias del operador, teniendo en cuenta consideraciones económicas. El VAC debe estar autorizado por las autoridades sanitarias y sus médicos deben estar acreditados para realizar las técnicas necesarias.

En nuestra red, manejamos alrededor de 5000 pacientes en HD, tratados en 37 unidades de diálisis que cubren de forma uniforme todo el país, atendidos por dos VAC ambulatorios independientes y conectados por un software sin papel (VA online©), una base de datos computarizada que maneja las derivaciones a la unidad de

diálisis, informando desde el VAC a las unidades. Contamos con un registro permanente de nuestra actividad clínica utilizada para fines de investigación y administrativos. Conecta y extrae datos de la base de datos principal de la red (EuCliD).

Las derivaciones a la VAC se deciden a discreción del nefrólogo que atiende en la unidad de diálisis y, al llegar al VAC, se evalúa a los pacientes para confirmar que la derivación es correcta. Las indicaciones de derivación al polo quirúrgico de nuestro VAC incluyen: (a) construcción y revisión de fistulas o injertos AV; (b) infección exudativa de la AV; (c) isquemia distal de la extremidad de acceso; (d) aneurismas de crecimiento activo; (e) hemorragia o rotura del AV; y (f) trombosis del AV.

Las indicaciones de derivación a la sala de angiografía incluyen: (a) trombosis del injerto; (b) edema creciente de la extremidad de acceso; (c) dolor en la extremidad de acceso durante el tratamiento; (d) reducción inexplicable de la adecuación de la diálisis ( $Kt/V$ ) y/o del flujo del AV caída de  $Q_a < 600 \text{ ml/min}$  en un injerto, o  $400 \text{ ml/min}$  en una fistula AV nativa confirmada en una segunda medición; (e) síndrome de la Vena Cava Superior; y (f) no maduración de la fistula AV nativa. Las ordenanzas locales requieren que todos los catéteres venosos centrales se implanten en los hospitales.

Las técnicas realizadas en el quirófano incluyen: (a) construcción o revisión de fistulas AV nativas e injertos; (b) transposición de la vena basílica; (c) tratamiento quirúrgico de la infección del AV; y (d) tratamiento quirúrgico de isquemia o aneurismas de la extremidad del AV.

Las técnicas realizadas en la sala de angiografía incluyen: (a) angiografía diagnóstica (mapeo no logrado con ultrasonido); (b) estenosis angioplastia; (c) trombolisis farmacomecánica; y (d) colocación de stents en el AV.

En nuestra serie, con alrededor de 3000 intervenciones por año en ambos VAC, la causa de derivación más común es, con diferencia significativa, la caída del  $Q_a$  en el 61,2 %, de todos los casos por cualquiera de las causas. Esto significa que un programa de vigilancia del Acceso Vascular como el nuestro, que utiliza un examen físico diario por parte de las enfermeras de diálisis, sumado a una medición mensual del  $Q_a$  en la unidad de diálisis, tendrá un impacto importante en la carga de trabajo del VAC y en los costos de toda la operación.

El sitio más común de estenosis, que requirió intervención, fue en el acceso en sí mismo en el 31 %, de todos los casos, siendo la anastomosis venosa del injerto en el 21% en el arco cefálico con el 9,9% y el segmento oscilante de la fistula AV nativa y en el segmento proximal inmediatamente después de la anastomosis AV en un 9,1%.

Los procedimientos más comunes en la sala de angiografía fueron angioplastia con balón solamente en el 67,5%, de todos los casos, trombólisis + angioplastia en el 14,3% (dependiendo de la prevalencia del injerto en cada región) y en el 10,1% no necesitaron ninguna intervención endovascular (derivaciones de falsos positivos).

Disminuimos la implantación de stents, extremadamente caros y no aptos para reintervención una vez que se sufre una recurrencia de estenosis, a menos del 0,5%, de todos los procedimientos, sustituidos en las mismas indicaciones por balones liberadores de fármacos. No tuvimos éxito en lograr el tratamiento endovascular necesario en EL 7,1% de todos los casos.

Al igual que la experiencia de otros, en nuestros centros, el perfil de procedimientos cambió en los últimos años de una mayoría de intervenciones en injertos (angioplastias y trombectomías) a uno caracterizado principalmente por angioplastias realizadas en fistulas AV.

**El número de procedimientos intervencionistas no disminuyó, y fue solo el patrón de derivación y la intervención percutánea requerida lo que cambió en paralelo con la creciente utilización de fistulas AV en pacientes prevalentes.**

**Un VAC necesita un programa de garantía de calidad, para monitorear continuamente su desempeño.**

En nuestra red, utilizamos:

- (a) 80% de FAV en la confección del primer Acceso Vascular
- (b) En AV posteriores 60%, de FAV
- (c) Falla primaria de FAV a los 3 meses, menor al 40%

(d) Porcentaje de AV funcionales 7 días después de la trombólisis > 75%, y a los 3 meses > 50%

(e) Ausencia de infección de AV a los 15 días después de la intervención.

También monitoreamos la unidad de diálisis, requiriendo menos de 1 derivación a la VAC por paciente al año. Seguimos de cerca nuestra tasa de éxito y complicaciones de acuerdo con estándares internacionales. En nuestra experiencia, los principales logros de un VAC en nuestra red son una reducción sustancial en el tiempo de espera para procedimientos urgentes (28 % de todas las derivaciones) **a la respuesta en el mismo día**. Las derivaciones electivas se efectúan a los 5 a 6 días. La clara mejora de la formación y educación de médicos y enfermeras en las unidades de diálisis, que ahora generan 0,3 cirugías/paciente/año, 0,37 angiografías/paciente/año, una caída precipitada de los pacientes prevalentes que se dializan a través de un catéter tunelizado **de 24% a 14%**, y la desaparición total de nuestras unidades de catéteres transitorios.

Las admisiones hospitalarias relacionadas con AV pasaron de 1,3 a 0,6 % episodios/paciente/año y eran 20%, de todas las admisiones y ahora son menos de 10%. Nuestras cifras se comparan favorablemente con la experiencia de otros.

Por lo tanto, la pregunta es:

¿Necesitamos un VAC para nuestros pacientes de diálisis? Depende de qué tan buena y rápida sea la atención de AV ofrecida en su región, si está trabajando en un sistema capitado, como en nuestro caso.

¿Está incluida la gestión de AV en el paquete de atención?

¿Está atendiendo principalmente a sus propios pacientes, mejorando la calidad y coordinación de la atención que recibían anteriormente, o existe un mercado para que venda un servicio fuera de su red?

¿Las unidades de diálisis en su área implementaron un programa de vigilancia del AV?

y en ese caso

¿Tenemos la intención de actuar de manera preventiva para corregir un mal funcionamiento aparente?

Para obtener resultados exitosos, es importante monitorear e influir en el proceso de atención brindada en nuestro servicio especializado (VAC), evitando procedimientos inútiles como fistulas AV que nunca madurarán, diagnósticos angiográficos que no necesitan intervención terapéutica (derivaciones de falsos positivos), angioplastias inútiles que solo acelerarán recurrencias más severas o trombólisis de corta duración. Es imperativo que lleguemos a un consenso sobre cómo definir el éxito y recompensarlo. Los indicadores principales son, el Δ Qa, mejora del Kt/V tanto en población incidente como prevalente y tasa de recurrencia. También es de suma importancia establecer un programa acreditado para la formación de cirujanos jóvenes y nefrólogos en atención del AV para garantizar la experiencia futura en este campo.

Si logramos ser responsables del ciclo completo de atención del AV, sin compartir responsabilidades con otros proveedores, podemos esperar mantener el control de costos por debajo de la tasa de reembolso y reducir la tasa de hospitalización debido a la morbilidad del AV limitando el número de tratamientos de diálisis perdidos. Al reducir el número de pacientes con catéteres evitaremos la morbilidad debido a una diálisis inadecuada y los costos adicionales de suministros para el manejo de los catéteres durante el tratamiento, así como el costo de los trombolíticos para tratar la obstrucción recurrente del catéter y los antibióticos para tratar las infecciones frecuentes del catéter.

En los EE. UU., para alcanzar el punto de equilibrio de un VAC en su entorno de reembolso actual, se requieren al menos 800 pacientes. Pensamos que necesitaríamos una base de pacientes más grande en Europa; sin embargo, la viabilidad de un VAC es bastante variable y depende de la estructura de pago única en diferentes ubicaciones geográficas, las necesidades específicas de la población de pacientes que se cubre y la disponibilidad de operadores capacitados.

## Proceso de garantía de calidad

Los pacientes con ESKD son frágiles y vulnerables. Para aquellos que dependen de HD, el éxito continuo requiere acceso a vasos sanguíneos capaces de proporcionar un flujo sanguíneo extracorpóreo de alto

volumen para ejecutar tratamientos de HD eficientes. De hecho, un AV que funcione correctamente y sea confiable es uno de los éxitos clave de la adecuación de HD.

Desafortunadamente, el acceso vascular para HD sigue siendo conocido como el “**talón de Aquiles**” del procedimiento de HD. Las complicaciones tienen un efecto negativo en la calidad de vida y continúan siendo una causa principal de morbilidad y mortalidad de los pacientes con ESKD, siendo la disfunción una causa principal de morbilidad y mortalidad en pacientes de HD.

Las opciones de AV para HD incluyen la colocación de AVF endógena, AVG y tCVC. La AVF es la opción preferida para el AV crónico de HD, en lugar de AVG y CVC, debido a los mejores resultados (morbilidad y mortalidad) y la menor necesidad de intervenciones y complicaciones que podrían reducir tanto la eficiencia como la eficacia de los tratamientos de HD. Estos últimos, también aumentan los costos generales de la HD. La selección del acceso debe individualizarse en función de la expectativa de vida y las comorbilidades y en consulta con un cirujano vascular con experiencia en la creación de AV de HD. Sin embargo, la FAV no siempre es la opción ideal de AV para ciertas categorías de pacientes con ESKD como los ancianos: para esos pacientes, la selección de AV debe ser individualizada en función de la expectativa de vida y las comorbilidades.

La permeabilidad prolongada del AV de HD depende de varios factores y minimiza sus complicaciones. El fracaso tiene alta prioridad en la terapia de diálisis y es un desafío significativo tanto para el nefrólogo, la enfermera como el cirujano. El enfoque del equipo multidisciplinario con acuerdo sobre un conjunto común de objetivos es fundamental. La experiencia del cirujano y adoptar medidas de prevención específicas como la derivación a tiempo para cirugía son de suma importancia. El mapeo vascular preliminar, estrategias específicas de vigilancia del AV, técnicas de canulación de AVF y AVG junto a procedimientos de higiene específicos, son medidas obligatorias para prevenir el fracaso temprano y tardío del AV. O complicaciones más tardías como estenosis, trombosis e infección.

El primer desafío lo constituye la derivación a tiempo al cirujano vascular. Esto permite que el AVF madure adecuadamente (1 a 6 meses), permaneciendo utilizable durante muchos años con una intervención mínima. Se recomienda enfáticamente la derivación temprana de pacientes con ERC. Este enfoque ayuda a preservar los sitios de acceso y proporciona tiempo adecuado para planificar la creación y permitir la maduración del AV. El cirujano más experimentado del equipo de acceso vascular de HD debe ser responsable o supervisar la creación de AVF. Fassiadis demostró que el éxito primario y las tasas de permeabilidad primaria y secundaria de una serie de fistulas radiocefálicas consecutivas se vieron afectadas por la experiencia del cirujano. El riesgo de falla primaria de la FAV relacionada con la edad, el sexo (femenino) y las comorbilidades (enfermedad cardíaca, enfermedad pulmonar, enfermedad arterial periférica, diabetes y obesidad) del paciente con enfermedad renal en etapa terminal debe mejorarse mediante una evaluación cuidadosa del paciente y mapeo vascular previo a la creación de la FAV. La evaluación del paciente (historia clínica y examen físico) y el mapeo preoperatorio de los vasos del brazo permiten un mayor porcentaje de colocaciones de FAV, así como una mayor tasa de éxito del AV.

El examen físico y ecográfico tienen como objetivo evaluar tanto el sistema arterial como el venoso, las lesiones vasculares, clasificadas como problemas de entrada o salida, deben identificarse para permitir al cirujano la mejor opción de FAV, protegiendo lo más posible la escasez de vasos del brazo para la FAV nativa. Los objetivos de la evaluación arterial son encontrar una arteria capaz de suministrar el flujo sanguíneo a una velocidad que permita el tratamiento HD correctamente. Se deben examinar los pulsos axilar, braquial, radial y cubital, así como la presión sanguínea entre los dos brazos para asegurar que los vasos estén permeables. Mediante la prueba dúplex modificada de Allen se evalúa la circulación sanguínea arterial de la mano si se utilizarán las arterias radial o cubital en la creación de la FAV. La arteria utilizada debe ser de tamaño suficiente (diámetro > 2 mm). Se prefiere una FAV de vena cefálica del antebrazo (arteria radial–vena cefálica) (arteria braquial–vena cefálica).

Se debe evaluar toda la extensión de la vena, su drenaje, el diámetro, la profundidad y la evaluación de la capacidad de dilatación. La FAV de vena cefálica del brazo superior (arteria braquial–vena cefálica) se evalúa en caso de que no se encuentre una vena adecuada en el antebrazo.

El antebrazo no dominante es preferible para la colocación del acceso de diálisis, y la primera opción utilizada es la FAV radiocefálica. En caso de que la primera opción no esté disponible, las otras opciones de la mayor a la menor deseable son las siguientes:

(a) FAV radiocefálica dominante del antebrazo.

(b) FAV braquiocefálica no dominante o dominante del brazo superior.

(c) FAV de transposición de vena braquiobásica no dominante o dominante del brazo superior.

(d) Loop de injerto en asa del antebrazo.

(e) injerto recto del brazo superior.

(f) injerto de bucle en el brazo superior (arteria axilar a vena axilar).

**Después de la creación de la FAV, puede desarrollarse trombosis inmediata, falta de maduración o falla temprana de la fistula. Después de la maduración, puede ocurrir falla tardía y otras complicaciones. El monitoreo y la vigilancia de la FAV son cruciales para garantizar el mejor resultado de la FAV y el éxito del programa de reemplazo renal. El monitoreo de la FAV y la identificación temprana de complicaciones contribuyen a mantener la permeabilidad a largo plazo de la FAV. Una vez que se inicia el tratamiento de HD, enfermeras capacitadas deben evaluar la FAV en cada sesión de diálisis. El monitoreo de la FAV se realiza de manera regular sincronizada con las sesiones de diálisis para detectar disfunción o complicación temprana.**

Un examen físico semanal de rutina de la FAV madura es recomendado por las directrices del 2006 de la National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF-KDOQI) y la Society for Vascular Surgery.

1. **La enfermera debe informar al nefrólogo en caso de intensidad anormal del frémito y del soplo. El edema, enrojecimiento, hinchazón, moretones, hematomas, sarpullido o ruptura de la piel, sangrado, exudado, aneurisma o pseudoaneurisma. El flujo sanguíneo de la FAV está en el rango de 800 a 2000 ml y el frémito está asociado con un flujo sanguíneo >450 ml/min: en caso de que el paciente note que el pulso o el frémito están reducidos o no se pueden sentir, debe informar inmediatamente al personal clínico. Se debe indicar a los pacientes que mantengan limpia la extremidad de acceso y que eviten usar paños o relojes de pulsera que restrinjan el flujo.**

La vigilancia de los AV tiene como objetivo evaluar objetivamente y seguir en el tiempo el rendimiento de los AV y la eficacia de la administración del tratamiento de diálisis. Requiere pruebas no invasivas específicas e instrumentos especiales. Normalmente se controlan tres indicadores de parámetros clave:

- Dosis de diálisis efectiva administrada, Kt/V
- Recirculación de los AV
- Flujos de acceso arterial de los AV.
- Presión venosa

El control de la tendencia temporal del rendimiento de los AV en función de indicadores seleccionados es crucial para detectar una disfunción temprana de los AV (p. ej., estenosis). Se ha demostrado que la intervención preventiva es muy eficaz para corregir la estenosis (angioplastia percutánea) y prevenir un mayor riesgo de trombosis y disfunción. El conocimiento preciso de los rendimientos individuales de los AV, los valores umbral (p. ej., flujo de acceso 500 a 600 ml/min) y se requieren análisis de tendencias temporales para optimizar y personalizar la estrategia de mantenimiento de la AV.

El momento del primer uso o la primera canulación varía según el tipo de AV, el grado de maduración y la experiencia local: la FAV nativa puede canularse en 4 a 8 semanas después de su creación. La AVG puede ser canulada antes 2 a 6 semanas. El CVC tunelizado puede usarse inmediatamente después de la inserción.

La técnica de canulación correcta es obligatoria para prevenir la lesión de la AVF que podría causar infiltración/hematoma o daño intimal con estenosis posterior y que secundariamente podría conducir a una trombosis de la AVF. Las recomendaciones para los procedimientos de canulación de la AVF son pocas y se centran principalmente en el tamaño de la aguja, el ángulo de inserción y la dirección del bisel de la misma. Solo el personal de diálisis experimentado debe canular una fistula recién creada. Para las primeras canulaciones, se recomienda anestesia local realizada con crema o parche anestésico tópico (Emla).

En las clínicas de Fresenius Medical Care (FMC) EMEA NC, se aplican los siguientes procedimientos de canulación:

.

- La aguja arterial debe colocarse en la dirección del flujo sanguíneo
- El bisel hacia abajo, pero en caso de restricciones anatómicas, la aguja se coloca contra el flujo sanguíneo y el bisel hacia arriba
- La aguja venosa siempre se coloca en la dirección del flujo sanguíneo.
- La aguja debe insertarse en un ángulo de 20 a 35 ° y cuando se observa retroceso la aguja debe bajarse y avanzarse hasta el centro del vaso.
- Deben evitarse los sitios en la FAV que muestren evidencia de formación de aneurisma. En la FAV madura, se necesitan agujas 15 o 14 G para soportar un flujo sanguíneo de > 350 ml/min necesario para diálisis de alta eficiencia o tratamientos convectivos. En 2006, las pautas KDOQI de la NKF recomendaron el uso de agujas arteriales con un ojo posterior para reducir la necesidad de voltear o torcer la aguja. Parisotto demostró en una cohorte de 7058 pacientes de nueve países, que la técnica de canulación de área (canulaciones repetidas concentradas en un área de vaso pequeño (2 o 3 cm)) se asoció con un riesgo significativamente mayor de falla del acceso que la técnica de escalera de cuerda u ojal. La dirección retrógrada de la aguja arterial con el bisel hacia abajo también se asoció con mayor riesgo de falla. Además, la aplicación de presión por parte del paciente durante la canulación pareció ser más favorable para la longevidad del AV que usar un torniquete. Se postula que la punción en ojal está asociada con una reducción del hematoma y podría aumentar la supervivencia a largo plazo de la FAV con menos complicaciones. La técnica del ojal es un método de canulación en el que la FAV se canula en el mismo lugar exacto, en el mismo ángulo y profundidad de penetración cada vez. Al usar exactamente el mismo lugar, se creará un túnel de tejido cicatricial. El procedimiento debe realizarse con el mismo canulador hasta que

se haya creado un túnel de tejido cicatricial. Después de crear el túnel, esta técnica siempre debe ser realizada por personal altamente experimentado. Con una aguja afilada, se necesitan aproximadamente 6 a 12 canulaciones (según el paciente) para crear un túnel en un sitio determinado. La creación de un túnel de tejido cicatricial permite el uso de una aguja roma.

El procedimiento de extracción de la aguja es tan importante como la canulación. La retirada de la aguja debe realizarse con cuidado para evitar desgarros del vaso, para minimizar el traumatismo del acceso y para lograr una hemostasis óptima. Cada aguja debe retirarse lentamente, manteniendo el mismo ángulo que el de inserción, hasta que se haya retirado toda la aguja. La presión digital debe aplicarse solo después de que la aguja se haya retirado por completo para evitar daños en la pared del vaso y debe ser suficiente para detener el sangrado, pero no tan grande como para detener el flujo de sangre a través de la AV.

Las técnicas de canulación y extracción de la aguja son similares en pacientes con FAV o GAV, con la excepción de la técnica del ojal que no se puede utilizar para canular la GAV.

Se recomienda evitar "girar" o rotar el bisel de la aguja. El giro puede provocar un estiramiento del sitio de inserción de la aguja, lo que puede causar sangrado en el sitio de la aguja y supuración durante el tratamiento de diálisis y puede dañar el injerto.

Se ha informado que algunos medicamentos, incluidas las estatinas, los agentes antiplaquetarios, los anticoagulantes y el dipiridamol, pueden afectar el resultado de la Acceso Vascular. Saran evaluó la asociación entre el fracaso del Acceso Vascular y el uso de medicamentos específicos. Los bloqueadores de los canales de calcio mejoraron la permeabilidad primaria del injerto (riesgo relativo [RR] de fracaso 0,86, P=0.034. La terapia con aspirina se asoció con una mejor permeabilidad secundaria del injerto (RR 0,70; P<0.001. El tratamiento con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina se asoció con una permeabilidad de la fistula secundaria significativamente mejor (RR 00,56; P=0,010)

Los pacientes a los que se les administró warfarina mostraron una peor permeabilidad primaria del injerto RR 1,33 P=0,037. El tratamiento con estatinas podría estar asociado con una proliferación neointimal, inflamación vascular y mayor disfunción de la FAV

Una revisión Cochrane informó que el tratamiento antiplaquetario puede mejorar las tasas de permeabilidad de las FAV y los GVA en 1 mes. Se demostró que el dipiridamol reduce la oclusión del injerto de PTFE, lo que reduce la proliferación del músculo liso vascular y la hiperplasia neointimal.

*La infección es la segunda causa más común de pérdida de FAV-GAV después de la estenosis/trombosis. Es esencial una política eficaz de higiene y control de infecciones, y el personal sanitario debe recibir la formación adecuada. Las precauciones estándar previenen la transmisión de agentes infecciosos asociada a la atención sanitaria entre pacientes y trabajadores sanitarios, y deben aplicarse a todos los pacientes. Se debe utilizar una técnica estéril adecuada. La piel del paciente debe desinfectarse con una solución adecuada (antes de la inserción de la aguja durante aproximadamente 30 a 60 segundos) comenzando en el sitio de canulación elegido y moviéndose hacia afuera con un movimiento de frotamiento circular. Si el paciente o el personal tocan la piel después de que se haya aplicado la preparación de la piel pero no se haya completado la canulación, repita la preparación.*

*La infección del sitio de salida del CVC se puede definir como una inflamación externa al manguito (cuff) con cultivo positivo del catéter, localizada exclusivamente en el sitio de salida y que no se extiende más allá del manguito (cuff). Se caracteriza por enrojecimiento local, formación de costras y una cantidad variable de exudado. En la mayoría de estos casos, los pacientes responden bien a medidas locales, como la aplicación de antibióticos tópicos, condición, sin fiebre. La infección del túnel del CVC se define como una inflamación con cultivo positivo dentro del túnel del catéter pero externo al manguito (cuff) del catéter, con hemocultivo negativo. Generalmente se caracteriza por eritema, dolor a la palpación e induración en los tejidos que recubren el catéter y a > 2 cm del sitio de salida. La infección del torrente sanguíneo relacionada con el CVC (CRBSI) se define como la presencia de bacteriemia que se origina en un catéter intravenoso. El diagnóstico de CRBSI a menudo se sospecha clínicamente en un paciente que usa un CVC y presenta fiebre o escalofríos, hipotensión inexplicable y ningún otro signo local. La sepsis grave y las complicaciones infecciosas metastásicas, como la endocarditis infecciosa, la artritis séptica, la osteomielitis, el absceso epidural espinal y los émbolos sépticos, pueden prolongar el curso de la CRBSI y deben considerarse en pacientes que no responden adecuadamente al tratamiento. Los procedimientos específicos de conexión y desconexión para prevenir las infecciones del CVC se aplican en FMC EMEA NC.*

## **Perspectiva del paciente**

### **Información y educación del paciente**

*La información y la educación de los pacientes son medios poderosos para mantener el AV funcional y seguro y para garantizar el éxito de la terapia de diálisis. Estas necesidades se extienden a Familiares y PARENTES del paciente. Los procesos de concientización y aprendizaje deben comenzar tan pronto como el paciente es diagnosticado con enfermedad renal crónica. La creación de un AV es un hito significativo en el ciclo de vida del paciente con ERC que marca casi el paso final de la progresión de la enfermedad renal y anuncia el inicio de la terapia de reemplazo. La planificación y creación de un AV generalmente se asocia con un trauma psicológico severo en el paciente renal que necesita estar preparado adecuadamente. Por lo tanto, en cuanto a la educación del AV, es importante diferenciar en el ciclo de vida del paciente con ERC dos etapas: antes y después de la construcción del Acceso Vascular.*

**La preservación de los vasos es un mensaje y una tarea esencial que se debe dar a cualquier paciente con ERC y sus familiares.** Es de suma importancia que los pacientes con ERC sean conscientes de cómo pueden preservar sus vasos en ambos brazos. Deben darse cuenta muy pronto de que los vasos son esenciales para la creación de un VA como una línea hacia la terapia de soporte vital y los recursos de venas superficiales no son infinitos. La educación del paciente debe incluir información para evitar y/o abstenerse de utilizar los vasos principales ubicados en el antebrazo para la toma de muestras de sangre, inyecciones intravenosas (IV) e infusiones o procedimientos arteriales invasivos y para evitar el uso de las venas de la parte superior del brazo para la cateterización (p. ej., angiografía) o procedimientos radiológicos (p. ej., imágenes con medios de contraste). Este mensaje debe repetirse en cada hospital o ingreso clínico. **En su lugar, se debe preferir el uso de venas superficiales de la mano y vasos menores de la parte superior del brazo para la exploración o imágenes.**

*La educación del paciente significa más que proporcionar información, los pacientes con ERC se beneficiarán del asesoramiento para participar activamente en la elección de su modalidad de tratamiento, para actuar en su propio cuidado y para autogestionar con éxito ciertas tareas necesarias para su tratamiento. La educación del paciente es necesaria para aumentar las habilidades y la confianza de los pacientes en el manejo de su propia enfermedad.*

*La educación debe ser parte del programa de manejo de la ERC durante la consulta clínica ambulatoria como un proceso de capacitación continua. El seguimiento a largo plazo del paciente renal permite a los cuidadores*

y al paciente comprender mejor la elección con respecto al tipo de terapia de reemplazo renal y la opción de AV. Obviamente, la educación del paciente no significa simplemente entregar información. Materiales apropiados y educación personalizada (por ejemplo, adaptada a la edad, el nivel educativo, las barreras culturales y lingüísticas), que consisten tanto en proporcionar documentos escritos, fotos, películas, redes sociales y debates, como en la comprobación regular de la comprensión y el conocimiento del paciente. Esta interacción regular entre el paciente y el cuidador es uno de los componentes más eficientes del proceso educativo y de formación.

Cuando se planifica o se realiza la creación de AV, se debe informar al paciente sobre LA CIRUGÍA y qué se puede esperar De ella. Además, se le debe pedir que informe inmediatamente al centro de referencia de AV si se producen efectos secundarios o cambios importantes.

Los consejos importantes y prácticos después de la cirugía de AV incluyen, por ejemplo: mantener el brazo caliente y seco; controlar la herida quirúrgica para detectar cambios; elevar el brazo ligeramente para evitar la hinchazón; palpar con la otra mano para comprobar el thrill del AV; evitar dormir sobre el brazo de la fistula, usar mangas apretadas, cargar objetos pesados, deportes violentos o actividad que pueda causar un traumatismo en la FAV. Evitar mediciones de presión arterial, muestras de sangre e inyecciones intravenosas en el acceso vascular. Pedirle a la enfermera de diálisis que verifique la permeabilidad del acceso vascular si el paciente ya está en diálisis a través de un CVC.

La maduración del acceso vascular es un período importante para el resultado del acceso vascular a largo plazo que corresponde a la falta de uso del acceso vascular. Este tiempo puede durar de 4 a 8 semanas dependiendo del tipo de acceso vascular, el perfil médico del paciente y las características de la red vascular. Despues de la cicatrización de la herida, el paciente debe comenzar un programa de ejercicios adecuado para mejorar el flujo en el brazo del acceso vascular (p. ej., abrir y cerrar la mano, apretar una pelota blanda y tocar las yemas de los dedos con el pulgar) que fomentará la maduración del acceso vascular. El monitoreo a largo plazo del acceso vascular es necesario para el paciente en diálisis. En la vida del paciente, la permeabilidad de la AV y el aspecto local de la piel deben controlarse al menos diariamente. La forma más fácil es poner la mano o los dedos sobre la fistula para sentir una sensación de zumbido (frío) y detectar dolor o temperatura anormales.

Los pacientes con una AV disfuncional pueden requerir en algunos momentos procedimientos de imagen y/o intervención. Es necesario explicar al paciente los procedimientos o exámenes planificados. Se debe informar a los pacientes sobre el uso de medios de contraste para el examen y ser conscientes de las alergias u otros posibles efectos secundarios. Se deben explicar cuidadosamente al paciente los resultados esperados de la investigación y la posible intervención necesaria.

Se deben aplicar reglas de higiene en todo momento en el brazo de la AV para prevenir la colonización de la piel y la migración de bacterias desde la piel al sistema de circulación sanguínea en el momento de la punción (p. ej., AVF o AVG) o la conexión de la AV (p. ej., CVC). Las recomendaciones generales consisten en lavar el brazo de acceso con agua y jabón todos los días, antes y después de cada sesión de diálisis, evitar toser o estornudar sobre el dispositivo de acceso vascular, mantener el apósito hemostático y adhesivo hasta 3 o 4 horas después de la desconexión del dispositivo de acceso vascular.

Enseñar a los pacientes la importancia de preservar el dispositivo de acceso vascular de prácticas especiales de riesgo (p. ej., sauna y baño de vapor, natación, deportes extremos y jardinería con guantes).

## Manejo del dolor de la canulación del Acceso Vascular (VA)

El dolor y la incomodidad causados por la canulación del AV y la inserción de agujas son una preocupación importante para el paciente en diálisis. La evaluación del dolor es una tarea y responsabilidad principal del personal de enfermería al atender a un paciente en diálisis. Los pacientes en diálisis están expuestos al dolor con la canulación del AV más de 300 veces al año(doble punción). Esta exposición repetida al dolor y la incomodidad, causan ansiedad y depresión, reducen la calidad de vida e interfieren con el disfrute de la vida diaria.

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable debido a una lesión tisular real o potencial que se ve enormemente potenciada por la ansiedad. Esta es una condición bastante estresante que puede provocar un miedo grave e incontrolable a las agujas. Esto se conoce como "fobia a las agujas" o

"*trípanofobia*", que eventualmente conduce a la "fobia a la diálisis". En este sentido, el control del dolor durante la canulación del AV por parte del personal de enfermería debe considerarse como una prioridad máxima en las unidades de diálisis. La intensidad del dolor durante la canulación del AV puede mejorarse con un control regular basado en una evaluación subjetiva (sensación de la enfermera) o una evaluación mejor y más objetiva utilizando una escala visual analógica (EVA). Para evitar el miedo a las agujas y el dolor causado por la canulación al AV, el equipo de enfermería de diálisis debe estar adecuadamente capacitado en el manejo del dolor. El control eficaz del dolor mejora la satisfacción del paciente con la atención de enfermería de diálisis, ayuda al paciente a aceptar la hemodiálisis y mejora su calidad de vida. Se necesitan planes efectivos y personalizados para manejar el dolor de la punción del AV en pacientes en diálisis. Existen diferentes estrategias farmacológicas y no farmacológicas para el manejo del dolor del AV. Los enfoques generales incluyen terapia tópica de calor o frío, respiración rítmica, distracción, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, aromaterapia, acupresión, masajes, escucha activa y musicoterapia. En la actualidad, se proponen con mayor frecuencia métodos de tratamiento tópico que apuntan a reducir el dolor mediante anestesia local que incluyen Emla (crema o parche) y lidocaína (crema o inyección intradérmica) o analgésicos locales como la crema tópica de árnica o el gel tópico de diclofenac sódico.

***Un enfoque basado en valores que se apoya en las mejores prácticas de enfermería aprendidas de NephroCare***

• ***Canulación del Acceso Vascular.***

*El método de canulación del AV sigue siendo un “arte” y un procedimiento que refleja las prácticas de la unidad local y las habilidades personales de enfermería.*

*Curiosamente, a pesar del impacto que tiene la punción en la supervivencia del AV y el resultado del paciente, no se ha propuesto un método universal o estandarizado para una canulación adecuada.*

*El personal de enfermería utiliza tres métodos de canulación: escalera de cuerda, canulación de área y ojal. El método de escalera de cuerda (rotación de sitios) parece ser el más utilizado en todo el mundo y se considera el más seguro. Consiste en alternar los sitios de punción a una distancia definida del anterior a lo largo del vaso del AV como un intento de prevenir la formación de aneurismas, estenosis y traumatismos repetidos por múltiples punciones. La punción en el área (one-site-it) es la inserción de las agujas en la misma área general de 2 a 3 cm. sesión tras sesión. Este método expone a la debilidad de la pared del AV con dilatación progresiva que conduce a un falso aneurisma. El método del ojal (sitio constante) se usa menos en el centro pero parece de gran interés para que el paciente se autocanule su propio AV. Consiste en crear un recorrido canulando repetidamente el mismo punto y ángulo con una aguja afilada durante 6 a 9 semanas. Una vez que se forma el recorrido, se puede usar una aguja roma para la canulación posterior. La canulación en ojal parece ser menos dolorosa y crea menos ansiedad que la canulación en escalera de cuerda, pero expone a un mayor riesgo de infección.*

*Los procedimientos de acceso vascular de enfermería se detallan en un documento separado accesible y descargable desde el sitio web: <https://www.edtnaerca.org/academy/publications>.*

### **Pacientes portadores de catéter venoso central tunelizado crónico (tCVC)**

A pesar de las fuertes recomendaciones de las mejores guías de práctica clínica sobre el uso racional y restringido del, el uso del tCVC es muy común y tiende a aumentar con el tiempo en casi todos los países. Esto se observa tanto en pacientes de diálisis incidentes (10 a 80%) y prevalentes (2 a 48%). Esta tendencia probablemente refleja un cambio en el perfil médico de los pacientes de diálisis (p. ej., edad avanzada, comorbilidades, corta expectativa de vida y fallas repetidas en la creación de AV), un cambio en las prácticas médicas (p. ej., fácil acceso a CVC y escasez de cirujanos vasculares motivados) y un manejo deficiente o fragmentado de los pacientes con ERC (p. ej., derivación tardía). Curiosamente, la prevalencia de tCVC en pacientes prevalentes varía de 20 a 40%, en Europa.

### **Perspectiva de la enfermera: habilidades, capacitación y responsabilidades**

Las enfermeras desempeñan un papel crucial en la gestión de todos los AV. La evaluación, la canulación y el cuidado de los AV son habilidades obligatorias para las enfermeras de diálisis: si no se realiza correctamente esta operación, pueden producirse complicaciones graves para los pacientes.

#### **Competencias y responsabilidades**

Se requiere una enfermera de diálisis altamente capacitada para garantizar que cada procedimiento de canulación/conexión se lleve a cabo con complicaciones mínimas o nulas. En cada sesión de diálisis, y antes de cada canulación/conexión, asegúrese de que el AV del paciente esté funcionando y no tenga problemas para obtener el flujo sanguíneo óptimo, lo que garantiza una diálisis adecuada. Las competencias y responsabilidades para lograr esto son las siguientes:

Las enfermeras deben tener competencia en:

- Evaluación de AVF/AVG y CVC
- Técnicas y cuidados de canulación de AVF/AVG
- Conexión y cuidados de CVC
- Manejo de complicaciones
- Educación del paciente relacionada con la atención del VA

- **Las enfermeras deben tener la responsabilidad de:**

- Garantizar la comodidad y seguridad del paciente
- Informar y documentar todas las complicaciones relacionadas con el AV
- Coordinarse con el equipo médico de diálisis para identificar y manejar de manera temprana las complicaciones.

*Antes de comenzar el procedimiento de canulación de AVF/AVG o la conexión de CVC, la enfermera registrada (RN) debe asegurar la preparación del entorno, el material y el paciente siguiendo estrictamente las reglas de higiene.*

### ***Higiene de manos***

*El impacto de las infecciones asociadas a la atención médica implica una hospitalización prolongada, discapacidad a largo plazo, mayor resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos, una enorme carga financiera adicional, altos costos para los pacientes y sus familias y un exceso de muertes. De acuerdo con la OMS, la higiene de manos debe realizarse de manera rutinaria.*

### ***Equipo de protección personal (EPP) y Uniforme de Trabajo***

*El EPP (protección de manos y cara, delantales y batas) sirve para proteger al personal sanitario de peligros y lesiones evitables en el lugar de trabajo. Algunos elementos del EPP, como guantes y mascarillas, protegen al personal sanitario y a los pacientes. Los uniformes no se consideran EPP. Sin embargo, proporcionan al personal sanitario vestimenta profesional que lo ayuda a realizar su trabajo en la unidad de diálisis, al mismo tiempo que previene la contaminación cruzada entre el lugar de trabajo y el hogar.*

### ***Evaluación del estado general del paciente***

*Antes de cualquier tratamiento de HD, se debe realizar una evaluación del estado general del paciente para identificar posibles problemas que puedan surgir durante el tratamiento:*

*Temperatura (de manera rutinaria, solo para CVC), dieta, pérdida de apetito, vómitos, diarrea y cualquier otra interferencia entre tratamientos como calambres, sangrado u otros signos o síntomas de complicaciones.*

*La enfermera debe pesar al paciente y comparar el valor con el último peso posterior a la diálisis y con el peso seco prescrito. La presión arterial y el pulso deben controlarse.*

*Se debe evaluar y validar todos los parámetros del tratamiento. Cuando se utiliza un CVC, el sitio de salida del catéter debe examinarse minuciosamente para detectar la presencia de signos de infección. Se debe realizar una evaluación física del AV antes de cada tratamiento.*

### ***Evaluación de la FAV/GAV***

*Utilizando los ojos, los oídos y las yemas de los dedos, se evalúan las FAV/GAV para detectar complicaciones.*

#### ***Inspección (observar y buscar):***

- *Signos y síntomas de inflamación/infección: enrojecimiento, drenaje, absceso, calor, edema y sarpullido sobre la fistula.*

- *Infiltración/hematoma: la infiltración con aguja de una FAV nueva es una complicación relativamente frecuente, y el hematoma puede desarrollarse fácilmente en pacientes con terapia anticoagulante crónica.*
- *Los pseudoaneurismas se observan con frecuencia en el brazo de la fistula: los pseudoaneurismas se desarrollan debido a un traumatismo por la canulación en el mismo sitio o debido a una estenosis proximal significativa en el tracto de salida.*
- *Color de la piel: los cambios en el color de la piel podrían indicar estenosis o infección, Los dedos descoloridos o cianóticos podrían ser un signo temprano del síndrome de robo.*

**Palpación (tocar y sentir):**

- *Thrill: normalmente, se presenta un frémito muy prominente en la anastomosis y la fistula es blanda y fácilmente comprimible; el frémito disminuye de manera uniforme a lo largo de la longitud del acceso.*
- *Temperatura de la piel: el calor puede ser un signo de infección; el frío puede ser un signo de disminución del suministro de sangre (posible síndrome de robo).*

**Auscultación (escuchar la fistula):**

- *Escuchar si hay soplo: escuchar todo el acceso en cada tratamiento y notar los cambios en las características del sonido.*
- El examen físico de la FAV/GAV es crucial para evaluar el funcionamiento adecuado y para detectar posibles signos de complicaciones. Si hay algún signo de complicación, no se debe utilizar el AV y los pacientes deben ser evaluados por el nefrólogo.*

**Evaluación del Catéter Venoso Central (CVC)**

*El CVC a pesar de ser considerado el peor AV de HD, se utiliza en un número considerable de pacientes, hasta 80% ya sea por la necesidad de iniciar HD tras la colocación de un catéter de urgencia o por falta de vaso nativo para crear una FAV o colocar un GVA.*

*El objetivo de realizar un tratamiento de HD a través de un CVC debe ser el logro el mejor resultado posible para el paciente, manteniendo bajo control todas las posibles complicaciones. Para ello, es fundamental que todos los miembros del equipo estén familiarizados con los principios del cuidado del CVC, que incluyen la evaluación, el uso, la vigilancia y el mantenimiento.*

## **Sitio de Salida**

*El lugar de salida del CVC siempre debe inspeccionarse en cada tratamiento de HD para detectar signos de irritación, infección o desarrollo de alergia al apósito o solución desinfectante, incluyendo dolor a la palpación, descamación de la piel, sarpullido, hinchazón, exudado y enrojecimiento.*

*European Renal Best Practice (ERBP) recomienda asegurarse siempre de que el área que se está limpiando alrededor del lugar de salida sea ligeramente más grande que el apósito final e incluya la sección del catéter que estará debajo del apósito.*

## **Tipo de apósito**

*Existe una amplia variedad de diferentes tipos de productos para apósitos y fijación de CVC, pero aún no se ha demostrado la superioridad de uno sobre otro.*

*Según ERBP, para catéteres de largo plazo es preferible la gasa estéril, para permitir la máxima ventilación natural del lugar de salida.*

## **Permeabilidad**

*Antes de comenzar el tratamiento de HD, se debe evaluar la permeabilidad del catéter. La solución de sellado utilizada en el tratamiento anterior debe eliminarse extrayendo 3 a 5 ml de solución de sellado mezclada con sangre. Utilizando una jeringa de 10 ml llena con 0,9% de solución de NaCl, se debe aspirar una pequeña cantidad de sangre en la jeringa y observar si hay coágulos. En caso afirmativo, no se debe realizar el lavado. Si no se puede realizar el lavado, se debe alertar al médico para que evalúe y, si es necesario, proporcione una intervención.*

## **Preparación de la piel del paciente para la Canulación**

*Antes de la inserción de la aguja en una FAV/GAV, se debe realizar una preparación adecuada del sitio de la aguja para reducir las tasas de infección. La selección del sitio debe realizarse antes de la preparación final de la piel.*

## **Canulación**

*El procedimiento más importante es la canulación de una FAV/GAV y, a lo largo de un día, la enfermera de diálisis lo lleva a cabo en numerosas ocasiones. La elección del sitio y la técnica de canulación correctos son factores fundamentales para una sesión de diálisis óptima.*

## **Fijación de la aguja**

*Fije la aguja en su lugar con cinta adhesiva al finalizar la inserción, fíjela utilizando un mínimo de tres tiras de cinta: una para fijar las alas, una segunda encima para asegurar la aguja y una tercera para asegurar el tubo de la aguja.*

### **Extracción de la Aguja y Hemostasis (HS)**

*El procedimiento de extracción de la aguja por parte de la enfermera es tan importante como la canulación de la FAV. La extracción de la aguja debe realizarse con cuidado para evitar el desgarro del vaso, minimizar el traumatismo de acceso y lograr una HS óptima. La aguja debe extraerse utilizando la misma inclinación que el ángulo de inserción. Se debe aplicar una presión adecuada después de la extracción completa de la aguja (se debe sentir un THRILL por encima y por debajo del sitio de presión). La presión debe mantenerse durante 8 a 12 min sin comprobar levantando la presión hemostática.*

### **La Hemostasis**

*La Hemostasis de la primera canulación siempre debe ser realizada por personal de enfermería capacitado, ya que la pared del vaso es frágil y existe un mayor riesgo de formación de hematomas.*

*La compresión manual aplicada por la enfermera, el asistente de atención médica o el paciente es el estándar de atención después de la extracción de las agujas de HD. Para los pacientes que no pueden o no están dispuestos a mantener la presión durante el tiempo suficiente para la HS, se requiere el uso de una pinza o Banda de Hemostasis.*

### **Educación del paciente para cuidar de los Accesos Vasculares**

*Una de las responsabilidades más importantes de las enfermeras es la educación del paciente. Para lograr una toma de decisiones compartida, mejorar la comprensión y la adherencia, motivar y fomentar la autogestión, es fundamental una educación eficaz del paciente.*

*Un buen conocimiento sobre la gestión de los AV es necesario para que la enfermera pueda evaluar, planificar, implementar y evaluar la atención brindada a los pacientes, antes, durante y después de la canulación (FAV o GRAFT) o la conexión (CVC) y para tratar las complicaciones. El primer uso de un AV es una oportunidad importante para que la enfermera experta demuestre y transfiera su conocimiento y experiencia a la enfermera de HD novata. Esto garantizará la educación continua del personal de atención médica involucrado en la atención al paciente dentro de la unidad de HD.*

### **Perspectiva Futura del Acceso Vascular.**

*Como se indicó en la sección de antecedentes, los AV son un componente esencial de una terapia de soporte vital en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal con un efecto significativo tanto en los resultados del paciente como en los costos asociados. Por lo tanto, adoptar un enfoque basado en el valor e identificar oportunidades para el AV que proporcionen el equilibrio adecuado entre los resultados óptimos del paciente y el gasto total sería el objetivo final.*

**La base de evidencia clínica/médica muestra claramente desde una perspectiva basada en el valor que es obvio que la fistula arteriovenosa nativa sigue siendo la mejor opción de AV, ya que proporciona la mayor expectativa de supervivencia y el menor riesgo de complicaciones.**

*Sin embargo, los perfiles de los pacientes se han vuelto más complejos, incluido un aumento de las comorbilidades que afectan las tasas de éxito de la FAV. Por lo tanto, se han realizado varios intentos de sustituir las FAV nativas defectuosas por nuevos dispositivos de AV, incluidos injertos vasculares (sintéticos y biomateriales), dispositivos implantables (injerto, catéter venoso y catéter de puerto) o sistemas híbridos (injerto de puerto o catéter de puerto venoso) con un éxito limitado.*

*¿Cuáles son las nuevas perspectivas de AV para mejorar los resultados y/o expandir las posibilidades de AV en casos difíciles? Actualmente, hay varias oportunidades bajo investigación clínica:*

*En primer lugar, una mejor gestión y uso de las AV existentes desde la instalación (mapeo de la red de AV) hasta el mantenimiento permitido por el uso de imágenes no invasivas (US-based) incluidas las tecnologías de monitoreo (monitoreo en línea HD) o tecnologías conectadas que ofrecen 24/7 monitoreo continuo de la permeabilidad de las AV. La idea detrás es facilitar la maduración de las FAV recién creadas y/o intervenir antes en las AV defectuosas para permitir procedimientos intervencionistas percutáneos para restaurar la permeabilidad.*

*En segundo lugar, hacer Mejor uso y Mejores Resultados de los dispositivos de acceso venoso implantados o tCVC mediante la implementación de reglas estrictas de manejo y generalización de soluciones de bloqueo de catéter.*

*En tercer lugar, evaluar el valor clínico de los procedimientos mínimamente invasivos, como la creación percutánea de AV.*

*En cuarto lugar, utilizar medicamentos con acción sistémica o local para prevenir la trombosis, para reducir la proliferación neointimal que conduce a la estenosis.*

*En quinto lugar, evaluar el rendimiento y el resultado del conducto de los AV por bioingeniería en función de la formación de la matriz vascular y la siembra de células autólogas como parte de la medicina regenerativa.*

*Además de la perspectiva médica futura, también se debe considerar la perspectiva económica, revisando la parte inferior de la ecuación de atención médica basada en el valor donde el valor "se define como los resultados de salud logrados por dólar gastado".*

*Dos revisiones sistemáticas (una centrada en la creación de AV y la otra en el mantenimiento de AV) identificaron un total de 15 evaluaciones económicas y/o análisis de uso de recursos y costos. Desde una perspectiva médica, se concluye que la FAV es el tipo de AV más rentable para los pacientes con HD. Sin embargo, se han*

identificado muchos estudios y el nivel de evidencia disponible actualmente muestra una clara brecha en el conocimiento para llegar a una conclusión sólida desde un punto de vista económico de la salud. **En particular, el ciclo de vida total del paciente en lo que respecta a los costos no está claramente mapeado, incluida la identificación de: costos posteriores, costos de eventos adversos, costos asociados de las tasas de permeabilidad y las consecuencias a largo plazo en la efectividad del tratamiento de HD.**

Por último, hay un componente adicional que se debe abordar, que es el sistema de salud establecido en general en torno a la gestión de la transición para pacientes con ERC, incluida la colocación y el mantenimiento del AV. Según Porter, la atención médica debe estructurarse en función de resultados significativos para los pacientes para maximizar el valor que se entrega al final. Como parte de esta estructura, el tratamiento episódico debe transferirse a terapias agrupadas bajo la responsabilidad de un proveedor. Traducir esto al ámbito de la atención renal implicaría **incluir la colocación y la gestión del Acceso Vascular en el paquete de reembolso de diálisis. q Este es el caso, de Estados Unidos, Portugal y España. El motivo de esta** reorganización es especialmente necesario ya que actualmente aproximadamente

*32 a 73%, de la población de pacientes con ERC experimenta un inicio no planificado de diálisis. Este inicio no planificado conduce al uso del tipo de AV menos óptimo el CVC en lugar de la FAV, ya que esta requiere una fase de maduración de meses. Este inicio subóptimo se debe a una falta de detección y diagnóstico a tiempo de los pacientes con ERC. Generalmente estos pacientes son vistos primero por un médico general en lugar de un nefrólogo. Por lo tanto, las medidas de referencia y contra referencia conducen a concientización/educación hacia los médicos generales. Esta sería una de las perspectivas futuras para una política sanitaria que mejore la práctica del AV y en consecuencia el ciclo de vida de los pacientes de HD.*

*En conclusión, las perspectivas para el futuro de la práctica del Acceso Vascular son prometedoras y tienen potencial para mejorar significativamente desde múltiples perspectivas (médica, económica, sistema de salud, etc.). Una colaboración y asociación entre estas disciplinas crearía un entendimiento y una hoja de ruta clara para los próximos pasos para ponerlas en práctica.*

### **Conclusión**

*El acceso vascular es un componente esencial de la terapia de reemplazo renal en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal.*

*Actualmente, el acceso vascular se considera la línea de vida de los pacientes dependientes de diálisis. El acceso para diálisis se basa en dos opciones principales: derivación arteriovenosa (FAV autóloga e injerto AV); acceso veno venoso (catéter tunelizado y dispositivo de puerto venoso). Las FAV siguen siendo la opción preferida de acceso vascular asociada con los mejores resultados, mayor rendimiento y menor*

*morbilidad. Varias opciones innovadoras y bastante interesantes, incluida la creación percutánea mínimamente invasiva de FAV y la implantación de conductos vasculares de bioingeniería, merecen más estudios clínicos para ingresar al arsenal de acceso vascular.*

*El rendimiento es un factor clave para impulsar el éxito del tratamiento de reemplazo renal extracorpóreo. Además, la disfunción y/o morbilidad del acceso vascular (estenosis, trombosis e infección) son una fuente de hospitalizaciones frecuentes y procedimientos correctivos.*

*El manejo del acceso vascular en pacientes con enfermedad renal crónica es de enorme importancia en la atención de calidad general de los pacientes en diálisis. La atención y los resultados del acceso vascular mejoran en gran medida en una gran red de proveedores de atención de diálisis por medio de un acceso vascular de referencia y un programa de mejora continua de la calidad.*