

Revascularización distal y ligadura intermedia como tratamiento del robo arterial isquémico en accesos vasculares para hemodiálisis

Jordi Cordobès Gual, F-T. Gómez, R. Riera, O. Merino, R. Lara, E. Martínez Rimbau, P. Lozano, C. Corominas, J. Juliá

Introducción

La prevalencia de la insuficiencia renal crónica (IRC) en la población general ha aumentado de forma progresiva en los últimos años. El motivo más frecuente de consulta hospitalaria de los pacientes en IRC es la complicación asociada al acceso vascular utilizado para la hemodiálisis, siendo la más habitual la trombosis del mismo. Una complicación menos frecuente pero no por ello menos grave es la aparición de un robo arterial en la extremidad portadora del acceso. El robo arterial se produce por la derivación de parte del flujo arterial al retorno venoso de forma directa, pero también a través del flujo retrógrado de la red arterial colateral. Aproximadamente el 80% de los pacientes portadores de una fístula arteriovenosa presentan un robo de carácter asintomático que se objetiva por la caída de los índices de presión digital tras la realización del acceso vascular.

Existen una serie de mecanismos compensadores que evitan que el robo sea mayor, tal como la vasodilatación distal y el desarrollo de la circulación colateral, esto hace que la mayor parte de los pacientes resten asintomáticos. Cuando estos mecanismos compensadores son insuficientes se produce el robo arterial clínico que se observa entre un 6% y un 8% de la población portadora de una fístula arteriovenosa. La aparición de un robo arterial pone en peligro la viabilidad de la extremidad y la permeabilidad del acceso vascular.

En el tratamiento del robo arterial se han utilizado distintas técnicas tales como la ligadura del acceso vascular o la reducción del flujo de salida o "banding", todas ellas con unos malos resultados puesto que generalmente se produce la pérdida del acceso vascular o reaparece la sintomatología isquémica a los pocos meses de la intervención.

Schanzer describió en 1988 la revascularización distal y ligadura intermedia (Distal Revascularization

and Interval Ligation, DRIL) como técnica para conservar el acceso vascular permeable y eliminar el robo arterial. El estudio hemodinámico mediante la toma de presión digital realizado antes de la construcción del acceso vascular, tras la realización del mismo y posterior a la revascularización mediante el DRIL, aporta una mayor información en el tratamiento de estos pacientes.

En este trabajo presentamos una revisión retrospectiva y un seguimiento a largo plazo, tanto clínico como hemodinámico, de una serie de pacientes portadores de una fístula arteriovenosa para hemodiálisis con robo arterial isquémico, en los que se realizó un DRIL.

Material y Método

Realizamos una revisión retrospectiva de una serie de pacientes intervenidos por presentar un robo isquémico tras la creación de una fístula arteriovenosa para hemodiálisis periódica; a todos ellos se les realizó un DRIL. Se recogen todos los datos demográficos que incluyen la edad y sexo del paciente, la presencia de tabaquismo, diabetes mellitus, hipertensión o alteración del metabolismo lipídico, el tipo de fístula arteriovenosa asociada con el robo o los antecedentes de accesos vasculares previos en la misma extremidad.

Las indicaciones para la realización del DRIL son la presencia de una isquemia aguda o isquemia crónica caracterizada por la aparición de dolor de reposo, generalmente agudizado durante la sesión de diálisis, alteración neurológica isquémica o aparición de lesiones tróficas en la extremidad. Se recoge el tiempo de evolución desde la realización del acceso vascular y la aparición de la sintomatología isquémica.

Otros datos analizados son el tipo de material utilizado para la realización del DRIL así como el nivel donde se realizaron las anastomosis arteriales. Finalmente se recoge el resultado clínico tras la realización del DRIL, las complicaciones aparecidas durante el procedimiento y la permeabilidad a largo plazo.

A todos los pacientes de la serie se les realizó un estudio hemodinámico mediante la toma de presión digital por doppler continuo con una sonda 8 mHz (Imexlab 9000,), calculándose el índice de presión digital mediante el cociente entre la presión digital y la presión humeral de la extremidad contralateral. El estudio hemodinámico se repitió tras la creación de la fístula arteriovenosa comparándose el índice basal con el índice tras la compresión de la fístula arteriovenosa. El mismo estudio hemodinámico se repitió tras la realización del DRIL. Se realizó una fistulografía a todos los pacientes con y sin compresión de la fístula arteriovenosa.

La técnica DRIL se realizó bajo anestesia general o mediante bloqueo del plexo braquial. La intervención se realiza tal como la describió Schanzer en su artículo original en 1988: en primer lugar se realiza un injerto humerohumeral con vena safena invertida desde la arteria humeral proximal, antes de la fístula arteriovenosa a una distancia de la misma de entre uno y tres centímetros, hasta la arteria humeral distal a la fístula arteriovenosa. Se liga la arteria humeral entre la fístula y la anastomosis distal del injerto para evitar el flujo retrógrado desde el injerto a la fístula arteriovenosa.

Realizamos un análisis descriptivo de la serie, calculándose la permeabilidad del injerto humerohumeral y de la fístula arteriovenosa mediante tablas de vida con el programa estadístico SPSS 8.0 para Windows (Copyright " SPSS Inc.)

Resultados

Entre Noviembre de 1997 y Febrero de 2002 se realizaron ocho injertos humero-humerales con ligadura de la arteria distal, en ocho pacientes que presentan un síndrome de robo isquémico por una fístula arteriovenosa. Los datos demográficos de la serie analizada se recogen en la Tabla 1. Ésta estaba formada por cinco mujeres y tres hombres con un predominio de pacientes diabéticos (75%). Todas las fístulas arteriovenosas responsables del robo tenían a la arteria humeral como dadora, tres casos eran fístulas humero-axilares protésicas realizadas con injertos de PTFE de 6 mm de diámetro y el resto eran fístulas autólogas humero-cefálicas. Cuatro pacientes tenían como antecedentes previos la realización de una fístula arteriovenosa en la misma extremidad del robo arterial, dos eran radio-cefálicas y dos humero-cefálicas.

La indicación para la realización del DRIL fue en tres casos la presencia de una isquemia aguda tras la creación de la fístula, siendo el resto isquemias de carácter crónico. Todos los casos que debutaron en forma de isquemia aguda eran pacientes en los que se había realizado una fístula humero-axilar protésica con un injerto de PTFE de 6 mm. Los cinco casos restantes fueron intervenidos por presentar una isquemia crónica. Cuatro de éstos presentaban dolor de reposo y alteración sensitivo motora sin lesiones tróficas, mientras que el caso restante presentaba una necrosis digital asociada al dolor de reposo. Todos los pacien-

Paciente	diabetes mellitus	fistulas previas	índice digital pre-FAV	tipo fístula arteriovenosa	clínica	tiempo de evolución	índice digital pre-DRIL		índice digital post- DRIL	complicaciones
							basal	compresión fístula		
M 66	no	no	1	FAV humeroaxilar protésica (PTFE 6mm)	aguda	2 días	0'3	1	0'9	no
M 78	si	si	1	FAV humeroaxilar protésica (PTFE 6mm)	aguda	2 días	0'4	1	0'95	Trombosis arterias digitales
V 68	si	si	0'95	FAV humeroaxilar protésica (PTFE 6mm)	aguda	10 días	0'2	0'95	0'85	no
V 40	si	si	0'75	FAV humerocefálica autóloga	crónica	2 meses	0'4	0'75	0'66	no
M 62	si	no	0'9	FAV humerocefálica autóloga	crónica	17 meses	0'24	0'9	0'85	no
M 50	si	no	1	FAV humerocefálica autóloga	crónica	19 meses	0'2	1	0'9	no
M 54	no	no	0'9	FAV humerocefálica autóloga	crónica	6 meses	0'4	0'9	0'9	no
M 56	si	si	1	FAV humerocefálica autóloga	crónica	6 meses	0'2	1	1	no

Tabla I. Datos demográficos de la serie pacientes a los que se les realizó un DRIL.

tes con un síndrome de robo crónico padecían una agudización del dolor durante las sesiones de hemodiálisis. El tiempo medio entre la realización de la fístula y la aparición del síndrome de robo isquémico fue de $6'2 \pm 2'7$ meses (rango de 0 a 19 meses).

El índice de presión digital previo a la realización de la fístula arteriovenosa era de $0'9 \pm 0'2$ (rango de $0'75$ a 1). Tras la realización de la fístula el índice de presión cayó hasta alcanzar una media de $0'29 \pm 0'2$ (rango de $0'2$ a $0'4$). En todos los casos se observaba una recuperación, hasta los niveles previos a la realización de la fístula, con la compresión de la misma. A todos los pacientes se les realizó una fistulografía sin objetivarse la presencia de lesiones en la arteria subclavia o humeral proximal a la fístula arteriovenosa. La arteria humeral distal a la fístula así como los troncos distales se opacificaban de forma lenta y tardía, mejorando tras la compresión del acceso vascular.² En el caso de la paciente con una necrosis digital se observó la presencia de trombosis de arterias digitales.

En todos los casos se realizó la revascularización con vena safena interna invertida. La anastomosis proximal se efectuó en la arteria humeral entre uno y tres centímetros proximal a la fístula. La anastomosis distal se practicó en la arteria humeral distal a la anastomosis arteriovenosa. Posteriormente se realizó una ligadura de la arteria humeral entre la fístula y la anastomosis distal del injerto humero-humeral.³

Tras la realización del DRIL se observó una mejoría de la sintomatología clínica desapareciendo el dolor de forma completa en todos los pacientes excepto en la paciente que presentaba necrosis digital, a pesar de tener el injerto humero-humeral per-

meable. Ésta requirió la amputación digital con una evolución posterior satisfactoria. No hubo otras complicaciones en el postoperatorio inmediato. Todos los índices de presión digital aumentaron hasta llegar a los niveles previos, con una media de $0'87 \pm 0'06$ (rango de $0'66$ a 1).

Todos los injertos humero-humerales eran permeables a los 29 meses (rango de 2 a 61 meses). En seis casos el seguimiento medio es de 36 meses ± 10 (rango de 18 a 61 meses). La fístula arteriovenosa responsable del robo se encontraba permeable, siendo empleada para las sesiones de hemodiálisis en todos los pacientes menos en uno, en el que hubo que realizar una ligadura de la misma por un episodio de hemorragia aguda secundaria a una severa degeneración aneurismática. La permeabilidad media de la fístulas arteriovenosas fue de 16 meses (rango de 2 a 54 meses).⁴

Discusión

La realización de una fístula arteriovenosa mediante una sutura directa o el empleo de un injerto protésico sigue siendo el mejor acceso vascular para la realización de la hemodiálisis periódica. Las complicaciones derivadas del acceso vascular son la causa más frecuente de consulta hospitalaria en los pacientes con IRC terminal,⁵ siendo la más frecuente la trombosis del mismo.⁶ Menos frecuente, pero no por ello menos devastadora es la aparición de un robo arterial isquémico en la extremidad.^{6,7} Su incidencia se establece entre el 3% y el 8% de todas las fístulas arteriovenosas.^{1,7,8}

Inicialmente, tras la construcción del acceso vascular, se puede presentar un robo arterial de carácter

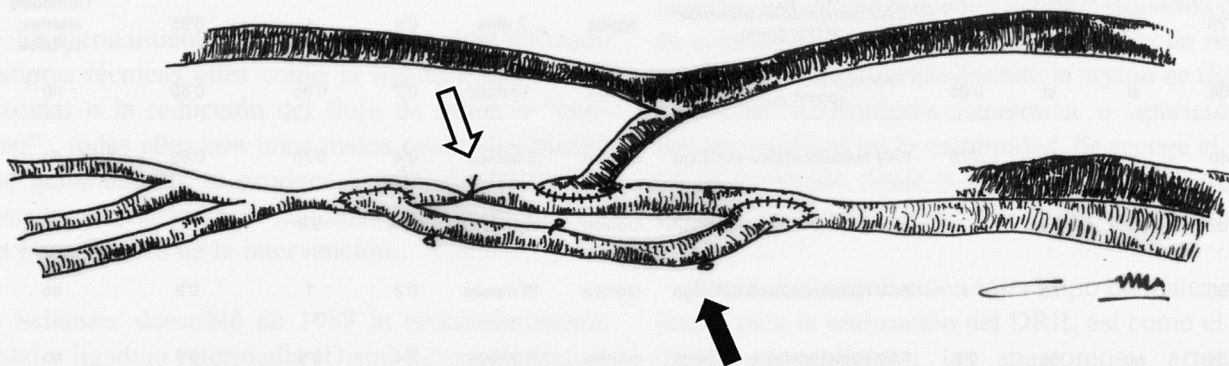


Fig. 1. Esquema del DRIL en el que se observa el injerto humerohumeral realizado con vena safena invertida (flecha negra) desde la arteria humeral proximal a la fístula arteriovenosa hasta la arteria humeral distal. En la arteria humeral distal a la anastomosis arteriovenosa se realiza una ligadura (flecha hueca) para evitar el flujo retrógrado.

temporal, que puede afectar al 80% de las fístulas arteriovenosas, éste se compensa posteriormente en la mayoría de pacientes, siendo necesaria la revascularización distal en aquellos casos en los que persiste la sintomatología isquémica.³ El manejo del robo arterial isquémico supone un desafío en el que el objetivo será doble: mantener permeable el acceso vascular y restaurar la perfusión distal de la extremidad.

No se ha demostrado que exista ningún factor predictivo de la aparición de un robo arterial antes de la realización de la fístula arteriovenosa.^{9,10} La ausencia de una red colateral suficiente, como puede ocurrir en pacientes diabéticos, así como el sexo femenino han sido los factores a los que más se ha asociado un riesgo de presentar robo arterial.¹⁰ Otros factores a los que se les atribuye un mayor riesgo son: una edad superior a los 60 años, antecedentes de múltiples fístulas arteriovenosas en la misma extremidad, fístulas autólogas o el empleo del arteria humeral como arteria dadora.^{1,8,9}

Para evitar la aparición de un robo es importante valorar antes de realizar el acceso vascular la red arterial de la extremidad. La presencia de un arco palmar insuficiente, demostrado por una maniobra de Allen negativa, contraindica la realización de una fístula radio-cefálica.¹¹ Este test puede ser mejorado con la utilización del doppler arterial o la pletismografía distal para la medición de los índices de presión digital.^{9,11-13} La ausencia de pulsos o la presencia de una diferencia de presión arterial de 20 mm Hg o mayor entre ambos miembros superiores, contraindica la realización de una fístula arteriovenosa en dicha extremidad a menos que previamente se resuelva la estenosis u obstrucción arterial causante.⁹ La medición de las presiones segmentarias, incluyendo las presiones digitales, es una herramienta de gran ayuda para conocer la presencia de una obstrucción o estenosis arterial, su localización y la severidad de la misma.

En la serie presentada se determinaron los índices de presión digital previos a la realización del acceso vascular, observándose únicamente en un caso una presión digital inferior a 0'8, siendo en el resto de 0'9 o superior. El bajo rendimiento de este test no parece justificar su uso de forma indiscriminada, reservándose para aquellos pacientes con signos clínicos de isquemia o que a la exploración física no presentan pulsos distales.⁹

Tal como se ha comentado previamente el robo arterial parece ser más frecuente en aquellas fístulas

donde se emplea la arteria humeral para la anastomosis arteriovenosa. En nuestra serie todos los robos arteriales se presentaron en pacientes portadores de una fístula humero-cefálica autóloga o humero-axilar protésica. La desaparición del pulso distal al desclampar la anastomosis arteriovenosa a nivel humeral, es altamente predictivo de la aparición de una isquemia sintomática en el postoperatorio inmediato. Cuando esto sucede se recomienda la revisión inmediata de la anastomosis arteriovenosa con el objetivo de reducir el flujo hasta el punto en que reaparezcan los pulsos distales siendo la fístula permeable.³ Khalin recomienda la reducción de la luz protésica en el extremo arterial hasta los 3 mm, en las fístulas humero-axilares protésicas en las que desaparece el pulso distal al desclampar la anastomosis arteriovenosa.²

La fisiopatología del robo arterial ha sido ampliamente descrita por Barnes.¹⁴ El flujo arterial se dirige en una mayor proporción hacia el sistema venoso a través de la fístula debido a su baja resistencia. Los elementos esenciales del robo, son además del estado de las arterias y venas proximales y distales a la fístula, el tipo y diámetro de la anastomosis, así como la red colateral a la fístula. Una parte del flujo llega a la porción distal de la extremidad gracias a la red arterial colateral y en ocasiones parte de este flujo también es dirigido de forma retrógrada hacia el retorno venoso. Un estudio hemodinámico realizado por Schanzer demostró la presencia de un flujo retrógrado superior a 50 ml/min en el 75% de las fístulas radio-cefálicas, siendo de 75 ml/min en el 90% de las fístulas húmero-cefálicas.³ Este "robo fisiológico" se observa en la mayoría de fístulas arteriovenosas, pero es de carácter asintomático por lo que no es preciso su tratamiento. Debe tenerse en cuenta que tras la realización de una fístula se produce de forma inmediata un robo hemodinámico que posteriormente se compensa.

Lazarides et al midieron de forma prospectiva el índice de presión digital en una serie de 69 pacientes a los que se les realizó una fístula arteriovenosa.¹ El índice medio a las 24 horas fue de 0'55, aumentando hasta 0'74 a los once meses de seguimiento. Este incremento de la presión digital se atribuye a la vasodilatación distal y al desarrollo de la circulación colateral.

Cuando la arteria proximal a la anastomosis no tiene un flujo adecuado, la anastomosis arteriovenosa es de gran calibre o la red colateral arterial es insuficiente para mantener la perfusión distal de la extremi-

dad, puede producirse un robo sintomático que obliga a realizar algún tipo de tratamiento.³ La presencia de una red colateral insuficiente, tal como ocurre en los pacientes diabéticos, parece ser la causa más determinante en la aparición del robo.⁷

El síndrome de robo se suele presentar de forma aguda tras la realización de una fístula arteriovenosa en la mayoría de los casos. Otra forma menos frecuente de presentación es la aparición de carácter crónico en pacientes portadores de accesos con varios meses o años de funcionamiento.¹⁰

Generalmente la sintomatología en los casos de síndrome agudo se caracteriza por la presencia de dolor, parestesias e impotencia funcional en una extremidad fría y pálida con pulsos distales débiles o ausentes. Es importante diferenciar estos síntomas de los secundarios a la neuropatía sensitiva que presentan habitualmente los pacientes diabéticos y urémicos. En nuestra serie todos los casos de isquemia aguda se presentaron en el postoperatorio inmediato a la realización de una fístula humero-axilar protésica con injertos de PTFE de 6 mm de diámetro. Actualmente se emplean prótesis de PTFE de forma cónica (GORE 4-7 mm), donde el extremo arterial es de menor diámetro, sin haberse observado ningún episodio más de robo arterial en fístulas protésicas.

El robo arterial crónico aparece en pacientes portadores de una fístula arteriovenosa de varios meses de funcionamiento. Los síntomas principales son dolor y parestesias en la extremidad generalmente

coincidiendo con la sesiones de hemodiálisis, posteriormente pueden presentarse de forma continua sin relación con las sesiones. En los casos más evolucionados aparece una eritrosis distal de la extremidad e incluso lesiones tróficas con gangrena isquémica de los dedos. En la serie estudiada los robos arteriales de carácter crónico se presentaron en pacientes portadores de fístulas humero-cefálicas autólogas, con un tiempo de evolución desde la creación de la fístula y la aparición de la sintomatología isquémica de 10 meses como media (rango de 2 a 19 meses).

Ante la sospecha de un robo arterial deberá realizarse un estudio hemodinámico no invasivo mediante fotopleletismografía o doppler continuo, con y sin compresión de la fístula. Generalmente observaremos una disminución de la amplitud de la onda de pulso en la fotopleletismografía conservando su morfología normal. En caso de robo observaremos una onda plana que únicamente recupera la morfología normal al comprimir la fístula.^{15,16} La toma del índice de presión digital medido mediante doppler pulsado es una herramienta más precisa, permitiendo conocer el grado de isquemia y la aportación de la fístula al mismo.⁹ Este nos ayudará a diferenciar las parestesias y el dolor en la extremidad secundario a la polineuropatía periférica que frecuentemente presentan este grupo de pacientes.

En la serie analizada el índice de presión digital medio era de 0'29 (rango 0'2 – 0'4) con la fístula permeable, ascendiendo a 0'93 (rango 0'2 -0'4) con la compresión. Tras la realización del DRIL el índice de

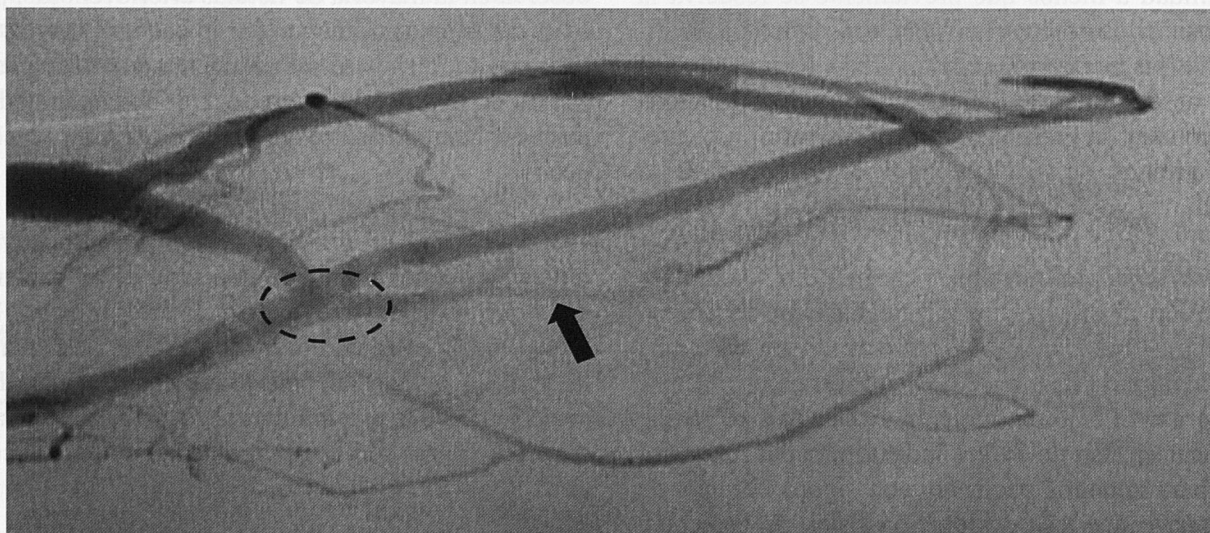


Fig. 2. Fistulografía en la que se observa la anastomosis humerocefálica (círculo punteado) con una deficiente opacificación de la arteria humeral distal y de los troncos distales (flecha) por la presencia de un robo arterial.

presión digital fue de 0'89 (rango 0'75 - 1). Ocasionalmente se observa una mayor disminución del índice de presión digital durante las sesiones debido a la presencia de un mayor robo arterial. Debe tenerse en cuenta que durante la hemodiálisis se produce una hipotensión arterial que puede contribuir a la aparición del robo en aquellos pacientes con una perfusión distal de la extremidad alterada.

La fistulografía es una herramienta esencial en el estudio preoperatorio de estos pacientes, habiéndose observado la presencia de lesiones arteriales en la arteria dadora entre el 20 y el 30% de los casos de pacientes que presentan robo arterial.^{1,8,9} El tratamiento de estas lesiones, mediante angioplastia o bypass, puede resolver el cuadro del robo sin la necesidad de realizar un DRIL.¹⁷ En la serie analizada no se observó la presencia de lesiones arteriales proximales en ningún caso.

Se han descrito múltiples métodos para el tratamiento del robo arterial, la técnica ideal sería aquella que permitiera conservar el acceso vascular y mejorara a la vez la perfusión distal.¹⁸ El método más simple es la ligadura de la fístula arteriovenosa, con este procedimiento se mejora de forma inmediata la perfusión distal pero implica la pérdida del acceso vascular, obligando a la realización de un nuevo acceso.

Otro método sería la ligadura del extremo arterial distal a la fístula evitando así el flujo retrógrado y eliminando el robo, pero la eficacia de dicha medida dependerá de la calidad de la circulación arterial colateral.¹⁹ En el caso de fístulas radio-cefálicas,

donde la circulación colateral es abundante, este procedimiento suele ser suficiente, pero en fístulas humero-cefálicas este procedimiento no suele ser adecuado, ya que se produce una isquemia aguda de la extremidad, debiendo realizarse otro tipo de intervenciones.

La reducción del diámetro de la luz de la fístula mediante una sutura directa o con la implantación de una banda de prótesis externa ("banding") es una de las técnicas más empleadas.^{20,21} El objetivo de la misma es provocar un aumento de la resistencia periférica a nivel de la salida venosa de la fístula que disminuya el flujo retrógrado distal causante del robo, se trata de disminuir el flujo que percibe la vena. El problema de esta técnica es la dificultad en determinar el grado de estenosis necesario para mantener la fístula permeable y a la vez evitar la presencia del robo, una reducción insuficiente no evitará el robo arterial y una reducción excesiva provocará la trombosis de la fístula.^{2,10,17,18,22,23,24} En la literatura se han descrito numerosas técnicas donde se emplea la fotopletismografía o el doppler intraoperatoriamente para el cálculo exacto de la reducción de flujo, pero los resultados ofrecidos no parecen ser óptimos siendo la mayoría de publicaciones series cortas o casos clínicos con escaso seguimiento.^{22,25-29}

Otra técnica utilizada con el mismo objetivo ha sido la interposición de un segmento protésico de menor calibre entre la anastomosis arteriovenosa y la vena, para incrementar la resistencia periférica, con resultados poco satisfactorios.^{24,30} Por otra parte el empleo de injertos protésicos de forma cónica, con

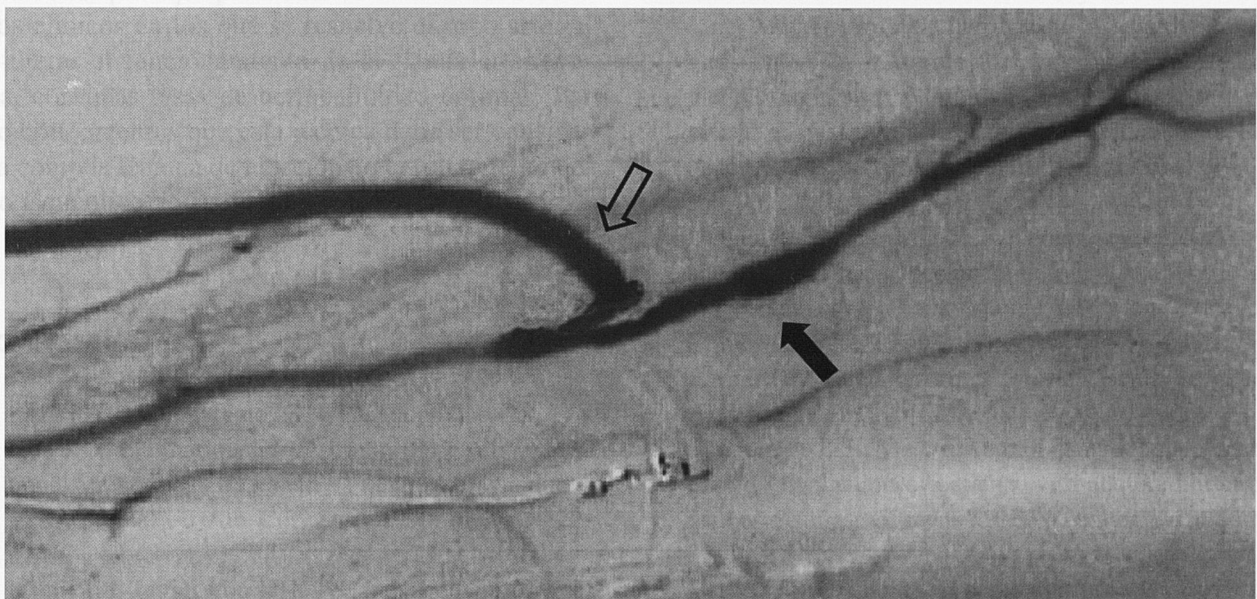


Fig.3. Fistulografía de fístula humerocefálica (flecha hueca) donde se observa el injerto humerohumeral (flecha negra) con correcta opacificación de la arteria humeral distal y de los troncos distales.

un diámetro inferior en el extremo arterial, para aumentar la resistencia de salida de la fístula, parece disminuir la incidencia de robo aunque no existe evidencia suficiente para demostrar dicha afirmación. En nuestra experiencia no se ha observado ningún robo en fistulas humero-axilares protésicas desde el inicio del empleo de las mencionadas prótesis.^{4,10,17,31}

Recientemente se ha descrito otra técnica para evitar el robo arterial. Esta consiste en la realización de una fístula axilo-humeral empleando una rama de la arteria axilar como arteria dadora, siendo el drenaje venoso a través de la vena humeral.³² La explicación propuesta para justificar dicha técnica es que el flujo menor ofrecido por las ramas de la arteria axilar previenen la aparición del robo arterial. Otros autores han empleado la propia arteria axilar como dadora sin observar fenómenos de robo, ello podría ser debido a la rica red colateral a dicho nivel.¹⁰ Las series descritas en la literatura empleando estas técnicas también son cortas y con escaso seguimiento.

La primera descripción del DRIL fue realizada por Schanzer en 1988 en un artículo en el que presentaba tres casos clínicos de robo, uno por una fístula radio-cefálica y los otros dos por un injerto de PTFE humero-axilar. En dos casos se midieron las presiones peroperatoriamente, demostrándose un aumento de la presión digital tras la realización del injerto humero-humeral. Después de la ligadura de la arteria humeral distal a la fístula arteriovenosa se observaba un incremento mayor de la presión distal alcanzando la presión sistémica contralateral.³ Posteriormente el mismo autor presentó una serie de

catorce casos con unos resultados similares, únicamente en un caso se debió realizar una amputación digital por la presencia de lesiones irreversibles a pesar de la corrección del robo, todo ello sin afectar a la permeabilidad de la fístula arteriovenosa.¹⁰ Los componentes esenciales del DRIL son la revascularización distal mediante un injerto generalmente de vena, aunque ocasionalmente se ha utilizado una prótesis de PTFE,^{9,10} con la anastomosis proximal por encima de la fístula arteriovenosa y la anastomosis distal por debajo de la misma. A todo ello se asocia la ligadura de la arteria distal a la fístula. Schanzer demuestra que el fenómeno del robo se produce por dos motivos: la presencia de una resistencia periférica baja en la salida de la fístula en comparación a la resistencia en el sector arterial distal, y la presencia de una red colateral insuficiente para mantener la perfusión distal.

Wixon et al recomiendan la realización de la anastomosis humeral proximal a más de tres centímetros de la fístula arteriovenosa para evitar que el flujo se dirija de forma retrógrada desde el injerto humero-humeral hacia la fístula arteriovenosa, aunque probablemente la distancia mínima suficiente pueda ser menor.¹⁷ En nuestra serie, los injertos humero-humerales se realizaron a una distancia variable entre uno y tres centímetros, obteniéndose mejoría clínica y hemodinámica en todos los casos.

La ligadura de la arteria distal a la anastomosis arteriovenosa es el otro elemento esencial del DRIL, el beneficio de esta medida se ha demostrado en modelos animales, pero su utilidad en la clínica dia-

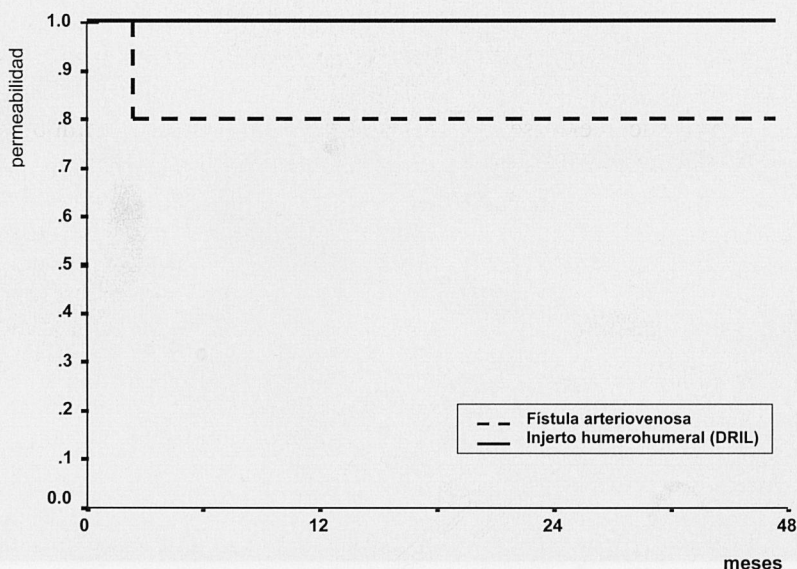


Fig. 4. Permeabilidad de la fístula arteriovenosa y del injerto humerohumeral (DRIL) en meses.

Original

ria es motivo de debate. Algunos cirujanos emplean la ligadura de la arteria distal tras la realización del injerto únicamente en fístulas radio-cefálicas latero-terminales.¹⁷

Posteriormente otros autores han presentado series más extensas donde demuestran la utilidad del DRIL en el tratamiento del robo isquémico, con unas tasas de permeabilidad superior al 90% y una tasa de salvamento de la extremidad del 95%.^{3,4,9,33} En ocasiones no se consigue la resolución de las lesiones isquémicas a pesar de la permeabilidad del injerto humero-humeral, ello es probablemente debido a la presencia de una enfermedad de pequeño vaso, frecuente en este tipo de pacientes.⁴ En nuestra serie se realizó una amputación digital en una paciente, con lesiones isquémicas irreversibles a pesar del injerto permeable, en la que se objetivó trombosis de las arterias digitales previa a la realización del DRIL.

Resumen

El tratamiento del robo arterial en los pacientes portadores de un acceso vascular para hemodiálisis continua plantea un desafío en el que los dos objetivos a cumplir son la revascularización de la extremidad y mantener la permeabilidad del acceso vascular para poder continuar las sesiones de hemodiálisis. Antes de la introducción de la técnica descrita por Schanzer los resultados de las distintas técnicas eran decepcionantes. Con la realización de un injerto humero-humeral y la ligadura de la arteria humeral distal se resuelven los dos problemas ofreciendo unos resultados muy superiores a otras técnicas descritas. En la serie que aquí presentamos se describen ocho casos clínicos en los que se resuelve el robo arterial sin alterar el funcionamiento de la fístula arteriovenosa, con unas tasas de permeabilidad óptimas. Por todo ello, creemos que esta técnica debe ser considerada como la técnica de elección en el tratamiento del robo isquémico de las fístulas arteriovenosas.

Bibliografía

1. Lazarides MK, Stamos DN, Panagopoulos GN, Tzialis VD, Eleftheriou GJ, Dayantas JN et al. Indications for surgical treatment of angioaccess-induced arterial "steal". J Am Coll Surg 1998; 187(4): 422-426.
2. Khalil IM, Livingston DH. The management of steal syndrome occurring after access for dialysis. J Vasc Surg 1988; 7(4): 572-573.

3. Schanzer H, Schwartz M, Harrington E, Haimov M. Treatment of ischemia due to "steal" by arteriovenous fistula with distal artery ligation and revascularization. J Vasc Surg 1988; 7(6): 770-773.
4. Knox RC, Berman SS, Hughes JD, Gentile AT, Mills JL. Distal revascularization-interval ligation: a durable and effective treatment for ischemic steal syndrome after hemodialysis access. J Vasc Surg 2002; 36(2):250-255.
5. Feldman HI, Held PJ, Hutchinson JT, Stoiber E, Hartigan MF, Berlin JA. Hemodialysis vascular access morbidity in the United States. Kidney Int 1993; 43(5):1091-1096.
6. Brotman DN, Fandos L, Faust GR, Doscher W, Cohen JR. Hemodialysis graft salvage. J Am Coll Surg 1994; 178(5):431-434.
7. Kwun K. Hemodynamic evaluation evaluation of angioaccess procedures for hemodialysis. Schanzer HFNHMBL, editor. Vasc Surg 13, 170-177. 1979.
8. Morsy AH, Kulbaski M, Chen C, Isiklar H, Lumsden AB. Incidence and characteristics of patients with hand ischemia after a hemodialysis access procedure. J Surg Res 1998; 74(1):8-10.
9. Berman SS, Gentile AT, Glickman MH, Mills JL, Hurwitz RL, Westerband A et al. Distal revascularization-interval ligation for limb salvage and maintenance of dialysis access in ischemic steal syndrome. J Vasc Surg 1997; 26(3):393-402.
10. Schanzer H, Skladany M, Haimov M. Treatment of angioaccess-induced ischemia by revascularization. J Vasc Surg 1992; 16(6):861-864.
11. Fuhrman TM. Noninvasive evaluation of the collateral circulation to the hand. McSweeney E, editor. Acad Emer Med 2, 195-199. 1995.
12. Fuhrman TM. Comparison of digital pressure, plethysmography, and the modified Allen's test as means of evaluating the collateral circulation to the hand. Reilly TEPWD, editor. Anesthesiology 47, 959-961. 1992.
13. Holder HE. Nuclear medicine, contrast arteriography, and magnetic resonance imaging for evaluating vascular problems in the hand. Merine, DS. Yang, A. Hands Clinics 9, 85-113. 1993.
14. Barnes RW. Hemodynamics for the vascular surgeon. Arch.Surg. 115, 216-223. 1980.
15. Strandness DE. Mercury strain gauge bplethysmography: Evaluation of patients with acquired arteriovenous fistulas. Gibbons GEBJW, editor. Arch.Surg. 85, 215.
16. Bussell J. Advantages of surgical arteriovenous fistulas for hemodialysis. Stevens LEWDHea, editor.

- Arch.Surg. 102, 359. 1971.
17. Wixon CL, Mills JL, Sr., Berman SS. Distal revascularization-interval ligation for maintenance of dialysis access and restoration of distal perfusion in ischemic steal syndrome. *Semin Vasc Surg* 2000; 13(1):77-82.
 18. Corry RJ, Patel NP, West JC. Surgical management of complications of vascular access for hemodialysis. *Surg Gynecol Obstet* 1980; 151(1):49-54.
 19. Storey BG, George CR, Stewart JH, Tiller DJ, May J, Sheil AG. Embolic and ischemic complications after anastomosis of radial artery to cephalic vein. *Surgery* 1969; 66(2):325-327.
 20. Ebert A. Banding of a PTFE hemodialysis fistula in the treatment of steal syndrome. Sarachak HJ, editor. *Clin Exp Dial and Apheresis* 5, 251-257. 1981.
 21. Dally P. Plethysmography and the diagnosis of the steal syndrome following placement of arteriovenous fistulae and shunts for hemodialysis acces. Brantigan CO, editor. *J Cardiovasc Surg* 28, 200-203. 1987.
 22. Mattson WJ. Recognition and treatment of vascular steal secondary to hemodialysis prostheses. *Am J Surg* 1987; 154(2):198-201.
 23. West JC, Bertsch DJ, Peterson SL, Gannon MP, Norkus G, Latsha RP et al. Arterial insufficiency in hemodialysis access procedures: correction by "banding" technique. *Transplant Proc* 1991; 23(2):1838-1840.
 24. West JC, Evans RD, Kelley SE, Burns-Morrison B, Campbell P, Harostock M et al. Arterial insufficiency in hemodialysis access procedures: reconstruction by an interposition polytetrafluoroethylene graft conduit. *Am J Surg* 1987; 153(3):300-301.
 25. Rivers SP, Scher LA, Veith FJ. Correction of steal syndrome secondary to hemodialysis access fistulas: a simplified quantitative technique. *Surgery* 1992; 112(3):593-597.
 26. Odland MD, Kelly PH, Ney AL, Andersen RC, Bubrick MP. Management of dialysis-associated steal syndrome complicating upper extremity arteriovenous fistulas: use of intraoperative digital photoplethysmography. *Surgery* 1991; 110(4):664-669.
 27. Jain KM. A new technique to correct vascular steal secondary to hemodialysis grafts. Simoni EJMJS, editor. *Surg.Gynecol.Obstet.* 175, 183-184. 1993.
 28. Shemesh D, Mabjeesh NJ, Abramowitz HB. Management of dialysis access-associated steal syndrome: use of intraoperative duplex ultrasound scanning for optimal flow reduction. *J Vasc Surg* 1999; 30(1):193-195.
 29. DeCaprio JD. Steal syndrome complicating hemodialysis acces. Valentine RJKARHRTCPG, editor. *Cardiovasc Res* 5, 648-653. 1997.
 30. Rosental JJ, Bell DD, Gaspar MR, Movius HJ, Lemire GG. Prevention of high flow problems of arteriovenous grafts. Development of a new tapered graft. *Am J Surg* 1980; 140(2):231-233.
 31. Shaffer D. A prospective randomized trial of 6 mm versus 4-7 mm PTFE grafts for hemodialysis in diabetic patients. In: Henry ML, Ferguson RM editor. *Vascular acces for Hemodialysis*. Chicago IL. 2002.
 32. Jendrisak MD, Anderson CB. Vascular access in patients with arterial insufficiency. Construction of proximal bridge fistulae based on inflow from axillary branch arteries. *Ann Surg* 1990; 212(2):187-193.
 33. Katz S, Kohl RD. The treatment of hand ischemia by arterial ligation and upper extremity bypass after angioaccess surgery. *J Am Coll Surg* 1996; 183(3):239-242.