

Trabajo original

Evaluación por ultrasonido de complicaciones en fístulas arteriovenosas en pacientes con insuficiencia renal crónica que acuden al Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”

Dr. Larry Romero-Espinosa,* Dr. Julio Abel Serrano-Lozano,**

Dra. Nora Elena Sánchez-Nicolat,***

Dr. Alejandro Loera-Barragán,* Dr. Rodrigo Lozano-Corona*

RESUMEN

Objetivo. Determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, que son portadores de fístulas arteriovenosas internas (FAVIs) autólogas en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, mediante la evaluación con USG.

Antecedentes. Un 25% de las admisiones hospitalarias en la población de diálisis ha sido atribuido a problemas del acceso vascular, incluyendo mal función del acceso y/o trombosis. El USG Doppler es una herramienta diagnóstica muy útil para la valoración preoperatoria, seguimiento y detección de complicaciones en pacientes con fístulas arteriovenosas.

Material y métodos. Estudio de tipo transversal, observacional, prospectivo, clínico en el que se incluyeron pacientes portadores de fístulas arteriovenosas que presentaron uno o más datos de mal funcionamiento. Mediante USG Doppler se documentaron imágenes representativas en localizaciones predeterminadas. Se realizó una evaluación de complicaciones en aquellas FAVIs que cumplieron con criterios ultrasonográficos.

Resultados. Del total de casos (26), se encontraron estenosis significativas > 50% en 7.6% (dos) y estenosis no significativas < 50% en 34.6% (nueve). Un 57.6 % (15) presentó degeneración aneurismática, y sólo se encontró un paciente (3.8%) que cumplía con criterios ultrasonográficos y clínicos para pseudoaneurisma (clasificación tipo 4 de Valenti). Las colecciones perivasculares se presentaron en 11.5% (tres). Sólo 3.8% (uno) de los pacientes presentó síndrome de robo, con datos de flujo bidireccional en trayecto arterial distal por ultrasonido, siendo clasificado como grado 1. Sólo un paciente presentó trombosis y pérdida del acceso (3.8%).

Conclusión. Se identificaron complicaciones crónicas en las fístulas disfuncionales y se evaluaron con ultrasonido, siendo la más frecuente la degeneración aneurismática, seguido por estenosis no significativa y colecciones perivasculares.

Palabras clave. Fístulas arteriovenosas, disfunción, complicaciones, evaluación por ultrasonido.

ABSTRACT

Objective. Determine what are the most frequent complications at the patients with end stage renal disease who have autogenous arteriovenous fistula in the Hemodialysis Service of Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, through the ultrasound evaluation.

* Residente de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, ISSSTE.

** Jefe del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, ISSSTE.

*** Médico Adscrito de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”, ISSSTE.

Background. The 25% of the hospitalizations in the hemodialysis population, has been attributed to complications of de vascular access, including dysfunction and thrombosis. The Doppler ultrasound is a very useful diagnostic tool for the preoperative evaluation, surveillance and detection of complications at the patients with arteriovenous fistulas.

Material and methods. This transversal, observational, prospective, clinical study included patients with arteriovenous fistulas who have one or more signs of dysfunction. Through Doppler ultrasound we collected representative images on specific areas of the arm. Internal arteriovenous fistulas that have ultrasonographic criteria were evaluated for detection of complications.

Results. A total of 26 cases were detected, and we found significant stenosis > 50% in 7.6% (2) and no significant stenosis < 50% in 34.6% (9) of the patients. The 57.6% had aneurysmal degeneration and just one patient (3.8%) had clinical and ultrasonographic criteria for pseudoaneurysm (type 4 of Valenti's classification). The 11.5% was detected with perivascular collections. One patient (3.8%) had steal syndrome grade 1, presenting bidirectional flow in the distal inflow through the Doppler ultrasound. One patient had thrombosis and lost of the vascular access (3.8%).

Conclusions. Three types of complications were detected and evaluated through ultrasound at fistulas with dysfunction signs in all the patients of our Hemodialysis Service. The most common was aneurysmal degeneration, followed by no significant stenosis and perivascular collections.

Key words. Arteriovenous fistula, dysfunction, complications, ultrasound evaluation.

INTRODUCCIÓN

Las tres principales formas de acceso vascular permanente o crónico para hemodiálisis son los siguientes: fistulas arteriovenosas nativas, shunts arteriovenosos, usando injertos, y catéteres de doble lumen tunelizados. De todos éstos, las fistulas arteriovenosas autólogas o nativas se definen como la comunicación creada quirúrgicamente entre una arteria y venas nativas en una extremidad.¹ Ésta es preferida como acceso vascular permanente debido a su mejor permeabilidad primaria a largo plazo, requiere pocas intervenciones de cualquier tipo para lograr su acceso y más importante es que están asociadas con la menor incidencia de morbilidad y mortalidad.²

La prevalencia de las fistulas arteriovenosas nativas varía entre diferentes centros de estudio, siendo, por lo general, más frecuente que las fistulas con injertos o los pacientes con catéteres tunelizados. De acuerdo con la base de datos de Fistula Breakthrough Initiative, la prevalencia de fistulas arteriovenosas nativas se ha incrementado de 32.3% en julio de 2003 hasta 58% en junio de 2011.³ Las guías para práctica clínica de la National Foundation Kidney Disease Quality Outcomes Initiative (NKF-KDOQI) sugieren una tasa de prevalencia de las fistulas arteriovenosas (AV) autólogas de 65%.¹ Se reporta una prevalencia menor de fistulas nativas en mujeres y afroamericanos, y aunque no se tiene una explicación se ha visto mayor riesgo de falla primaria en estos dos grupos de pacientes.

Muchos pacientes que no son candidatos para trasplante renal o aquellos a los que no se les puede

asegurar un donador compatible, son dependientes de hemodiálisis de por vida. Esta situación resulta en la necesidad y uso de accesos vasculares permanentes. La preservación de permeabilidad, así como el buen funcionamiento de la fistula en hemodiálisis, son algunos de los problemas clínicos más difíciles en el tratamiento a largo plazo de los pacientes sometidos a diálisis. Un 25% de las admisiones hospitalarias en la población de diálisis han sido atribuidas a problemas del acceso vascular, incluyendo mal función del acceso y/o trombosis.²

Aunque menos que las fistulas con injertos, las fistulas autólogas pueden desarrollar complicaciones y en particular la oclusión trombótica que es la principal causa de pérdida del acceso.³ Las complicaciones crónicas más importantes de las fistulas arteriovenosas para hemodiálisis son linfedema, infección, aneurismas, estenosis, falla cardiaca congestiva, síndrome de robo, neuropatía isquémica y trombosis. En pacientes con hemodiálisis la causa más común de falla del acceso es la hiperplasia neointimal.⁴ El Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" cuenta con un reporte descriptivo y retrospectivo de las complicaciones de fistulas arteriovenosas realizado en el periodo de 2009 a 2011,⁵ tanto de fistulas autólogas como con injerto, que muestra que la trombosis y pérdida completa del acceso es la complicación más frecuente.

Establecer la prevalencia y el tipo de complicaciones sería de gran utilidad como estudio para posteriormente proponer tratamientos de rescate para las fistulas disfuncionales, logrando alargamiento de la vida útil de dicha fistulas y favorecer el pronóstico del paciente. Para establecer esta prevalencia, una

herramienta ampliamente utilizada es el ultrasonido Doppler, ya que tiene un papel muy importante en dos aspectos principales: diagnóstico de estenosis y seguimiento de la fístula. El primer punto se logra mediante la evaluación de la arteria braquial en la parte media y superior del brazo con medición del flujo, y el análisis de las ondas Doppler nos da una indicación rápida de la calidad del acceso. La medición del Qa es el método más ampliamente recomendado para la detección significativa de estenosis. En cuanto a la utilidad del USG para el seguimiento de las fístulas, se cree que la detección de estenosis progresivas puede ser adecuada con reducción del Qa y un incremento en la presión venosa, antes de la pérdida de la fístula. Además de estas mediciones, el USG permite localizar y evaluar la extensión de la estenosis, evaluación del flujo arterial y la anastomosis, el diámetro de los vasos, el engrosamiento de las paredes, la identificación de depósitos intraluminales o trombosis, y finalmente a través de la evaluación del espectro permite evaluar la disfunción hemodinámica o estenosis.^{3,6}

OBJETIVO

Determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, portadores de fístulas arteriovenosas internas autólogas en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", mediante la evaluación de USG.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, observacional, prospectivo, clínico en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", durante el 15 de abril al 15 de mayo del 2016, donde se incluyeron pacientes con enfermedad renal crónica terminal portadores de fístulas arteriovenosas autólogas o nativas que presentaban uno o más datos de mal funcionamiento, tales como: canulación difícil, aspiración de trombos, elevación de la presión en retorno venoso > 200 mmHg en los primeros 30 min de la diálisis, tendencia a la hemorragia poscanulación, tiempo de recirculación > 15%, tasa de reducción de urea < 60%, fístulas con thrill no palpable adecuadamente o disminuido por auscultación, ausencia del thrill, datos de isquemia distal en la extremidad, datos de infección, presencia de aumento de volumen local o difuso en el trayecto de salida, edema de la extremidad.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: pacientes de ambos sexos, edades comprendidas entre los 18 a 90 años de edad, derechohabientes del

ISSSTE, portadores de fístulas arteriovenosas autólogas en extremidades superiores de ambos lados y fístulas con periodo de maduración completo (más de ocho semanas) y que sometidos al menos a una sesión de hemodiálisis completa. Los criterios de exclusión fueron: pacientes pediátricos o menores de 18 años, portadores de fístulas arteriovenosas con injertos protésicos de cualquier tipo, con sitios de colocación en extremidades inferiores, cintura escapular o pélvica y fístulas de reciente creación sin cumplir periodo de maduración. Posterior a la firma de consentimiento informado se inició el estudio con el siguiente protocolo: revisión del paciente en posición decúbito supino con brazo extendido, rotado externamente con un ángulo de 45° respecto al cuerpo, y flexionado con mano detrás de la cabeza; se utilizó gel transductor aséptico e hipoalérgico en el trayecto de la fístula, usando USG dúplex con onda pulsada, marca Esaote, versión MyLab™70 XVision con transductor LA532 de matriz lineal de banda variable, para el análisis en modo B, espectral y de flujo color en el trayecto de entrada, salida y anastomosis de la fístula. Se documentaron imágenes dúplex representativas en localizaciones predeterminadas a lo largo del trayecto de la fístula: flujo volumen (Qa) arterial de entrada proximal (tercio medio de brazo) y distal (tercio superior del brazo) a la fístula, sitio de anastomosis, sitios de punción, flujo volumen (Qa) de salida venoso proximal, medio y distal, vena axilar y subclavia.

Se realizó una evaluación ultrasonográfica más detallada en la FAVI en caso de presentar turbulencia o incremento de la velocidad, buscando intencionalmente reducción del diámetro de sitio de anastomosis o diámetros mayores de 18 mm en el trayecto venoso de salida; si la FAVI presentaba datos de canulación difícil se obtuvo distancia entre la piel de los sitios de punción y la pared anterior de la vena en el trayecto venoso, diámetro venoso, así como detección de imágenes de colecciones perivasculares principalmente en los sitios de punción. Si presentaban datos de isquemia distal se realizó análisis espectral de segmento arterial distal con y sin maniobra de compresión de boca anastomótica. Se clasificaron y categorizaron las diferentes complicaciones detectadas por ultrasonido en los pacientes de este estudio. Se realizó un análisis estadístico descriptivo no paramétrico. Las variables continuas fueron analizadas con medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar). Para las variables nominales se usaron frecuencias, razones y proporciones. Se utilizaron tablas, gráficas de barra y de pastel para la representación de los datos analizados.

RESULTADOS

Al realizar la detección de los pacientes en los diferentes turnos de hemodiálisis en el periodo de 15 de abril a 15 de mayo de 2016, se encontraron 27 pacientes, de los cuales, uno no cumplía con los criterios de inclusión, ya que presentaba fractura de muñeca en mismo brazo de fístula, lo cual dificultaba la realización del estudio. Los resultados fueron los siguientes: del total de casos (26), 38.4% fueron hombres (10) y 61.5% mujeres (16), con edades entre 45 a 74 años de edad, con una media de 59.5 años y moda de 46 años. Pacientes pertenecientes al turno matutino fueron 12 (46.1%), al vespertino nueve (34.6%) y al nocturno cinco pacientes, (19.2%). Del total de pacientes, 92.3% (24) presentó fístulas en brazo derecho y 7.69% (dos) en el brazo izquierdo. El 96.1% (25) fueron fístulas braquiocefálicas o braquio-basílicas a nivel de pliegue del codo, y sólo 3.8% (uno) fue radio-cefálica (*Cuadro I*).

Antecedente de catéteres yugulares y/o femorales, así como de fístulas previas fallidas, se traduce en la mayoría de las veces en riesgo de estenosis central, encontrando en la mayoría de los pacientes antecedente de catéter temporal con acceso yugular: 53.8% (14) con un catéter y 42% (11) con dos o más catéteres antes de la creación de fístula arteriovenosa interna. Sólo 3.8% (uno) presentó antecedente de catéter femoral previo a la FAVI. La duración funcional media de los catéteres yugulares fue de

4.2 meses y la del catéter femoral fue de tres meses. Sólo un paciente presentó antecedente de FAVI previa en miembro contralateral.

Los pacientes que presentaron un dato único de mal funcionamiento fueron cinco (19.2%) y los 21 restantes (80.7%) presentaron dos o más datos de mal funcionamiento (*Figura 1*). La distribución de dichos datos fue la siguiente: 26.9% (siete) reportaron canulación difícil; 30.7% (ocho) elevación de la presión en la línea de retorno venoso > 200 mmHG; 7.6% (dos) tasa de recirculación de urea baja < 60%; 3.8% (uno) con pérdida total del thrill; 3.8% (uno) con isquemia distal, 15.3% (cuatro) con datos de infección, 73.0% (19) con presencia de dilataciones focales en el trayecto venoso y 3.8% (uno) con edema del brazo. No se detectaron pacientes con trombos durante la aspiración, ni fístulas con thrill disminuido (*Cuadro II*). El tiempo de recirculación fue excluido como criterio de screening, debido a que no es una prueba que se realice cotidianamente en los pacientes en hemodiálisis en esta unidad.

Se realizó el consentimiento informado y la evaluación por USG de estos pacientes, con el protocolo antes mencionado, encontrando los siguientes datos: la medición de flujo volumen (Qa) arterial en

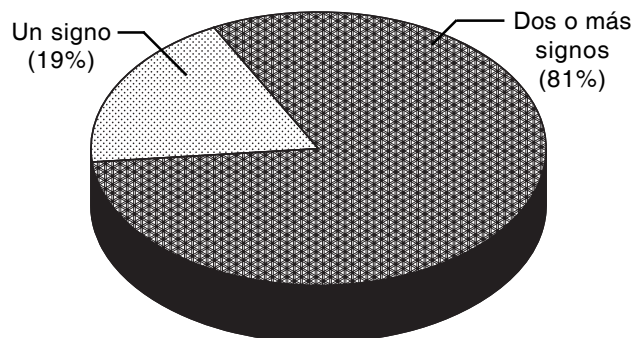


Figura 1. Distribución de fístulas arteriovenosas con signos de disfunción.

CUADRO I

Características de la muestra	n (%)
Sexo	
Hombres	10 (38.4%)
Mujeres	16 (61.5%)
Turnos en Unidad de Hemodiálisis	
Matutino	12 (46.1%)
Vespertino	9 (34.6%)
Nocturno	5 (19.2%)
Localización de fístulas (brazo)	
Derecho	24 (92.3%)
Izquierdo	2 (7.6%)
Tipo de anastomosis	
A nivel del pliegue: braquiocefálica, braquiobasílica	25 (96.1%)
A nivel de muñeca: radiocefálica	1 (3.8%)
Antecedentes de catéteres	
Yugulares (uno)	14 (53.8%)
Yugulares (dos o más)	11 (42%)
Femorales	1 (3.8%)

CUADRO II

Datos de disfunción de FAVI	n (%)
Canulación difícil	7 (26.9%)
Elevación de presión en el retorno venoso > 200 mmHG en los primeros 30 min	8 (30.7%)
Tasa de recirculación de urea < 60%	2 (7.6%)
Pérdida del thrill	1 (3.8%)
Isquemia distal	1 (3.8%)
Infección	4 (15.3%)
Dilataciones focales en el trayecto venoso de salida	19 (73.0%)
Edema de la extremidad	1 (3.8%)

los pacientes se presentó en un rango de 428 mL/min hasta 1,450 mL/min con media de 1,146 mL/min en el flujo arterial de entrada, y el Qa venoso de salida se presentó con un rango de 925 mL/min hasta 5,304 mL/min con una media de 2,678 mL/min,

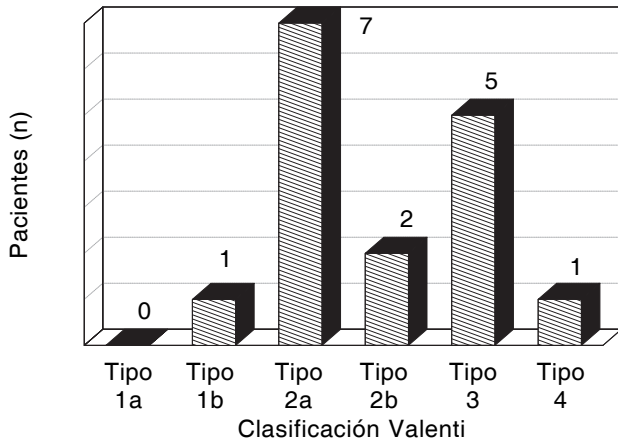


Figura 2. Clasificación de Valenti para degeneración aneurismática en FAVIs autólogas.

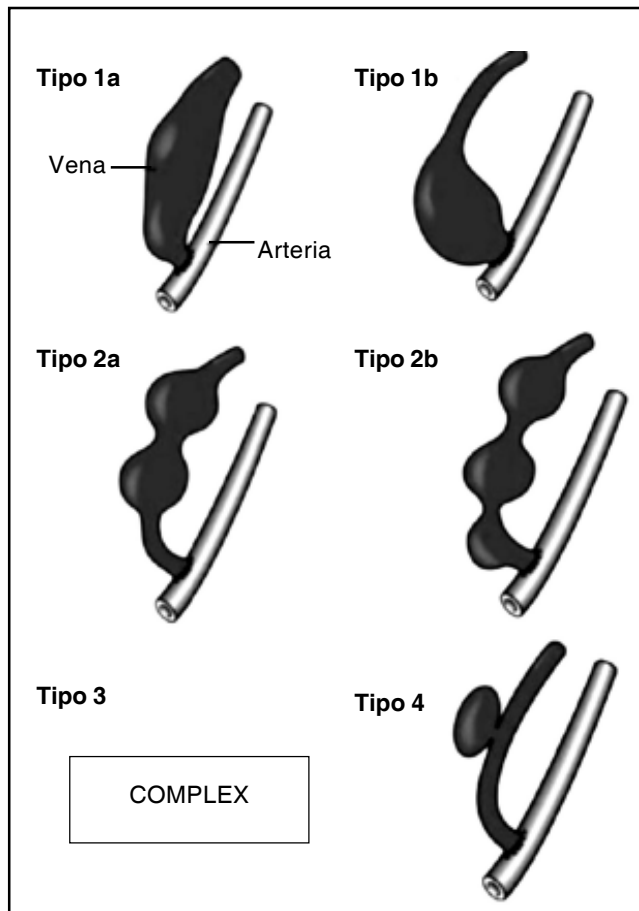


Figura 3. Sistema de clasificación Valenti para aneurismas en fístulas autólogas.

min, únicamente encontrando dos fistulas con flujo < 500 mL/min.

Se encontraron estenosis significativas > 50% en 7.6% (dos), y estenosis no significativas < 50% en 34.6% (nueve); ambos tipos de estenosis en trayectos venosos únicamente. Un 7.6% (dos) presentó datos ultrasonográficos para fistulas inmaduras, siendo la distancia de la pared anterior del vaso a la piel (7 y 8.4 mm) el dato más significativo. Se realizó el diagnóstico diferencial entre aneurismas, pseudoaneurismas y colecciones perivasculares. Un 57.6% (15) presentó degeneración aneurismática, con la siguiente distribución de acuerdo con la clasificación de Valenti: tipo 1a = 0%, tipo 1b = 6.6% (uno), tipo 2a = 46.6% (siete), tipo 2b = 13.3% (dos), tipo 3 = 33.3% (cinco) (Figuras 2 y 3).

Respecto a detección de pseudoaneurisma (tipo 4 de la clasificación de Valenti) sólo se encontró un paciente (3.8%) que cumplía con criterios ultrasonográficos y clínicos, cuyo diámetro mayor fue de 2.5 cm. Las colecciones perivasculares se presentaron en 11.5% (tres) del total de pacientes; 66.6% de ellas con características por USG de hematoma y 33.3% con características de seroma. Únicamente requirieron tratamiento conservador. Sólo uno de los pacientes presentó síndrome de robo, con datos por ultrasonido de flujo bidireccional en trayecto arterial distal, siendo clasificado por los pocos síntomas como grado 1. Trombosis y pérdida del acceso se presentaron en 3.8% (uno) (Cuadro III).

Respecto a datos indirectos por USG de oclusión de vasos centrales, sólo 11.3% (tres) presentó fas-

CUADRO III

Complicaciones detectadas por USG	n (%)
Estenosis (venosas)	
Significativas > 50%	2 (7.6%)
No significativas < 50%	9 (34.6%)
Fístulas inmaduras	2 (7.6%)
Dilataciones focales	
Aneurismas (degeneración)	15 (56.6%)
Pseudoaneurismas	1 (3.8%)
Colecciones perivasculares:	3 (11.5%)
Hematomas	2
Seromas	1
Síndrome de robo	1 (3.8%)
Datos indirectos de oclusión indirecta*	3 (11.3%)
Falla cardíaca de alto gasto	0 (0%)
Trombosis	1 (3.8%)

* Los pacientes presentaron sólo un criterio por USG para sospecha de oclusión central.

cismo respiratorio anormal, pero con prueba de Valsalva negativa en estos pacientes. No se detectaron pacientes con datos de falla cardiaca de alto gasto.

DISCUSIÓN

La incidencia de complicaciones de fistulas arteriovenosas en el Servicio de Hemodiálisis del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" se ha reportado de 18.75%, siendo la hipertensión venosa la complicación más frecuente y en segundo lugar la trombosis.⁵ Este estudio consideró fistulas autólogas y nativas, así como diversas configuraciones y diferentes sitios anatómicos. En nuestro estudio sólo se incluyeron fistulas arteriovenosas autólogas de miembros superiores, tratando de homogeneizar la muestra y así identificar y evaluar ultrasonográficamente complicaciones en FAVIs con mal funcionamiento, antes de la falla total de la fistula.

Se ha mencionado que un factor de riesgo para complicaciones en FAVIs es el género femenino.⁴ El número de mujeres fue mayor que el de hombres: 61.5 vs. 38.4%, al igual que lo reportado en la literatura.⁵

La estenosis venosa central relacionada con la canulación con catéteres es frecuente en los pacientes con diálisis y puede llevar a severas complicaciones como la pérdida del acceso vascular.⁷ Se ha estimado hasta 42% de estenosis centrales, previas a la creación de un nuevo acceso vascular en pacientes con diálisis.⁸ En este estudio se encontró que la mayor parte de nuestros pacientes tiene antecedente de catéter temporal con acceso yugular: 53.8% (14) un catéter y 42% (11) dos o más catéteres. Sin embargo, éste no correlaciona con los datos indirectos de oclusión central encontrados por USG, ya que sólo se reportaron en 11.3% de los pacientes, además de que no cumplieron con criterios completos.

La medición de flujo volumen (Qa) es el método más recomendado para la detección de estenosis significativas, y junto con la selección adecuada de estenosis y su posterior corrección, puede llevar a reducir las tasas de trombosis y extender la vida funcional de las fistulas.¹⁵ En el presente estudio se encontró disminución del Qa < 500 mL/min, en dos fistulas que correlacionaron con estenosis significativas > 50%. Esto significa que la vigilancia con el Qa es un método válido para fistulas autólogas, logrando identificar fistulas con estenosis y su posible tratamiento preventivo antes de su disfunción. En cuanto a la elevación de la presión venosa > 200 mmHG, es un dato clínico indirecto utilizado para la identificación de estenosis.² El estudio mostró

que la disfunción de FAVI fue el dato más frecuente en los pacientes (30.7%), pero no correlaciona con las estenosis significativas detectadas (dos), mostrando que es un dato de disfunción que puede aparecer en otros escenarios clínicos, además de la estenosis severa.

La mayoría de los pacientes (80.7%) fue detectada con dos o más datos de mal funcionamiento de la fistula. Por lo que concluimos que la vigilancia adecuada de fistulas debería incluir una examinación completa del paciente; así como detección de datos de disfunción como: aumento de presión venosa, canulación difícil y datos clínicos como edema, isquemia distal, infección, presencia de dilataciones en el trayecto venoso; para lograr una mayor sensibilidad en la detección de complicaciones en FAVIs.

La incidencia de degeneración aneurismática en población con diálisis es de 43.3%.⁹ La incidencia en nuestro estudio fue de 57.6%. El tipo más frecuente de acuerdo con la clasificación de Valenti fue el tipo 2a (46.6%) y en segundo lugar el tipo 3 (33.3%). Era esperado que el tipo 2a fuera el más frecuente, ya que su etiología está muy relacionada con la punción continua y traumática en la fistula, generando estenosis pre y postaneurisma, así como adelgazamiento de la pared de la FAVI. La degeneración aneurismática de la fistula tiene un efecto protector modesto en la sobrevivencia de la fistula; sin embargo, debido al trauma por punción repetitiva, ciertos tipos se encuentran en el riesgo de complicaciones, como ruptura o trombosis parcial (tipo 2a, 2b y 3). Asimismo, la configuración de la fistula también puede generar un mayor riesgo de falla cardiaca (tipo 1a).⁹ En este estudio no se encontraron estas complicaciones asociadas a la degeneración aneurismática, pero sí estenosis no significativas (< 50%) por los kinking presentes en los trayectos venosos aneurismáticos.

La incidencia de infecciones reportadas en fistulas arteriovenosas autólogas en nuestro estudio fue mayor en comparación con la reportada en estudios previos, 15.3% vs. 0.56 a 5%,⁵ todas catalogadas como infecciones leves a moderadas tardías. El 100% respondió a tratamiento antibiótico sin necesidad de requerir tratamiento quirúrgico.

El robo patológico, o síndrome de robo arterial, se presentó en 3.8% (uno), correlacionando con lo reportado en la literatura 1.8-4%.⁵ La pérdida completa del acceso (trombosis) se encontró sólo en uno de los pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Al Comité Editorial de la Revista Mexicana de Angiología por la publicación de este artículo.

REFERENCIAS

1. Santoro D, Benedetto F, Mondello P, Pipitò N, Barillà D, Spinelli F, et al. Vascular access for hemodialysis: current perspectives. *Int J Nephrol Renovasc Dis* 2014; 7: 281-94.
2. Al-Jaishi AA, Oliver MJ, Thomas SM, Lok CE, Zhang JC, Garg AX, et al. Patency rates of the arteriovenous fistula for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2014; 63(3): 464-78.
3. Visciano B, Riccio E, De Falco V, Musumeci A, Capuano I, Memoli A, et al. Complications of Native Arteriovenous Fistula: The Role of Color Doppler Ultrasonography. *Therapeutic Apheresis and Dialysis* 2014; 18(2): 155-61.
4. Radojica Stolic. Most Important Chronic Complications of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis. *Med Princ Pract* 2013; 22: 22-8.
5. Trujillo JC, Serrano JA, Rojas C, López AR, Bravo E. Complicaciones de la Fístula Arteriovenosa. Experiencia en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos del ISSSTE, México, D.F. *Rev Mex Angiol* 2011; 39 (4): 147-52.
6. William D, Paulson MD. Blood Flow Surveillance of Hemodialysis Grafts and the Dysfunction Hypothesis. *Seminars in Dialysis* 2001; 14(3): 175-80.
7. Tatapudi VS, Spinowitz N, Goldfarb DS. Symptomatic Central Venous Stenosis in a Hemodialysis Patient Leading to Loss of Arteriovenous Access: A Case Report and Literature Review. *Nephron Extra* 2014; 4: 50-4.
8. Taal MW, Chesterton LJ, McIntyre CW. Venography at insertion of tunneled internal jugular vein dialysis catheters reveals significant stenosis. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 1542-5.
9. Valenti D, Mistry H, Stephenson M. A Novel Classification System for Autogenous Arteriovenous Fistula Aneurysms in Renal Access Patients. *Vascular and Endovascular Surgery* 2014; 48(7-8): 491-6.

Correspondencia:

Dr. Larry Romero-Espinosa
Monrovia, Núm. 302
Col. Portales
Deleg. Benito Juárez
C.P. 03300, Ciudad de México
Tel.: 55 4099-9809
Correo electrónico: larrybuzz@hotmail.com