

Trabajo original

Fístulas arteriovenosas para hemodiálisis: Tres años de experiencia en el Servicio de Angiología del Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”

Dra. Teresa Casares-Bran,* Dra. Sandra Olivares-Cruz,**

Dra. Nora Lecuona-Huet,*** Dr. Wenceslao Fabián-Mijangos,**

Dr. Ernesto Rodríguez-López,* Dr. Aldo Betanco-Peña,* Dr. Christian León-Rey*

RESUMEN

Introducción. La terapia sustitutiva con hemodiálisis es el tratamiento para insuficiencia renal crónica más usado a nivel mundial, el acceso vascular por excelencia es la fístula arteriovenosa, por su mejor funcionamiento, duración a largo plazo y menor número de complicaciones comparado con otro tipo de accesos.

Material y métodos. Se realizó una revisión de 400 procedimientos quirúrgicos correspondientes a fístulas arteriovenosas para hemodiálisis en tres años, predominando el sexo masculino en 57.4%.

Resultados. La principal causa de insuficiencia renal fue: DM2 en 34.3%; 355 pacientes de los analizados realizan sus sesiones de hemodiálisis en otra institución y solamente nueve en nuestra institución. El 100% de los pacientes contaba con al menos un catéter venoso central previo. En cuanto al tipo de fístulas 97.5% fueron autólogas y la localización más frecuente fueron braquiocéfálicas en 52.25%. En la evaluación posquirúrgica a seis semanas encontramos 298 fístulas maduras y aptas para iniciar las sesiones, a tres meses se logró dar seguimiento a 190 pacientes con fístulas maduras y en uso; 174 no regresaron a una nueva evaluación desconociendo el estado funcional del acceso. Se presentaron complicaciones en 12.5%, siendo el desarrollo de hipertensión venosa la principal.

Conclusión. La referencia temprana del paciente en insuficiencia renal crónica al cirujano vascular, para realizar una adecuada planeación del primer acceso y la consideración de otros, así como la atención temprana de las complicaciones para tratamiento oportuno, permite una mayor utilidad del acceso vascular e incremento en la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave. Fístulas arteriovenosas, insuficiencia renal.

ABSTRACT

Introduction. Replacement therapy with hemodialysis is the most frequently used treatment for chronic renal failure worldwide. The vascular access of excellence is the arteriovenous fistula, because it is better functioning, has long-term duration and fewer complications compared to other types of access.

Material and methods. We did a review of 400 surgical procedures corresponding to arteriovenous fistulas for hemodialysis done in three years, with male predominance of 57.4%.

Results. The main cause of renal failure was: DM2 in 34.3%; 355 of the analyzed patients, have their sessions of hemodialysis in another institution and only 9 in our institution. 100% of patients had at

* Residente de Angiología en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

** Médico adscrito del Servicio de Angiología en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

*** Jefe del Servicio de Angiología en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

least one previous central venous catheter. Regarding the type of fistulas, 97.5% were autologous and the most frequent location was brachiocephalic at 52.25%. In the postoperative evaluation at 6 weeks, we found 298 fistulas matured and suitable to start hemodialysis, at 3 months of follow-up only 190 patients returned with matured fistulas and in use; 174 did not return for a new evaluation, so we do not know the functional status of the access. Complications occurred in 12.5%, the main one being the development of venous hypertension.

Conclusion. *The early reference of the patient with chronic renal insufficiency to the vascular surgeon, to make an adequate planning of the first access and the consideration of others, as well as the early attention of the complications for timely treatment, allows a greater success of the vascular access and increased quality of life of patients.*

Key words. *Arteriovenous fistulas, renal insufficiency.*

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia renal crónica (IRC) es una entidad de prevalencia e incidencia creciente, debido a la asociación de múltiples comorbilidades y capacidad de tratamiento de las nefropatías, constituyendo en la actualidad un problema de salud pública.¹

A nivel mundial se estima que la incidencia de la IRC se encuentra en incremento, donde los primeros lugares se ubican en los Estados Unidos de América, México, Singapur, Turquía y Malasia.² Según la National Kidney Foundation (NKF), en Norteamérica la prevalencia de la IRC en adultos mayores de 30 años de edad incrementará de 13.2% a 14.4% para el 2020 y a 16.7% en 2030,³ en México la incidencia oscila entre los 377 y 528 casos por millón y la prevalencia en 1.142 casos por millón de habitantes.⁴

ANTECEDENTES

Actualmente uno de los tratamientos más extendidos para la sustitución de la función renal es la hemodiálisis, por lo que el paciente precisa de la realización de un acceso vascular (AV) permeable, permanente, útil y de calidad para llevarla a cabo, constituyendo la piedra angular que condiciona su eficiencia y efectividad, disminuyendo la morbilidad y mejorando la calidad de vida de los pacientes.⁵

El AV que mejor cumple las necesidades es una fístula arteriovenosa (FAV) autóloga, destacando las de tipo radiocefálico, que dada su localización anatómica permiten una arterialización del lecho venoso de antebrazo y brazo, por lo tanto, una mayor superficie utilizable para la punción del acceso, permitiendo un mayor tiempo de duración y en caso de disfunción, la posibilidad de realizar un nuevo acceso en la misma extremidad.⁶

Los accesos braquiocefálicos y braquiobasílicos son opciones ampliamente extendidas y consideradas cuando la anatomía del paciente no permite rea-

lizar una FAV distal, con una técnica de construcción relativamente fácil y una tasa baja de fracaso. En algunos casos, en pacientes con un inadecuado sistema venoso superficial o complicaciones de fístulas nativas, una fístula protésica con injerto de politetrafluoroetileno expandido (PTFE) puede ser el primer acceso vascular, con la ventaja de utilizar dispositivos de punción rápida e iniciar las sesiones de hemodiálisis en menos de 72 h.

Actualmente, a pesar de las ventajas que ofrece una fístula nativa o protésica, y de las recomendaciones emitidas en las guías KDOQI y KDIGO^{7,8} para el envío del paciente, seis meses antes de la necesidad de la terapia sustitutiva, y dar tiempo a la maduración del acceso vascular, la mayoría de los pacientes inician su terapia sustitutiva renal con catéteres venosos centrales; en los EUA en 2013, 80% de los pacientes en insuficiencia renal iniciaron diálisis con un catéter, cifra que ha cambiado muy poco desde 2005.^{9,10} En el Reino Unido en 2011, 57% de los pacientes comenzó la diálisis con un catéter mientras que en México la cifra aún es desconocida.

Actualmente la mayoría de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal desarrollan la enfermedad por diabetes mellitus (40.3%), hipertensión (21.1%), glomerulonefritis (11%) y otras causas desconocidas para el resto de los casos (27.6%).¹¹

En México muchos pacientes que presentan estadios tempranos de enfermedad renal, progresan y tienen la necesidad de terapia sustitutiva urgente debido a la falta de acceso a un sistema adecuado de salud que permita la detección, seguimiento y tratamiento de patologías renales. Existe un gran porcentaje de pacientes que son detectados en etapas tardías o en urgencia dialítica, condicionando a que de inicio se les coloque un acceso vascular temporal con un catéter para hemodiálisis, para que una vez resuelto el cuadro de urgencia, sea considerada la realización de una FAV.

Dado lo anterior, hay que considerar que entre 23% y 46% de las fistulas creadas no maduran adecuadamente, por lo que un seguimiento apropiado, la detección temprana de complicaciones y su corrección antes de una disfunción, prolongan la vida útil del acceso disminuyendo la morbilidad y mejorando la calidad de la hemodiálisis. Las causas de disfunción de las FAV encontradas con mayor frecuencia son estenosis de la anastomosis (47%), estenosis yuxtaarterial (64%) y estenosis en venas de drenaje (58%), pudiéndose presentar más de una lesión (71.4%). Existen diversas opciones terapéuticas, sin embargo, se ha observado que el tratamiento endovascular es exitoso en cerca de 80% de los pacientes.¹²

Las trombosis de las fistulas también son frecuentes, sin embargo, no existen números exactos sobre su incidencia, por lo que la trombectomía mecánica y farmacológica, combinadas, pueden rescatar más de 90% de las FAV en forma inicial y cerca de 60% permanecen permeables al año, esto cuando los pacientes son referidos en las primeras 48 h posteriores a la trombosis.¹³

Otras complicaciones descritas son:

- La hipertensión venosa.
- Se manifiesta por aumento de volumen en la extremidad y puede en algunos casos desarrollar ulceraciones venosas.¹⁴
- El robo. Es otra complicación poco frecuente, pero muy grave, con una incidencia de 0.25% a 1.8%, en el caso de las fistulas arteriovenosas autólogas y de 4% a 9% en las fistulas arteriovenosa con injerto.

La degeneración aneurismática es un hallazgo clínico común, con un prevalencia entre 6% y 51% que puede presentarse con complicaciones como la hemorragia que amenaza la vida.¹⁵

La presencia de infección del acceso vascular localizada sobre las incisiones quirúrgicas o sobre el trayecto de la prótesis son complicaciones que no se limitan a las implicaciones locales o sistémicas (fiebre, sepsis), sino que también pueden conducir a la trombosis del acceso, hemorragia en el sitio de punción o dehiscencia anastomótica, formación de pseudoaneurismas o afectación a distancia (endocarditis, artritis séptica, absceso epidural, embolismo pulmonar séptico, etc.) e inclusive muerte.¹⁶

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal realizado en el Servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

De un total de 474 expedientes clínicos eliminamos 110 en los cuales no se encontró ningún registro del procedimiento realizado. Se hizo el análisis de 364 expedientes clínicos de pacientes a los cuales se les realizó una o más fistulas arteriovenosas para hemodiálisis entre enero 2014 a marzo de 2017; se extrajeron las siguientes variables: sexo, edad, etiología de la enfermedad renal crónica, catéteres venosos previos y localización, antecedente de diálisis peritoneal, tipo y localización de la fistula arteriovenosa realizada, presencia de thrill posquirúrgico inmediato, maduración a seis semanas posquirúrgicas, complicaciones presentadas, tratamientos efectuados para resolver estas complicaciones. Los datos encontrados fueron analizados bajo un muestreo por conveniencia en dicho periodo, con medidas de tendencia central (media, moda) y medidas de dispersión (rango, desviación estándar), elaborando tablas y gráficos de la información obtenida.

RESULTADOS

Se realizaron 400 procedimientos quirúrgicos correspondientes a fistulas arteriovenosas para hemodiálisis. El sexo masculino predominó en 208 de los pacientes (57.4%), sobre el sexo femenino en 156 (42.8%). El rango de edad se encontró entre los 16 a 82 años, con una media de 44.5 ± 15 años (*Cuadro I*). En 215 pacientes (59.7%) se inició el tratamiento sustitutivo con diálisis peritoneal previo a la hemodiálisis.

Las causas de insuficiencia renal (*Figura 1*) se presentaron con la siguiente distribución: DM2 en 125 pacientes (34.3%), hipertensión arterial en 12 casos (3.3%), 52 pacientes con hipoplasia renal (14.2%), enfermedad hipertensiva del embarazo 21

CUADRO I

Distribucion por grupo de edad.

Rango de edad	Pacientes (n)
10-19	7
20-29	85
30-39	55
40-49	74
50-59	67
60-69	60
70-79	15
80-89	1

Distribución de pacientes por rango de edad a quienes se les realizó fistula arteriovenosa para hemodiálisis en Servicio de Angiología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

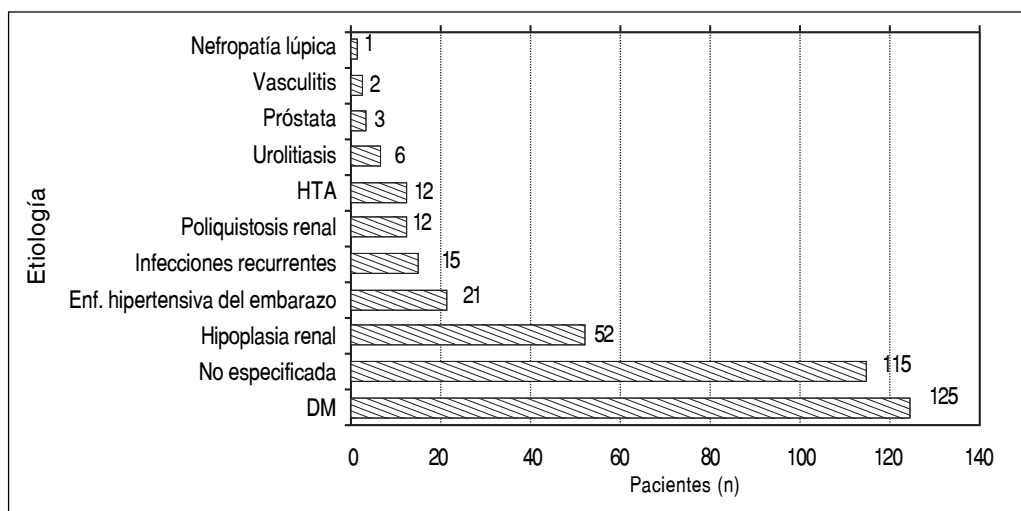


Figura 1. Etiología en pacientes a quienes se les realizó fístula arteriovenosa para hemodiálisis en Servicio de Angiología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

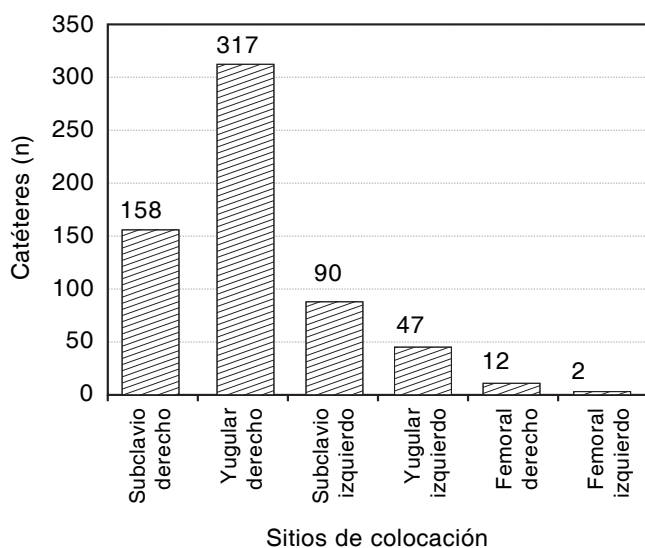


Figura 2. Distribución del número de catéteres en pacientes a quienes se les realizó fístula arteriovenosa para hemodiálisis en Servicio de Angiología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

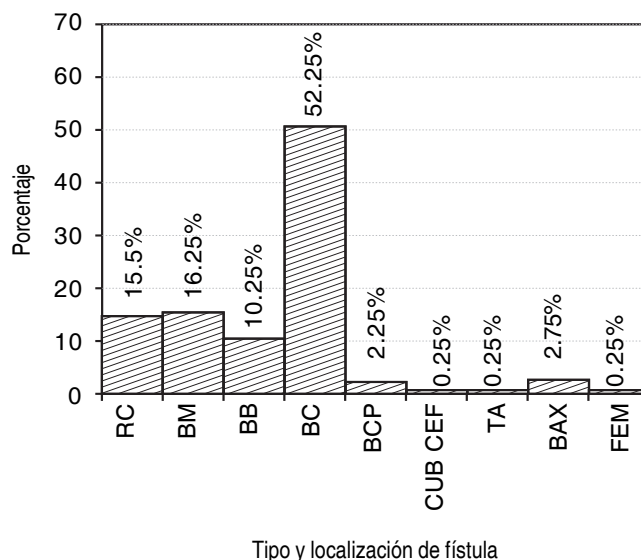


Figura 3. Distribución porcentual de localización y tipo de fístula arteriovenosa como acceso para hemodiálisis en Servicio de Angiología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

pacientes (5.7%), no especificada 115 casos (31.5%), un paciente con nefropatía lúpica (0.2%), uropatía obstructiva: litiasis seis pacientes (1.6%); hiperplasia prostática tres casos (0.8%); vasculitis dos pacientes (0.5%); infecciones crónicas 15 casos (4.12%); 12 pacientes con poliquistosis renal (3.3%).

Se encontró que 355 pacientes de los analizados realizan sus sesiones de hemodiálisis en otra institución y solamente nueve en nuestra institución. El 100% de los pacientes contaba con al menos un catéter venoso central colocado previamente para dar un total de 626 catéteres, de los cuales se encontró como principal sitio de colocación yugular derecho 317, seguido de yugular izquierdo en 47, el catéter

subclavio derecho fue el segundo en frecuencia con 158, se colocaron 47 catéteres subclavios izquierdos, en menor frecuencia femoral derecho con 12 casos, y el catéter en vena femoral izquierdo sólo en dos casos (*Figura 2*).

Se realizaron un total de 400 FAV para hemodiálisis, de las cuales 390 fueron de tipo autólogas (97.5%) y diez con injerto (2.5%). En cuanto al tipo y localización de fístula (*Figura 3*) se realizaron: 62 radiocefálicas (15.5%), 65 braquiomedianas (16.25%), 41 braquiobasílicas (10.25%), la localización más común fueron braquiocefálicas con 209 casos (52.25%), braquicomunicante posterior en nueve (2.25%), uno cúbito-cefálica (0.25%), uno en la taba-

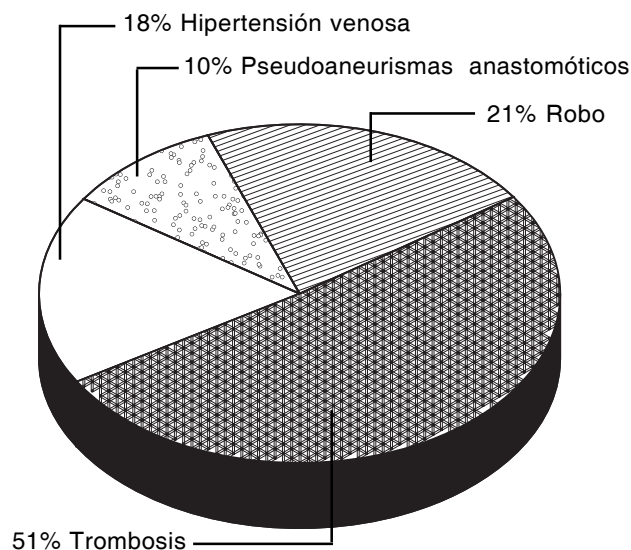


Figura 4. Porcentaje de complicaciones en fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en Servicio de Angiología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

quera anatómica (0.25%), uno femorofemoral (0.25%); y de las fistulas realizadas con injerto se realizaron cuatro con translocación de vena safena mayor y seis con injerto de PTFE, todas ellas braquioxilares. Del total de fistulas realizadas se obtuvo thrill al finalizar el procedimiento quirúrgico en 381 y no se presentó en 19.

En cuanto a la estancia hospitalaria, observamos un día de estancia en 330 pacientes y de 2-3 días en 33 casos. Las causas en la prolongación en la hospitalización fueron variables entre las que se mencionan valoración del estado funcional de la FAV posterior a salvamento del acceso, vigilancia de hemorragia en sitio quirúrgico para aquellas en las que se realizó exteriorización en el caso de las autólogas o del trayecto del injerto en el caso de las protésicas, posterior al tratamiento de complicaciones, por razones socioeconómicas, entre otras.

Al realizar la evaluación posquirúrgica a las seis semanas encontramos 298 fistulas maduras y aptas para iniciar las sesiones de hemodiálisis, el resto (102) no pudo ser determinado debido a que los pacientes no acudieron a sus citas de seguimiento.

A los tres meses de posquirúrgico sólo se logró dar seguimiento a 190 pacientes con fistulas maduras y en uso; 174 no regresaron a una nueva evaluación, por lo que desconocemos el estado funcional del acceso y esto es consecuencia del bajo índice de pacientes que se hemodializan en nuestro hospital.

Se presentaron complicaciones (*Figura 4*) en 49 pacientes (12.5%), las cuales fueron: hipertensión venosa en nueve (24%), cinco pseudoaneurismas

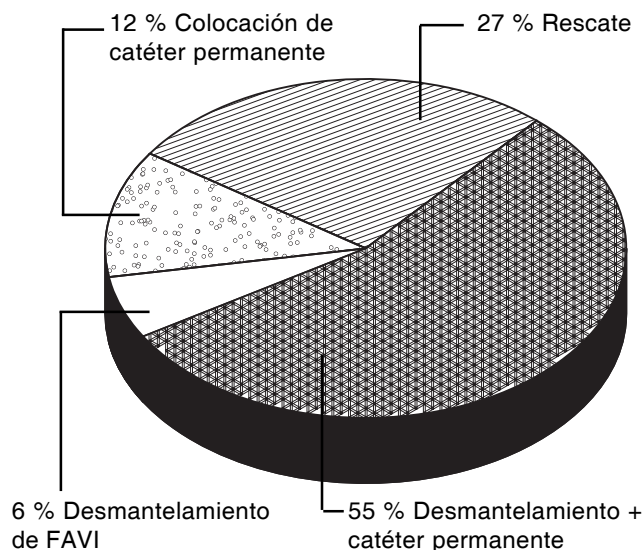


Figura 5. Tratamiento a complicaciones representación porcentual del manejo de complicaciones en fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en Servicio de Angiología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

anastomóticos (1.37%), 10 casos de robo (2.75%) y 25 eventos de trombosis de vena receptora (6.87%); de estas 33 requirieron tratamiento quirúrgico, realizando dos desmantelamientos de fistulas por hipertensión, a cuatro pacientes se les colocó catéter permanente por falta de maduración a pesar de dos fistulas nativas, a nueve pacientes se les llevó a rescate por trombosis de vena receptora, y en 18 casos se les colocó catéter permanente + desmantelamiento por otras causas (*Figura 5*); 16 de los pacientes con complicaciones se manejaron médicamente con mejoría de los síntomas o no se realizó ningún tipo de salvamento de fistula debido a la presentación tardía de las complicaciones.

DISCUSIÓN

En este estudio se trató a 364 pacientes donde predominó el sexo masculino en relación 2:1, la mayoría de éstos en terapia sustitutiva tuvieron como causa de enfermedad renal crónica la DM2, lo cual concuerda con los reportes a nivel mundial; en segundo sitio encontramos pacientes sin causa determinada seguidos de hipoplasia renal e hipertensión arterial. Un punto interesante es el desarrollo de insuficiencia renal como consecuencia de la enfermedad hipertensiva del embarazo (pre o eclampsia) siendo una complicación muy frecuente reportada en Estados Unidos, existen pocos reportes a nivel nacional que registren la incidencia y evolución de la afección renal en mujeres con preeclampsia-eclampsia, ubicándose en nuestro estudio como

la cuarta causa de IRC.¹⁷ Otras comorbilidades asociadas: cardiaca, enfermedad arterial periférica, que entre otras patologías modifican la calidad de los vasos limitando las capacidades de construcción y maduración de las fistulas.^{18,19}

Pudimos notar que 97.5% de los pacientes tratados corresponde a personas que realizan sus sesiones en otra unidad hospitalaria y sólo se envían a esta unidad para la realización de la fístula, hecho que se puede relacionar con la pérdida de seguimiento posquirúrgico.

En nuestro estudio 59.7% de los pacientes inició el tratamiento sustitutivo con diálisis peritoneal previo a la hemodiálisis, sin embargo, 100% de los pacientes enviados tuvo la colocación de un catéter temporal para hemodiálisis previo a ser considerada la realización de una FAV, teniendo como preferencia la colocación de acceso yugular en primer sitio y en segundo lugar subclavio derecho, a pesar de la recomendación de construir una FAV en 60% de los pacientes.

El 97.5% de las fistulas arteriovenosas se realizaron de tipo autólogo; en cuanto a su localización la de mayor frecuencia fue la braquiocefálica, seguida de la braquimediana y en tercer sitio braquibasílica, considerando que nuestra población tiene como causa la diabetes y muchos de los pacientes son enviados de forma tardía, ya con múltiples complicaciones como vasos distales de mala calidad, multipuncionados, esto disminuye la cantidad de vasos útiles para la realización de la fístula, limitando las posibilidades de accesos distales como la radiocefálica que en nuestro estudio ocupó el cuarto sitio en frecuencia.²⁰

Otra variable analizada fue la presencia de thrill posquirúrgico inmediato; el cual se reportó en 95.2%, esto nos permite concluir que se tiene una adecuada planeación y técnica quirúrgica en la construcción del acceso vascular. Sin embargo, nuestra tasa de maduración se ubica en 74.5% de los procedimientos realizados, hecho que coincide con los reportes de otras publicaciones, donde no maduran hasta 23% de los casos.⁸

En nuestra casuística encontramos un porcentaje de complicaciones de 12.5%, 6 puntos por debajo de lo reportado por Trujillo y cols. (18.7%), siendo la trombosis la principal causa (51%), y eso puede deberse a vasos receptores deficientes, mal cuidado posquirúrgico del acceso o detección tardía de complicaciones. En segundo lugar el robo e hipertensión venosa, relacionados con las secuelas de la diabetes mellitus por los vasos inadecuados, colocación de múltiples catéteres relacionados a estenosis centrales y envío tardío al cirujano vascular.

CONCLUSIONES

Considerar oportunamente un acceso vascular permanente del paciente renal sigue siendo una de las piedras angulares en el manejo integral de los pacientes en hemodiálisis. Por lo que se recomienda referencia temprana del paciente al cirujano vascular, realizar adecuada planeación del primer acceso y la consideración de otros a mediano y largo plazo. Es de suma importancia evaluar el sistema de salud al que pertenecen los pacientes, ya que fallas en el acceso a la atención médica o retrasos diagnósticos y en consecuencia envío tardío del paciente al nefrólogo y el cirujano vascular, influye directamente en la capacidad de realización temprana de un acceso vascular.

Hace falta mayor énfasis en el cumplimiento de estándares y recomendaciones de manejo y atención del paciente con IRC para lograr una reducción de complicaciones, mayor utilidad del AV e incremento en la calidad de vida de los pacientes donde la detección precoz de la IRC y sus causas permitirán mejoras sustanciales para crear el AV idóneo.

REFERENCIAS

1. Garcidueñas-Briceño MC, Enríquez-Vega E, Rodríguez-Jiménez OA. Hemodiálisis crónica y patrones de práctica. *Rev Mex Angiol* 2012; 40(1): 26-32.
2. Amato D, Alvarez-Aguilar C, Castaneda-Limones R, Rodríguez E, Avila-Diaz M, Arreola F, et al. Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population. *Kidney Int* 2005; 68(Suppl. 97): S11-7.
3. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations For 2006 Updates: Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy And Vascular Access. *Am J Kidney Dis* 2006; 48.
4. Hoerger TJ, Simpson SAO, Yarnoff BO, Pavkov ME, Rios-Burrows N, Saydah SH, et al. The future burden of CKD in the United States: A Simulation Model For The CDC CKD Initiative. *Am J Kidney Dis* 2015; 65: 403-11.
5. Fernández MIM. Cuidados de la fístula arteriovenosa durante la sesión de hemodiálisis. *ENE. Revista de Enfermería* 2013; 7: 1.
6. Chávez-Guzmán L, Zárraga-Rodríguez JL, Serrano-Lozano JA, Bravo-Arriola E. Monitoreo ultrasonográfico para detectar estenosis del acceso en pacientes con fistulas arteriovenosas. *Rev Mex Angiol* 2013; 41(2): 62-8.
7. KDIGO 2017 Clinical practice guideline update for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease. *Kidney International* 2017; 7(1): 1-59.
8. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations For 2006 Updates: Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy And Vascular Access. *Am J Kidney Dis* 2006; 48 (Suppl. 1): S2-90.
9. Hoerger TJ, Simpson SA, Yarnoff BO, Pavkov ME, Rios-Burrows N, Saydah SH, et al. The future burden of CKD in the United States: A simulation model for the CDC CKD initiative. *Am J Kidney Dis* 2015; 65: 403-11.

10. Gruss E, Portolés J, Caro P, Merino JI, López Sánchez P, Tato A, et al. Los modelos de atención al acceso vascular condicionan resultados heterogéneos en los centros de una misma comunidad. *Nefrología* 2010; 30(3): 310-6.
11. Ortega-López JS, Sabag-Ruiz E. Fístulas arteriovenosas para hemodiálisis. Experiencia del Centro Médico Nacional del Noreste, IMSS. *Rev Mex Angiol* 2004; 32(4): 119-25.
12. Nassar MGG, Nguyen B, Rhee E, Achkar K. Endovascular Treatment of the failing to mature. Arteriovenous Fistula. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1: 275-80.
13. Moossavi S, Regan JP, et al. Non-Surgical salvage of thrombosed arteriovenous fistulae: A case series and review of the literature. *Seminars in Dialysis* 2007; 20(5): 459-64.
14. Neville RF, Abularrage CJ, White PW, Sidawy AN. Venous hypertension associated with arteriovenous hemodialysis access. *Semin Vasc Surg* 2004; 17: 50-6.
15. Domenico V, et al. A Novel Classification System for Autogenous Arteriovenous Fistula Aneurysms in Renal Access Patients. *Vascular and Endovascular Surgery* 2014; 48(7-8): 491-6.
16. Bloembergen WE, Port FK. Epidemiological perspective on infections in chronic dialysis patients. *Adv Ren Replac Ther* 1996; 3(3): 201-7.
17. Orozco H, et al. Incidencia y evolución de insuficiencia renal aguda en mujeres con preeclampsia severa y eclampsia en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Perinatol Reprod Hum* 2011; 25(2): 67-73.
18. Gruss E, et al. Repercusiones clínicas y económicas del uso de catéteres tunelizados de hemodiálisis en un área sanitaria. *Nefrología* 2009; 29(2): 123-9.
19. Ortega-López JS, Sabag-Ruiz E. Fístulas arteriovenosas para hemodiálisis. experiencia del Centro Médico Nacional del Noreste, IMSS. *Rev Mex Angiol* 2004; 32(4): 119-25.
20. Roca T. El acceso vascular para hemodiálisis: La asignatura pendiente. *Nefrología* 2010; 30(3): 280-7.

Correspondencia:

Dra. Teresa Margarita Casares-Bran
Doctor Olvera No. 218,
Col. Doctores,
Del. Cuauhtémoc.
C.P. 06720, Ciudad de México,
Tel: 55 47037441.
Correo electrónico:
tes_casares@hotmail.com