



# Sobrevida funcional de las fistulas arteriovenosas comparada con los catéteres tunelizados en pacientes en hemodiálisis crónica

Fritz Cajuste Sequeira,<sup>1</sup> Miguel Sánchez Basurto,<sup>2</sup> Gerardo Guillermo Corpus,<sup>2</sup>  
José Carlos Peña Rodríguez,<sup>2</sup> Jesús Manolo Ramos Gordillo<sup>2</sup>

## Resumen

**Introducción:** Las fistulas arteriovenosas (FAVs) son el mejor tipo de acceso vascular para pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) que inician tratamiento sustitutivo. Sin embargo, se ha planteado el uso de catéteres tunelizados con buenos resultados para pacientes no candidatos a FAVI. **Objetivo:** Determinar y comparar la sobrevida funcional de las fistulas arteriovenosas y los catéteres tunelizados en hemodiálisis crónica. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo de una base de datos de pacientes con accesos vasculares permanentes para analizar y comparar los resultados de pacientes que iniciaron diálisis con FAVI (grupo A) y catéter tunelizados (grupo B) en el periodo de junio 2014 a noviembre 2015 con seguimiento hasta el 31 de diciembre del 2016. **Resultados:** Se incluyeron 692 pacientes, a 143 se les construyó FAVIs y a 549 se colocaron catéteres tunelizados. Ambos grupos fueron pareados con la metodología de análisis de propensión de coincidencia (APC) formando un grupo A ( $n = 99$ ) y grupo B ( $n = 99$ ). La sobrevida funcional de las FAVIs fue de 94% versus 81% de los catéteres tunelizados en el primer año y de 90% versus 77% al final del segundo año (Log Rank = 0.002). **Conclusión:** La sobrevida funcional de las fistulas arteriovenosas fue superior en comparación a los catéteres tunelizados.

**Palabras clave:** Sobrevida de fistulas arteriovenosas, catéter tunelizado, hemodiálisis.

## Summary

**Introduction:** Arteriovenous fistulas (AVF) are the best type of vascular access for patients with chronic renal disease (CKD) that starts the replacement therapy. However, the use of tunneled catheters with good results has been considered for patients on hemodialysis who are not candidates for the construction of AVF. **Objective:** To determine the functional survival of arteriovenous fistulas compared with tunneled catheters in chronic hemodialysis (HD). **Material and methods:** A retrospective study of a database of patients with permanent vascular access to analyze and compare the results of patients who started with AVF (group A) and tunneled catheters (group B) from June 2014 to November 2015 with follow-up through December 31, 2016. **Results:** A total of 692 patients were included, 143 AVF were constructed, and 549 were tunneled catheters. The groups were matched with the Propensity score matching (PSM) methodology forming a group A ( $n = 99$ ) and group B ( $n = 99$ ). The functional survival of AVF was 94% compared to 81% of the catheters tunneled in the first year and 90% compared to 77% at the end of the second year (Log Rank = 0.002). **Conclusion:** Functional survivals of arteriovenous fistulas were superior in comparison with tunneled catheters.

**Key words:** Arteriovenous survival fistulas, tunneled catheter, hemodialysis.

<sup>1</sup> Medicina Interna. Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle.

<sup>2</sup> Unidad de Hemodiálisis Polanco, Centro de Diagnóstico Ángeles.

Correspondencia:

Jesús Manolo Ramos Gordillo

Correo electrónico: dialisismanolo@yahoo.com.mx

Aceptado: 17-05-2018.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medicgraphic.com/actamedica>

## INTRODUCCIÓN

Las fístulas arteriovenosas (FAVs) autólogas se desarrollaron en 1966 cuando Brescia Cimino y Appel describieron la anastomosis entre la vena cefálica y la arteria radial, lo que optimizó el acceso vascular para la aplicación de la hemodiálisis.<sup>1,2</sup> En 1997, la NKF-KDOQI (*National Kidney Foundation/Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*) publicó la guía de práctica clínica para accesos vasculares. El principal objetivo de ésta fue mejorar el manejo y cuidado del acceso vascular, también sirvió para determinar la proporción de pacientes con FAVs, injertos y catéteres venosos centrales de los enfermos que se encontraban en programas de hemodiálisis; todo ello dio como resultado mejorar el estado clínico de los pacientes y la disminución de costos. En 2003 se formó la iniciativa nacional para la mejora del acceso vascular denominada Iniciativa Primero Fístula (IPF).<sup>3</sup>

Existe un amplio consenso de que una FAVI madura es el acceso vascular de elección para muchos pacientes en hemodiálisis. Sin embargo, una proporción considerable de FAVs de nueva creación fallan en el proceso de maduración y no pueden ser puncionadas exitosamente tres veces por semana y ofrecer flujos sanguíneos óptimos para conseguir dosis de diálisis adecuadas.

La maduración de la FAVI es muy variable y, en algunos estudios, la falla puede ser desde 30 hasta 60%.<sup>4</sup> Estudios en humanos y animales se han orientado sobre el papel que juega la disfunción endotelial y la hiperplasia de la íntima venosa que se desarrolla cerca de la anastomosis quirúrgica y conduce a la estenosis y disminución del flujo sanguíneo. Existen muchos factores de riesgo de falla en la maduración, entre los más importantes son: género femenino, edad mayor de 65 años, obesidad, diabetes, raza negra, experiencia del cirujano y la anatomía del paciente.<sup>5-7</sup>

Por otra parte, los catéteres tunelizados se han utilizado ampliamente alrededor del mundo. En México casi 80% de los pacientes con enfermedad renal crónica inician hemodiálisis con un catéter venoso central, aunque las guías KDOQI recomiendan que menos del 10% de los pacientes que están en hemodiálisis crónica deban tener un catéter venoso central. En Estados Unidos más del 20% de ellos posee uno de estos accesos, al igual que en Canadá, Bélgica, Suecia y España.<sup>8</sup>

La utilización de catéteres tunelizados con materiales más biocompatibles, duraderos y nuevos diseños han favorecido su uso. Dentro de las ventajas que ofrecen están: uso inmediato, fácil acceso, obtención de flujos sanguíneos óptimos, durabilidad, tasas de infección bajas y aceptable sobrevida funcional del catéter.

En ese sentido la supervivencia global de los catéteres tunelizados de hemodiálisis es muy variable.<sup>9</sup>

Por lo anterior, decidimos determinar y analizar la sobrevida funcional de FAVs y catéteres tunelizados localizados en la vena yugular interna derecha en pacientes con enfermedad renal crónica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Pacientes.** Se trata de un estudio de cohorte retrospectivo de pacientes en hemodiálisis de junio del 2014 a noviembre del 2015 a quienes se les realizó una FAVI autóloga o bien se les colocó un catéter tipo Permacath (*Palindrome Covidien*) en la vena yugular interna derecha. Los criterios de inclusión fueron edad  $\geq 18$  años, de cualquier género, con enfermedad renal crónica de cualquier etiología estadio 5/5 de la KDIGO. Se excluyeron los pacientes que fueron transferidos a otro centro de diálisis, aquéllos en los que hubo falla en la maduración de la fístula y a los que se perdieron durante el seguimiento.

**Datos demográficos y clínicos.** La información fue obtenida de la base datos del Centro de Diagnóstico Ángeles. Todos los pacientes firmaron consentimiento informado para la evaluación de los datos en el centro.

Para el estudio fueron obtenidos los siguientes datos demográficos: edad, género, etiología de enfermedad renal crónica, (nefropatía diabética, nefropatía hipertensiva, glomerulopatías, enfermedad poliquística renal, hipoplasia renal y nefropatía lúpica) tipo de acceso vascular y número de accesos vasculares previos al actual. La presencia de las siguientes comorbilidades fueron obtenidas de cada paciente: cardiopatía isquémica, enfermedad vascular cerebral, lupus, postrasplantado renal y otras. Los tipos de accesos vasculares instalados en los pacientes en hemodiálisis se dividieron en dos grupos diferentes: el grupo A con FAVs y el grupo B con catéteres tunelizados de localización yugular interna derecha.

Se utilizó el análisis de propensión de coincidencias (APC) para emparejar ambos grupos de accesos vasculares con las siguientes variables: edad, género, presencia o no de diabetes mellitus y tiempo en diálisis.

La sobrevida funcional de la FAVI se estableció como el lapso de tiempo entre la construcción de la fístula y su primera falla o hasta el final del seguimiento del estudio. La falla de la FAVI se clasificó como temprana o tardía; la temprana se refiere a los casos en que la FAVI nunca se desarrolló o disfunción antes de los tres meses siguientes a su elaboración. La falla tardía se definió como aquella que ocurrió después de tres meses después de haberse utilizado con éxito. De igual manera se tomó como disfunción de catéter cuando el flujo sanguíneo era inferior a 300 mL/min durante los primeros 60 minutos de iniciada la sesión de hemodiálisis y/o la presión en el circuito arterial aumentaba más allá de -250 mmHg o bien era imposible obtener flujo en algún puerto del catéter.

**Análisis estadístico.** Las variables continuas fueron expresadas como promedio y desviación estándar. El análisis unidireccional de la prueba de t de Student se utilizó para comparar las variables continuas de los grupos. Se utilizó el análisis de propensión de coincidencias (APC) para emparejar el grupo con FAVI con el grupo con catéter permanente. La curva de sobrevida del acceso vascular fue evaluada por el método de Kaplan-Meier y los datos de supervivencia se compararon mediante Log Rank, con un valor de  $p < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo. Para la identificación de los factores de riesgo se utilizó el método proporcional de regresión de Cox y se incluyeron las siguientes variables: edad > 55 años y < 55 años, género y la presencia de diabetes mellitus. Todo el análisis estadístico fue realizado con SPSS versión 22.

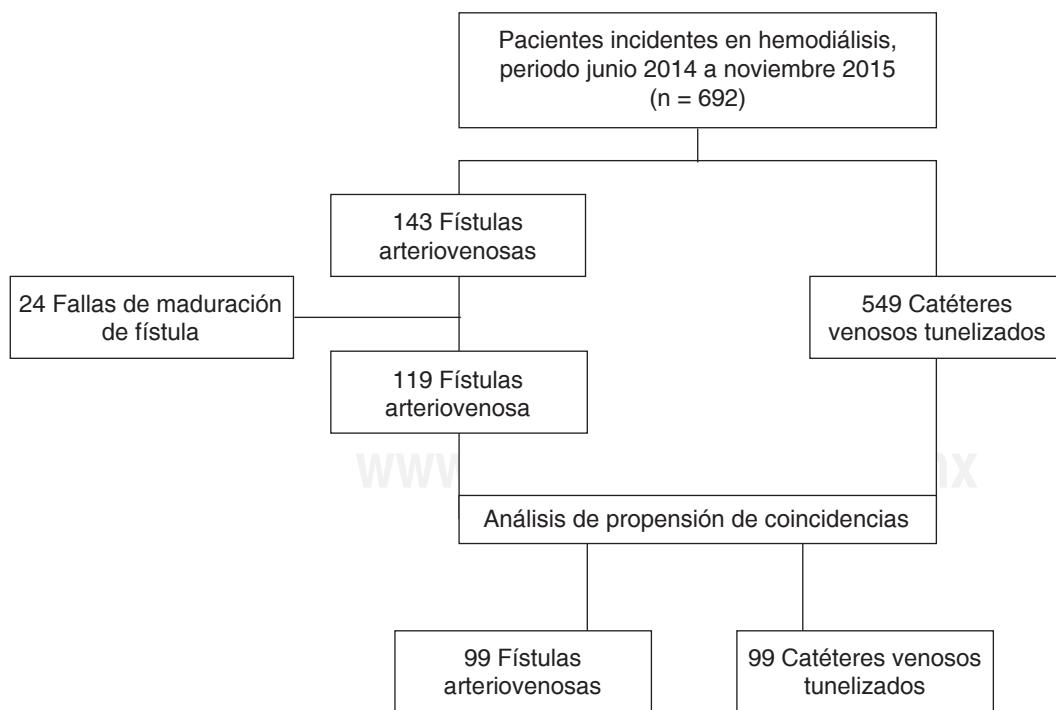
## RESULTADOS

El análisis incluyó a 692 pacientes, en total se construyeron 143 FAVIs y se colocaron 549 catéteres Palindrome de 23 centímetros en la vía yugular interna derecha. Se excluyeron del estudio 24 pacientes por falla temprana de la FAVI (*Figura 1*). La edad promedio fue de  $51 \pm 16$  años para los pacientes con FAVIs y  $54 \pm 15$  años para los pacientes con catéter tunelizados ( $p > 0.15$ ). La etiología de la enfermedad renal crónica se distribuyó de la siguiente manera: enfermedad poliquística renal 39 (6%), glomerulonefritis 36 (5%), nefropatía diabética 299 (45%), nefropatía

hipertensiva 98 (15%), nefritis lúpica 15 (2%), etiología desconocida 181 (27%). Las principales comorbilidades en esta cohorte fueron: cardiopatía isquémica 331 (50%), enfermedad vascular cerebral 131 (20%) y algún tipo de neumopatía crónica 158 (24%) (*Tabla 1*).

Para la conformación de los dos grupos de accesos vasculares, grupo A (FAVI) y grupo B (catéter tunelizado) se utilizó el APC. Cada grupo de comparación fue de 99 pacientes y no existieron diferencias en cuanto edad, género y la presencia o no de diabetes; sólo hubo diferencia en el tiempo en diálisis ( $1.7 \pm 3.1$  versus  $2.7 \pm 2.6$ ,  $p < 0.001$ ) (*Tabla 2*).

La sobrevida de la funcionalidad de las FAVIs fue de 94% versus 81% de los catéteres tunelizados en la vena yugular interna derecha al cabo del primer año y de 90% versus 77% al final del segundo año de seguimiento (Log Rank = 0.002) (*Figura 2* y *Tabla 3*). La mediana del tiempo de sobrevida de la FAVI fue de 945 días con IC 95% (906-984), y del catéter tunelizado fue de 773 días IC 95% (707-839) (*Tabla 4*). En los pacientes < 55 años, la sobrevida de la FAVI fue de 97% en el primer año y 84% en el segundo. En los catéteres tunelizados la sobrevida en el primer año fue de 87% y 84% el segundo. La mediana de sobrevida en días en los portadores de FAVI fue de 937 con un IC 95% (908-966); a su vez en este mismo grupo de edad, la mediana en pacientes portadores de catéter tunelizado fue de 811 días con IC 95% (729-894). En pacientes > 55 años la sobrevida de la FAVI fue de 94% el primer año



**Figura 1:**

Diagrama del flujo. Se incluyeron 692 pacientes, se excluyeron 24 quedando un total de 668.

y 85% el segundo (Log Rank = 0.001), con una mediana de tiempo de disfunción en días de pacientes con FAVI de 915 días IC 95% (849-981) y 732 días en pacientes portadores de catéter tunelizado con un IC 95% (631-833). En el análisis por género se observó que, en hombres portadores de FAVI, la sobrevida fue 95% el primer año y 89% el segundo año, con una mediana de 937 días con IC 95% (888-986); en portadores de catéteres tunelizado la sobrevida del primero y segundo año fue de 79% versus 60% respectivamente, la mediana fue de 744 días con IC 95% (660-830). En mujeres la sobrevida en portadoras de

**Tabla 1:** Características demográficas de los pacientes.

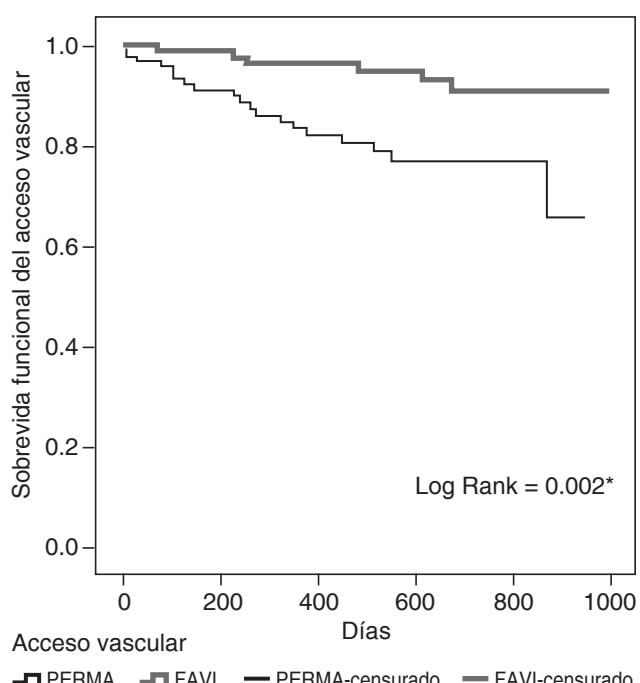
Variable	FAVI	Permacath
n	119	549
Edad (años)	51 ± 16	54 ± 15
Género: Hombre/mujer	81/38	283/266
Etiología de la ERC		
Enfermedad renal poliquística	9	30
Nefropatía diabética	39	260
Nefropatía hipertensiva	15	83
Nefritis lúpica	3	12
Desconocida	45	136
Comorbilidades		
Cardiopatía isquémica	46	285
Enfermedad vascular cerebral	35	96
Neumopatía	32	126
Neoplasias	3	3
Hepatitis B o C	3	10
Tiempo en diálisis (meses)	30	24

ERC: Enfermedad renal crónica.

**Tabla 2:** Análisis de propensión de coincidencias.

	FAVI	Catéter tunelizado	p
n	99	99	
Edad	53 ± 15	52 ± 15	0.182
Género n (%)			
Masculino	66 (67)	66 (67)	
Femenino	33 (33)	33 (33)	0.559
Diabetes n (%)	49 (49)	49 (49)	0.558
Años en diálisis	1.7 ± 3.1	2.7 ± 2.6	0.001*
Sobrevida funcional	94%/90%	81%/77%	0.002

\* Hubo diferencia estadística.

**Figura 2:** Sobrevida funcional de fístulas arteriovenosas y catéteres tunelizados. Estadísticamente significativo (Log Rank = 0.002).**Tabla 3:** Número de eventos y sobrevida funcional del acceso vascular.

Acceso vascular	Total (n)	Número de eventos	n	%
Catéter tunelizado (YID)	99	19	80	77
FAVI	99	6	93	90

YID = Yugular interno derecho.

FAVI = Fístula arteriovenosa interna.

**Tabla 4:** Sobrevida global de accesos vasculares.

Acceso vascular	Estimación (días)	Error estándar	Intervalo de confianza de 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Permacath	773	34	707	839
FAVI	945*	20	906	984
Global	881	21	839	922

\*Log Rank (Mantel-Cox) = 0.002.

FAVI = Fístula arteriovenosa interna.

FAVI fue de 96% el primer año y 92% el segundo año y en portadoras de catéter tunelizado fue de 89 y 84%, siendo estadísticamente significativo con un Log Rank de 0.002. La mediana de sobrevida en días en portadoras de FAVI fue de 924 días con IC 95% (871-978), y en portadoras de catéter tunelizado fue de 813 días con IC 95% (720-905).

En lo que respecta a pacientes diabéticos, la sobrevida de la FAVI fue de 96% el primer año y de 85% el segundo. En portadores de catéter tunelizado, la sobrevida en los primeros dos años fue de 72 y 61%, respectivamente. (Log Rank de 0.001). La mediana de sobrevida en los pacientes diabéticos con FAVI fue de 918 días con IC 95% (855-982), en diabéticos portadores de catéter tunelizado fue de 668 días con IC 95% (564-772). En pacientes no diabéticos la sobrevida de la FAVI en el primero y segundo año fue de 97%. La mediana fue de 932 días IC 95% (894-970); a su vez, en portadores de catéter tunelizado la sobrevida funcional fue de 93% y 74%, respectivamente, con una mediana de 873 días IC 95% (811-934).

Los riesgos relativos de disfunción del acceso vascular estimados por regresión de Cox incluyeron las variables edad estratificada en > 55 y < 55 años, género y la presencia de diabetes mellitus. El resultado del modelo fue 3.3 veces más probable que el acceso vascular tenga disfunción cuando la enfermedad de base de la enfermedad renal crónica es la diabetes mellitus que cuando no lo es, RR = 3.29; IC 95%; (1.20-9.0). Finalmente el flujo sanguíneo (QB) de las FAVIs fue de 373 mL/min, IC 95% (367-380) y de los catéteres fue de 374 mL/min IC 95% (363-385), p = 0.837 (no significativa).

## DISCUSIÓN

El acceso vascular adecuado representa uno de los principales retos para que el paciente con enfermedad renal crónica se beneficie de flujos sanguíneos óptimos y una diálisis eficaz. Con el paso de tiempo se ha evidenciado que las fistulas arteriovenosas son el mejor tipo de acceso vascular permanente entre estos enfermos. Las ventajas que poseen son: bajas tasas de infección, elevados flujos sanguíneos, disminución del estado inflamatorio, disminución de morbilidad y mayor supervivencia de los pacientes.<sup>10</sup> Por lo anterior, en los últimos años se ha incrementado la construcción y uso de las FAVIs en comparación con los catéteres tunelizados. Un aspecto importante es que la construcción y maduración de las FAVIs se recomienda en la etapa predialisis, a pesar de ello la probabilidad de falla en la maduración es de aproximadamente 30-60%. Esta probabilidad de falla se puede explicar por los siguientes factores: ser adulto mayor, ser portador de diabetes mellitus, género femenino, raza negra, lechos vasculares inadecuados, y la experiencia del cirujano vascular.<sup>4</sup>

Por otro lado, en diversos estudios, el uso de catéteres tunelizados en sujetos en hemodiálisis ha demostrado ser una buena opción en pacientes con elevadas probabilidades de falla en la maduración de las FAVIs. A pesar de que la FAVI está asociada con una menor incidencia de morbilidad, mortalidad y una óptima permeabilidad primaria a largo plazo, siguen existiendo preocupaciones acerca de la probabilidad de falla en este tipo de acceso vascular.<sup>9</sup>

Aproximadamente hasta 50% de las FAVI nunca llegan a ser utilizadas para hemodiálisis, mientras que 25% fallará después de dos años.<sup>11-13</sup>

Por otra parte Jie Cui y colaboradores informaron que la FAVI no es el acceso vascular de elección en adultos mayores debido a mayores comorbilidades, menor expectativa de vida y tener mayor riesgo de falla de maduración. La tasa de fracaso primaria en pacientes mayores de 65 años está entre el 54 y el 70%,<sup>3,14</sup> por lo que la colocación de FAVIs en pacientes de edad avanzada sigue siendo un reto clínico.

En México una proporción elevada de pacientes se incluyen a hemodiálisis crónica mediante catéteres tunelizados debido a que, en las etapas predialisis, no se lleva una adecuada planeación para la construcción de una FAVI, ya que no existe un número suficiente de nefrólogos en nuestro país ni angiólogos con experiencia en la elaboración de estos accesos.

En este estudio de cohorte retrospectiva, nosotros encontramos que la sobrevida funcional del grupo de pacientes a quienes se les construyó la FAVI fue de 945 días comparada con la de los pacientes a los que se les colocó un catéter en la vena yugular interna derecha, la cual fue de 773 días, con una significancia de 0.002 Log Rank (Mantel-Cox). Podemos destacar que en este análisis los pacientes de ambos grupos fueron pareados para evitar sesgo de selección.

Cuando analizamos la sobrevida funcional por estrato de edad se demostró que en pacientes mayores de 55 años la sobrevida de la FAVI versus catéter tunelizado fue de 915 días versus 732 días, demostrando la superioridad a pesar de la edad; además se evidenció que en paciente menores de 55 años la sobrevida de FAVI versus catéter tunelizado fue de 937 días versus 811 días, por lo tanto sugerimos que en adultos mayores no existe contraindicación para colocar FAVIs como primer acceso vascular.

Se ha visto que las FAVIs presentan menor prevalencia y menor maduración en mujeres, Miller y colaboradores demostraron que esto se debía probablemente a vasos de menor calibre, lo que provoca menor tolerancia de adecuados flujos sanguíneos durante la hemodiálisis.<sup>13,14</sup> En lo que respecta a este estudio, se demostró mayor prevalencia de FAVIs en hombres con respecto a mujeres; además al igual que en otros trabajos publicados

previamente, se observó una sobrevida funcional de FAVIs mayor en hombres que en mujeres (937 versus 924 días). Asimismo, en el grupo de mujeres, la sobrevida funcional de las FAVIs fue mejor que en las mujeres con catéter tunelizado (924 días versus 813 días), respectivamente, siendo la diferencia estadísticamente significativa [Log Rank (Mantel-Cox) 0.002].

Por otro lado, los dos tipos de acceso vascular se obtuvieron flujos sanguíneos superiores a 350 mL/min sin diferencia significativa entre ambos grupos. En nuestra población de estudio, se encontró que la sobrevida funcional de fistula arteriovenosa fue superior en pacientes portadores de FAVIs versus catéteres tunelizados, independientemente de la edad, género y comorbilidades, como la diabetes mellitus, aunque la presencia de diabetes incrementó el riesgo relativo en 3.3 veces la probabilidad de disfunción del acceso vascular. Por lo que nosotros sugerimos que se debe fomentar la construcción de FAVIs en los pacientes que serán incluidos en hemodiálisis crónica.

## REFERENCIAS

1. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwich BJ. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med.* 1966; 275: 1089-1092.
2. Lok CE. Fistula first initiative: advantages and pitfalls charmaine. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2007; 2: 1043-1053.
3. Cui J, Steele D, Wegner J, Kawai T, Liu F, Elias N et al. Hemodialysis arteriovenous fistula as first option not necessary in elderly patients. *J Vasc Surg.* 2016; 63: 1326-1332.
4. Nath KA, Katusic ZS. Predicting the functionality and form of a dialysis fistula. *J Am Soc Nephrol.* 2016; 27: 3508-3510.
5. Lok CL, Allon M, Moist L, Oliver MJ, Shah H, Zimmerman D. Risk equation determining unsuccessful cannulation events and failure to maturation in arteriovenous fistulas (REDUCE FTM I). *J Am Soc Nephrol.* 2006; 17: 3204-3212.
6. Beathard GA, Arnold P, Jackson J, Litchfield T. Physician operators forum of rms lifeline: aggressive treatment of early fistula failure. *Kidney Int.* 2003; 64 (4):1487-1494.
7. Nassar GM, Nguyen B, Rhee E, Achkar K. Endovascular treatment of the "failing to mature" arteriovenous fistula. *Lin J Am Soc Nephrol.* 2006; 1 (2): 275-280.
8. 2012 DOPPS Annual. Report.[http://www.dopps.org/annualreport/html/vType\\_c\\_TAB2011.htm](http://www.dopps.org/annualreport/html/vType_c_TAB2011.htm).
9. Hodges TC, Fillinger MF, Zwolak RM, Bech F, Cronenwett JL. Longitudinal comparison of dialysis access methods: risk factors for failure. *J Vasc Surg.* 1997; 26: 1009-1019.
10. Brown RS, Patibandla BK, Goldfarb-Rumyantzev AS. The survival benefit of "fistula first, catheter last" in hemodialysis is primarily due to patient factors. *J Am Soc Nephrol.* 2016; 28: 1-8.
11. Feldman HI, Kobrin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular access morbidity. *J Am Soc Nephrol.* 1996; 7: 523-535.
12. Astor BC, Coresh J, Powe NR, Eustace JA, Klag MJ. Relation between gender and vascular Access complications in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2000; 36: 126-134.
13. Miller C, Robbin M, Allon M. Gender differences in outcomes of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2003; 63: 346-352.
14. Allon M, Ornt DB, Schwab SJ, Rasmussen C, Delmez JA, Rasmussen C et al. Factors associated with the prevalence of A-V fistulas in hemodialysis patients in the HEMO Study. *Kidney Int.* 2000; 58: 2178-2185.