



Universidad Nacional Autónoma de México
División de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina

Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro Médico Nacional “La Raza”
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades “Dr. Antonia Fraga Mouret”

**Factores asociados a la funcionalidad de la fístula arteriovenosa interna en
pacientes en hemodiálisis subrogada por el Instituto Mexicano del Seguro
Social en Estado de México Oriente**

TESIS:

**Para obtener el grado de especialista en
NEFROLOGÍA**

Presenta

Dra. María Teresa Gutiérrez González

Asesores:

Dra. Ivonne Reyes Sánchez

Dr. Juan Carlos H Hernández Rivera

Ciudad de México, a febrero de 2023





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACIÓN

Dr. Luis Enrique Álvarez Rangel

Profesor Titular del Curso Universitario en Nefrología UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

Dra. Ivonne Reyes Sánchez

Profesor Adjunto del Curso Universitario en Nefrología UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

Dra. María Teresa Gutiérrez González

Residente de Tercer año de Nefrología UMAE, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional “La Raza”

Número de registro de Protocolo: R-2021-785-070.

ÍNDICE

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Introducción.....	6
Material y métodos.....	11
Resultados.....	13
Discusión.....	18
Conclusión.....	21
Bibliografía.....	22
Anexos.....	25

RESUMEN

Introducción: La fístula arteriovenosa interna (FAVI) es el acceso vascular (AV) preferido para hemodiálisis (HD) crónica debido a su duración, alto flujo sanguíneo, baja recirculación y menores complicaciones. El objetivo de este estudio fue identificar los factores asociados a la funcionalidad de FAVI en pacientes en HD subrogada.

Material y Métodos: estudio retrospectivo realizado en expedientes clínicos de pacientes en HD de cuatro hospitales generales atendidos en unidades subrogadas a quienes se les realizó una FAVI entre enero y diciembre de 2019. Los casos se clasificaron de acuerdo con los flujos óptimos de la FAVI en: 1) Funcionalidad y 2) Disfuncionalidad. Se utilizó el modelo de regresión de Cox con sus respectivos riesgos de proporciones (HR, hazard ratio) con intervalo de confianza de 95% para determinar los factores asociados a la funcionalidad de la FAVI.

Resultados: Fueron incluidos 97 pacientes, 83 pacientes con funcionalidad y 14 con disfuncionalidad de la FAVI. No se observó asociación de la funcionalidad de la FAVI con el sexo, edad, tiempo en HD previo a la realización de FAVI, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, ni el diámetro de la vena y arteria en el mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler. Sólo el desarrollo de alguna complicación fue asociado a la funcionalidad de la FAVI (HR 10.053, IC 95%, 2.411-41.91, $p=0.002$).

Conclusión: El factor asociado a la funcionalidad de la FAVI en pacientes en HD fue el desarrollo de alguna complicación.

Palabras clave: Fístula arteriovenosa interna, funcionalidad, hemodiálisis.

ABSTRACT

Background: The internal arteriovenous fistula (AVF) is the preferred vascular access (VA) for chronic hemodialysis (HD) due to its duration, high blood flow, low recirculation, and minor complications. The objective of this study was to identify the factors associated with AVF functionality in patients on surrogate HD.

Material and Methods: Retrospective study carried out on the medical records of HD patients from four general hospitals treated in substitution units who underwent AVF between January and December 2019. The cases were classified according to the optimal AVF flows in 1) Functionality and 2) Dysfunctionality. The Cox regression model was obtained with its respective proportional risks (HR, hazard ratio) with a confidence interval of 95% to determine the factors associated with AVF functionality.

Results: 97 patients were included, 83 patients with functionality and 14 with dysfunction of the AVF. No association was observed between IAVF functionality and sex, age, time on HD prior to AVF, systemic arterial hypertension, diabetes mellitus, or the diameter of the vein and artery in the preoperative mapping with Doppler ultrasound. Only the development of some complication was associated with the functionality of the AVF (HR 10.053, 95% CI, 2.411-41.91, $p=0.002$).

Conclusion: The factor associated with the functionality of the IAVF in HD patients was the development of some complication.

Key words: Internal arteriovenous fistula, functionality, hemodialysis.

INTRODUCCIÓN

En México, la enfermedad renal crónica (ERC) se encuentra entre las primeras 10 causas de mortalidad general y para el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) representa una de las principales causas de atención en los servicios de urgencias y hospitalización¹. Constituye un problema de salud pública asociado a una elevada morbilidad, grandes costos y una calidad de vida disminuida, siendo importante también considerar su tratamiento, el cual se vuelve relevante para preservar la vida del paciente².

La terapia de reemplazo renal (TRR) incluye la diálisis peritoneal (DP), la hemodiálisis (HD) y el trasplante renal (TR)². En México, de manera histórica ha predominado el uso de diálisis peritoneal, aunque recientemente se ha dado impulso a la hemodiálisis³. Aunque la mejor opción de tratamiento para la ERC es el TR, en nuestro país, ésta no es una solución viable debido a la falta de donantes, los altos costos iniciales y el nivel de deterioro orgánico que presentan los pacientes por las enfermedades primarias².

En el 2016 el IMSS reportó que 55 101 del total de derechohabientes se encontraban en alguna TRR, representando el 73% de la población mexicana con algún tratamiento sustitutivo de la función renal. La distribución de los pacientes por modalidad dialítica fue para HD 41% de los pacientes (18% intramuros y 23% extramuros o servicios subrogados), y DP 59% (automatizada en 27% y manual 32%)⁴.

Para que los pacientes reciban una HD adecuada y eficiente es necesario un acceso vascular (AV) funcional, considerándose esencial para el enfermo renal, relacionándose directamente con la morbilidad, mortalidad y calidad de vida del paciente en un programa de HD ^{5,6}.

El AV ideal es aquel que es confiable, sin complicaciones para administrar la diálisis prescrita, adecuado para las necesidades de un paciente determinado, que permita la canulación con dos agujas, administrar un flujo sanguíneo mínimo de 300 ml/ min a través del riñón artificial y con efectos adversos mínimos^{7,8}.

Los tres tipos de AV convencionales disponibles para HD son la fístula arteriovenosa interna (FAVI), injerto arteriovenoso (IAV) y los catéteres venosos centrales (tunelizados y no tunelizados)⁹.

La planificación óptima del AV debe comenzar cuando el paciente se encuentra en las etapas previas a la diálisis⁷. Sin embargo, existen situaciones de pacientes que tienen ERC desconocida o nunca fueron referidos adecuadamente y requieren inicio de HD de urgencia¹⁰, lo que conlleva a un aumento de la morbimortalidad por sobreuso de catéteres centrales temporales en esta población¹¹.

La elección del AV óptimo para un paciente y la determinación del momento de su creación dependen de múltiples factores como: los demográficos, comorbilidades, anatomía y las preferencias personales. Además, es importante considerar el plan de vida de cada paciente, el cual influye en la creación o colocación del acceso vascular⁷. Asimismo, están los factores externos al paciente, como la experiencia del médico que la realiza y los procesos de atención que influyen en la decisión¹².

Desde su creación por Brescia et al. en 1966¹³, la FAVI ha sido el AV preferido para HD crónica debido a su duración, proporciona las tasas de flujo sanguíneo más altas, la tasa de recirculación más bajas y menor tasa de complicaciones¹¹.

En los últimos años la propuesta de “Fistula Primero” considera como prioridad la realización de este tipo de AV. Sin embargo, el enfoque actual se aleja de esta tendencia, prefiriendo examinar el plan de vida con una evaluación integral del paciente, las diferentes opciones de terapia de reemplazo renal y sus preferencias⁶.

Fistula arteriovenosa interna.

La FAVI consiste en la conexión de una arteria con una vena a través de una anastomosis término-lateral o latero-lateral¹⁴. La supervivencia de la FAVI ha sido descrita en el estudio DOPPS, reportándose a un año de hasta el 68% en pacientes de Estados Unidos y de 83% en Europa¹⁵. Se ha informado que la supervivencia de los AV es mayor para la FAVI (en el orden FAVI > catéter venoso central tunelizado [CVC T] > Catéter venoso central no tunelizado [CVC NT]). En un estudio realizado en México en una población de 949 pacientes, la

supervivencia de la FAVI comparada con CVC T fue del 95.75% vs 93.59% para CVC T al año, y del 82.98 y 69.24%, respectivamente a los 2 años¹⁶. Se ha reportado una mediana de longevidad de alrededor 48 meses (RIC: 32-88)⁵.

La ubicación de la FAVI dependerá del plan de vida del paciente y de la duración de la HD, si esta es mayor de 1 año, se recomienda como primera opción el antebrazo (tabaquera o radiocefálica distal o radio-basilica transpuesto) y como segunda proximal al antebrazo, por otro lado, si la duración anticipada es limitada (<1 año) se recomienda la FAVI braquiocefálica⁷.

Dentro de las ventajas específicas de cada tipo FAVI, la radiocefálica es considerada de fácil creación, preserva vasos proximales, tiene una baja incidencia de síndrome de hipoperfusión distal (1-1.8%), con una permeabilidad primaria a 1 año de hasta el 62%. Sin embargo, se relaciona con el uso de flujos sanguíneos bajos (500-800 ml/min) a comparación de la FAVI braquiocefálica, así como una tasa alta de falla primaria (15-59%) y un mayor número de intervenciones. Por otro lado, las braquiocefálicas cuentan con flujos sanguíneos mayores (1000-2000 ml/min), menor tiempo de maduración, permeabilidad primaria del 30-62% y acumulada del 75%. No obstante, estas son de difícil creación, con una alta incidencia de síndrome hipoperfusión distal (10-25%), así como de estenosis de arco cefálico (39-77%) y una falla primaria (17-38%)^{17,18}.

Dentro de las desventajas generales del uso de las FAVI, son el riesgo de trombosis temprana, no maduración y falla de acceso⁶. El aumento en la creación de FAVI ha identificado una tasa alta de fracaso en la maduración (43.7%) sin ayuda, aproximadamente una cuarta parte (27.6%) maduraron con asistencia y el 22.1% de las FAVI no maduraron, lo cual debe de considerarse una complicación porque requiere una intervención adicional^{19,20}.

Todas las FAVI nuevas deben evaluarse con un examen físico completo dentro de las 4-6 semanas posteriores a la cirugía⁸. Se considera una FAVI madura, aquella que puede proporcionar la diálisis prescrita de manera consistente con 2 agujas durante más de dos tercios de las sesiones de HD, en 4 sesiones semanales consecutivas (quedando atrás la regla de los seis, previamente utilizada)⁵.

Funcionalidad y disfunción de FAVI

Una FAVI funcional se define como aquella que proporciona un flujo mínimo de 350-450 ml/min durante 3-5 horas de diálisis y sin recirculación.²¹ La FAVI disfuncional se define como un acceso que no puede proporcionar el flujo mínimo durante la diálisis y se identifica clínicamente por variaciones en frémito/soplo, canulación difícil, recirculación, sangrado excesivo de los sitios de venopunción y finalmente trombosis²¹.

Investigaciones recientes han establecido una asociación entre la pérdida de permeabilidad de la FAVI y la mortalidad entre los pacientes en hemodiálisis, Yap et al, indicaron que el fracaso temprano de la FAVI se asoció con una mayor mortalidad general, HR (hazard ratio) de 1.54 (1.06-2.24) (Intervalo de confianza: IC 95%: $p = 0.023$)²².

Existen factores clínicos asociados con una mayor tasa de disfunción de FAVI²², como:

- a) Edad avanzada (> 65 años) (OR:3.6, $p < 0.001$)²³, actualmente, la tasa de permeabilidad primaria y secundaria de la fístula en los ancianos a 1 año ha oscilado entre el 43% y el 74% y el 56% al 82%, respectivamente²⁴, esto probablemente debido a una mayor rigidez vascular²⁵.
- b) La presencia de diabetes se ha considerado como un factor de riesgo independiente de permeabilidad primaria²⁶, un metaanálisis reveló una tasa estadísticamente significativamente más alta de disfunción de FAVI en pacientes diabéticos en comparación con pacientes no diabéticos (OR = 1.682; IC 95%, 1.429-1.981, $p < 0.001$)²⁷. Sin embargo, varios estudios informan hallazgos contradictorios.
- c) Numerosos estudios han reportado una menor prevalencia de uso de fístula en mujeres que en hombres. Una posible explicación es que los vasos son de menor calibre en las mujeres que en los hombres, y por lo tanto, menos propensos a dilatarse lo suficiente como para sostener un flujo sanguíneo adecuado para la hemodiálisis²⁸.
- d) Existen probabilidades significativas de experimentar insuficiencia de AV en aquellos pacientes con un flujo sanguíneo (por doppler) del acceso inicial

de <500 ml/min (OR: 16, IC: 95%, p<0.001), incluso sin ningún factor de riesgo adicional ²³.

El mapeo por ultrasonido doppler preoperatorio se utiliza comúnmente para seleccionar vasos que cumplen con diámetros umbral mínimos para la creación de FAVI, se ha encontrado que las mujeres tenían alrededor de un tercio menos de probabilidades que los hombres de tener vasos de un tamaño adecuado para la construcción de una FAVI ²⁸.

Con la presunción subyacente de que la creación de una FAVI mejorará su probabilidad de maduración, cumpliendo los criterios existentes de ≥ 2.0 mm de diámetro mínimo para la arteria y ≥ 2.5 mm de diámetro mínimo para la vena; son aseveraciones que se basan en datos limitados publicados ²⁹. El aumento del diámetro mínimo de la vena se ha visto asociado con una disminución del riesgo de disfunción de la FAVI. El diámetro de la vena cefálica > 2 mm es un predictor independiente de maduración de las FAVI radio-cefálicas (OR: 3.672; intervalo de confianza del 95%, 1.394-9.673; p = 0.008) ²⁴.

La creación precoz de la FAVI, la prevención y el tratamiento de sus complicaciones siguen siendo la solución más segura y cómoda para garantizar la supervivencia de la FAVI en los pacientes en HD.

El objetivo de este estudio es determinar los factores asociados a la funcionalidad de la FAVI en los pacientes de hemodiálisis subrogada del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Ciudad de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y longitudinal en expedientes clínicos de pacientes en HD subrogada que se les instaló una FAVI por parte de la unidad subrogada por el IMSS. Se incluyeron pacientes con FAVI realizada en el período del 01 de enero al 31 de diciembre del 2019 y que corresponden a los Hospitales Generales Regionales y de Zona (HGR, HGZ respectivamente) 200, 196, 197 y 72. Fueron incluidos pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de ERC de cualquier causa, que se encontraban subrogados recibiendo sesiones de HD, que contaban con mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler antes de la creación de FAVI. Se excluyeron pacientes con datos incompletos en el expediente (<80% de las variables de interés), aquellos pacientes con creación de FAVI previo al inicio de HD, pérdida del seguimiento previo a la valoración de funcionalidad. Fueron eliminados pacientes con pérdida del seguimiento posterior a la realización de FAVI y/o pérdida de seguridad social, traslado a una unidad de HD no participante, así como aquellos que no se reporta fecha de primera canulación con una y dos agujas, pacientes que no se reportaban flujos sanguíneos promedio durante las sesiones de HD, ni el número de meses con flujo óptimo.

Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes incluidos. Se dividió a los pacientes en dos grupos de acuerdo con el flujo óptimos (igual o mayor de 351 ml/min de flujo sanguíneo) en: 1) funcionalidad y 2) disfuncionalidad. En todos los casos se recabaron factores clínicos (edad, sexo, comorbilidades, mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler, localización, técnica quirúrgica, complicaciones durante el procedimiento, empleo de algún medicamento antiagregante o anticoagulante profiláctico, flujo sanguíneo del acceso inicial en primera canulación de la FAVI, flujos promedio durante las sesiones de hemodiálisis y número de meses con flujos óptimo), factores relacionados con la técnica (número y tipo de AV previo que ha tenido cada paciente desde su ingreso a HD hasta la instalación de una FAVI que este en uso durante el periodo de

obtención de la información para este estudio) y causas de disfunción (trombosis, estenosis, infección).

Para el análisis estadístico se empleó estadística descriptiva. Las variables cuantitativas se expresan como mediana con rango intercuartilar (RIC) debido a su libre distribución; en tanto que las variables categóricas se expresan como frecuencias simples y proporciones. Para evaluar las diferencias entre los grupos con funcionalidad y disfuncionalidad se utilizó *t* de student para variables cuantitativas y chi cuadrada para variables categóricas. Se consideró un valor de “*p*” estadísticamente significativo <0.05. Se calcularon riesgo de proporciones (HR, por sus siglas en inglés, Hazard ratio) y se utilizó el modelo de regresión de Cox para determinar los factores asociados a la funcionalidad de la FAVI con sus respectivos intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Para el análisis se utilizó el programa SPSS versión 25.

RESULTADOS

Entre el 1º de enero y el 31 de diciembre del 2019 fueron incluidos un total de 126 pacientes en hemodiálisis subrogados por cuatro HGR 200, 196, 72 y HGZ 197 de la zona oriente del IMSS. Se seleccionó a aquellos pacientes a quienes se les instaló como parte del servicio contratado una FAVI, eliminando 29 pacientes, debido a que no contaban con fecha de primera canulación con una y dos agujas (1 y 2 pacientes respectivamente), así como aquellos que no se reportaban flujos sanguíneos promedio durante las sesiones de HD (24 pacientes), ni el número de meses con flujo óptimo (2 pacientes).

El diagnóstico de funcionalidad de FAVI se realizó en el 85.6% (83 pacientes) mientras que un 14.4% (14 pacientes) fueron catalogadas como disfuncionales. El 57.7% (56 pacientes) corresponde al género masculino y el 42.30% (41 pacientes) al género femenino. La mediana de edad de los pacientes fue de 38 años [con un rango intercuartilar 25-75 (RIC 25-75) de 31-45 años], y el tiempo en TRR en HD previo a la realización de FAVI fue de 4 meses (RIC 25-75: 2-7 meses).

En cuanto a las comorbilidades, el 82.5% (80 casos) contaban con Hipertensión Arterial Sistémica. El 24.7% (23 casos) con Diabetes Mellitus, el 1% (1 caso) con Insuficiencia Cardíaca, el 1% (1 paciente) de los casos contaba con diagnóstico de Lupus Eritematoso Sistémico. La mayoría de los pacientes tenían diagnóstico de ERC de etiología no determinada con un porcentaje correspondiente al 58.8% (57 casos).

Respecto al hospital que pertenecen, 39.2% (38 pacientes) provienen del HGR 72, 35.1% (34 pacientes) al HGR 196, 23.7% (23 pacientes) al HGR 200 y un 2.1% (2 pacientes) al HGZ 197. De acuerdo con la unidad donde se realizó las sesiones de hemodiálisis el 39.2% (38 pacientes) se hemodializan en Tepotzotlán, 23.7% (23 pacientes) en Zumpango, 16.5% (16 pacientes) en Santa Mónica, 14.4% (14 pacientes) en Nezahualcóyotl y 6.2% (6 pacientes) en Gustavo Baz), con diferencia entre los grupos en relación con el sitio de sesiones de HD con prueba de chi cuadrada de $p=0.001$.

Respecto al número de AV previos, el 74.2% (91 pacientes) contaba con el antecedente de 1 AV, el 21.6% (21 pacientes) con 2, el 3.1% (3 pacientes) con 3 y 1% (1 paciente) con 4 accesos vasculares. Siendo el CVC NT el acceso previo a la realización de FAVI en el 93.8% (91 pacientes).

Las características anatómicas del vaso sanguíneo por doppler preoperatorio fueron adecuadas en el 97.9% (95 pacientes) y no adecuadas en el 2.1% (2 pacientes). La mediana del diámetro de arteria por doppler fue de 4.40 mm (RIC 25-75: 3.85-5.00 mm), de la vena de 4.50 mm (RIC 25-75: 4.00-5.00 mm). En cuanto a los hallazgos extra por doppler, se reportó esclerosis en el 5.2% (5 pacientes), trombosis en el 2.1% (2 pacientes) y otros, como son el aumento de la distancia de la piel al vaso en el 2.1% (2 pacientes).

En lo que respecta al tipo de FAVI realizada, el 83.5% (81 pacientes) correspondió a braquiocefálica, 10.3% (10 pacientes) a braquiobasílica, radio cefálica distal en el 5.2% (5 pacientes) y otro tipo al 1% (1 paciente).

Sobre el transoperatorio, no se reportan complicaciones en ninguno de los casos, así como utilización de anestesia local en el 100% de los casos (97 pacientes), la técnica quirúrgica utilizada en la instalación de la FAVI fue latero-terminal también en el 100% (97 pacientes), las cuales fueron realizadas en su totalidad por medico angiólogo.

En cuanto a la causa de disfunción, solo se reporta la causa en el 4.1% de los casos, entre estas, trombosis 2.1% (2 pacientes), estenosis 1.1% (1 paciente) e infección 1% (1 paciente), con perdida por el sistema en el 95.9% (93 pacientes).

La mediana de flujo sanguíneo posterior a la realización de FAVI durante las sesiones fue de 400.00 ml/min (RIC 25-75: 363.33-450.00 ml/min). Reportándose una mediana de 11.00 meses (RIC 25-75: 5.50-19.00 meses) con flujo óptimos. En la tabla 1 se presentan el resto de las características demográficas y clínicas de los pacientes incluidos.

En el tabla 2 se observan las características por desenlace (funcionalidad y disfuncionalidad de FAVI), donde podemos observar en el grupo de funcionalidad, un 44.6% (27 pacientes) pertenecientes al género femenino y 55.4% al masculino

(46 pacientes) mientras que en el grupo disfuncional reporta 28.6% (4 pacientes) del género femenino y un 71.4% (10 pacientes) del masculino, ($p=0.262$).

La mediana de edad de los pacientes con funcionalidad de FAVI (37 años, RIC 25-75: 31-53 años) fue menor que en el grupo de disfuncionalidad (40 años, RIC 25-75: 32-58 años). Sin embargo, tampoco existió diferencia entre los grupos ($p=0.835$). Observándose una tendencia hacia la presencia de disfunción con mayor edad (figura 2).

En lo que respecta al tiempo de hemodiálisis previo a la realización de FAVI, el grupo funcional reporta una mediana de 4 meses (RIC 25-75: 2.00-7.00 meses) y el de disfuncionalidad una de 5 meses (RIC 25-75: 1.00-9.00 meses), $p=0.321$.

En cuanto a las comorbilidades, Diabetes Mellitus en base al desenlace en el grupo de funcionalidad se reporta un 22.9% (19 pacientes) con presencia de dicha comorbilidad en comparación con el 28.6% (4 pacientes) en el grupo de disfuncionalidad, $p=0.644$.

La presencia de Hipertensión Arterial Sistémica se reporta en menor porcentaje en el grupo de funcionalidad (80.7%), en contraste con el grupo disfuncional (92.9%), sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0.269$). En lo que respecta a la Insuficiencia Cardíaca y Lupus Eritematoso Sistémico solo se encontró presente en el grupo de funcionalidad con un porcentaje de 1.2% (1 paciente) sin significancia estadística ($p=0.680$). No se observaron diferencias entre los grupos para ERC de etiología no determinada.

De acuerdo con el AV, en base al número de accesos previos a la realización de FAVI, en el grupo de funcionalidad, la mayoría de los pacientes contaban con 1 AV 72.3% (60 pacientes), 2 AV en el 24.1% (20 pacientes), 3 en el 2.4% (2 pacientes) y 4 AV en el 1.2% (1 paciente). Comparado con el grupo disfuncional en el que se encontró 85.7% (12 pacientes) con antecedente de 1 AV, 2 y 3 AV con 7.1% (1 paciente), sin encontrarse diferencia entre los grupos ($p=0.404$). De acuerdo con el tipo de AV previo, en el grupo de funcionalidad se reporta un 92.8% (77 pacientes) contaban con un CVC NT, 6% (5 pacientes) con CVC T y solo 1.2% (1 paciente) con FAVI respecto al grupo disfuncional donde el 100% el AV previo era un CVC NT ($p=0.583$). El antecedente de FAVI previa se reportó en el 3.6% (3

pacientes) del grupo de funcionalidad y en ningún paciente del grupo disfuncional ($p=0.470$).

Las características anatómicas por doppler preoperatorio en grupo de funcionalidad, fueron adecuadas en el 97.6% (81 pacientes) y no adecuadas en el 2.4% (2 pacientes) en cambio en el disfuncional el 100% (14 pacientes) eran adecuadas, $p=0.577$. En cuanto al hallazgo extra por doppler se reporta esclerosis en el 50% (4 pacientes), trombosis en el 25% (2 pacientes) y otras características en el 25% (2 pacientes) en el grupo de funcionalidad, en contraste el 100% (1 paciente) del grupo disfuncional se reportó con esclerosis.

El diámetro de la arteria en el mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler fue similar para los pacientes con funcionalidad (4.00 mm, RIC 25-75: 3.80-5.00 mm) comparada con el disfuncional (4.50 mm, RIC 25-75: 4.00-5.00 mm), $p=0.627$. Tampoco se observó diferencias en el diámetro de la vena entre los grupos con funcionalidad (4.50 mm, RIC 25-75: 4.00-5.00 mm) y disfuncionalidad (4.00 mm, RIC 25-75: 3.50-4.70mm), $p=0.181$.

De acuerdo con el tipo de FAVI realizada, tanto en el grupo con funcionalidad como en el disfuncional, la que más se llevó a cabo fue la braquiocefálica con un 85.5% (71 pacientes) y 71.4% (10 pacientes) respectivamente, seguida de la braquiobasílica en el 8.4% (7 pacientes) en el grupo con funcionalidad y 21.4% (3 pacientes) dentro del grupo disfuncional. En este último no se reportó la construcción de radiocefálica distal, pero se realizó braquiomediana 7.1% (1 paciente), $p= 0.029$.

En cuanto al flujo sanguíneo de la FAVI, se observó una mediana global de 400.00 ml/min, siendo superior para el grupo de funcionalidad (420.00 ml/min, RIC 25-75: 383.00-450.00 ml/min) vs el grupo de disfuncionalidad (324.00 ml/min, RIC 25-75: 297.00-340.00 ml/min), $p<0.001$, con una tendencia a presentar mayores complicaciones con menor flujo sanguíneo (figura 3). Igualmente, en el grupo disfuncional el número de meses con flujo óptimo fue menor respecto al grupo con funcionalidad, con significancia estadística ($p=0.010$), figura 4. Con mayor supervivencia en aquellos pacientes que presentaron un mayor número de meses con flujo óptimo (figura 5).

Dentro de las complicaciones, estas solo se reportaron en el grupo disfuncional, con presencia de trombosis en el 14.3% (2 pacientes), estenosis e infección en el 7.1% (1 paciente) en cada uno de ellos, siendo estadísticamente significativa ($p=0.001$, 0.014 y 0.014 respectivamente).

En la tabla 3, se encuentra el modelo de riesgos proporcionales de Cox para funcionalidad de FAVI, el cual fue significativo con una $p=0.033$, solo la presencia de complicación (HR 10.053, IC 95%, 2.411-41.91, $p=0.002$) fue predictivo de la funcionalidad de la FAVI. Se incluyó además en el modelo sexo, edad, tiempo en HD previo a la realización de FAVI, el diagnóstico de hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus, ninguna de estas variables demostró una proporción de riesgo.

DISCUSIÓN

El éxito de la terapia de hemodiálisis depende en gran medida de la calidad del AV y de su correcto funcionamiento, considerándose la FAVI el AV óptimo. Sin embargo, la disfuncionalidad de la FAVI impone una carga financiera sustancial en los costos de atención médica debido a un alto porcentaje de hospitalizaciones, (mismas que deben de realizarse en instalaciones del IMSS y no por el medio subrogado). Además de ser un indicador importante de mortalidad entre los pacientes en HD. Por lo que el reconocimiento de los factores asociados a la funcionalidad tiene implicaciones directas para la atención al paciente, brindando la oportunidad de una vigilancia más rigurosa así como la intervención de manera oportuna para evitar futuras complicaciones.

Este estudio analizó retrospectivamente 97 pacientes a quienes se les instaló una FAVI por parte de la unidad subrogada por el IMSS y que contaban con mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler antes de la creación de esta, para determinar los factores asociados a funcionalidad de la FAVI en pacientes en HD.

En nuestra serie, el único factor asociado a la funcionalidad de la FAVI en los pacientes en HD fue el desarrollo de alguna complicación (trombosis, estenosis, infección). No se observó asociación entre el sexo, edad, tiempo en HD previo a la realización de FAVI, así como el diagnóstico de Hipertensión Arterial Sistémica y Diabetes Mellitus, ni el diámetro de arteria y vena en el mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler. Debemos aclarar que algunas de las variables de riesgo que se incluyeron en el modelo, tienen tendencia al riesgo y reconocemos como una gran limitante del estudio el tamaño de muestra, condición que, si se corrige en estudios futuros, potencialmente algunas de ellas podrán ser significativas para riesgo de disfunción de la FAVI.

Nuestros hallazgos difieren de un estudio multicéntrico en el que se incluyeron 395 pacientes, el cual reveló una disfuncionalidad del 33%, nuestro porcentaje fue de solo el 14.4% similar al reportado en Monroy et al (10%), sin embargo, en este último se incluyeron alrededor de 831 pacientes²³.

A diferencia de lo publicado anteriormente por Huijbrets et al³², el cual reveló una tasa estadísticamente significativa más alta de fracasos de FAVI en pacientes diabéticos (HR = 3.08; IC 95%, 1.53-6.20, $p < 0,01$), así como en Monroy et al²³ (HR = 2.3; IC 95%, 1.3-3.5, $p=0.007$), nuestros resultados indicaron que la Diabetes Mellitus no se considera factor asociado a la funcionalidad de FAVI (HR = 1.031; IC 95%, 0.233-15.202, $p=0.968$).

La principal complicación en las FAVI realizadas fue la trombosis en el 2.1%, seguida de la estenosis e infección, ambas en el 1.1%, igualmente en el estudio de Huijbrets et al³² la principal causa de fallo fue la trombosis sin embargo en un porcentaje de 39.6%, estenosis en el 33.1% e infección en el 1.3%.

En lo que respecta a la edad, no se consideró un factor asociado a la funcionalidad (HR = 1.012; IC 95%, 0.965-1.061, $p=0.624$), a diferencia de lo descrito en Monroy et al²³ donde se encontró que la edad mayor de 65 años incrementaba 2.4 veces más la probabilidad de experimentar un fallo de permeabilidad funcional primaria de la FAVI por cualquier causa (HR = 2.4, IC 95%, 1.6-4.0, $p < 0.001$).

En estudios previos se ha notificado una asociación del género femenino con un mayor fracaso relacionado con el AV²⁸, por el contrario, nuestro estudio no mostró una asociación significativa entre el género y la funcionalidad ($p=0.262$), incluso después de ajustar por edad, Hipertensión Arterial Sistémica, tiempo en HD, complicación y Diabetes Mellitus, similar a lo reportado previamente en Monroy et al²³. Se ha sugerido que las diferencias en el diámetro de los vasos pueden explicar el aumento de la morbilidad relacionada con el AV que experimentan las mujeres.

En contraste con este estudio en el que no se encontró asociación con el diámetro de arteria y vena en el mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler. Un estudio prospectivo recientemente realizado por Misskey et al³³ en el que se incluyeron 356 pacientes, mostró que el diámetro mínimo de la vena <3.4 mm en la FAVI braquiocefálica predijo de forma independiente la pérdida de la permeabilidad secundaria de la FAVI (HR = 2.12, IC 95%, 1.02-4.46, $p=0.043$). Estas discrepancias significativas en los resultados pueden atribuirse, al menos en parte,

a las diferencias en la selección de pacientes, tamaño de muestra y las técnicas de medición.

Nuestro estudio muestra que la FAVI braquiocefálica (71.4%) cuenta con el mayor porcentaje de disfuncionalidad ($p=0.029$), a comparación de lo reportado por Misskey et al³³, donde al final del seguimiento la FAVI radiocefálica contaba con fallo de maduración del 26% [Desviación estándar (DE) $\pm 3\%$] seguido de la braquiocefálica con un 15% (DE $\pm 3\%$), $p<0.001$.

Huijbrets et al³² reporta la duración de la TRR en HD antes de acceder a la colocación de FAVI como factor de riesgo asociado a la insuficiencia primaria, observándose una mediana de tiempo hasta la primera canulación con éxito de 50 días (RIC: 0-463 días), a diferencia de nuestro estudio con una mediana general de 120 días (RIC 25-75: 60-210 días), donde no se observó asociación con la funcionalidad (HR=1.017, IC 95%, 0.972-1.065, $p=0.457$).

Se puede observar que entre los hallazgos de nuestro estudio existe una tendencia a la disfuncionalidad a medida que disminuye el flujo sanguíneo ($p<0.001$), siendo estos hallazgos similares a los reportados por Monroy (2010)²³, en donde se reporta que los pacientes con un flujo sanguíneo inicial <500.00 ml/min tenían 16 veces más probabilidad de experimentar un fallo de permeabilidad funcional primaria (HR=16; IC 95%: 11-26, $p<0.001$).

Limitaciones

Nuestro estudio tiene como limitaciones el diseño retrospectivo y principalmente el número pequeño de los pacientes incluidos. Si bien se observaron algunas diferencias entre los pacientes con funcionalidad y disfuncionalidad de FAVI, solo el desarrollo de complicaciones fue suficiente para demostrar asociación. Es probable que, al incrementar el número de pacientes, los resultados permitan demostrar asociación de la funcionalidad y el aumento del diámetro mínimo de la vena en el mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler, así como el diagnóstico de diabetes mellitus como predictor de menor funcionalidad de la FAVI en los pacientes en HD.

CONCLUSIONES

El principal factor asociado a la disfuncionalidad de la FAVI en los pacientes en HD fue el desarrollo de alguna complicación (trombosis, estenosis, infección). No se observó asociación entre la funcionalidad y el sexo, la edad, el tiempo en HD previo a la realización de FAVI, así como el diagnóstico de hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus, ni el diámetro de arteria y vena en el mapeo preoperatorio con ultrasonido doppler.

BIBLIOGRAFÍA

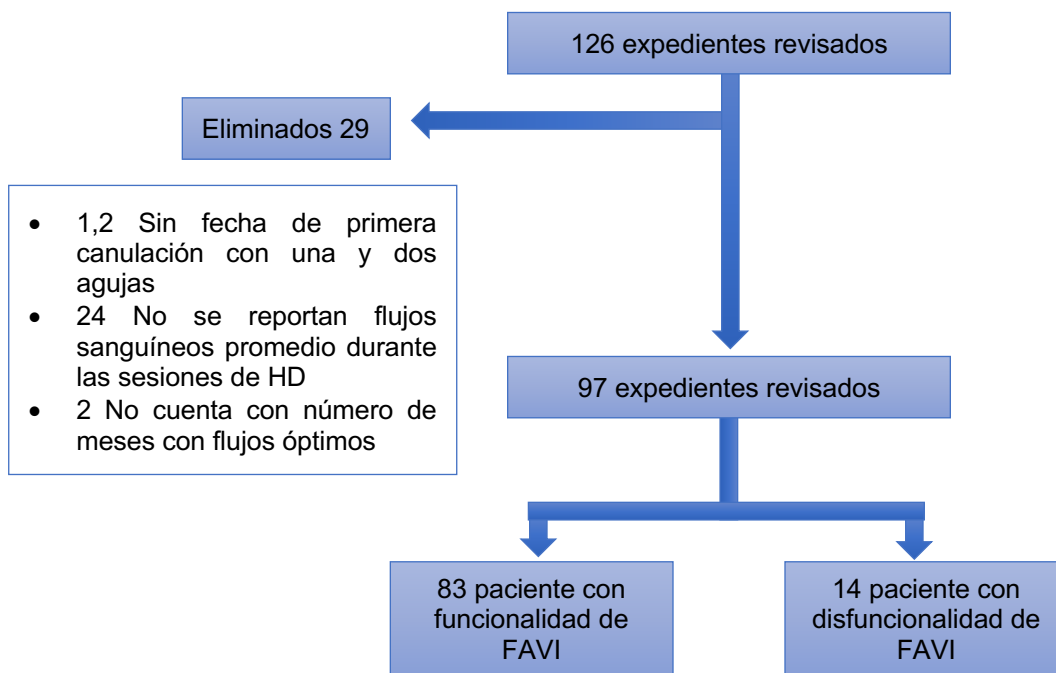
1. Guía de la Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica Temprana, México; Secretaría de Salud, 2009.
2. Tratamiento sustitutivo de la función renal. Diálisis y hemodiálisis en la insuficiencia renal crónica. Instituto Mexicano del Seguro Social; 25 de septiembre de 2014.
3. López M, Rojas M, Tirado L, et al. Enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México. México: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. 2009.
4. Méndez A, Ignorosa H, Pérez G, et al. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Seguro Soc* 2016;54(5):599-93.
5. Soleymanian T, Sheikh V, Tareh F, et al. Hemodialysis vascular access and clinical outcomes: an observational multicenter study. *J Vasc Access* 2017;18(1):35-42.
6. Ibeas J, Roca R, Vallespin J, et al. Guía clínica Española del Acceso vascular para hemodiálisis. *Nefrología* 2017;37(1):1-19.
7. Lok C, Huber T, Lee T, et al. KDOQI Vascular Access Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am J Kidney Dis* 2020;75(4 Suppl 2):S1-S164.
8. Schmidli J, Widmer M, Basile C, et al. Editor's Choice e Vascular Access: 2018 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2018;55(6):757-818.
9. Maya I, Allon M. Vascular access: core curriculum 2008. *Am J Kidney Dis* 2008;51(4):702-708.
10. Lok CE, Foley R. Vascular access morbidity and mortality: Trends of the last decade. *Clin J Am Soc Nephrol* 2013;8(7):1213-1219.
11. Radoui A, Lyuossfi Z, Haddiya I. Survival of the first arteriovenous fistula in 96 patients on chronic hemodialysis. *Ann Vasc Surg* 2011;25(5):630-3.

12. Woo K, Lok C. New Insights into Dialysis Vascular Access: What Is the Optimal Vascular Access Type and Timing of Access Creation in CKD and Dialysis Patients?. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016;11(8):1487-1494.
13. Brescia M, Cimino J, Appel K, et al. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med* 1966;275(20):1089-1092.
14. Cano J. El acceso vascular. *Rev Mex Traspl* 2020;9(S1):s41-s43.
15. Reyner H, Pisoni R, Gillespie. et al. Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: data from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Kidney Int* 2003;63(1):323-30.
16. Santos A, Reyes I, Hernández E et al. Survival of Vascular Accesses in Chronic Hemodialysis Patients. *Blood Purif* 2021;50(4-5):552-559
17. Sequeira A, Naljayan M, Vachharajani T. Vascular Access Guidelines: Summary, Rationale, and Controversies. *Techniques in Vascular and Interventional Radiology* 2017;20(1):2–8.
18. Tordoir J, Dammers R. Sande F. Upper Extremity Ischemia and Hemodialysis Vascular Access. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004;27(1):1-5.
19. Woo K, Ulloa J, Allon M, et al. Establishing patient-specific criteria for selecting the optimal upper extremity vascular access procedure. *J Vasc Surg* 2017;65(4):1089-1103e1081.
20. Cheung A, Imrey P, Alpers C. Intimal Hyperplasia, Stenosis, and Arteriovenous Fistula Maturation Failure in the Hemodialysis Fistula Maturation Study. *J Am Soc Nephrol* 2017;28(10):3005-3013.
21. Rajabi E, Benerjee R. Combined functional and anatomical diagnostic endpoints for assessing arteriovenous fistula dysfunction. *World J Nephrol* 2015;4(1):6–18.
22. Yap Y, Chi W, Lin C, et al. Association of early failure of arteriovenous fistula with mortality in hemodialysis patients. *Sci Rep* 2021;11(1):e5699.
23. Monroy M, Yilmaz S, Salazar A, et al. Risk Factors Associated with Patency Loss of Hemodialysis Vascular Access within 6 Months. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5(10):1787–1792.

24. Moist L, Lok C, Vachharajani T, et al. Optimal hemodialysis vascular access in the elderly patient. *Semin Dial* 2012;25(6):640-8.
25. Abreu R, Rioja S, Vallespoin J, et al. Predictors of early failure and secondary patency in native arteriovenous fistulas for hemodialysis. *Int Angiol* 2018;37(4):310-314.
26. Park Y, Gloviczki P, Kim Y, et al. The influence of cephalic vein diameter and diabetes on primary maturation and patency of autogenous radiocephalic arteriovenous fistulas. *J Vasc Surg* 2015;62(4):1003-9.
27. Yan Y, Ye D, Yang L, et al. A meta-analysis of the association between diabetic patients and AVF failure in dialysis. *Ren Fail* 2018;40(1):379-383.
28. Miller C, Robbin M, Allon M. Gender differences in outcomes of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2003;63(1):346-52.
29. Malovrh M: Non-invasive evaluation of vessels by duplex sonography prior to construction of arteriovenous fistulas for haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13(1):125–129.
30. Muñoz C, Reyes I, Aguilar C, Rodríguez A, et al. Meeting Treatment Goals in Patients on Extramural Dialysis in Health Social Security in Mexico. *Blood Purif* 2021;50(1):93-101.
31. Mendoza J. Evaluación de los estándares bioquímicos, dosis y tipo de acceso vascular de pacientes en hemodiálisis crónica referidos al Hospital de Especialidades CMN La Raza. [Tesis de Especialidad en Medicina]. [Ciudad Universitaria (México)]: Universidad Autónoma de México;2018.
32. Huijbregts H, Bots M, Moll F, et al. Hospital specific aspects predominantly determine primary failure of hemodialysis arteriovenous fistulas. *J Vasc Surg* 2007;45(5):962–967.
33. Misskey J, Hamidizadeh R, Faulds J, et al. Influence of artery and vein diameters on autogenous arteriovenous access patency. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2020;71(1):158-172.

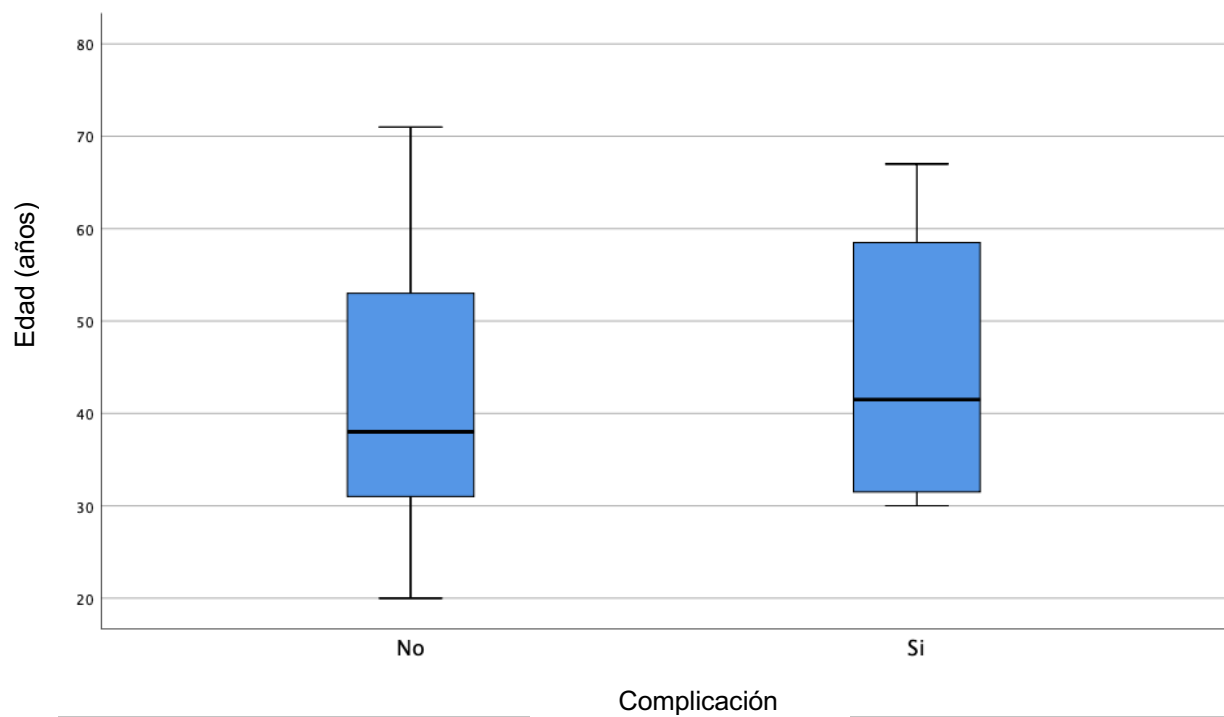
ANEXOS

Figura 1. Diagrama de flujo del estudio



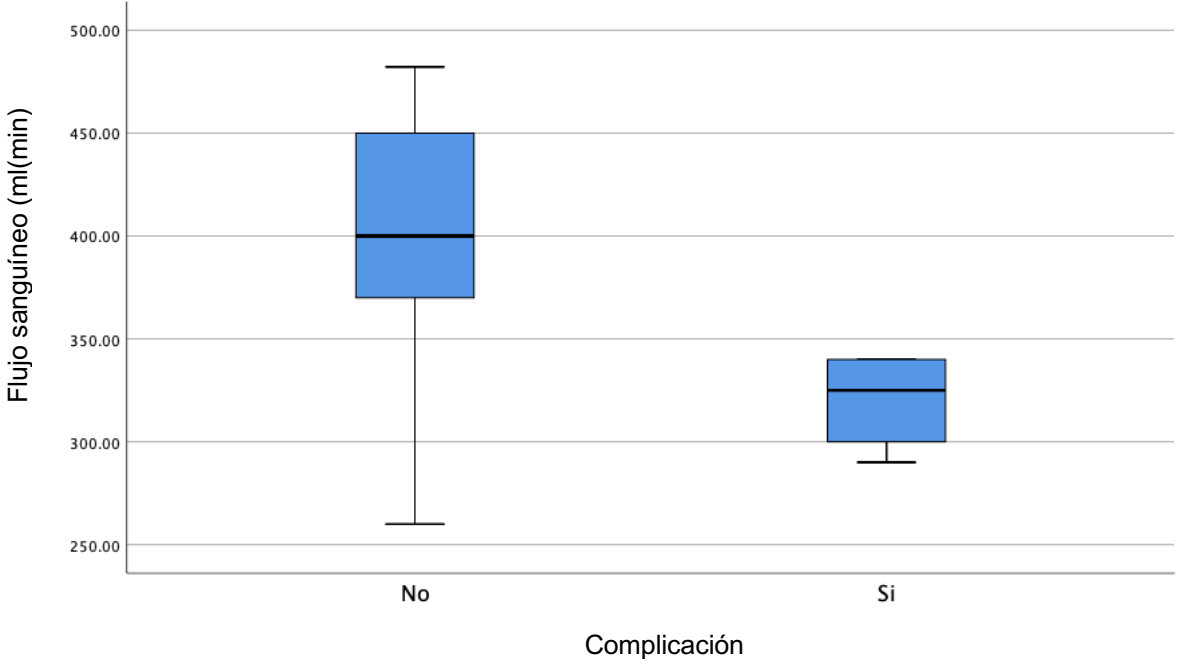
HD: hemodiálisis; FAVI: fístula arteriovenosa interna.

Figura 2. Complicaciones del paciente con realización de FAVI de acuerdo con la edad



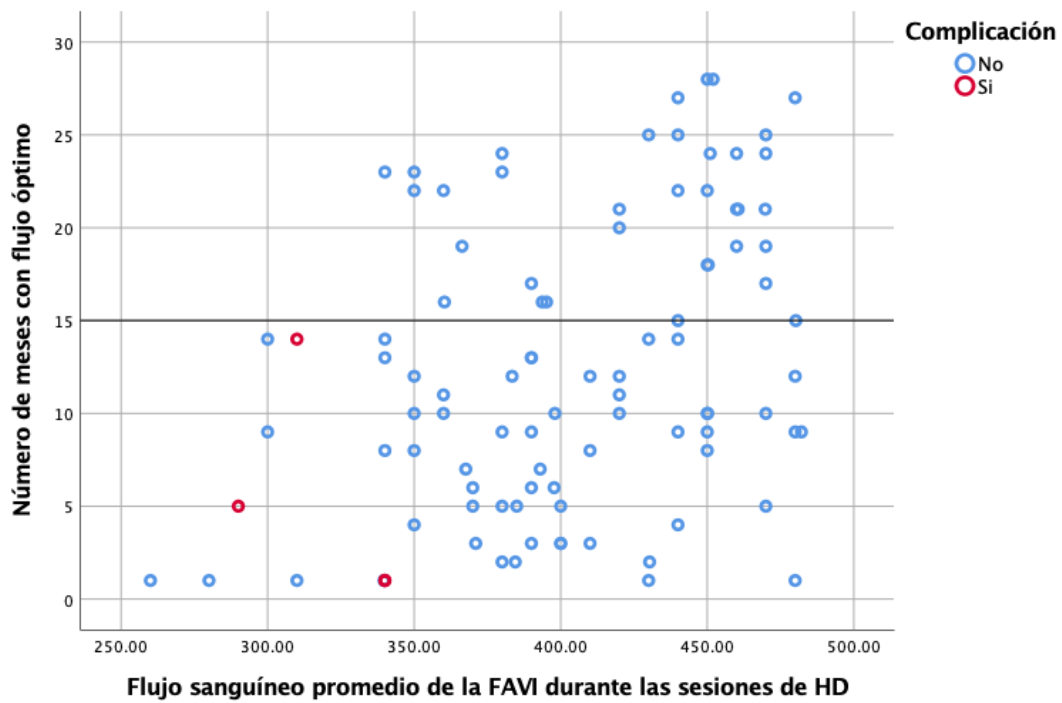
FAVI: fístula arteriovenosa interna.

Figura 3. Complicaciones del paciente con realización de FAVI de acuerdo con flujo sanguíneo



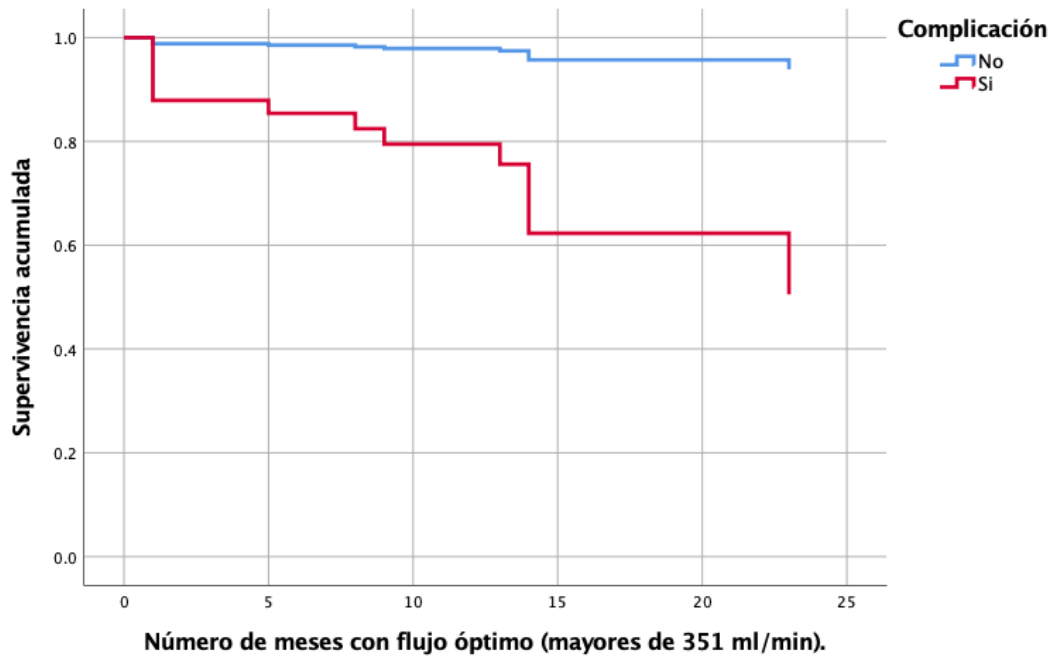
FAVI: fístula arteriovenosa interna.

Figura 4. Número de meses de la FAVI funcional de acuerdo con el flujo sanguíneo durante las sesiones de HD.



HD: Hemodiálisis

Figura 5. Supervivencia de la FAVI de acuerdo con el número de meses con flujo óptimo



FAVI: fístula arteriovenosa interna.

Tabla 1a. Características demográficas y clínicas en 97 pacientes con FAVI

<i>Variable</i>	<i>Mediana</i>	<i>Rango intercuartilar</i>	
		<i>25</i>	<i>75</i>
Edad (años)	38	31	45
Tiempo en HD (meses) previo a la construcción de la FAVI	4	2	7
Mapeo preoperatorio con USG doppler			
Diámetro de arteria (mm)	4.4	3.85	5
Diámetro de vena (mm)	4.5	4	5
Flujos sanguíneos (ml/min) promedio de FAVI durante las sesiones	400	363.33	450
Número de meses con flujos óptimos (mayores de 351 ml/min)	11	5.5	19
Tiempo a la canulación de la FAVI con dos agujas (días)	157	105	229
		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sexo			
	Femenino	41	42.3
	Masculino	56	57.7
Hospital General Regional y Hospital General de Zona			
	HGR 72	38	39.2
	HGR 196	34	35.1
	HGZ 197	2	2.1
	HGR 200	23	23.7
Lugar donde se hemodializa (SERME)			
	Tepetzotlán	38	39.2
	Santa Mónica	16	16.5
	Gustavo Baz	6	6.2
	Zumpango	23	23.7
	Nezahualcóyotl	14	14.4

HD: Hemodiálisis; FAVI: Fístula arteriovenosa interna; IQR: Rango intercuartílico; SERME: Servicios Médicos y de Equipamiento; HGR: Hospital General Regional; HGZ: Hospital General de Zona; USG: Ultrasonido

Tabla 1b. Características demográficas y clínicas en 97 pacientes con FAVI

<i>Variable</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Comorbilidades		
Diabetes Mellitus		
No	74	76.3
Si	23	23.7
Hipertensión Arterial Sistémica		
No	17	17.5
Si	80	82.5
Insuficiencia Cardiaca		
No	96	99
Si	1	1
Lupus Eritematoso Sistémico		
No	96	99
Si	1	1
Enfermedad Renal Crónica de etiología no determinada		
No	30	41%
Si	57	58.80%
Otra comorbilidad		
No	94	96.9
Si	3	3.1
Mapeo preoperatorio con USG doppler		
Características anatómicas adecuadas del vaso sanguíneo		
No	2	2.1
Si	95	97.9
Hallazgo extra		
Esclerosis	5	5.2
Trombosis	2	2.1
Otra	2	2.1
Perdidos por sistema	88	90.7
Flujo sanguíneo promedio de la FAVI		
Menor a 350 ml/min	14	14.4
Mayor o igual a 351 ml/min	83	85.6

FAVI: Fístula arteriovenosa interna; USG: Ultrasonido

Tabla 1c. Características demográficas y clínicas en 97 pacientes con FAVI

<i>Variable</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Acceso vascular		
No. AV previos a la realización a la FAVI		
1 AV	72	74.2
2 AV	21	21.6
3 AV	3	3.1
4 AV	1	1
Tipo de acceso vascular previo		
CVC NT	91	93.8
CVC T	5	5.2
FAVI	1	1
Tipo de acceso vascular previo (específico)		
FAVI	1	1
Catéter subclavio derecho NT	3	3.1
Catéter subclavio izquierdo NT	1	1
Catéter yugular derecho NT	80	82.5
Catéter yugular derecho T	3	3.1
Catéter yugular izquierdo NT	7	7.2
Catéter yugular izquierdo T	2	2.1
Antecedente de FAVI		
No	94	96.9
Si	3	3.1

FAVI: Fístula arteriovenosa interna; AV: Acceso vascular; CVC NT: Catéter venoso central no tunelizado; CVC T: Catéter venoso central tunelizado; NT: No tunelizado; T: Tunelizado.

Tabla 1d. Características demográficas y clínicas en 97 pacientes con FAVI

<i>Variable</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Tipo de FAVI realizada		
Radiocefálica distal	5	5.2
Braquiobasílica	10	10.3
Braquiocefálica	81	83.5
Otra (braquiomedina)	1	1
Localización de FAVI		
MSD	21	21.6
MSI	76	78.4
Otra	0	0
Técnica quirúrgica de la instalación de la FAVI (anastomosis)		
Latero-terminal	97	100
Tipo de Anestesia		
Local	97	100
Complicaciones durante la cirugía		
No	97	100
Médico que realiza FAVI		
Angiólogo	97	100
Uso de anticoagulante o antiagregante posterior a la cirugía		
No	2	2.1
Si	95	97.9
Especificar el anticoagulante o antiagregante		
Heparina	95	97.9
Ninguno	2	2.1

FAVI: Fístula arteriovenosa interna; MSI: Miembro superior izquierdo; MSD: Miembro superior derecho.

Tabla 1e. Características demográficas y clínicas en 97 pacientes con FAVI

<i>Variable</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Complicación de la FAVI		
Causa de disfunción		
Trombosis	2	2.1
Estenosis	1	1
Infección	1	1
Perdidos por el sistema	93	95.9
Trombosis		
No	95	97.9
Si	2	2.1
Estenosis		
No	96	99
Si	1	1.1
Infección		
No	96	99
Si	1	1
Complicación		
No	93	95.9
Si	4	4.1

FAVI: Fístula arteriovenosa interna.

Tabla 2a. Características por desenlace (Funcionalidad de FAVI)

<i>Variable</i>	<i>Total (n=97)</i>	<i>Funcionalidad (n=83)</i>	<i>Disfuncional (n=14)</i>	<i>p</i>	
Edad (años)	38 (31-45)	37 (31-53)	40 (32-58)	0.835*	
Sexo				0.262	
	Femenino	41 (42.3%)	37 (44.6%)	4 (28.6%)	
	Masculino	56 (57.7%)	46 (55.4%)	10 (71.4%)	
Comorbilidades					
Diabetes				0.644	
	No	74 (76.3%)	64 (77.1)	10 (71.1)	
	Si	23 (23.7)	19 (22.9)	4 (28.6)	
Hipertensión arterial sistémica				0.269	
	No	17 (17.5%)	16 (19.3%)	1 (7.1%)	
	Si	80 (82.5%)	67 (80.7%)	13 (92.9%)	
Insuficiencia Cardiaca				0.680	
	No	96 (99%)	82 (98.8%)	14 (100%)	
	Si	1 (1%)	1 (1.2%)	0 (0.0%)	
Lupus Eritematoso Sistémico				0.680	
	No	96 (99%)	82 (98.8%)	14 (100%)	
	Si	1 (1%)	1 (1.2%)	0 (0.0%)	
Enfermedad Renal Crónica de etiología no determinada				0.894	
	No	40 (41.2%)	34 (41%)	6 (42.9%)	
	Si	57 (58.8%)	49 (59%)	8 (57.1%)	
Otra comorbilidad				0.344	
	No	94 (96.9%)	81 (97.6%)	13 (92.9%)	
	Si	3 (3.1%)	2 (2.4%)	1 (7.1%)	

FAVI: Fístula arteriovenosa interna.

*Se realiza el análisis de comparación de medias por t Student; **No se calcula porque es variable es constante

Tabla 2b. Características por desenlace (Funcionalidad de FAVI)

<i>Variable</i>	<i>Total (n=97)</i>	<i>Funcionalidad (n=83)</i>	<i>Disfuncional (n=14)</i>	<i>p</i>
Hospital General Regional y Hospital General de Zona				0.001
HGR 72	38 (39.2%)	37 (44.6%)	1 (7.1%)	
HGR 196	34 (35.1%)	24 (28.9%)	10 (71.4%)	
HGZ 197	2 (2.1%)	0 (0.0%)	2 (14.3%)	
HGR 200	23 (23.7%)	22 (26.5%)	1 (7.1%)	
Lugar donde se hemodializa (SERME)				0.001
Gustavo Baz	6 (6.2%)	6 (6.2%)	0 (0.0%)	
Nezahualcóyotl	14 (14.4%)	2 (2.4%)	12 (85.7%)	
Santa Mónica	16 (16.5%)	15 (18.1%)	1 (7.1%)	
Tepotzotlán	38 (45.8%)	38 (45.8%)	0 (0.0%)	
Zumpango	23 (23.7%)	22 (26.5%)	1 (7.1%)	
Mapeo preoperatorio por USG doppler				
Diámetro de arteria en mm	4.4 (3.85-5)	4 (3.8-5)	4.5 (4-5)	0.627*
Diámetro de vena en mm	4.5 (4-5)	4.5 (4-5)	4 (3.5-4.7)	0.181*
Características anatómicas adecuadas del vaso sanguíneo				0.557
No	2 (2.1%)	2 (2.4%)	0 (0.0%)	
Si	95 (97.9%)	81 (97.6%)	14 (100%)	
Hallazgo extra				0.638
Esclerosis	5 (55.6%)	4 (50%)	1 (100%)	
Trombosis	2 (22.2%)	2 (25%)	0 (0.0%)	
Otra	2 (22.2%)	2 (25%)	0 (0.0%)	

HD: Hemodiálisis; FAVI: Fístula arteriovenosa interna; SERME: Servicios Médicos y de Equipamiento; HGR: Hospital General Regional; HGZ: Hospital General de Zona; USG: Ultrasonido.

*Se realiza el análisis de comparación de medias por t Student; **No se calcula porque es variable constante

Tabla 2c. Características por desenlace (Funcionalidad de FAVI)

<i>Variable</i>	<i>Total (n=97)</i>	<i>Funcionalidad (n=83)</i>	<i>Disfuncional (n=14)</i>	<i>p</i>
AV previo				
No. AV previos a la realización a la FAVI				0.404
1 AV	72 (74.2%)	60 (72.3%)	12 (85.7%)	
2 AV	21 (21.6%)	20 (24.1%)	1 (7.1%)	
3 AV	3 (3.1%)	2 (2.4%)	1 (7.1%)	
4 AV	1 (1.0%)	1 (1.2%)	0 (0.0%)	
FAVI previa				0.470
No	94 (96.9%)	80 (96.4%)	14 (100%)	
Si	3 (3.1%)	3 (3.6%)	0 (0.0%)	
Tipo de acceso vascular previo				0.583
CVC TN	91 (93.8%)	77 (92.8%)	14 (100%)	
CVC T	5 (5.2%)	5 (6%)	0 (0.0%)	
FAVI	1 (1.0%)	1 (1.2%)	0 (0.0%)	
Tipo de acceso vascular previo (especifico)				0.032
Yugular derecho T	3 (3.1%)	3 (3.6%)	0 (0.0%)	
Yugular derecho NT	80 (82.5%)	70 (84.3%)	10 (71.4%)	
Yugular izquierdo T	2 (2.1%)	2 (2.4%)	0 (0.0%)	
Yugular izquierdo NT	7 (7.2%)	6 (7.2%)	1 (7.1%)	
Subclavio derecho NT	3 (3.1%)	1 (1.2%)	2 (14.3%)	
Subclavio izquierdo NT	1 (1.0%)	0 (0.0%)	1 (7.1%)	
FAVI	1 (1.0%)	1 (1.2%)	0 (0.0%)	

FAVI: Fístula arteriovenosa interna; USG: Ultrasonido; AV: Acceso vascular; CVC NT: Catéter venoso central no tunelizado; CVC T: Catéter venoso central tunelizado; NT: No tunelizado; T: Tunelizado.

*Se realiza el análisis de comparación de medias por t Student; **No se calcula porque es variable es constante

Tabla 2d. Características por desenlace (Funcionalidad de FAVI)

<i>Variable</i>	<i>Total (n=97)</i>	<i>Funcionalidad (n=83)</i>	<i>Disfuncional (n=14)</i>	<i>p</i>
Flujo sanguíneo				
Flujo sanguíneo promedio de la FAVI	400 (363-450)	420 (383-450)	324 (297-340)	0.001*
Número de meses con flujos óptimos (Mayores de 351 ml/min)	11 (5.5-19)	12 (7-21)	6.5 (0-14)	0.010*
Tiempo a la canulación de la FAVI con dos agujas (días)	157 (105-229)	145 (104-232)	168 (141-228)	0.436*
Tiempo en HD (meses) previo a la construcción de la FAVI	4 (2-7)	4 (2-7)	5 (1-9)	0.321*

HD: Hemodiálisis; FAVI: Fístula arteriovenosa interna.

*Se realiza el análisis de comparación de medias por t Student; **No se calcula porque es variable es constante

Tabla 2e. Características por desenlace (Funcionalidad de FAVI)

<i>Variable</i>	<i>Total (n=97)</i>	<i>Funcionalidad (n=83)</i>	<i>Disfuncional (n=14)</i>	<i>p</i>
Tipo de Anestesia				**
Local	97 (100%)	83 (100%)	14 (100%)	
Complicaciones durante la realización de la FAVI				**
No	97 (100%)	83 (100%)	14 (100%)	
Médico que realiza la colocación del acceso vascular				**
Angiólogo	97 (100%)	83 (100%)	14 (100%)	
FAVI realizada				0.029
Radiocefálica distal	5 (5.2%)	5 (6%)	0 (0.0%)	
Braquio basilica	10 (10.3%)	7 (8.4%)	3 (21.4%)	
Braquiocefálica	81 (83.5%)	71 (85.5%)	10 (71.4%)	
Otra (braquio-medina)	1 (1.0%)	0 (0.0%)	1 (7.1%)	
Localización de FAVI				0.983
MSD	21 (21.6%)	18 (21.7%)	3 (21.4%)	
MSI	76 (78.4%)	65 (78.3%)	11 (78.6%)	
Técnica quirúrgica en la instalación de la FAVI (anastomosis)				**
Latero-terminal	97 (100%)	83 (100%)	14 (100%)	
Uso de anticoagulante o antiagregante posterior a la cirugía				0.557
No	2 (2.1%)	2 (2.4%)	0 (0.0%)	
Si	95 (97.9%)	81 (97.6%)	14 (100%)	
Tipo de anticoagulante o antiagregante				0.577
Heparina	95 (97.9%)	81 (97.6%)	14 (100%)	
Negado	2 (2.1%)	2 (2.4%)	0 (0.0%)	

HD: Hemodiálisis; FAVI: Fistula arteriovenosa interna; MSD: Miembro superior derecho; MSI: Miembro superior izquierdo.

*Se realiza el análisis de comparación de medias por t Student; **No se calcula porque es variable es constante

Tabla 2f. Características por desenlace (Funcionalidad de FAVI)

<i>Variable</i>	<i>Total (n=97)</i>	<i>Funcionalidad (n=83)</i>	<i>Disfuncional (n=14)</i>	<i>p</i>
Causa de disfunción				**
Trombosis	2 (50%)			
Estenosis	1 (25%)			
Infección	1 (25%)			
Complicación				0.001
No	93 (95.9%)	83 (100%)	10 (71.4%)	
Si	4 (4.1%)	0 (0.0%)	4 (28.6%)	
Trombosis				0.001
No	95 (97.9%)	83 (100%)	12 (85.7%)	
Si	2 (2.1%)	0 (0.0%)	2 (14.3%)	
Estenosis				0.014
No	96 (99%)	83 (100%)	13 (92.9%)	
Si	1 (1.0%)	0 (0.0%)	1 (7.1%)	
Infección				0.014
No	96 (99%)	83 (100%)	13 (92.9%)	
Si	1 (1.0%)	0 (0.0%)	1 (7.1%)	

FAVI: Fístula arteriovenosa interna

*Se realiza el análisis de comparación de medias por t Student; **No se calcula porque es variable es constante

Tabla 3. Modelo de regresión de Cox para funcionalidad de FAVI

<i>Variable</i>	<i>B</i>	<i>HR</i>	<i>IC 95%</i>		<i>p</i>
			<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>	
Complicación	2.308	10.053	2.411	41.91	0.002
Sexo (Masculino)	0.890	1.093	0.323	3.695	0.200
Diabetes	0.300	1.031	0.233	15.202	0.968
Hipertensión arterial sistémica	0.633	1.884	0.233	15.202	0.552
Edad	0.012	1.012	0.965	1.061	0.624
Tiempo en Hemodiálisis	0.017	1.017	0.972	1.065	0.457

FAVI: Fistula arteriovenosa interna; B: Coeficiente de determinación; HR: Hazard Ratio; IC: intervalo de confianza