



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA**

**FACTORES ASOCIADOS A COMPLICACIONES VASCULARES EN PACIENTES
POSTOPERADOS DE TRASPLANTE RENAL DE DONADOR VIVO**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:
CIRUGÍA GENERAL**

PRESENTA

**DR PALACIOS ARENAS MARTÍN OSWALDO
RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE LA ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA GENERAL**

ASESORA

**DRA. ANA LORENA NORIEGA SALAS
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CIRUGÍA DE TRASPLANTES
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”**

CIUDAD DE MÉXICO 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 DE TESIS



Dr. Jesús Beristain Hernández

División de Educación en Salud

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza

"Dr. Antonio Fraga Mouret"

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "José Luis Beristain Hernández".

Dr. José Luis Beristain Hernández

Médico Adscrito al Servicio de Cirugía General

Profesor Titular del Curso de Cirugía General

Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza

"Dr. Antonio Fraga Mouret"

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "José Luis Beristain Hernández".

Dra. Ana Lorena Noriega Salas

Médico adscrito al servicio de cirugía de trasplantes

Hospital de especialidades centro médico nacional la raza

"Dr. Antonio Fraga Mouret"

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ana Lorena Noriega Salas".

Dr. Palacios Arenas Martín Oswaldo

Residente de Cuarto Año de la Especialidad de Cirugía General

Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza

"Dr. Antonio Fraga Mouret"

INDICE

1.- RESUMEN.....	4
2.- ABSTRACT.....	5
3.- MARCO TEÓRICO.....	6
4.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
5.- RESULTADOS.....	21
6.- DISCUSIÓN.....	34
7.-CONCLUSIONES.....	39
8.-BIBLIOGRAFÍA.....	40
9.- ANEXOS.....	46

RESUMEN

Título: “FACTORES ASOCIADOS A COMPLICACIONES VASCULARES EN PACIENTES POSTOPERADOS DE TRASPLANTE RENAL DE DNADOR VIVO”

Introducción: Las enfermedades renales representan la octava causa de mortalidad y la décima causa de años de vida perdidos por muerte prematura.² El trasplante renal resulta la mejor opción terapéutica de la enfermedad renal crónica. Sin embargo, las múltiples comorbilidades de los pacientes renales los hacen susceptibles de complicaciones postquirúrgicas. La prevalencia de complicaciones vasculares oscila entre el 1-10% de los trasplantes renales. Las complicaciones vasculares son estenosis de la arteria renal, estenosis de la vena renal, trombosis de la arteria renal (TAR), trombosis de la vena renal, fístula arterio-venosa y pseudo-aneurismas.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo asociados a complicaciones vasculares en pacientes operados de trasplante renal.

Materiales y métodos: Estudio transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo, de casos y controles de pacientes sometidos a cirugía de trasplante renal de donador vivo en el Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret” durante enero de 2019 a diciembre del 2023.

Resultados: La prevalencia de complicaciones vasculares fue del 3.49%. La complicación vascular más frecuente fue la estenosis de la arteria renal del injerto con 6 casos (54.54%). Los factores de riesgo asociados fueron IMC del receptor mayor a 35 kg/m² (OR=7.733), litiasis renal como etiología de la enfermedad renal crónica (OR=22.900), anastomosis de arteria renal a arteria iliaca común (OR=4.241), realización de 2 anastomosis arteriales (OR=4.869) y tiempo de isquemia fría mayor a 75 minutos (OR=4.422).

Palabras clave: trasplante renal, complicaciones vasculares, estenosis del injerto.

ABSTRACT

Title: “FACTORS ASSOCIATED WITH VASCULAR COMPLICATIONS IN POST-OPERATED PATIENTS OF LIVING DONOR KIDNEY TRANSPLANTATION”

Introduction: Kidney diseases represent the eighth cause of mortality and the tenth cause of years of life lost due to premature death.² Kidney transplant is the best therapeutic option for chronic kidney disease. However, the multiple comorbidities of kidney patients make them susceptible to post-surgical complications. The prevalence of vascular complications are 1-10% of kidney transplants. Vascular complications are renal artery stenosis, renal vein stenosis, renal artery thrombosis (TAR), renal vein thrombosis, arteriovenous fistula and pseudo-aneurysms.

Objective: Determine the risk factors associated with vascular complications in patients undergoing kidney transplant surgery.

Materials and methods: Cross-sectional, observational, descriptive, retrospective, case-control study of patients undergoing kidney transplant surgery from a living donor at the “Dr Antonio Fraga Mouret” Hospital during January 2019 to December 2023.

Results: The prevalence of vascular complications was 3.49%. The most frequent vascular complication was stenosis of the renal artery of the graft with 6 cases (54.54%). The associated risk factors were recipient BMI greater than 35 kg/m² (OR=7,733), kidney stones as an etiology of chronic kidney disease (OR=22,900), anastomosis of renal artery to common iliac artery (OR=4,241), performance of 2 arterial anastomoses (OR=4.869) and cold ischemia time greater than 75 minutes (OR=4.422).

Keywords: kidney transplant, vascular complications, graft stenosis.

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

La enfermedad renal crónica (ERC) es un síndrome definido como alteraciones en la estructura, función o ambas del riñón que persisten por más de 3 meses con implicaciones para la salud del individuo. KDIGO describe una clasificación de gravedad, que define numerosas etapas de la ERC en función de la tasa de filtración glomerular y la extensión de la albuminuria.¹ KDIGO recomienda iniciar la sustitución renal cuando los síntomas o signos de insuficiencia renal son evidentes (TFG es de 10-5 ml/min/1,73 m²). Se debe considerar el trasplante renal de donante vivo preventivo en personas con TFG <20 ml/min/1,73 m² y evidencia de ERC progresiva durante los 6 a 12 meses anteriores.¹

Prevalencia de enfermedad renal crónica

La prevalencia de la ERC varía entre el 7% y 12% en las diferentes regiones del mundo. Sin embargo, en el sureste de Asia, algunos países de América Latina (como México) y en el África subsahariana se estima que se encuentra entre el 10 y 16%.¹ Las enfermedades renales representan la octava causa de mortalidad (tasa de 15.6 defunciones por 100 000 habitantes), la décima causa de años de vida perdidos por muerte prematura (5.2 millones de AVP) y la décima causa de años de vida con discapacidad (1.7 millones de AVD).² En el Global Burden of Disease 2015 se estimó que 1,2 millones de personas murieron por insuficiencia renal, un aumento del 32 % desde 2005.³

Terapia de reemplazo renal

De forma global, la hemodiálisis resulta la forma de sustitución renal más frecuente. Sin embargo, en países de América Latina la diálisis peritoneal tiene una mayor prevalencia que en los países europeos, posiblemente por la distancia a un centro de tratamiento con hemodiálisis, la reducida cantidad de personal médico capacitado, los costos más bajos y el requisito mínimo de soporte.⁴ El número promedio de pacientes con enfermedad renal crónica que reciben tratamiento a nivel mundial es de 759 por millón de habitantes (pmh); siendo mayor en países con ingresos altos (966/pmh) en comparación con los que tienen ingresos medios altos (550/pmh) y bajos (4.4/pmh). La prevalencia media a nivel mundial

de hemodiálisis como método de sustitución renal es de 298.4/pmh contrastando con el 38.1 pmh para la diálisis peritoneal.⁵

A nivel mundial, el promedio de receptores de trasplantes de riñón es de 255/pmh, siendo mayor en los países de ingresos altos (363/pmh) que en los países de ingresos medianos altos (80/pmh) o de ingresos medianos bajos (27/pmh). Destacando Europa y Oriente Medio con la prevalencia del trasplante de riñón mayor que el promedio mundial.

⁵ Para América Latina, la prevalencia de trasplante renal es de 660 pmh; donde México se ubica dentro del grupo de países con una prevalencia de trasplante renal en mayores de 18 años de más de 432/ pmh, con una incidencia entre 13.6-37.8 pmh.^{4,5}

Impacto económico y acceso a la terapia renal sustitutiva

La disponibilidad y el acceso a medicamentos y tecnologías para el tratamiento de la ERC también muestra variaciones significativas entre regiones y países, siendo los países de ingresos altos los que disponen del 100% de dichas instalaciones, mejor financiamiento público para hemodiálisis, diálisis peritoneal a largo plazo y trasplante renal.⁶

La carga de discapacidad ha incrementado tras la mejora de los sistemas de salud, tecnología, materiales diagnósticos y terapéuticos para los pacientes con enfermedades renales. La prevalencia de personas con discapacidad por ERC es de 697, 509.5/100 mil, manifestando un incremento en el número de años perdidos por discapacidad del 38.8% entre 1997 al 2007 y del 24.4% entre 2007 al 2017.⁷

Estados Unidos gasta del 2% – 3% de su presupuesto anual de atención médica en el tratamiento de la enfermedad renal en etapa terminal. Mientras que en el sector privado el gasto de Medicare en enfermedades renales crónicas y en etapa terminal supera los \$ 64 mil millones y \$ 34 mil millones, respectivamente.³ En el IMSS, los pacientes con enfermedad renal representan el 0.1% de los 60,584,000 afiliados y demandan el 14% de los gastos del presupuesto total de salud. Se proyecta que los pacientes con insuficiencia renal aumentarán de 1.1% en 2011 a 14.3% en 2050, incrementando el gasto de 4.0 a 28%.⁸

Trasplante renal en México. Cifras de CENATRA

El Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) recaba las estadísticas sobre el estado trimestral, semestral y anual de los donadores, receptores y trasplantes en México. El informe de la Sociedad Internacional de Nefrología sobre la carga global de la enfermedad renal en etapa terminal y la capacidad para el reemplazo renal más reciente fue publicado en 2019, el cual no considera los cambios derivados de la emergencia sanitaria relacionada con el virus SARS-CoV-2.^{9, 5}

Antes del inicio de la pandemia por el SARS-CoV-2, México registró 17, 069 receptores en lista de espera de trasplante renal realizándose 2291 durante 2019, mientras que al término del 2021 se había incrementado la cantidad de receptores en lista de espera a 17, 299 representando un incremento del 1.34% y una reducción del 33.97% en la cantidad de trasplantes renales anuales respecto al 2019 (1975 trasplantes renales).^{9,10,11} Afortunadamente, tras la reactivación en los programas de donación y trasplante se presentó una recuperación para el 3er trimestre del 2022 pasando a 15, 223 pacientes en lista de espera, reduciéndose así 12.01% respecto a 2021.^{11,12}

Desde 1963, la cantidad de pacientes con ERC terminal que han recibido un trasplante renal en México ha incrementado gradualmente hasta la cifra máxima de 3173 pacientes en 2017, pero con un descenso durante la contingencia por COVID-19 llegando a 915 en el 2020. El tipo de riñón trasplantado es aportado más frecuentemente por donador vivo, representando el 70.5%, 68.45%, 68%, 68.5% y 75.9% del total de los trasplantes renales realizados en los años 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021, respectivamente.⁹⁻¹⁴

La Ciudad de México, Jalisco y Guanajuato han estado entre las 5 principales entidades federativas con mayor cantidad de trasplantes realizados en los últimos 5 años (Tabla 1).⁹⁻¹⁴ El Instituto Mexicano del Seguro Social es la dependencia de salud donde se realizan la mayor cantidad de trasplantes renales en México (Tabla 2); el único año donde se registró mayoría de trasplantes renales realizados por el sector privado fue durante 2021, fenómeno que se podría explicar por la emergencia sanitaria por COVID-

19 durante los años 2020 y 2021 donde los recursos públicos y personal médico fueron destinados en mayor proporción a la atención de pacientes enfermos por SARS-CoV2.⁹⁻

15

Tabla 1.- Entidades Federativas con mayor cantidad de trasplantes renales entre 2017 y 2021					
Posición Año	1er	2do	3er	4to	5to
2017	CDMX	Jalisco	Guanajuato	Puebla	Nuevo León
2018	CDMX	Jalisco	Guanajuato	Puebla	Nuevo León
2019	CDMX	Jalisco	Guanajuato	Nuevo León	Puebla
2020	CDMX	Jalisco	San Luis Potosí	Guanajuato	Aguascalientes
2021	Jalisco	CDMX	Aguascalientes	Guanajuato	San Luis Potosí

Fuente: Sistema Informático del Registro Nacional de Trasplantes⁹⁻²¹

Tabla 2.- Dependencias de salud con mayor cantidad de trasplantes entre 2018-2022				
Posición Año	1er	2do	3er	4to
2018	IMSS 1513 TR	Privado 615 TR	SSE 432 TR	SSA 332 TR
2019	IMSS 1511 TR	Privado 618 TR	SSE 337 TR	SSA 293 TR
2020	IMSS 337 TR	Privado 292 TR	SSE 109 TR	SSA 75 TR
2021	Privado 824 TR	IMSS 815 TR	SSA 147 TR	SSE 115 TR
2022	IMSS 1303 TR	Privado 825 TR	SSA 289 TR	SSE 190 TR

Fuente: Sistema Informático del Registro Nacional de Trasplantes⁹⁻²¹

Tabla 3.- Instituciones con mayor cantidad de trasplante renal entre 2012 y 2022

Posición Año	1er	2do	3er	4to	5to
2012	HG C.M.N La Raza 172 TR	C.M.N Puebla 141 TR	C.M.N Occidente 111 TR	C.M.N Del Bajío 105 TR	C.M.N Torreón 104 TR
2013	C.M.N Occidente 264TR	HG C.M.N La Raza 161 TR	C.M.N Torreón 154 TR	C.M.N Puebla 150 TR	UMAE C.M.N LA Raza 125 TR
2014	C.M.N Occidente 233 TR	C.M.N LA Raza 155 TR	C.M.N Puebla 141 TR	HG C.M.N La Raza 111 TR	C.M.N. Veracruz 104 TR
2015	C.M.N Occidente 277 TR	C.M.N LA Raza 156 TR	C.M.N Puebla 120 TR	C.M.N Torreón 120 TR	HG C.M.N La Raza 115 TR
2016	C.M.N Occidente 327 TR	C.M.N Siglo XXI 160 TR	C.M.N Torreón 137 TR	HG C.M.N La Raza 127	UMAE C.M.N LA Raza 121 TR
2017	C.M.N Occidente 347 TR	C.M.N Siglo XXI 173 TR	C.M.N Torreón 137 TR	C.M.N Del Bajío 129 TR	UMAE C.M.N LA Raza 121 TR
2018	C.M.N Occidente 252 TR	C.M.N Siglo XXI 172 TR	C.M.N Torreón 127 TR	UMAE C.M.N LA Raza 118 TR	C.M.N Puebla 111 TR
2019	C.M.N Occidente 308 TR	C.M.N Siglo XXI 172 TR	C.M.N Torreón 129 TR	UMAE C.M.N LA Raza 118 TR	HG C.M.N La Raza 117 TR
2020	C.M.N Occidente 93 TR	C.M.N Siglo XXI 52 TR	HG C.M.N La Raza 42 TR	HC Miguel Hidalgo 38 TR	UMAE C.M.N LA Raza 28 TR
2021	C.M.N Occidente 192 TR	C.M.N Siglo XXI 129 TR	Corporativo satélite* 79 TR	Hospital Jardines* 76 TR	C.M.N Torreón 63 TR
2022	C.M.N Occidente 278 TR	C.M.N Siglo XXI 165 TR	HG C.M.N La Raza 131 TR	C.M.N Torreón 120 TR	Hospital Puerta de Hierro* 109 TR

Fuente Sistema Informático del Registro Nacional de Trasplantes⁹⁻²¹

TR: número de trasplantes renales anuales *Hospital privado

Las 5 instituciones donde se realiza la mayor cantidad de trasplantes renales en México han variado durante los últimos 10 años. Desde 2013 la U.M.A.E. del Centro Médico Nacional De Occidente Lic. Ignacio García Téllez se ha posicionado como la institución con la mayor cantidad de trasplantes renales a nivel nacional (Tabla 3).⁹⁻²¹ Respecto a la U.M.A.E Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret” Del Centro Médico Nacional La Raza se ha posicionado desde 2013 como una de las 5 principales instituciones donde se realizan trasplantes renales en México.⁹⁻²¹

Complicaciones en pacientes con trasplante renal

Las complicaciones quirúrgicas en los pacientes en que se realiza un trasplante renal presentan un desafío por su impacto en la función del injerto renal y las repercusiones en el paciente que se encuentra inmunodeprimido y que presenta múltiples comorbilidades²². Estas pueden agruparse por el tiempo en el que se presentan en intraoperatorias, tempranas y tardías.^{22, 23}

Complicaciones intraoperatorias

La disección traumática de la arteria ilíaca externa (EIAD) después del trasplante renal es una complicación rara. Se ve más en receptores con diabetes mellitus, aterosclerosis vascular y la miocardiopatía son factores predisponentes para la EIAD. La disección de la arteria ilíaca externa posterior al trasplante renal se presenta con hipertensión, dolor súbito en miembros inferiores sin pulso, oliguria o anuria. El flujo sanguíneo de la arteria del injerto y de la arteria femoral no se puede visualizar mediante ecografía Doppler. Deberán ser tratados inmediatamente mediante angioplastia percutánea o reconstrucción quirúrgica con injerto de politetrafluoroetileno expandido (ePTFE). Algunos casos han sido tratados mediante angioplastia percutánea y colocación de stent y/o endarterectomía.²³

Complicaciones vasculares

Representan entre el 15-30% de las complicaciones quirúrgicas en trasplante renal. Dentro de este grupo se incluyen a la estenosis de la arteria renal, estenosis de la vena

renal, trombosis arterial, trombosis venosa del injerto, disección de la arteria iliaca, la fístula arteriovenosa y los pseudoaneurismas.²²

Estenosis de la arteria renal

La estenosis de la arteria renal es la complicación vascular más frecuente, representando el 75% de las complicaciones vasculares; la estenosis puede ser preanastomótica, anastomótica o postanastomótica. La disminución del flujo genera activación del eje renina-angiotensina-aldosterona y fibrosis del tejido renal con posterior deterioro de la función renal, llevando a menor sobrevida del injerto e incrementando la morbimortalidad del paciente trasplantado. Puede ser asintomática y detectada únicamente con estudios de tamizaje o presentarse como hipertensión arterial refractaria, edema e insuficiencia cardíaca en casos severos.^{22, 23} El trauma quirúrgico, la enfermedad aterosclerótica en el donante o el receptor, infección, factores inmunológicos, la edad mayor del donante o el receptor, la función retardada del injerto, la compresión de estructuras adyacentes (riñón poliquístico, aneurisma extrarrenal) son las etiologías que se han asociado a esta complicación. Sin embargo, también puede ser atribuido por lesiones por pinzamiento en el momento del trasplante.²⁴ El abordaje diagnóstico inicial es el ultrasonido; se valora la velocidad de la arteria renal, elevación de la relación de velocidad de la arteria ilíaca y la arteria renal, ensanchamiento espectral distal y formas de onda *parvus tardus* en las arterias intraparenquimatosa.²⁴ Si ninguno de estos está presente, la probabilidad de la estenosis es nula; si uno de estos el riesgo de estenosis es del 30%; si hay dos, el riesgo de estenosis es del 90% y si se cumplen los tres criterios el riesgo de estenosis es casi el 100%.²⁵ Se propone que aquellos pacientes con sospecha clínica y características ecográficas compatibles con estenosis de la arteria renal se sometan a resonancia magnética (ARM) contrastada con ferumoxitol por el riesgo de nefrotoxicidad por gadolinio. Si es si la ARM es negativa, considerar otras etiologías de la disfunción del injerto. Si es positiva y es posible la intervención percutánea, se podrá realizar una angiografía con angioplastia y colocación de stent.²⁴

Estenosis de la vena renal

Existen pocos informes de casos publicados, por lo que las manifestaciones clínicas son poco específicas. Xiao y cols., hicieron una evaluación retrospectiva de los casos de pacientes con diagnóstico de trombosis de la vena renal atendidos en su centro de trasplantes renales durante 1998-2020; reportaron que un nivel creciente de creatinina puede indicar una evaluación adicional con resonancia magnética, venografía o ultrasonido (US) ante la sospecha de trombosis de la vena renal. Los hallazgos ecográficos reportados fueron picos elevados velocidades, elevación de las resistencias arteriales intraparenquimatosa y incremento en la velocidad de la vena renal estenosada (por lo general > 4:1 en relación con la velocidad de la vena proximal).^{25, 26} Confirmaron la presencia de estenosis con venografía, posteriormente se realizó plastia y colocación de stent. Los pacientes se mantuvieron en terapia antiplaquetaria dual después del procedimiento durante 3 meses manifestando mejoría del nivel de creatinina posterior a la intervención.²⁶

Trombosis de la arteria renal (TAR)

La trombosis de la arteria renal en el riñón trasplantado es una de las principales causas de pérdida del injerto en el período postrasplante temprano. Es una complicación poco frecuente, con una incidencia reportada que oscila entre el 0,5% y el 4%. La reducción o el cese súbito de la uresis y la elevación de creatinina sérica suelen ser la única presentación clínica, por lo que se requiere un alto grado de sospecha en el postoperatorio temprano para un diagnóstico pertinente. Tavakkoli y cols., realizaron un análisis retrospectivo sobre las complicaciones vasculares inmediatas en su centro de trasplantes durante el periodo 1998 al 2014, reportando que ante la reducción o cese súbito de la uresis el ultrasonido Doppler color inmediato es útil para diagnosticar TAR antes de atribuir a otras causas más comunes, como el rechazo agudo o la necrosis tubular aguda.²⁷ Las imágenes con radionúclidos pueden revelar una reducción grave o ausencia de perfusión del injerto. Esto se puede confirmar mediante la angiografía por catéter y por resonancia magnética. Cuando la trombosis afecta las ramas distales más pequeñas la presentación clínica es más leve y el resultado es mejor. Sin embargo, cuando afecta el tronco de la arteria renal o hay una oclusión completa puede ocurrir

pérdida del injerto.^{27, 28} En el estudio de Tavakkoli y cols., la principal causa de TAR del trasplante fue la técnica quirúrgica y ocurrió con mayor frecuencia en pacientes que recibieron sus injertos de donantes fallecidos y el uso de la arteria ilíaca interna. También puede asociarse a episodios de rechazo agudo, compresión externa por hematoma o linfocèle adyacente, estado de hipercoagulabilidad, hipotensión severa, toxicidad por inmunosupresores como ciclosporina o sirolimus y administración de OKT3.²⁸ La exploración inmediata es la única posibilidad de salvar el riñón trasplantado y generalmente se realiza una trombectomía quirúrgica con reparación de la anastomosis; el papel del manejo intervencionista aún no está definido en la TAR.²⁸

Trombosis de la vena renal

La trombosis de la vena renal del injerto (TVRI) representa del 0,1 % al 4,2 % de todos los trasplantes. Es más frecuente en el trasplante de donante fallecido que en el de donante vivo. Se ha atribuido a que los procedimientos de trasplante de donante vivo generalmente se realizan en condiciones más favorables y generalmente no están sujetos a lesiones isquémicas. Clínicamente, se presenta como oliguria o anuria, hematuria con deterioro de la función del injerto y dolor en el sitio del injerto; puede progresar a ruptura del injerto, hemorragia y choque. La trombosis venosa crónica es generalmente asintomática.²⁹ Batra y cols., reportaron el caso de una paciente de 17 años que en el 4to día postquirúrgico de trasplante renal presentó hematuria; se realizó USG Doppler del injerto reportando hallazgos compatibles con trombosis venosa por lo que pasó a intervención quirúrgica reportando un aloinjerto violáceo congestionado con flujo arterial, pero sin flujo venoso en la ecografía intraoperatoria. Se reportó desgarró capsular, congestión y hematoma circundante. Se realizaron múltiples intentos de trombectomía con sonda Fogarty sin mejoría del flujo y posteriormente aspiración con catéter Indigo Cat (Penumbra, Inc) bajo guía fluoroscopia. La venografía demostró una recanalización exitosa del segmento de la vena del aloinjerto y el paciente; destacando la trombectomía por succión para la preservación del injerto en caso de TVRI.³⁰

Fístula arteriovenosa

La fístula arteriovenosa es una complicación poco frecuente, apareciendo casi exclusivamente en el contexto de una biopsia del injerto. Puede observarse entre el 0.4 al 8.3% de las biopsias renales en pacientes trasplantados.^{24, 31} Ocurre principalmente durante la primera semana después de la biopsia. Se manifiesta con dolor agudo en el sitio del injerto secundario a ruptura de la fístula; se agrega hematuria, cólico renoureteral, formación de hematoma subcapsular y posterior isquemia del injerto por compresión extrínseca del hematoma con progresión a oliguria o anuria.³¹ Se recomienda realizar USG Doppler ante la sospecha de fístula arteriovenosa; los hallazgos relacionados son: velocidad de flujo arterial alta, diferencia diastólica-sistólica reducida, flujo venoso arterializado en el análisis espectral y patrón de confeti en una zona circunscrita del parénquima renal.³²

Actualmente no existe una terapia estándar. Se considera que hasta en 70% de los pacientes resuelve espontáneamente dentro de los primeros 2 años por lo que se puede realizar ultrasonido Doppler para revisar el injerto cada semana durante un mes y luego mensualmente hasta cerrar la FAV. Sin embargo, algunos grupos sugieren una intervención temprana mediante angioembolización selectiva, lo que permite la oclusión de la FAV sin inducir una lesión en el parénquima renal.³³

Pseudoaneurismas

Se identifican dos tipos de pseudoaneurismas en pacientes con trasplante renal: intrarrenales y extrarrenales. Los pseudoaneurismas intrarrenales también suelen ser una complicación posterior a la biopsia. Los pseudoaneurismas pequeños pueden resolverse espontáneamente, pero los más grandes pueden requerir intervención endovascular o percutánea.²⁴ Los pseudoaneurismas extrarrenales son una complicación rara, con una tasa de incidencia del 1% pero con mal pronóstico para el injerto. Puede ocurrir en el sitio de la anastomosis o adyacente a ella y se ha relacionado con un patógeno infeccioso en un 62% de los casos.³⁴ Puede presentarse de forma asintomática o manifestar dolor abdominal, isquemia de extremidades inferiores, anemia, proceso infeccioso previo, tumores abdominales pulsátiles o progresar a choque por ruptura espontánea del pseudoaneurisma.³⁴ El abordaje diagnóstico inicial es mediante el USG

Doppler, reportando el signo patognomónico del “Yin Yang” que indica una mezcla sanguínea turbulenta. La angiotomografía o angioresonancia magnética pueden confirmar el pseudoaneurisma y evaluar el compromiso de estructuras adyacentes. El método que confirma la ubicación exacta y situación es la angiografía convencional, resultando también un método terapéutico.³⁵

El manejo de estos pacientes aún no está estandarizado, pero los pseudoaneurismas con un diámetro >2,5cm tienen un alto riesgo de ruptura por lo que se considera un criterio para la intervención quirúrgica. Igualmente, la tasa de aumento de tamaño, la presencia de infección y la hipertensión de la arteria renal. El tamaño menor de 2 cm se puede tratar de forma conservadora con seguimiento debido a que en algunos casos se resuelven espontáneamente. Las opciones quirúrgicas incluyen: la nefrectomía de aloinjerto, reparación abierta convencional (extirpación de aloinjerto, creación de nuevas anastomosis vasculares y reparación del sitio anterior con angioplastia con parche), colocación de stent o espiral endovascular y/o inyección percutánea de trombina guiada por ultrasonido.³⁴

Factores de riesgo asociados a complicaciones quirúrgicas

Las complicaciones vasculares son las complicaciones quirúrgicas más frecuentes, por lo que la determinación de los factores que incrementan la probabilidad de su aparición en el paciente con trasplante renal ya se ha descrito en estudios previos.

La estenosis de la arteria renal se ha asociado a edad del donante mayor de 60 años o mayor de 50 años con hipertensión arterial y/o creatinina por encima de 1,5 mg/dL, donante fallecido por accidente cerebrovascular. También se ha relacionado con función retrasada del injerto, enfermedad coronaria en el receptor y la utilización de inmunosupresión de inducción.²² Otros factores que se ha asociado son el trauma quirúrgico, la enfermedad aterosclerótica en el donante o el receptor, la infección, las etiologías inmunológicas de enfermedad renal terminal, los donantes con criterios extendidos y la presencia de rechazo agudo o crónico del injerto.²⁴ Igualmente en los injertos con múltiples arterias renales tienen más complicaciones estenóticas o trombóticas.²⁸

En la disección de la arteria iliaca externa, se han descrito como factores de riesgo asociados como la edad mayor a 60 años, la hipertensión, la dislipidemia, el tabaquismo, la diabetes, anemia, microalbuminemia y estrés oxidativo.²³ Las coagulopatías y la disminución del gasto cardíaco pueden contribuir de manera importante a la causa. Se ha descrito que es una complicación más frecuente en trasplantes de donante fallecido que en los de donante vivo.²⁸ El mayor tiempo de isquemia fría también es otro factor importante.²⁸

La trombosis del injerto y la patogenia de esta devastadora complicación es multifactorial e incluye factores del donante, factores del receptor, problemas técnicos y la inmunosupresión. El uso del riñón derecho del donante se asocia con el desarrollo de trombosis del injerto renal debido a la vena corta y la arteria larga del riñón derecho. Hay más dificultades para colocar el riñón derecho, especialmente si hay múltiples arterias renales y una arteria larga puede comprimirse o angular fácilmente. Múltiples vasos del

injerto, lesiones vasculares y el tiempo de isquemia prolongado se han relacionado al potenciar la lesión del endotelio y estimulando un estado procoagulante.²⁹ Otros factores de riesgo relacionados con el receptor incluyen la modalidad de diálisis pretrasplante, siendo la diálisis peritoneal la que se relaciona con más frecuencia con trombosis del injerto.²⁹ Otros factores relacionados con el receptor son la hipotensión, la deshidratación y la nefropatía membranosa.²⁹

Respecto a las características técnicas implicadas como factores de riesgo de trombosis de la vena renal son una angulación o torcedura de la vena del injerto, una vena renal larga, amplias disparidades en el tamaño de los vasos, lesión del endotelio vascular durante la manipulación quirúrgica y la compresión de la vena renal por la arteria renal, linfocele o hematoma.^{29, 35}

Respecto a las complicaciones urológicas, los factores de riesgo para el desarrollo de linfocele que se han descrito son en los receptores de entre 50 y 65 años, IMC del receptor $> 30 \text{ kg/m}^2$, donador no relacionado y la ausencia de catéter ureteral.³⁹ Otros factores asociados que se han relacionado son el tiempo de isquemia caliente, nefropatía inicial, malformación del tracto urinario, diabetes mellitus, hipoalbuminemia, diuréticos en dosis altas, rechazo agudo, lesión capsular, lesión de vasos linfáticos, enfermedad poliquística autosómica dominante, trasplantes previos, uso a dosis altas de corticosteroides, movilización temprana del paciente, uso de sirolimus y radioterapia perioperatoria.^{39, 40}

Respecto a la estenosis ureteral, los factores de riesgo asociados son el sexo (pacientes masculinos), antecedente de infección previa del sistema urinario por CMV o BKV y otras enfermedades pueden causar hiperplasia inflamatoria y fibrosis intersticial del uréter. A diferencia de las complicaciones vasculares, el tiempo de operación, volumen de sangrado intraoperatorio, diferencia del HLA, hipoalbuminemia no se ha descrito diferencias estadísticas en la estenosis ureteral.^{41, 42}

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Estudio transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo, de casos y controles que comprendió el periodo de enero de 2019 a diciembre del 2023.

Población de estudio

Pacientes adultos operados de trasplante renal de donador vivo en el Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional La Raza durante el periodo enero 2019 a diciembre del 2023

Criterios de inclusión

Casos

- Pacientes mayores de 18 años operados de trasplante renal de donador vivo.
- Pacientes operados de trasplante renal de donador vivo con un seguimiento en el Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional La Raza mínimo de 6 meses y que presenten una complicación quirúrgica vascular.
- Pacientes con expediente clínico físico o electrónico completo
- Paciente con récord quirúrgico completo

Controles

- Pacientes mayores de 18 años operados de trasplante renal de donador vivo sin complicaciones vasculares, urológicas o de sitio quirúrgico.
- Pacientes operados de trasplante renal de donador vivo con un seguimiento en el Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional La Raza mínimo de 6 meses, sin complicaciones vasculares, urológicas o de sitio quirúrgico.
- Pacientes con expediente clínico físico o electrónico completo
- Pacientes con récord quirúrgico completo

Criterios de exclusión

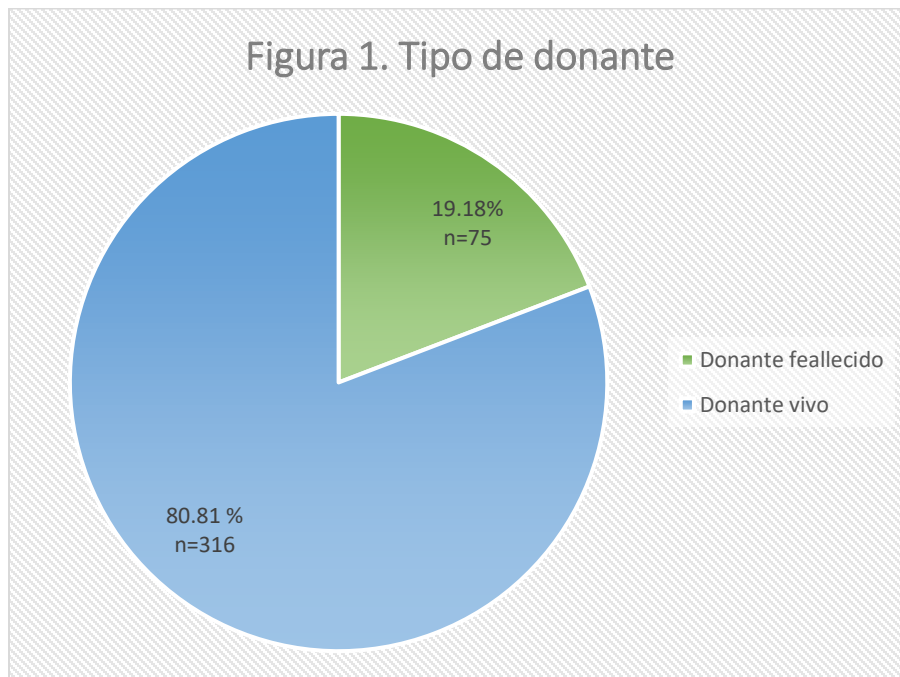
- Pacientes menores de 18 años operados de trasplante renal de donador vivo en el Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional La Raza.

- Pacientes operados de trasplante renal de donador vivo con seguimiento menor a 6 meses
- Pacientes operados de trasplante renal en el Hospital de Especialidades “Dr Antonio Fraga Mouret” Del Centro Médico Nacional La Raza que presenten únicamente complicaciones médicas.
- Pacientes que no cuenten con expediente clínico físico o electrónico completo

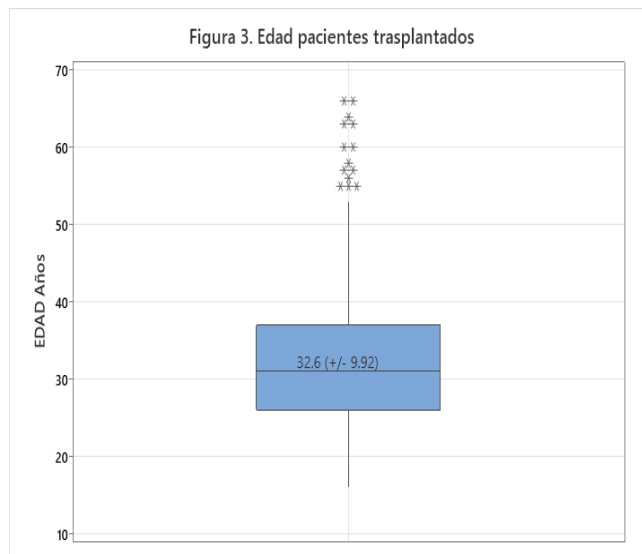
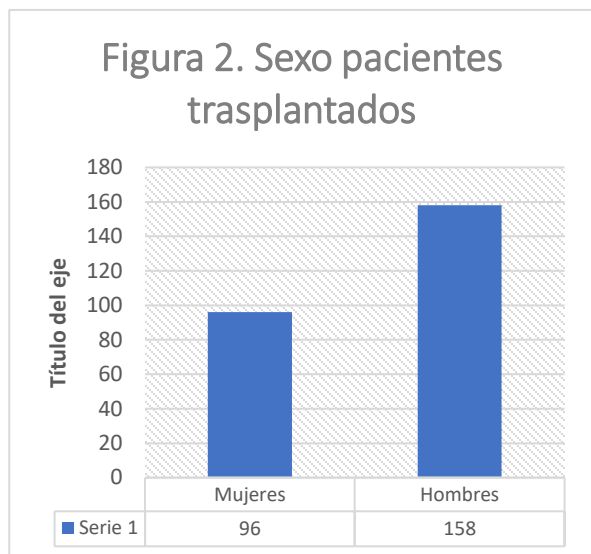
Se recolectaron datos del expediente clínico y electrónico PHEDS y ECE, de las notas de récord quirúrgico registradas en los expedientes. Así como los reportes de imagen del sistema HiS.

RESULTADOS

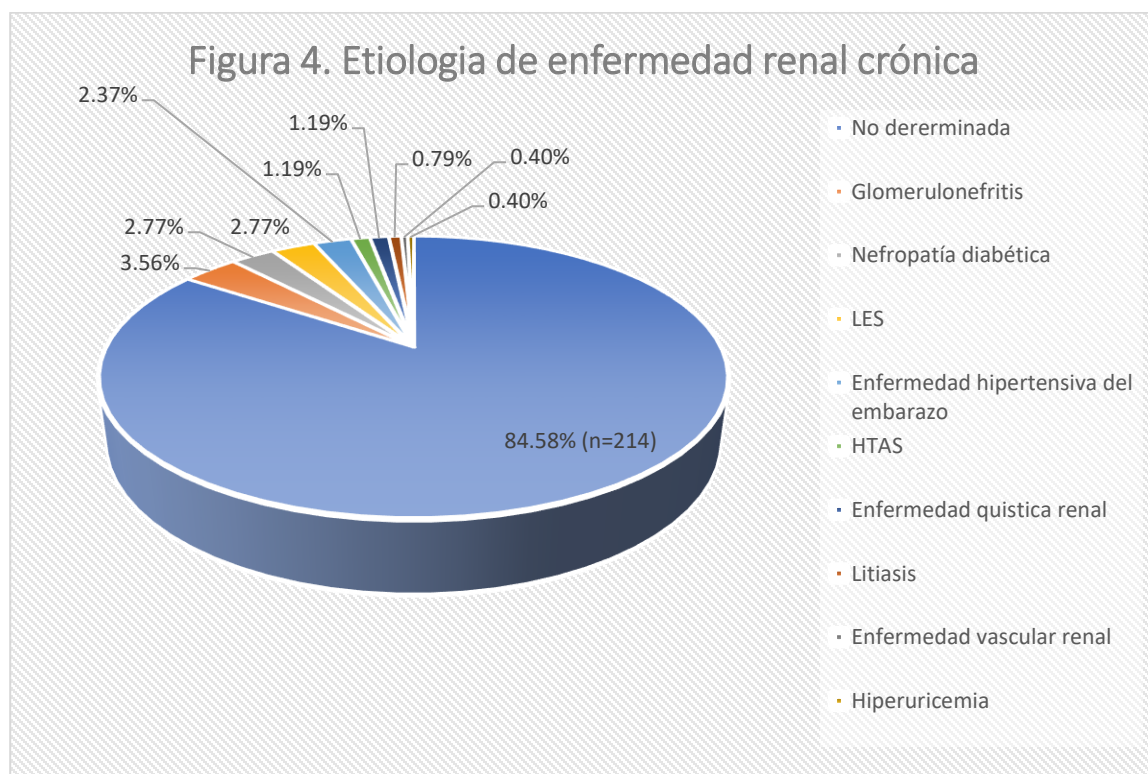
Durante el periodo comprendido entre enero del 2019 y diciembre del 2023 se realizaron 391 trasplantes renales en la unidad (Figura 1), de los cuales 75 fueron de donante fallecido (19.18%) y 316 de donante vivo (80.81%). Se excluyeron los pacientes de donante fallecido y con otras complicaciones quirúrgicas.



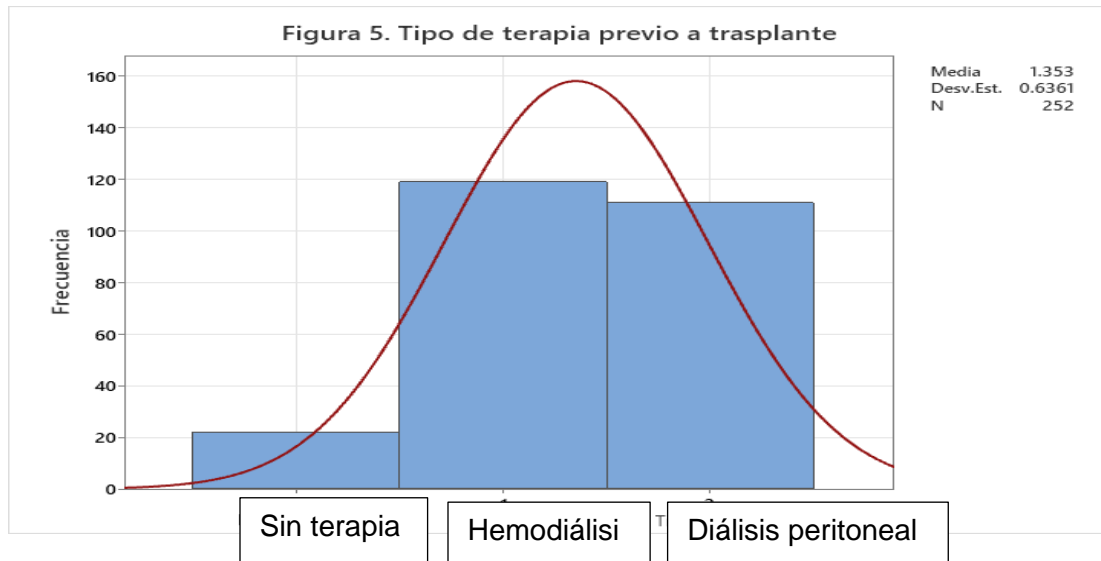
Se incluyeron en el estudio 254 pacientes trasplantados de donante vivo, de los cuales 96 (37.79%) fueron mujeres y 158 (62.20%) fueron hombres (Figura 2). La edad promedio de los pacientes trasplantados (Figura 3) fue de 32.6 años (\pm 9.92 años). El peso promedio fue de 63.12 Kg (\pm 12.92kg), la talla de 1.63 mts y un IMC de 23.65 Kg/m².



La etiología de la enfermedad renal crónica (Figura 4) en su mayoría fue de causa no determinada en el 84.58% de los pacientes (n=214). Las otras causas fueron glomerulonefritis (3.56%), nefropatía diabética (2.77%), lupus eritematoso sistémico (2.77%), enfermedad hipertensiva del embarazo (2.37%), hipertensión arterial sistémica (1.19%), enfermedad quística renal (1.19%), litiasis renoureteral (0.79%), enfermedad vascular renal (0.40%) e hiperuricemia (0.40%).



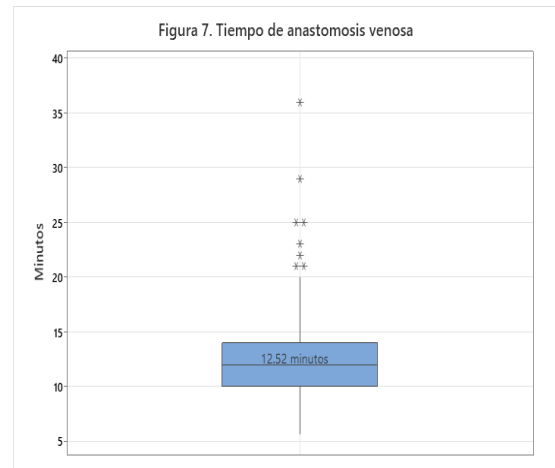
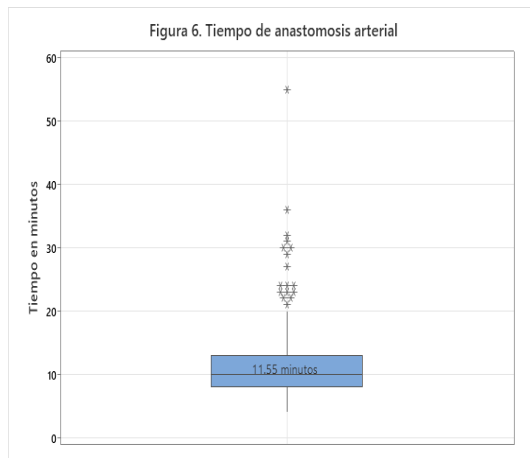
El tipo de terapia de remplazo renal que recibían los pacientes antes del trasplante fue más frecuente hemodiálisis (47.22%), seguido de diálisis peritoneal en 44.05%; solo el 8.73% de los pacientes recibieron trasplante renal anticipado (Figura 5). Con un tiempo medio de 26 meses con terapia renal sustitutiva antes de recibir el trasplante.



Respecto a las características de los donantes (tabla 4), el tipo de donante fue vivo relacionado en 207 pacientes (81.89%) y vivo no relacionado en 46 pacientes (18.11%). El sexo de los donantes fue femenino en 54.92% de los pacientes y masculino en 45.08%. La edad promedio de los donantes fue 42.5 años (\pm 11.3 años), con un peso medio de 68.2 kg y una talla media de 1.60 mts; el IMC promedio fue de 26.41 Kg/m²

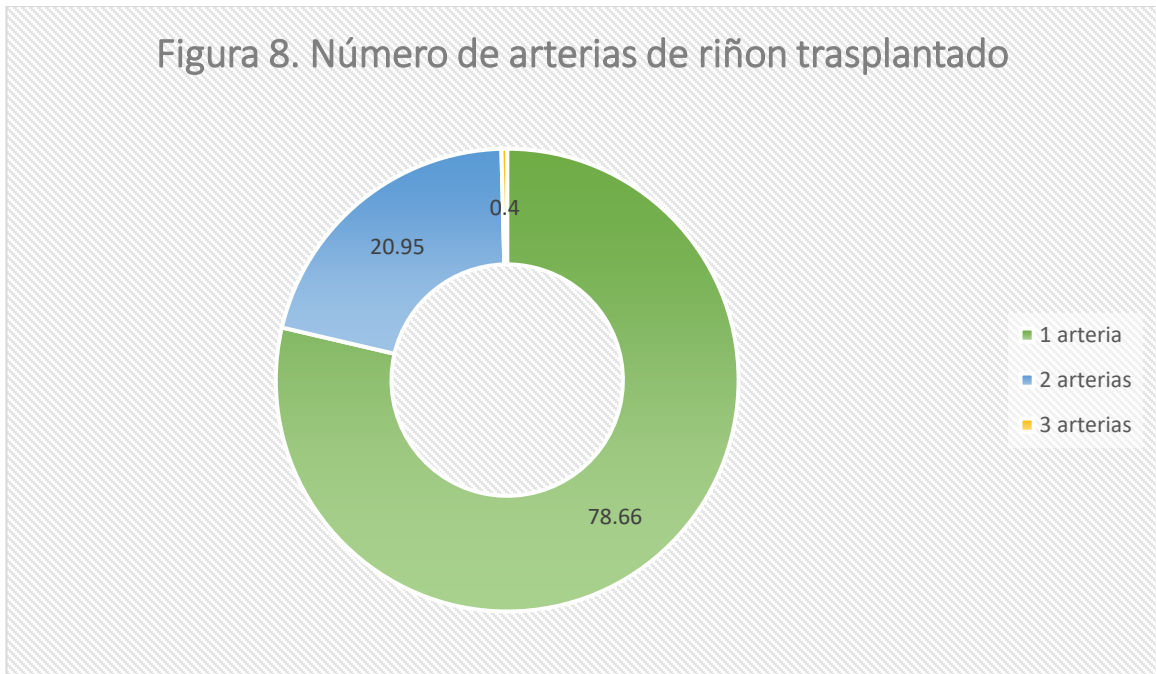
Tabla 4. Características de los donantes	
Tipo de donante	
Vivo relacionado	81.89% (n=208)
Vivo no relacionado	18.11% (n=46)
Sexo	
Femenino	54.92% (n=134)
Masculino	45.08% (n=110)
Edad	42.5 años (\pm 11.3)
Peso	68.2 Kg
Talla	Talla 1.60 mts
IMC	26.41 kg

El tipo de inmunosupresión de inducción más frecuente fue basiliximab (66.5%), mientras que la timoglobulina se utilizó en el 33.4% de los pacientes. Los tiempos promedios de anastomosis fueron de 11.55 y 12.52 minutos para las anastomosis arterial y venosa, respectivamente (figura 6 y 7). El tiempo medio de isquemia caliente fue de 155 segundos y de isquemia fría de 75.5 minutos.



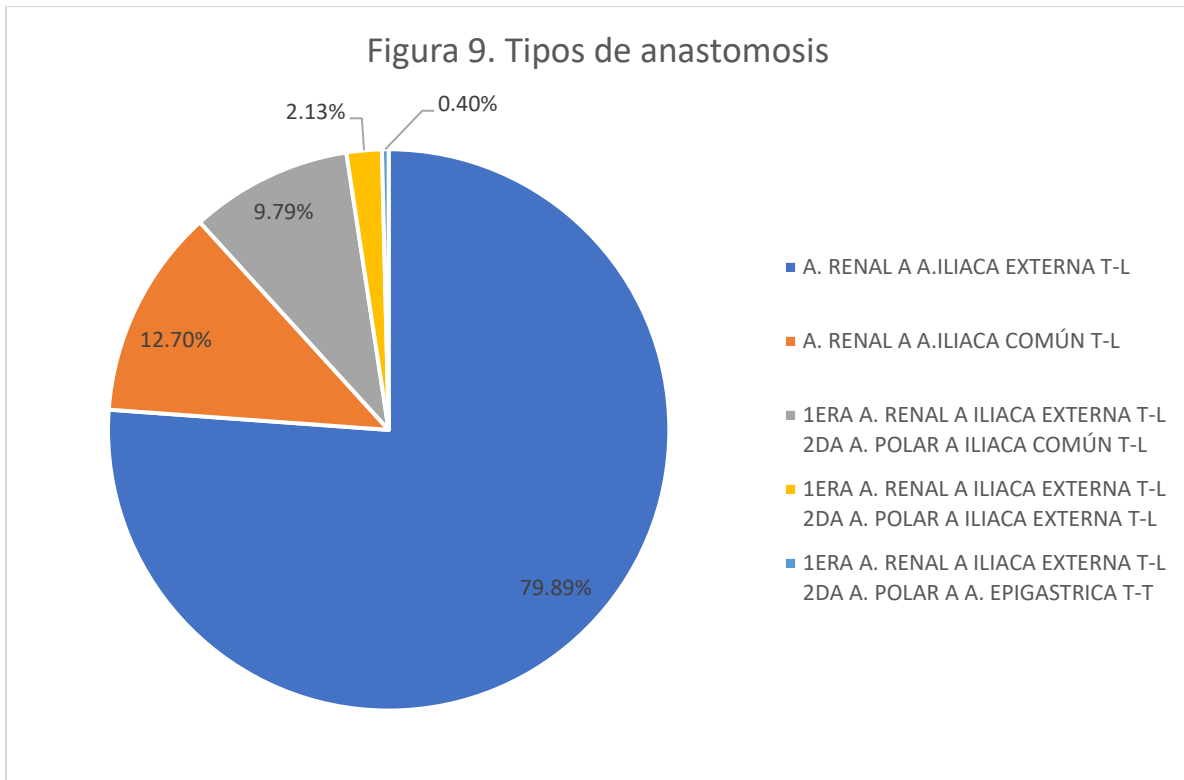
El tipo de riñón trasplantado más frecuente fue izquierdo (84.65%), mientras que fue derecho en el 15.35% de los pacientes. El número de arterias renales del injerto fue de 1 en 78.66% de los pacientes, de 2 arterias en 20.95% y tan solo el 0.40% de los pacientes tenían 3 arterias (figura 8). En la mayoría de los pacientes (90.09%) el injerto tenía 1 vena renal principal, solo el 7.51% de los injertos tenían 2 venas y 0.40% tenían 3 venas. El 99.59% de los injertos tenían 1 uréter, solo el 0.40% tenía 2 uréteres. El 97.58% de los pacientes recibieron su primer trasplante, mientras que el 2.42% fue su segundo trasplante.

Figura 8. Número de arterias de riñon trasplantado

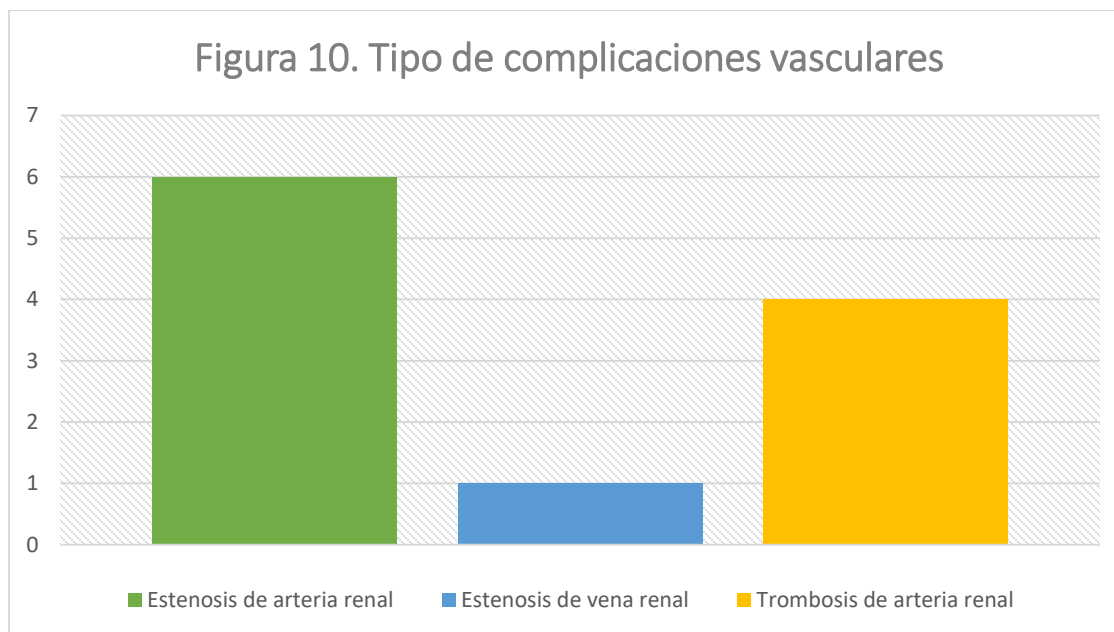


La frecuencia de pacientes con hemorragia transquirúrgica (sangrado mayor a 500cc) fue de 8.1%. El 49.39% de los pacientes presento inestabilidad hemodinámica transquirúrgica ameritando uso de vasopresores como dopamina y/o norepinefrina. El promedio de sangrado transquirúrgico fue de 223.51cc.

El tipo de anastomosis venosa más frecuente fue de vena renal principal a vena iliaca externa termino-lateral (99.57%), solo en 1 caso se anastomosó una vena accesoria a la vena iliaca externa termino-lateral. El tipo de anastomosis arterial (figura 9) más frecuente fue de arteria renal a arteria iliaca externa termino-lateral (79.89%). El resto de las anastomosis fueron de arteria renal a arteria iliaca común termino-lateral (12.7%); 1era anastomosis de arteria renal a arteria iliaca externa termino-lateral y 2da anastomosis de arteria polar a arteria iliaca externa termino-lateral (9.79%); 1era anastomosis arteria renal a arteria iliaca externa termino-lateral y 2da anastomosis arteria polar a arteria epigástrica termino-terminal (2.13%); 1era anastomosis de arteria renal a arteria iliaca común termino-lateral y 2da anastomosis de arteria polar a arteria epigástrica termino-terminal (0.40%).



Durante el periodo comprendido entre enero del 2019 y diciembre del 2023 se realizaron 315 trasplantes renales de donante vivo en la unidad, presentándose 11 casos con complicaciones vasculares y obteniendo una prevalencia de 3.49% (Figura 10). La complicación vascular más frecuente fue estenosis de la arteria renal del injerto con 6 casos (54.54%). El resto de las complicaciones fueron trombosis de la arteria renal del injerto con 4 casos (36.36%) y estenosis de la vena renal del injerto con 1 caso (9.09%). No se presentaron complicaciones como trombosis de la vena renal, fístula arterio-venosa o pseudo-aneurisma.



Características sociodemográficas de paciente con complicaciones vasculares

De los pacientes trasplantados que presentaron una complicación vascular el 45.45% eran mujeres y el 54.55% hombres. El resto de las características socio demográficas de los pacientes con complicaciones vasculares se muestran en la tabla 5.

Tabla 5 Características sociodemográficas de pacientes con complicaciones	
Sexo	
Femenino	5 (45.45%)
Masculino	6 (54.55%)
Edad	32.6 (\pm 11.3) años
Peso	69.4 (\pm 21.8) Kg
Talla	1.63 (\pm 0.08) Mts
IMC	26.5 (\pm 7.14) Kg/mt ²
Etiología de la enfermedad renal crónica	
Indeterminada	9 (81.81%)
Litiasis	1 (9.09%)
Hiperuricemia	1 (9.09%)

Tipo de terapia sustitutiva renal	
Hemodiálisis	7 (63.64%)
Diálisis peritoneal	4 (36.36%)
Tiempo de terapia sustitutiva	20.7 meses

En el análisis univariado, los factores con relación estadísticamente significativa con la presencia de complicaciones vasculares fueron el tiempo de isquemia fría ($p=0.011$), el tiempo de isquemia caliente ($p=0.035$), el tipo de anastomosis arterial ($p=0.001$) y la cantidad de sangrado transquirúrgico ($p=0.027$). El resto de los factores que se analizaron se muestran en la tabla 6.

Tabla 6 Análisis de factores asociados con complicaciones vasculares en trasplante renal				
		Sin complicaciones n (%)	Con complicaciones n (%)	Valor p
Tipo de donante	Vivo relacionado	193 (0.82%)	8 (72.72)	0.41
	Vivo no relacionado	41 (17.52)	3 (27.27)	
Sexo	Femenino	88 (37.60)	5 (45.45)	0.60
	Masculino	145 (61.96)	6 (54.54)	
Edad receptor		32.54 (± 9.76)	32.6 (± 11.3)	0.978
Peso receptor		62.9 (± 12.5)	69.4 (± 21.8)	0.346
Talla receptor		1.62 (± 0.08)	1.63 (± 0.08)	0.814
IMC receptor				0.315
Tiempo de terapia de remplazo renal		26.2 (± 23.3)	20.7 (± 15.2)	0.284
	Sin terapia	22 (9.48%)	0	

Tipo de terapia de remplazo renal				
	Hemodiálisis	106 (45.69%)	7 (63.64%)	
	Diálisis peritoneal	104 (44.83%)	4 (36.36%)	
Etiología de enfermedad renal crónica				0.14
Diabetes mellitus	Sin diabetes	217 (92.76%)	11 (100%)	0.345
	Con diabetes	17 (7.26%)		
Hipertensión arterial sistémica	Sin HTAS	86 (36.74%)	5 (45.45%)	0.55
	Con HTAS	146 (63.25%)	6 (54.55%)	
Tiempo de HTAS				0.76
Cirugías abdominales previas	Sin cirugías	66 (29.6%)	2 (18.18%)	0.416
	Con cirugías	157 (70.4%)	9 (81.82%)	
Peritonitis previa	Sin peritonitis	182 (78.11%)	6 (54.55%)	0.069
	Con peritonitis	51 (21.89%)	5 (45.45%)	
Numero de peritonitis				0.557
Transfusiones previas	Sin transfusiones	106 (45.30%)	7 (63.64%)	0.233
	Con transfusiones	128 (54.70%)	4 (36.36%)	
IGG CMV	Sin IGG CMV	46 (19.66%)	2 (18.18%)	0.904
	Con IGG CMV	188 (80.34%)	9 (81.82%)	
IGM CMV	Sin IGM CMV	230 (98.29%)	11 (100%)	0.118
	Con IGM CMV	4 (1.71%)	0	
IgG		1135 (\pm 408)	1164 (\pm 379)	0.823
IgA		221 (\pm 113)	206 (\pm 117)	0.689

IgM		111.2 (\pm 61)	122.3 (\pm 71.6)	0.597
Crioglobulinas				0.808
ADES I	Sin ADES	218 (93.56%)	11 (100)	0.386
	Con ADES	15 (6.44%)	0	
ADES II	Sin ADES	177 (75.97%)	9 (81.82%)	0.652
	Con ADES	56 (24.03%)	2 (18.18%)	
Riesgo inmunológico	Estándar	182 (76.79%)	9 (81.82%)	0.919
	Alto	50 (21.09%)	2 (18.18%)	
FEVI %		63.52 (\pm 8.26)	59.6 (\pm 11.5)	0.151
Número de arterias del injerto	1	186 (79.4%)	7 (64.64%)	0.219
	2	47 (20.17%)	4 (36.36%)	
	3	1 (0.43%)	0	
Tipo de riñón tomado	Derecho	36 (15.32%)	3 (27.27%)	0.289
	Izquierdo	199 (84.68%)	8 (72.73)	
Número de venas	1	217 (92.74%)	9 (81.82%)	0.240
	2	16 (6.84%)	2 (18.18%)	
	3	1 (0.43%)	0	
Tiempo de anastomosis arterial		11.51 (\pm 6.28) minutos	12.73 (\pm 6.05) minutos	0.530
Tiempo de anastomosis venosa		12.51 (\pm 3.76) minutos	13.18 (\pm 7.65) minutos	0.591
Tiempo de isquemia caliente		152.9 (\pm 64.4) segundos	205.2 (\pm 98) segundos	0.011
Tiempo de isquemia fría		75 (\pm 25.2) minutos	91.9 (\pm 36.3) Minutos	0.035
Sexo del donante	Femenino	129 (55.36%)	5 (45.45%)	0.529
	Masculino	104 (44.64%)	6 (54.55%)	

Edad del donante		42 (\pm 11.3) años	46 (\pm 9.04) años	0.286
Peso de donante		68.3 (\pm 10.8) kg	71.9 (\pm 11.5)	0.293
Talla de donante		1.60 (\pm 0.08) mts	1.62 (\pm 0.07) mts	0.363
Obesidad del donante	Ausente	201 (87.01%)	10 (90.91%)	0.704
	Presente	30 (12.99%)	1 (9.09%)	
Tipo de inmunosupresión	Basiliximab	155 (66.24%)	9 (81.82%)	0.285
	Timoglobulina	79 (33.76%)	2 (18.18%)	
Criterios expandidos	Sin criterios	231 (98.72%)	11 (100%)	0.707
	Con criterios	3 (1.28%)	0	
Número de trasplante				0.759
Hemorragia transquirurgica	Ausente	216 (92.31%)	9 (81.82%)	0.216
	Presente	18 (7.69%)	2 (18.18%)	
Uso de vasopresores	No	119 (51.29%)	3 (27.27%)	0.120
	Si	113 (48.71%)	8 (72.73%)	
Tipo de anastomosis venosa				0.823
Anastomosis venosa				0.823
Anastomosis arterial	T-L	196 (89.5%)	7 (63.64%)	0.016
	1RA T-L 2DA T-L	22 (10.05%)	4 (36.36%)	
	1ERA T-L 2DA T-T	1 (0.46%)		
Tipo de anastomosis arterial				0.001

Cantidad de sangrado		221 (\pm 134)	327 (\pm 398)	0.027
-----------------------------	--	------------------	------------------	--------------

Los factores de riesgo asociados a complicaciones vasculares en paciente postrasplantados renales fueron IMC de receptor mayor a 35 kg/m² (OR=7.733), anastomosis de arteria renal a arteria iliaca común (OR=4.241), realización de 2 anastomosis arteriales (OR=4.869) y tiempo de isquemia fría mayor a 75 minutos (OR=4.422). Los factores protectores identificados fueron IMC de receptor menor a 25 kg/m² (OR=0.283) y anastomosis de arteria renal a arteria iliaca externa (OR= 0.108). El resto de los factores analizados se muestran en la tabla 7.

Tabla 7 Factores asociados a complicaciones vasculares			
FACTOR	<i>p</i>	OR	IC 95%
Sangrado transquirúrgico > 500cc	0.216	2.66	0.535 – 13.285
Sexo masculino	0.592	0.718	0.225- 2.285
Cirugías abdominales previas	0.420	1.879	0.395- 8.935
Riñón tomado izquierdo	0.288	0.482	0.122-1.905
Sexo masculino del donante	0.518	1.488	0.441 – 5.014
Inmunosupresión con timoglobulina	0.283	0.436	0.091-0.277
Uso de vasopresores transquirúrgico	0.119	2.808	0.726-10.850
Edad <50 años	0.862	0.849	0.100-6.849
Edad 50-65 años	0.6712	1.578	0.188- 13.222

Sexo del donante masculino	0.592	0.713	0.212-2.423
Edad de donante <50	0.183	0.444	0.131-1.422
Edad donante >50 <65	0.183	2.248	0.662-7.628
IMC receptor <25	0.038	0.283	0.080-0.938
IMC receptor >30 - <35	0.426	2.344	0.270-20.35
IMC receptor \pm 35	0.042	7.733	0.737-81.090
ETIOLOGIA INDETERMINADA	0.765	0.787	0.163-3.799
Anastomosis arteria renal a iliaca externa	0.0002	0.108	0.027-0.423
Anastomosis arteria renal a iliaca común	0.0186	4.241	1.161-15.485
2 anastomosis arteriales	0.009	4.869	1.324-17.907
Anastomosis arterial >11min	0.201	2.179	0.642-7.387
Anastomosis venosa >12 min	0.245	0.456	0.118-1.631
Isquemia caliente >155	0.312	1.855	0.549-6.269
Isquemia fría >75min	0.020	4.422	1.140-17.144

DISCUSIÓN

En México se estima que el 11% de la población general padece algún grado de insuficiencia renal crónica, siendo más frecuente en el sexo masculino.⁴⁶ Esta tendencia fue similar a lo reportado en la presente serie, ya que el 62.2% de los pacientes trasplantados fueron hombres.

Se identificó que el 80.81% de trasplantes provenían de donante vivo, lo cual concuerda con lo publicado por García y colaboradores donde identificaron que el 85.5% de los donantes fue donante vivo (408) y 14.5 % de donante fallecido (69).⁴⁷

A diferencia de lo reportado por Méndez respecto a la edad promedio de los pacientes con enfermedad renal crónica donde la media fue de 63 años, la media de edad de los pacientes trasplantados del presente estudio fue de 32.6 años.⁴⁶ Sin embargo, en series de pacientes trasplantados en Veracruz reportaron una media de edad de 35 años \pm 11.3.⁴⁸ Esto resulta relevante ya que el acceso a un trasplante renal presenta una oportunidad de reintegrarse a actividades laborales en un grupo cuya media de edad se encuentra en una etapa económicamente productiva.

Previo al trasplante renal se ha reportado que las terapias de remplazo renal utilizadas en México son diálisis peritoneal automatizada (27%), diálisis peritoneal continua ambulatoria (32%) y hemodiálisis (41%).⁴⁹ Esto discrepa ligeramente con lo encontrado en el presente estudio, donde el 47% de los pacientes recibían hemodiálisis previo al trasplante renal y el 44.05% algún tipo de diálisis peritoneal, teniendo una media de 26 meses con terapia de remplazo renal antes de recibir el trasplante. Pero resulta similar a lo reportado en un estudio retrospectivo de 10 años en el Instituto Mexicano del Seguro Social donde se encontró que el 56% de los pacientes recibían diálisis peritoneal y el 44% eran tratados con hemodiálisis. La diálisis peritoneal presentó una disminución del 10% entre el periodo de 2008 a 2018.⁵⁰

Acorde al registro Latinoamericano de diálisis y trasplante renal, la diabetes sigue siendo la principal causa de enfermedad renal terminal.⁵¹ Sin embargo, en la presente serie la causa más frecuente de ERC fue la etiología indeterminada en el 84.5% de los pacientes, seguida por glomerulonefritis (3.56%) y nefropatía diabética (2.77%).

En el presente estudio se identificó una frecuencia de complicaciones vasculares del 3.49% (11 casos) durante el periodo comprendido entre enero del 2019 y diciembre del 2023. Esto resulta similar a lo publicado en la literatura internacional, donde se reporta una prevalencia del 3-15% en pacientes receptores de trasplante renal.²⁴ La complicación vascular más frecuente fue estenosis de la arteria renal del injerto con 6 casos (54.54%). El resto de las complicaciones fueron trombosis de la arteria renal del injerto con 4 casos (36.36%) y estenosis de la vena renal del injerto con 1 caso (9.09%).

Fananapazir, ha reportado que la estenosis de la arteria renal constituye hasta el 75% de todas las complicaciones vasculares en los injertos renales.²⁴ Tras el análisis de 1367 trasplantes renales, Dimitroulis y colaboradores identificaron que la estenosis de la arteria renal del injerto se presentó en el 1.4% de la serie.⁵² Lo anterior concordando con lo obtenido en la presente serie, donde se identificó que la estenosis de la arteria renal del injerto fue de 1.53% del total de la población estudiada. En el Sistema de Datos Renales de los Estados Unidos, encontraron una incidencia acumulada de estenosis de la arteria renal del injerto del 2% a los 3 años y una tasa de incidencia general de 8,3 casos por 1.000 pacientes-año.⁵³

La trombosis de la arteria renal del injerto fue la segunda complicación más frecuente en el presente estudio (36.36% de todas las complicaciones vasculares), en las cuales tuvo que realizarse reintervención quirúrgica mediante trasplantectomía resultando en pérdida del injerto. Esta complicación es menos frecuente, con una incidencia del 3% en conjunto con trombosis de la vena renal. Puede ser segmentaria e infartar una porción del injerto, o involucrar la arteria renal principal provocando un infarto completo del injerto.²⁴ El método diagnóstico habitual es mediante ultrasonido Doppler, reportando una especificidad y sensibilidad cercana al 100%. La oclusión arterial se refleja con ausencia de flujo distal al sitio de trombosis.⁵⁴ Sugi y colaboradores han reportado que la incidencia de trombosis de la arteria del injerto oscila entre el 0.1% y 0.2% de los trasplantes de donador cadavérico.⁵⁵ Esto resulta diferente a lo encontrado en nuestra serie, donde la incidencia de trombosis de la arteria renal fue de 1.26%, siendo 10 veces mayor. Aunque es poco frecuente, esta complicación tiene desenlaces fatales del injerto llevando a pérdida del injerto en la mayoría de los casos. Solo en situaciones

aisladas y de trombosis segmentaria se ha reportado éxito en reintervención quirúrgica o manejo con terapia intravascular.²⁴

La complicación vascular menos frecuente que se identificó en nuestra serie fue la estenosis de la vena renal, con una prevalencia de 0.3%. Existen pocos informes sobre esta complicación, siendo solo reportes de casos por lo que su prevalencia puede estar mal estimada.²⁴ Xiao y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo donde evaluaron las complicaciones en pacientes con trasplante renal de 1998 a 2020, en el cual se identificaron 5 casos con desarrollo de estenosis de vena renal. En 2 casos la estenosis fue en la vena renal del injerto, en otros 2 casos fue en el trayecto de salida del vaso iliaco adyacente a la anastomosis y en 1 caso la estenosis fue en el trayecto de salida del injerto secundario a torción por un injerto rotado.⁵⁶ Esta complicación se puede presentar en la primera semana del trasplante o manifestarse tardíamente.²⁶ El abordaje diagnóstico de esta patología es mediante ultrasonido Doppler, donde se identifican velocidades picos elevados, elevación de las resistencias arteriales intraparenquimatosas e incremento en la velocidad de la vena renal estenosada (por lo general > 4:1 en relación con la velocidad de la vena proximal).^{25, 26} Puede tratarse mediante intervención endovascular con angioplastia y colocación de stent, con mantenimiento de terapia antiplaquetaria dual después del procedimiento durante 3 meses. El manejo del paciente de nuestra serie fue mediante antiagregante plaquetario y enoxaparina, con seguimiento posterior sin repercusión en la función del injerto renal.

Otras complicaciones como fistula arteriovenosa, trombosis de la vena renal o pseudoaneurisma no fueron identificados en este estudio. Las fistulas arteriovenosas ocurren frecuentemente como complicación de biopsias del trasplante renal, con una prevalencia del 8.3%. Habitualmente se resuelven de manera espontánea, pero algunas pueden requerir resolución mediante embolización intravascular.²⁴

En el análisis univariado, los factores con relación estadísticamente significativa con la presencia de complicaciones vasculares fueron el tiempo de isquemia fría ($p=0.011$), el tiempo de isquemia caliente ($p=0.035$), el tipo de anastomosis arterial ($p=0.001$) y la cantidad de sangrado transquirúrgico ($p=0.027$). El resto de los factores que se analizaron, pero sin asociación estadísticamente significativa, se muestran en la

tabla 6. Esto difiere de lo reportado por Tejido y colaboradores quienes identificaron como factores de riesgo asociados a estenosis de la arteria renal la edad del donante mayor de 60 años o mayor de 50 años con hipertensión arterial y/o creatinina por encima de 1,5 mg/dL y donante fallecido por accidente cerebrovascular.²² Otros factores que se han asociado son el trauma quirúrgico, la enfermedad aterosclerótica en el donante o el receptor, la infección, las etiologías inmunológicas de enfermedad renal terminal, los donantes con criterios extendidos y la presencia de rechazo agudo o crónico del injerto.²⁴

Respecto a los factores de riesgo asociados a complicaciones vasculares en paciente postrasplantados renales se identificaron el IMC de receptor mayor a 35 kg/m² (OR=7.733), anastomosis de arteria renal a arteria iliaca común (OR=4.241), realización de 2 anastomosis arteriales (OR=4.869) y tiempo de isquemia fría mayor a 75 minutos (OR=4.422). Los factores protectores identificados fueron IMC de receptor menor a 25 kg/m² (OR=0.283) y anastomosis de arteria renal a arteria iliaca externa (OR= 0.108). El resto de los factores analizados se muestran en la tabla 7. Lo anterior concuerda con lo publicado por Tavakkoli, donde reportó que los injertos con múltiples arterias renales y con mayor tiempo de isquemia fría tienen más complicaciones estenóticas o trombóticas.²⁸

La trombosis del injerto y la patogenia de esta devastadora complicación es multifactorial e incluye factores del donante. El uso del riñón derecho del donante se asocia con el desarrollo de trombosis del injerto renal debido a la vena corta y la arteria larga del riñón derecho. Hay más dificultades para colocar el riñón derecho, especialmente si hay múltiples arterias renales y una arteria larga puede comprimirse o angular fácilmente.²⁹ En el presente estudio el injerto de riñón derecho presento un OR de 2.25, sin embargo, estadísticamente sin asociación ($X^2=0.25$).

El tipo de modalidad de diálisis previo al trasplante renal no se asoció significativamente con el desarrollo de complicaciones vasculares ($X^2=0.88$). Esto difiere de lo reportado por El Zorkany y colaboradores, donde se reportó que la modalidad de diálisis peritoneal y nefropatía membranosa se relacionan con mayor frecuencia de trombosis del injerto.²⁹

La tasa de donación y trasplantes en México es inferior a la de otros países,⁵ por lo cual además de procurar un incremento en el número de trasplantes, también debe observarse la mejoría en la sobrevida de los injertos. Cobrando importancia la identificación de complicaciones quirúrgicas que incrementan la morbimortalidad y reducen la vida del injerto renal, siendo un ejemplo de ellas las complicaciones vasculares. Igualmente, las múltiples comorbilidades de los pacientes con enfermedad renal crónica terminal los hacen más susceptibles de presentar complicaciones trans o postquirúrgicas. Aunque se han descrito estudios sobre prevalencia de complicaciones quirúrgicas en población mexicana, no se han descrito estudios previos en nuestra población sobre los factores de riesgo asociados a dichas complicaciones vasculares, por lo que los resultados del presente estudio cobran relevancia para identificar los factores de riesgo relacionados a complicaciones vasculares en pacientes trasplantados renales y establecer en posteriores investigaciones las pautas para reducir dichos factores y mejorar la sobrevida del injerto renal.

CONCLUSIONES

La complicación vascular más frecuente fue la estenosis de la arteria renal, concordando con lo publicado en la literatura internacional.

No se identificaron complicaciones vasculares como trombosis de la vena renal, fístula arteriovenosa o pseudoaneurismas.

La prevalencia de complicaciones vasculares del injerto renal se encuentra dentro de lo reportado en la literatura internacional.

Los factores asociados estadísticamente al desarrollo de complicaciones vasculares fueron el tiempo de isquemia fría, el tiempo de isquemia caliente, el tipo de anastomosis arterial y la cantidad de sangrado transquirúrgico

Los factores de riesgo asociados a complicaciones vasculares en paciente postrasplantados renales fueron IMC de receptor mayor a 35 kg/m² (OR=7.733), anastomosis de arteria renal a arteria iliaca común (OR=4.241), realización de 2 anastomosis arteriales (OR=4.869) y tiempo de isquemia fría mayor a 75 minutos (OR=4.422).

Los factores protectores identificados fueron IMC de receptor menor a 25 kg/m² (OR=0.283) y anastomosis de arteria renal a arteria iliaca externa (OR= 0.108).

Este trabajo de investigación podría contribuir a identificar de forma preoperatoria los factores asociados a complicaciones vasculares en pacientes trasplantados renales con el objetivo de prevenir la aparición de dicho evento y disminuir la morbimortalidad del paciente trasplantado.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Romagnani P, Remuzzi G, Glasscock R, Levin A, Jager KJ, Tonelli M, Massy Z, Wanner C, Anders HJ. Chronic kidney disease. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 Nov 23;3:17088.
- [2] OPS. La carga de enfermedades renales en la Región de las Américas, 2000-2019. Portal de Datos ENLACE, Organización Panamericana de la Salud. 2021. [Citado el 15/08/2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-renales>
- [3] Luyckx VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bull World Health Organ*. 2018 Jun 1;96(6): 414-422D.
- [4] Luxardo R, Kramer A, González-Bedat MC, Massy ZA, Jager KJ, Rosa-Diez G, Noordzij M; collaborators. The epidemiology of renal replacement therapy in two different parts of the world: the Latin American Dialysis and Transplant Registry versus the European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association Registry. *Rev Panam Salud Publica*. 2018 Sep 7;42:e87
- [5] Bello AK, Levin A, Lunney M, Osman MA, Ye F, Ashuntantang G, Bellorin-Font E, Benghanem Gharbi M, Ghnaimat M, Harden P, Jha V, Kalantar-Zadeh K, Kazancioglu R, Kerr P, Ossareh S, Perl J, Rondeau E, Solá L, Tesar V, Tchokhanelidze I, Tungsanga K, Rashid HU, Yang CW, Zemchenkov A, Zhao MH, Jager KJ, Caskey F, Perkovic V, Okpechi IG, Tonelli M, Feehally J, Harris D, Johnson DW (2019). Global Kidney Health Atlas: A report by the International Society of Nephrology on the Global Burden of End-stage Kidney Disease and Capacity for Kidney Replacement Therapy and Conservative Care across World Countries and Regions. International Society of Nephrology, Brussels, Belgium. [Citado el 15/08/2023]. Disponible en: https://www.theisn.org/wp-content/uploads/2021/05/GKHAtlas_2019_WebFile-1.pdf
- [6] Bello AK, Levin A, Tonelli M, Okpechi IG, Feehally J, Harris D, Jindal K, Salako BL, Rateb A, Osman MA, Qarni B, Saad S, Lunney M, Wiebe N, Ye F, Johnson DW. Assessment of Global Kidney Health Care Status. *JAMA*. 2017 May 9;317(18):1864-1881.
- [7] GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborator. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018; Vol. 392. Pag.1789–858.

[8] Hernandez G. Una visión general de las últimas dos décadas y la situación actual de la enfermedad renal crónica en México. Rev Med UAS; Vol. 9: No. 4. Octubre-Diciembre 2019

[9] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2019 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2020. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/528301/Presentacion_anual_2019.pdf

[10] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2020 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2021. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/606061/Presentacion_anual_2020.pdf

[11] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2021 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2022. [Citado el 15/08/2023] Recuperado de:<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/692109/Anual2021.pdf>

[12] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Estado Actual de Receptores, Donación y Trasplantes en México 3er. Trimestre 2022. Octubre 2022. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/766870/3erTrimestre2022.pdf>

[13] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2017 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2018. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/289636/Presentacion_anual_2017.pdf

[14] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2018 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2019. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/427652/Presentacion_anual_2018.pdf

[15] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2022 Estado Actual de Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2023. [Citado el 15/08/2023] Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/789876/Anual2022.pdf>

- [16] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2012 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2013. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116438/informe_anual_2012.pdf
- [17] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2013 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2014. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116441/informe_anual_2013.pdf
- [18] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2014 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2015. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116442/informe_anual_2014.pdf
- [19] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2015 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2016. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116439/informe_anual_2015.pdf
- [20] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Reporte Anual 2016 Receptores, Donación y Trasplantes en México. Enero 2017. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/190921/Informe_anual_2016.pdf
- [21] CENTRO NACIONAL DE TRASPLANTES. Estado Actual de Receptores, Donación y Trasplantes en México 1er. Semestre 2022. Enero 2017. [Citado el 15/08/2023]. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/740777/1erSemestre2022.pdf>
- [22] Tejido Sánchez A, Pamplona Casamayor M, Duarte Ojeda JM, Medina Polo J, Miranda Utrera NR, García González L, Arrébola Pajares A, Rodríguez Antolín A. Tratamiento de las complicaciones tardías del trasplante renal [Late kidney transplant complications treatment.]. Arch Esp Urol. 2021
- [23] Haberal M, Boyvat F, Akdur A, Kırnay M, Özçelik Ü, Yarbuğ Karakayalı F. Surgical Complications After Kidney Transplantation. Exp Clin Transplant. 2016 Dec;14(6):587-595.
- [24] Fananapazir G, Troppmann C. Vascular complications in kidney transplant recipients. Abdom Radiol (NY). 2018 Oct;43(10):2546-2554.
- [25] Fananapazir G, McGahan JP, Corwin MT, Stewart SL, Vu CT, Wright L, Troppmann C. Screening for Transplant Renal Artery Stenosis: Ultrasound-Based Stenosis Probability Stratification. AJR Am J Roentgenol. 2017 Nov;209(5):1064-1073.

- [26] Xiao N, Riopelle D, Agrawal A, Friedewald J, Resnick S. Transplant Renal Vein Stenosis: Diagnosis and Intervention. *J Vasc Interv Radiol*. 2023 Apr;34(4):723-726.
- [27] Rouvière O, Berger P, Béziat C, Garnier JL, Lefrançois N, Martin X, Lyonnet D. Acute thrombosis of renal transplant artery: graft salvage by means of intra-arterial fibrinolysis. *Transplantation*. 2002 Feb 15;73(3):403-9.
- [28] Tavakkoli M, Zafarghandi RM, Taghavi R, Ghoreifi A, Zafarghandi MM. Immediate Vascular Complications After Kidney Transplant: Experience from 2100 Recipients. *Exp Clin Transplant*. 2017 Oct;15(5):504-508.
- [29] El Zorkany K, Bridson JM, Sharma A, Halawa A. Transplant Renal Vein Thrombosis. *Exp Clin Transplant*. 2017 Apr;15(2):123-129.
- [30] Batra A, Pallister Z, Chung J, Fuller K, O'Mahony C, Galván NT. Transplant Renal Vein Thrombosis Rescued in a Pediatric Patient Using Suction Thrombectomy. *Tex Heart Inst J*. 2023 Jan 1;50(1)
- [31] Do Ngoc T, Tran D. Rupture of Arteriovenous Fistula After Transplant Kidney's Biopsy: A Case Report. *Res Rep Urol*. 2021 Sep 7;13:673-677.
- [32] Sosa-Barrios RH, Burguera V, Rodriguez-Mendiola N, Galeano C, Elias S, Ruiz-Roso G, Jimenez-Alvaro S, Liaño F, Rivera-Gorrin M. Arteriovenous fistulae after renal biopsy: diagnosis and outcomes using Doppler ultrasound assessment. *BMC Nephrol*. 2017 Dec 20;18(1):365.
- [33] Serna-Higueta LM, Zuluaga-Quintero M, Hidalgo-Oviedo JM, Vallejo SA, Aristizabal-Alzate A, Zuluaga-Valencia GA, Nieto-Ríos JF. Treatment of Post-biopsy Arteriovenous Fistula of a Renal Graft by Selective Embolization. *Indian J Nephrol*. 2021 Mar-Apr;31(2):201-204.
- [34] Anders L, Stephens R, Laub M, Amarath-Madav R, Mirza A, Saeed MI. Management of Transplant Renal Artery Pseudoaneurysm and Literature Review. *Case Rep Transplant*. 2022 Jun 11;2022.
- [35] Sarier M, Callioglu M, Yuksel Y, Duman E, Emek M, Usta SS. Evaluation of the Renal Arteries of 2,144 Living Kidney Donors Using Computed Tomography Angiography and Comparison with Intraoperative Findings. *Urol Int*. 2020;104(7-8):637-640.
- [36] Di Carlo HN, Darras FS. Urologic considerations and complications in kidney transplant recipients. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2015 Jul;22(4):306-311

- [37] Hamouda M, Sharma A, Halawa A. Urine Leak After Kidney Transplant: A Review of the Literature. *Exp Clin Transplant*. 2018 Feb;16(1):90-95.
- [38] Sevmis M, Aktas S, Alkara U, Kilercik H, Uyar M, Sevmis S. Risk Factors, Diagnosis, and Treatment of Lymphocele After Renal Transplantation: A Retrospective Study. *Transplant Proc*. 2021 Apr;53(3):1040-1047.
- [39] Golriz M, Klauss M, Zeier M, Mehrabi A. Prevention and management of lymphocele formation following kidney transplantation. *Transplant Rev (Orlando)*. 2017 Apr;31(2):100-105.
- [40] Zhang J, Xue W, Tian P, Zheng J, Ding C, Li Y, Wang Y, Ding X, Lv Y. Effect of ureteral stricture in transplant kidney and choice of treatment on long-term graft survival. *Int Urol Nephrol*. 2023 Sep;55(9):2193-2203.
- [41] Gil-Sousa D, Oliveira-Reis D, Teves F, Príncipe P, Castro-Henriques A, Soares J, Fraga A, Silva-Ramos M. Ureteral Stenosis After Renal Transplantation-A Single-Center 10-Year Experience. *Transplant Proc*. 2017 May;49(4):777-782.
- [42] Ley General de Salud. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984. Última reforma publicada DOF 19-02-2021. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. [Citado Octubre 2023]
- [43] Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02/04/2014. [Citado en Octubre 2023]
- [44] Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. [Citado octubre 2023]
- [45] Burguera Vion V, Sosa Barrios RH, Rivera Gorrín M. Ecografía Doppler y complicaciones vasculares del trasplante renal. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/426>
- [46] Mendez D. Evolución del tratamiento sustitutivo de la función renal en México en los últimos 10 años. *Nefrología*. 2021; 41. Núm. 1: 1-90
- [47] García L y cols. Variaciones vasculares en el inyector renal y sus resultados en el trasplante renal. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro*

Social. 2010;48(2):193-198.[fecha de Consulta 8 de febrero de 2024]. ISSN: 0443-5117. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745507013>

[48] Gomez S, Gomez Z, Carcencia B y Ortiz R. Complicaciones de pacientes con trasplante renal en las primeras 48 horas en un hospital de tercer nivel de atención. Rev Enferm Ins Mex Seguro Soc. 2019; 27(03): 154-62.

[49] Méndez D, Ignorosa L, Pérez A, Rivera R, Gonzalez I y Dávila T. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Med Inst Mex Seguro Soc, 2016; 54(5), 588–593.

[50] Mendez D. Evolución del tratamiento sustitutivo de la función renal en México en los últimos 10 años. Nefrología 2021; 41 (1): 69-87

[51] González B, Rosas D y Ferreira A. El Registro Latinoamericano De Diálisis Y Trasplante Renal: La importancia del desarrollo de los registros nacionales en Latinoamérica. Nefrol latinoam.2017; 14(1):12–21

[52] Gunawardena T, Sharma H. Transplant Renal Artery Stenosis: Current Concepts. Exp Clin Transplant. 2022 Dec;20(12):1049-1057.

[53] Chen W, Kayler LK, Zand MS, Muttana R, Chernyak V, DeBoccardo GO. Transplant renal artery stenosis: clinical manifestations, diagnosis and therapy. Clin Kidney J. 2015 Feb;8(1):71-8.

[54] Granata A, Clementi S, Londrino F, Romano G, Veroux M, Fiorini F, Fatuzzo P. Renal transplant vascular complications: the role of Doppler ultrasound. J Ultrasound. 2014 Apr 11;18(2):101-7

[55] Sugi MD, Albadawi H, Knuttinen G, Naidu SG, Mathur AK, Moss AA, Oklu R. Transplant artery thrombosis and outcomes. Cardiovasc Diagn Ther. 2017 Dec;7:S219-S227.

ANEXOS

Ficha de identificación _____

Edad: _____	Sexo: _____	IMC: _____
Patología que causo enfermedad renal crónica: 0=Nefropatía diabética, 1=hipertensiva 2=inmunológica 3=no determinada, 4=reflujo vesicoureteral 5=inducida por fármacos 6=glomerulonefritis 7=quística renal 8= vascular renal 9=Obstructivo 10=riñón único 11= ENFERMEDAD HIPERTENSIVA DEL EMBARAZO		Hipertensión arterial: 0= ausente 1= Presente
Insuficiencia cardiaca 0=Ausente 1= NYHA I/ AHA A 2= NYHA II/ AHA B 4= NYHA III/ AHA C 5= NYHA IV/ AHA D	Sangrado postquirúrgico: 0= Ausente 1= Presente	Infección de sitio quirúrgico: 0=Ausente 1=Presente
Tabaquismo: _____	Tasa de filtración glomerular: _____	Número de trasplante: _____
Tiempo de diálisis previo a trasplante: _____	Grupo Sanguíneo: _____	Rh _____
Anticuerpos donantes específico: 0=<1000- 1=1000-5000 2=>10 000	Antígenos HLA: 0= 0 Haplotipos 1= 1 Haplotipo 2= 2 Haplotipos	Tipo de inmunosupresor de inducción: 0=Ninguno 1=Basilixi- mab 2=TIMOGLOBULINA
Tipo de donante: _____	Criterios expandidos de donador: 0=Sin criterios expandidos 1= Con criterios expandidos.	
Complicaciones post-quirúrgicas: 0=Ausente 1=Inmediata 2=Mediata 3= Tardía	Complicaciones vasculares post- quirúrgicas: 0= ausente 1= <i>Estenosis de la arteria renal</i> 2= <i>Estenosis de la vena renal</i> 3= <i>Trombosis de la arteria renal (TAR)</i> 4= <i>Trombosis de la vena renal</i> 5= <i>Fístula arterio- venosa</i> 6= <i>Pseudo- aneurismas</i>	