



Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud (D420)

(3213.14 Cirugía de Los Trasplantes)

TÉCNICAS VASCULARES EN EL TRASPLANTE RENAL COMPLEJO.

**LA IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN Y ESTRATEGIA
MULTIDISCIPLINAR**

Tesis Doctoral presentada por

JULIO RODRÍGUEZ DE LA CALLE

Directores:

DR. Francisco Javier Burgos Revilla

DR. Alfredo Rodríguez Antolín

Alcalá de Henares 2023

Dedicatoria

Durante la elaboración de esta tesis he encontrado dificultades, si las pude vencer es porque mi familia estuvo conmigo. Gracias Paloma, gracias Juan, Julio y Marcos, porque me animasteis a empezar, me soportasteis en el camino y fuisteis el pilar fundamental de lo logrado.

Julito, muchísimas gracias por tus bonitos dibujos.

A mis padres Luisa y Juan por inculcarme que cada día hay que seguir trabajando.

A mis hermanos Nélica, Juan, Yolanda, Álvaro y Amaya que han sido siempre un apoyo incondicional.

Agradecimientos

A mi tutor el doctor Burgos Revilla por aceptar dirigir esta tesis, por su ayuda y por transmitirme conocimientos, consejos y correcciones. Gracias por tu paciencia y amabilidad.

Al doctor Alfredo Rodríguez Antolín, jefe de Servicio de Urología del Hospital Universitario 12 de Octubre, por su ayuda, por haber confiado en mí y por hacerme sentir un miembro más de su servicio.

Al doctor Manuel Pamplona por los muchos ratos que hemos dedicado “mano a mano” a valorar a todos los pacientes.

A todos los miembros adjuntos y residentes del servicio de urología porque me trataron como a uno más, por su simpatía y porque es un verdadero placer operar con ellos.

A todos los componentes de la Coordinación de Trasplantes del Hospital Universitario 12 de octubre y en especial al doctor Amado Andrés y a las doctoras Esther González y Natalia Polanco. Al equipo de enfermería, auxiliares y secretarías por su ayuda y colaboración.

Al Servicio de Radiología Vasculár: a las doctoras Ana Pla, Marta Arroyo y al doctor Ángel Sánchez por su ayuda, su paciencia y su colaboración desinteresada a la hora del procesamiento e interpretación de imágenes.

Al doctor Juan Passas por haber puesto en marcha todo esto.

Índice

ABREVIATURAS	3
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	7
1	RESEÑA HISTÓRICA DE LA TÉCNICA VASCULAR EN EL TRASPLANTE RENAL8
2	BENEFICIOS DEL TRASPLANTE RENAL12
3	LA ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFÉRICA. ARTERIOESCLEROSIS OBLITERANTE 13
3.1	<i>Prevalencia en la ERCA</i>13
3.2	<i>Enfermedad arterial periférica y trasplante renal</i> 14
3.3	<i>Enfermedad arterial periférica, insuficiencia renal y supervivencia</i>15
3.4	<i>Diagnóstico</i> 16
4	ENFERMEDAD ANEURISMÁTICA AORTOILIACA 23
4.1	<i>Aneurismas de aorta, trasplante renal</i> 24
5	ESTENOSIS/OCLUSIÓN DE LA VENA CAVA INFERIOR28
6	LA CALCIFICACIÓN VASCULAR Y LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA.....29
6.1	<i>Definición y patogenia</i> 29
6.2	<i>Calcificación aortoiliaca y trasplante renal</i>31
7	FIBROSIS RETROPERITONEAL: EL TRASPLANTE ITERATIVO 35
8	EL TRASPLANTE COMPLEJO RELACIONADO CON EL INJERTO 35
8.1	<i>Elección del riñón a donar en el trasplante de donante vivo</i> 35
8.2	<i>Multiplicidad vascular</i> 37
9	ELEGIBILIDAD38
9.1	<i>Elegibilidad del receptor</i> 38
9.2	<i>Elegibilidad del donante</i>40
9.3	<i>Elegibilidad para la donación de vivo</i> 44
10	TRATAMIENTO (TÉCNICAS QUIRÚRGICAS)46
10.1	<i>Indicación quirúrgica en función de la lesión vascular</i>46
10.2	<i>Endarterectomía aortoiliaca</i> 49
10.3	<i>Cirugía aortoiliaca: bypass</i> 53
10.4	<i>Trasplante renal ortotópico (TRO)</i> 54
10.5	<i>TR sobre prótesis vascular</i> 56
10.6	<i>Técnicas endovasculares</i> 57
10.7	<i>Técnicas empleadas para optimizar el trasplante de donante vivo</i> 58
JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	65
11	HIPÓTESIS 69
12	OBJETIVOS.....71
12.1	<i>Objetivos principales</i>71

12.2	Objetivos secundarios	71
PACIENTES Y MÉTODOS.		73
13	DISEÑO DEL ESTUDIO	75
14	PACIENTES.....	76
14.1	Estudios previos al trasplante	77
14.2	Evaluación por el equipo quirúrgico.....	78
15	MÉTODOS	81
15.1	Datos.	81
15.2	Variables.....	81
15.3	Evaluación del receptor.....	82
15.4	Complicaciones.....	93
15.5	Evaluación del donante.	94
15.6	Propuestas de tratamiento	95
15.7	Actuación en trasplante de donante fallecido	97
15.8	Actuación en trasplante de donante vivo	98
16	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	102
RESULTADOS: PACIENTES EVALUADOS.....		105
17	CLASIFICACIÓN DE LOS PACIENTES.....	107
18	CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES.....	109
19	ELEGIBILIDAD	113
20	SUPERVIVENCIA.....	114
21	CALCIFICACIÓN VASCULAR.	116
RESULTADOS: PACIENTES TRASPLANTADOS.....		119
22	CARACTERÍSTICAS DE LOS RECEPTORES	121
23	CARACTERÍSTICAS DEL DONANTE.....	124
24	RESULTADOS INTERVENCIÓN	125
25	FUNCIÓN RENAL.....	126
26	SUPERVIVENCIA.....	130
27	EMPAREJAMIENTO.....	133
DISCUSIÓN		139
CONCLUSIONES.....		167
ÍNDICE DE FIGURAS.....		171
BIBLIOGRAFÍA		175
TABLAS		197

Abreviaturas

AAA:	Aneurisma de aorta abdominal
ACV:	Accidente cerebrovascular
AFC:	Arteria femoral común
AIC:	Arteria iliaca común
AIE:	Arteria ilíaca externa
angioRM:	Angiografía por resonancia magnética
angioTAC:	Angiografía por tomografía computarizada
CDK_EPI:	Tasa de filtrado glomerular
CPR:	Reconstrucción planar curva
CV:	Calcificación vascular
DCE:	Donante con criterios expandidos
DCS:	Donante con criterios estándar
DE:	Desviación estándar
EAP:	Enfermedad arterial periférica
EC:	Enfermedad coronaria
EPTS:	Estimated Post Transplant Survival
ERCA:	Enfermedad renal crónica avanzada
ITB:	Índice tobillo-brazo
KDPI:	Kidney Donor Profile Index
KDRI:	Kidney Donor Renal Index
LE:	Lista de espera de trasplante renal
MIP:	Proyecciones de máxima intensidad
MPR:	Renderizado multiplanar
ONT:	Organización Nacional de Trasplantes
RI:	Rango intercuartílico
RV:	Renderización de volumen
TAC:	Tomografía axial computarizada
TASC:	Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease
TFG:	Tasa de filtrado glomerular
TR:	Trasplante renal
TRO:	Trasplante renal ortotópico

Resumen

La mayor expectativa de vida actual de los pacientes con insuficiencia renal crónica hace que la prevalencia de arteriopatía se incremente y esto da lugar a la existencia de un grupo de pacientes candidatos a trasplante renal con enfermedad arterial que necesita ser corregida para posibilitarlo.

Existen determinadas condiciones en las que el trasplante renal puede considerarse “complejo” bien por la enfermedad arterial o venosa del eje aortoiliaco del receptor, bien por la dificultad del acceso a los vasos iliacos por el condicionamiento del campo quirúrgico, a lo que hay que añadir la variabilidad en la morfología el injerto.

Pacientes y métodos. - Se analizan 150 pacientes considerados complejos que fueron evaluados por el equipo quirúrgico (Urología-Cirugía vascular) en el periodo de abril de 2016 a diciembre de 2019, siendo el objetivo principal del estudio analizar los resultados de los 50 pacientes finalmente tratados en comparación con todos los pacientes trasplantados entre 2014 y 2019.

Resultados. - Los resultados de la supervivencia al año fueron del 94% para los pacientes complejos frente al 97,3% del grupo control ($P=0.174$) y a los 2 años 95,1% y 92% respectivamente ($P=0.337$) No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de los pacientes complejos respecto al control en cuanto a la función primaria (92% - 93%; $p = 0,053$) retraso en la función del injerto (54,9% -50,2%; $p = 0,52$) y en cuanto a la necesidad de diálisis postoperatoria (49% - 48,1%; $p = 0,51$)

Conclusiones. - Una adecuada evaluación vascular en los pacientes con patología arteriovenosa compleja permite, mediante la corrección previa o simultánea de la de la patología vascular, la realización del trasplante renal con resultados no inferiores al grupo de población no complicada vascularmente.

SUMMARY

The current longer life expectancy of patients with chronic renal failure increases the prevalence of arterial disease and this gives rise to the existence of a group of patients who are candidates for renal transplantation with arterial disease that needs to be corrected to make it possible.

There are certain conditions in which kidney transplantation can be considered "complex" either due to arterial or venous disease of the recipient's aortoiliac axis, or due to the difficulty of accessing the iliac vessels due to the conditioning of the surgical field, to which must be added Variability in graft morphology.

Patients and methods. - 150 patients considered complex who were evaluated by the surgical team (Urology-Vascular Surgery) in the period from April 2016 to December 2019 are analyzed, the main objective of the study being to analyze the results of the 50 patients finally treated in comparison with all transplant patients between 2014 and 2019.

Results. - Survival at one year were 94% for complex patients versus 97.3% for the control group ($P=0.174$) and at 2 years 95.1% and 92% respectively ($P=0.337$) There were no differences statistically significant of the complex patients with respect to the control in terms of primary function (92% - 93%; $p = 0.053$), delayed graft function (54.9% -50.2%; $p = 0.52$) and in the need for postoperative dialysis (49% - 48.1%; $p = 0.51$)

Conclusions. - An adequate vascular evaluation in patients with complex arteriovenous pathology allows, by means of prior or simultaneous correction of the vascular pathology, kidney transplantation with results that are not inferior to the population group without vascular complications.

Introducción

El término “complejo” hace alusión a la comprensión o solución difícil de cualquier circunstancia o problema. Las cuestiones complejas demandan una mayor atención para captarlas, o de tiempo para solucionarlas.

Los urbanistas Rittel y Webber en 1973 describieron los problemas complejos como aquellos que involucran múltiples sistemas que interactúan, están repletos de incertidumbres, y para los cuales solo existe un conocimiento imperfecto sobre su naturaleza y soluciones. De ahí que argumenten que no existen soluciones completamente correctas para este tipo de problemas; solo soluciones mejores y peores que están en parte determinadas por cómo se entiende el problema (1). Conklin, distinguió una nueva forma de resolver problemas complejos: “La maldad del problema no se trata de un mayor grado de complejidad, sino del proceso de diseño, uno que hace que la solución sea secundaria y la comprensión del problema central. Toda solución es única y nueva, porque no hay dos problemas exactamente iguales; toda solución implica la aceptación de sus limitaciones ya que no hay solo una respuesta alternativa, sino montones de ellas” (2)

La esperanza de vida en España y en los países desarrollados ha pasado de 40 a 60 años en prácticamente un siglo con lo que se ha conseguido que llegue o incluso supere los 80 años (3) Esto ha hecho que aumente la prevalencia de enfermedades relacionadas con el envejecimiento, entre las que se encuentran las patologías renal y cardiovascular (4)

La actividad de donación en España ha experimentado un cambio en las características de donante y receptor en los últimos años. Como recoge la publicación de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT) el porcentaje de receptores mayores de 70 años ha pasado del 9% en 2012 al 18% en 2021 (5) [Figura 1]

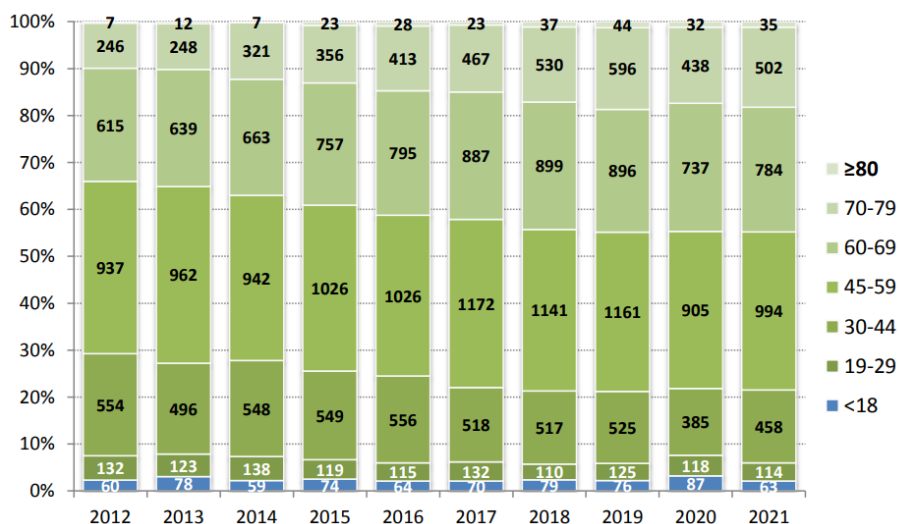


Figura 1 Evolución grupos de edad de pacientes trasplantados (N y %) España 2012-2021. (5)

La prevalencia total de la enfermedad arterial periférica (EAP) oscila entre el 3 al 10 % en la población general, con un aumento hasta el 15% a 20% en las personas mayores de 70 años (6) y la asociación entre enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) y enfermedad arterial periférica (EAP) es cada día más frecuente debido a que la edad avanzada del primer grupo de pacientes supone una prevalencia mayor de enfermedad vascular. Este incremento de la edad es también causa de una mayor frecuencia de aneurismas de aorta abdominal (AAA) en pacientes candidatos a trasplante renal (TR) (7).

En este escenario de mayor expectativa de vida, la población con ERCA tiene una prevalencia alta de EAP. Considerando que el trasplante renal (TR) es el tratamiento de elección de la ERT, éste tendrá una complejidad creciente desde el punto de vista vascular (8)

1 Reseña histórica de la técnica vascular en el trasplante renal

El término injerto (del latín: “insertus”) ya era conocido por las antiguas civilizaciones en el campo de la agricultura y traducía el crecimiento de un fragmento de planta con una o más yemas que se aplicaba a otro vegetal y se soldaba con él. Ya en la edad media se perfeccionó el injerto vegetal con los conocimientos en ciencias naturales y botánica, esto dio paso al injerto animal y los estudios sobre el mismo con la idea de evaluar los procesos de cicatrización y regeneración tisular ligados al prendimiento de cualquier injerto (9) Todos estos experimentos ayudaron a permitir el conocimiento del fenómeno de incompatibilidad y Wetzel al principio del siglo XVIII hacía una distinción entre injertos “legítimos e ilegítimos” (10)

Ya desde principios del siglo XIX el fisiólogo Le Gallois había observado la supervivencia de los órganos fuera del cuerpo siempre y cuando siguieran vascularizados y se logró también la conservación pasajera de órganos o miembros mediante la aplicación de sueros nutritivos como los fabricados por Ringer (10). Aunque la extirpación de órganos como el riñón había sido factible desde mediados del siglo XIX, su implantación en esta época por el contrario no parecía realizable debido fundamentalmente a la falta de dominio de las técnicas de cirugía vascular. El primer experimento quirúrgico con éxito fue realizado por Ullman en 1902 que llevó a cabo un autotrasplante de un riñón de perro desde su posición anatómica normal a los vasos del cuello (11)

Un gran avance en los intentos de mejora de las técnicas quirúrgicas lo protagoniza Mathieu Jaboulay de la escuela de Lyon quien describe el procedimiento de anastomosis vascular por sutura en eversión es decir íntima con íntima y su primer éxito lo obtiene mediante la sutura arterial en la carótida de un asno (12). Alexis Carrel discípulo de Jaboulay realiza sus investigaciones sobre las suturas vasculares en 1901 y proponiendo un procedimiento experimental con anastomosis término terminal utilizando hilos de apoyo mediante triangulación (13) [Figura 2]. Estas pruebas realizadas en animales lograron un éxito sin precedentes estableciéndose así un método definitivo de sutura vascular (14)

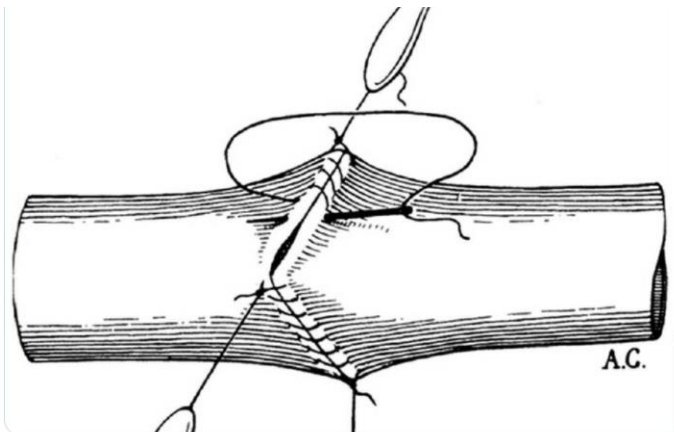


Figura 2 Triangulación Carrel (13)

En 1907, Carrel escribió lo siguiente que sigue siendo válido en la actualidad:

"Los vasos deben manipularse con mucha suavidad y el endotelio debe protegerse del secado con una solución salina isotónica. Las suturas deben estar impregnadas y la pared vascular recubierta con vaselina. No se deben utilizar pinzas metálicas peligrosas. Se ejercerá gran cuidado para obtener una aproximación precisa y suave

del endotelio de los vasos sin invaginación. Las suturas deben hacerse con agujas muy finas mientras la pared está algo estirada. La estenosis u oclusión solo se produce como resultado de una técnica defectuosa” (13). Citado por (15)

Carrel marchó a los EE. UU. donde se dedicó intensamente al campo del trasplante en animales de experimentación, demostró la viabilidad técnica de las suturas vasculares logrando el funcionamiento correcto de los autotrasplantes y demostrando que los alotrasplantes fracasaban al poco de su realización. Sus trabajos y observaciones le valieron el Premio Nobel de Medicina en el año 1912 (16)

En enero de 1951, René Küss, Charles Dubost y Marceau Servalles realizaron por primera vez el procedimiento de TR extraperitoneal, comúnmente utilizado en la actualidad y denominado “operación de Küss” (17) El primer TR humano con éxito se realizó el 17 de junio de 1950, en el Little Company of Mary Hospital de Chicago, se realizó en una mujer con poliquistosis renal, colocando el injerto procedente de cadáver, en fosa renal (previa nefrectomía) con reconstrucción anatómica de los vasos renales, y del uréter. Este injerto fue extraído 2 meses después del implante con signos de haber sido rechazado, sobreviviendo la paciente con su propia función renal residual (16).

En 1954, tuvo lugar el primer TR exitoso a largo plazo por parte de Joseph Murray, el trasplante se realizó entre gemelos monocigóticos y el órgano sobrevivió durante 8 años (18) Por sus esfuerzos en el trasplante de riñón, Murray fue honrado con el Premio Nobel de medicina en 1990.

A partir de la década de 1960 se comienza a plantear por parte de los investigadores, que dado que era la respuesta inmunológica del receptor contra el órgano trasplantado lo que determinaba el éxito del trasplante que una posible solución podría ser inhibir la reacción natural de defensa contra el tejido extraño es decir la inmunosupresión (19), esto es considerado por muchos como el periodo científico racional del trasplante y aparte de nefrólogos y urólogos entran en escena biólogos inmunólogos y hematólogos haciendo del trasplante una ciencia multidisciplinar (9)

Es conveniente reseñar que existió una conexión de Alexis Carrel con otros notables cirujanos. René Leriche, discípulo de Carrel, participó como cirujano durante la primera guerra mundial enfrentándose a las heridas de guerra y lesiones vasculares. En 1924, se convirtió en catedrático de Cirugía en la Universidad de Estrasburgo y fue aquí donde conoció a varios cirujanos interesados en trabajar con

él, incluidos Michael deBakey, Jao Cid dos Santos, de Lisboa, Dean Fontaine y Jean Kunlin (20) Todos ellos son considerados entre otros como los padres de la cirugía vascular como especialidad quirúrgica.

Los primeros intentos de realización de la reconstrucción arterial en la patología obstructiva aguda o crónica no tuvieron éxito por dos razones fundamentales: el desconocimiento de la extensión de la lesión y el desarrollo de trombosis precoz tras los procedimientos.

En primer lugar, el desconocimiento de la extensión de la lesión, porque sin la arteriografía no era posible saber si la oclusión era un coágulo local o una oclusión crónica extensa. Después del descubrimiento de los rayos X en 1896, el desarrollo de la arteriografía fue un paso clave en cirugía vascular. La primera arteriografía la realizó Berberich en 1923 y en 1929, Reynaldo dos Santos realizó el primer arteriograma translumbar en un paciente con gangrena periférica (21) y su hijo, Joao Cid dos Santos, desarrolló la arteriografía para cirugía arterial experimental en 1935.

En segundo lugar, la trombosis precoz, ya que, sin la disponibilidad de anticoagulación, como consecuencia del traumatismo quirúrgico a menudo se producían fenómenos de trombosis, sin saber si se la oclusión había sido resuelta. En 1916, Jay McClean, un estudiante de medicina que trabajaba con el profesor W. H. Howell desarrolló la heparina y en 1936 Gordon D. W. Murray demostró que el uso de heparina en cirugía vascular experimental permitía la interposición con éxito de injertos venosos en animales (20)

La endarterectomía la realizó por primera vez el cirujano portugués Cid dos Santos (22) desobstruyendo una arteria femoral superficial en un paciente con isquemia de los miembros inferiores. Tras tratar a un paciente con isquemia crítica por una trombosis arterial y tras enviar los fragmentos para estudio anatomopatológico comprobó que estaban compuestos por un trombo central organizado, la íntima de la arteria afectada y parte de la capa muscular. Estos hallazgos le sorprendieron ya que pretendía extirpar solo el trombo y de ellos extrajo dos conclusiones: la primera, que existía un plano de clivaje en el interior de la capa media de la arteria; y la segunda, que administrando heparina el contacto de la sangre con la capa media no producía trombosis secundaria (23). Posteriormente la técnica fue difundida por Canon Barker en Estados Unidos y por Vollmar en Europa. Estos últimos desarrollaron instrumentos propios y específicos para esta intervención y describieron los procedimientos técnicos de la sección de la placa de ateroma, la fijación de la íntima

distal y la utilización de un parche al final de la endarterectomía para evitar la estenosis (24)

2 Beneficios del trasplante renal

Los pacientes con Enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) tienen una mortalidad significativamente mayor que la población general y que los pacientes trasplantados con injerto renal funcionante (25) En cuanto a los pacientes en espera de trasplante renal (TR) la mortalidad global de ellos es significativamente superior a la de los pacientes trasplantados, independientemente del tipo de TR (26) Esto también es cierto considerando exclusivamente a los pacientes de mayor edad, la supervivencia es mayor en pacientes mayores de 65 años independientemente de los factores de riesgo y del tipo de trasplante incluso en los casos de trasplante con criterios expandidos (27)

Según el informe más reciente del United States Renal Data System (USRDS) que cubre el período de 2018 a 2019, la tasa de mortalidad para pacientes trasplantados fue del 2,5%, mientras que la tasa de mortalidad para pacientes en diálisis fue del 6,7%. Además, la tasa de mortalidad para pacientes en lista de espera de trasplante fue del 4,4%. (28)

Algunos estudios consideran que, además de todo esto, el TR aporta un beneficio a los pacientes con EAP. La EAP y la diálisis incrementan la mortalidad del paciente en lista de espera de trasplante renal (LE) el TR ofrece un beneficio de supervivencia para los pacientes con EAP y ERCA, con una reducción de al menos dos veces en el riesgo relativo de muerte (29) También es posible que el TR suponga una protección frente a la aparición de “novo” de EAP. Snyder compara a los pacientes sin diagnóstico previo de EAP que estaban en LE frente a los que eran trasplantados y comprobó que el riesgo relativo de desarrollo de EAP fue del 0,73 en los pacientes no diabéticos y del 0,88 en los pacientes diabéticos, lo que podría demostrar que el trasplante produce tasas más bajas de EAP (30)

El objetivo clínico del trasplante renal es mejorar la calidad de vida y prolongar la supervivencia de pacientes con enfermedad renal terminal (ERT) El trasplante renal es el tratamiento de elección para los pacientes con ERT, ya que ofrece una mejor calidad de vida, mayor supervivencia y menores costos a largo plazo en comparación con la diálisis (31)

3 La enfermedad arterial periférica. Arterioesclerosis obliterante

3.1 Prevalencia en la ERCA

La ERCA y la EAP comparten no solo los factores de riesgo cardiovascular tradicionales, sino también los factores de riesgo no tradicionales, como el aumento de los marcadores inflamatorios, el aumento de los niveles de lipoproteína (A) y la hiperhomocisteinemia, que contribuyen a la aterosclerosis acelerada (32) La hipertensión arterial, la dislipemia y el tabaquismo son factores de riesgo mayor para el desarrollo de la disfunción endotelial y progresión de la aterosclerosis. En la ERCA, la presencia de mediadores de inflamación y la activación del sistema renina-angiotensina (SRA), como principales inductores de estrés oxidativo contribuyen a la aterosclerosis acelerada y la presencia de hiperglicemia y de productos de glicosilación, que ocurren en pacientes diabéticos, amplifican la presencia de estos mediadores de disfunción endotelial y compromiso aterosclerótico (33)

La mayoría de los estudios que miden la prevalencia de la EAP en la población general se realizan mediante el diagnóstico no invasivo que proporciona el índice tobillo brazo (ITB) En el estudio de la National Health and Nutrition Examination Survey¹ (NHANES 1999-2004) (34) en población mayor de 60 años, la prevalencia fue del 12,2%, y del 19,1% en un trabajo epidemiológico realizado en Holanda, pero en población general mayor de 55 años (35)

En esta línea hay diferentes estudios de prevalencia de enfermedad vascular realizados en España. Uno de ellos, realizado en 2009 con 6.252 pacientes de entre 35 y 79 años encontró una prevalencia de EAP del 4,2% en varones y del 3,9% en mujeres y cuando estratificó por grupos de edad la prevalencia fue en el grupo de 60-74 años del 10% en varones y del 4,6% en mujeres y a partir de los 75 años los porcentajes pasaron a ser del 17,8% y del 10,6% respectivamente (36) Otro es el de Alzamora del año 2010 en el que estudia a 3.786 pacientes mayores de 49 años con una edad media de 64,9años. De ellos 286 pacientes tenían EAP definida como un ITB <0,9, siendo la prevalencia de EAP en la población total del 7,6% (hombres 10,2%, mujeres 5,3%) Como información adicional en este estudio es destacable que el porcentaje se duplicó por cada 10 años de aumento de la edad (37).

¹ La Ley Nacional de Encuestas de Salud, consiste en la autorización legislativa para que encuestas de continuación proporcionen datos estadísticos actuales en la cantidad, la distribución, y efectos de la enfermedad y de la discapacidad en los Estados Unidos.

La prevalencia de la EAP en las poblaciones de ERCA puede variar en las diferentes series dependiendo los criterios definición de esta, ya que con frecuencia puede ser asintomática. La EAP aumenta en el contexto de la enfermedad renal, oscilando entre el 24% y el 37%, y también es un predictor de mala supervivencia (38). De Vinuesa analizó a pacientes sin diagnóstico previo de EAP y con ERCA encontró que el 32% de los pacientes tenían un ITB $<0,9$, en este estudio solo un tercio de los pacientes refirieron clínica de claudicación intermitente (39)

Determinados factores de riesgo como pueden ser el tabaquismo, la dislipidemia y la hipertensión se asocian más frecuentemente con lesiones en el sector aortoiliaco mientras que la diabetes está más frecuentemente asociada con la EAP que afecta al sector fémoro-poplíteo y distal (40) Por otro lado, la claudicación intermitente es aproximadamente dos veces más común entre los pacientes diabéticos que entre los no diabéticos. En pacientes con diabetes, incrementos del 1% en las cifras de hemoglobina glicosilada A1c se asocian a aumento del 26% de riesgo de EAP. La resistencia a la insulina es un factor de riesgo para EAP, incluso en sujetos sin diabetes, lo que aumenta el riesgo aproximadamente en un 40% (41)

3.2 Enfermedad arterial periférica y trasplante renal

Brar, encontró 3.016 pacientes diagnosticados de EAP sintomática de un total de 80.880 receptores de TR en Estados Unidos de ellos había un 70,8 % de hombres en el grupo de EAP frente a un 60,5 % en los que no tenían EAP, el 73,3% tenía diabetes mellitus en comparación con el 28% en el grupo sin EAP y enfermedad coronaria en el 22 % frente al 4,4 %. (42) Según el USRDS² la EAP sintomática se asocia con una disminución de la supervivencia media del injerto (55,3 frente a 60,8 meses), un mayor riesgo de pérdida del injerto (HR = 2,01) y una menor supervivencia del censurada por muerte en comparación con los pacientes sin EAP (87,2% frente a 93,7% a los tres años) (43) Sung , definiendo como “eventos de EAP” la claudicación intermitente, los procedimientos de revascularización y la amputación mayor, encontró que el 57% de los pacientes que los habían presentado antes del TR presentaron episodios clínicos de EAP adicionales después del TR, siendo de nueva aparición en el 3,2% de los casos. En un modelo de riesgos proporcionales, la edad, la

² El Sistema de datos renales de los Estados Unidos (USRDS) es un sistema de datos nacional que recopila, analiza y distribuye información sobre la enfermedad renal crónica y la ERCA en los Estados Unidos.

EAP preoperatoria, la diabetes y el tabaquismo posoperatorio fueron factores de riesgo independientes para el desarrollo de EAP después del TR (44)

3.3 Enfermedad arterial periférica, insuficiencia renal y supervivencia

La EAP es la principal causa de morbilidad y la cardiopatía isquémica es la principal causa de mortalidad en el paciente en ERCA, tanto previo a la diálisis como después. La hipertrofia miocárdica debido a la hipertensión y a la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, así como la isquemia provocada por aterosclerosis facilitan la aparición de insuficiencia cardíaca en el paciente con ERCA (45) Por ello, algunos autores sugieren que el cribado no invasivo de la EAP está justificado en la enfermedad renal en etapa terminal para evaluar la gravedad de la EAP y el impacto que tendrá esa gravedad en la LE renal y supervivencia después del TR (29)

O'Hare, estudiando la supervivencia de los pacientes con EAP demostró que los pacientes con EAP y con peor función renal definida por: tasa de filtración glomerular (TFG) menor de 60 ml/min, tenían un riesgo de muerte 2,9 veces mayor en comparación con los pacientes con EAP con TFG mayor a esas cifras (32). En el estudio prospectivo "Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study" (DOPPS)³ con casi 30.000 pacientes en diálisis se demostró que después de ajustar por edad, diabetes y eventos cardiovasculares previos, que en los pacientes en diálisis la EAP se asoció con un

riesgo significativamente mayor de muerte por todas las causas (HR = 1,36), muerte relacionada con infarto agudo de miocardio (HR = 1,38) y muerte cardíaca (HR = 1,43) (46). Un estudio español encontró que en pacientes con ERCA en estadios IV y V la EAP se asoció con tasas de mortalidad significativamente más altas (64% frente a 20% a 5 años) (47) [Tabla 1]

³ DOPPS Estudio prospectivo, longitudinal y observacional de pacientes e instalaciones de hemodiálisis en siete países con grandes poblaciones de pacientes en diálisis: Francia, Alemania, Italia, Japón, España, Reino Unido y Estados Unidos

Estadios de la enfermedad renal crónica avanzada, clasificación KDIGO

Estadio 1: TFG \geq 90 ml/min/1.73m² y presencia de daño renal estructural y/o funcional

Estadio 2: TFG 60-89 ml/min/1.73m² y presencia de daño renal estructural y/o funcional

Estadio 3: TFG 30-59 ml/min/1.73m², con o sin presencia de daño renal estructural y/o funcional

Estadio 4: TFG 15-29 ml/min/1.73m², con o sin presencia de daño renal estructural y/o funcional

Estadio 5: TFG < 15 ml/min/1.73m² o necesidad de terapia renal sustitutiva (TRS) para reemplazar la función renal perdida.

Tabla 1 Definición y clasificación de la ERCA (48,49)

Un estudio observacional que evaluó a 43.427 pacientes trasplantados y a 53.309 en LE, demostró que la EAP confería tres veces más riesgo de mortalidad que en aquellos que no la presentaban (30) Este hecho se confirmó también en el estudio HEMO (50), donde los enfermos con EAP más severa presentaban mayor tasa de mortalidad global y cardiovascular. Además, es posible que la severidad de la enfermedad arterial también influya en una mayor morbilidad y mortalidad. En relación con la EAP sintomática, Tarek , analiza los resultados de 45 pacientes con patología vascular definida como procedimiento de revascularización o amputación en una serie de 775 pacientes trasplantados y concluye que esta enfermedad arterial “más severa” se asoció fuertemente con 3,2 veces más riesgo de desarrollo de insuficiencia cardíaca congestiva y con un aumento de la mortalidad 1,9 veces superior (51)

3.4 Diagnóstico

3.4.1 Diagnóstico clínico

El diagnóstico de EAP se realiza habitualmente ante la presencia de sus manifestaciones como son la claudicación intermitente, el dolor isquémico o la aparición de lesiones tróficas, junto con la ausencia de pulsos en la exploración física, sin embargo, la verdadera prevalencia de la enfermedad puede estar subestimada si tenemos en cuenta que muchos de los pacientes están asintomáticos debido a la vida sedentaria o por presentar incapacidades y pueden no referir dicha sintomatología, de hecho, muchos pacientes asintomáticos son diagnosticados incidentalmente de EAP ante el hallazgo de estenosis u oclusiones arteriales tras la realización de pruebas de imagen como son la ecografía, la tomografía y la resonancia magnética realizadas por otros motivos.

La sintomatología isquémica en la EAP está influida por la distribución y extensión de las lesiones arteriales. Las lesiones arteriales proximales que afectan a la aorta terminal y a las ilíacas desarrollan con cierta facilidad vías de circulación colateral

tanto parietales como viscerales: la arteria mamaria interna, epigástricas, intercostales, lumbares y circunflejas iliacas, son muy eficaces para suplir el riego a los miembros inferiores y con ello a evitar la sintomatología isquémica, por lo que no suelen ser considerados para la revascularización quirúrgica y tampoco para la realización de pruebas específicas de imagen (52)

En un estudio clásico realizado por Brewster (53) en el que analiza y clasifica los patrones topográficos encontrados en las arteriografías de pacientes candidatos a cirugía de revascularización arterial, es decir pacientes sintomáticos, encuentra que el 10% presentaban lesiones tipo I que se localizan en la aorta abdominal infrarrenal, generalmente en su porción distal, y en arteria iliaca común (AIC) sin afectación o afectación más moderada de los segmentos más distales. Aproximadamente 20-25% tenía un patrón tipo II, con enfermedad oclusiva que también incluía a la arteria ilíaca externa (AIE) y quizás la arteria femoral común (AFC) El tipo III se corresponde con la afectación difusa de la enfermedad y Brewster lo encontró en el 66% de las arteriografías realizadas [Figura 3]

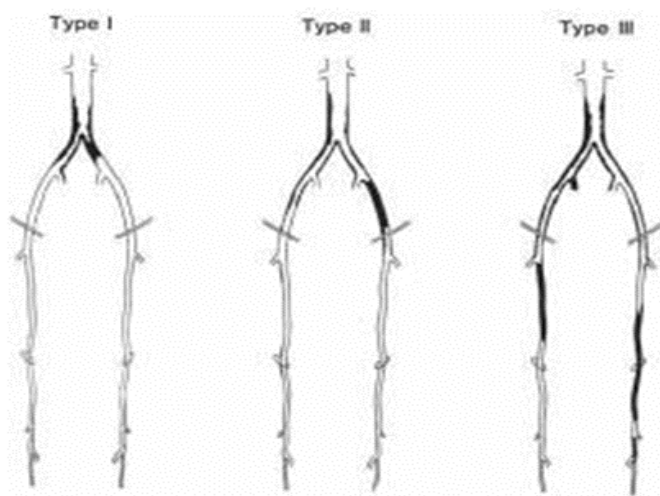


Figura 3 Clasificación topográfica de Brewster (53)

Hay que considerar que este análisis está realizado con los estudios arteriográficos de pacientes sintomáticos con vistas a cirugía de revascularización y que precisamente estos pacientes son descartados con frecuencia para ser incluidos en las listas de TR. Parece razonable pensar que la aorta abdominal infrarrenal y las arterias ilíacas, con mayor frecuencia en la zona de la bifurcación aórtica, sea una localización más común en la aterosclerosis obliterante crónica y que la localización tipo I sea predominante en los candidatos a trasplante renal. Los pacientes con lesiones tipo II y III suelen ser pacientes sintomáticos que en muchos casos van a

requerir procedimientos vasculares de revascularización y raramente son candidatos a TR por la enfermedad vascular en sí y por la frecuente presencia de comorbilidades. Brewster, refiere que los pacientes con lesiones tipo III son típicamente mayores generalmente hombres y es muy probable que tengan diabetes hipertensión y enfermedad arterioesclerótica que afecta a arterias coronarias, cerebrales y viscerales. En las extremidades suelen presentar síntomas de una isquemia más avanzada con claudicación a cortas distancias, dolor isquémico e incluso la presencia de lesiones tróficas y la cirugía en estas situaciones está indicada para el salvamiento de la extremidad.

Varios estudios han analizado a pacientes con EAP sintomática y asintomática en la misma población, la proporción de ambas generalmente está en el rango de 1: 3 a 1: 4 (53) El “estudio de la arteria de Edimburgo” con participantes de edades comprendidas entre 55 y 74 años encontró que, usando exploración con eco-Doppler, un tercio de los pacientes asintomáticos tenía una oclusión completa de una arteria principal de la extremidad (55) El estudio PARTNERS⁴ (56) reclutó en 320 centros de atención primaria en los Estados Unidos a 6.979 personas mayores de 70 años o entre 50 y 69 años con un factor de riesgo vascular, detectó EAP en 1.865 pacientes que era el 29% de la población total, sin embargo, encontró clínica de claudicación intermitente típica solo en el 5,5% de los pacientes. Otro estudio clásico en el que se analizó la presencia de enfermedad vascular periférica mediante pruebas hemodinámicas objetivas (57), comprobó que en la población mayor de 65 años la prevalencia de EAP demostrada por dichas pruebas era de 11%, sin embargo, las tasas de claudicación intermitente en esta población eran del 2,2% en los hombres y del 1,7% en las mujeres, concluyendo que la evaluación de la prevalencia de la EAP mediante claudicación intermitente subestimó drásticamente la verdadera prevalencia de la EAP.

3.4.2 Diagnóstico mediante el Índice Tobillo-Brazo

El índice tobillo brazo (ITB) es la relación que existe entre la presión sistólica en las arterias distales de la pierna (tibial anterior, tibial posterior o peronea) y la presión sistólica en la arteria braquial (58) Generalmente las arterias de la extremidad

⁴(PARTNERS) PAD Awareness, Risk, and Treatment: New Resources for Survival. El Programa de Conocimiento, Riesgo y Tratamiento de la EAP: “Nuevos recursos para la supervivencia” fue diseñado para medir la prevalencia, la discapacidad funcional y la morbilidad asociada con la EAP en el entorno de atención primaria.

superior están libres de enfermedad arterioesclerótica y por lo tanto son consideradas como valor de presión arterial de referencia. Un ITB normal oscila entre 1 y 1,20, valores superiores son debidos a la calcificación de los vasos de la pierna que impiden el colapso de estos. Un ITB inferior a 0,90 es consecuencia de la presencia al menos de una lesión arterial significativa localizada entre el corazón y las arterias del pie y puede ser utilizado como definición hemodinámica de EAP (54). El ITB permite detectar con una sensibilidad del 95% y una especificidad del 100% la presencia de una estenosis en el territorio vascular de la extremidad inferior y, además, tiene una sensibilidad del 100% en la identificación de personas sanas. (55,59,60)

El ITB se reconoce además como marcador de riesgo cardiovascular y guarda una excelente relación con el desarrollo de complicaciones coronarias, con la incidencia de ictus y con la mortalidad cardiovascular o por cualquier causa en la población general y especialmente en la población anciana. (60-62)

Por otro lado, hay pacientes que refieren clínica de claudicación, es decir tienen que detenerse por dolor a una determinada distancia, y sin embargo no presentan enfermedad arterial. Es el caso, por ejemplo, de los pacientes con estenosis del canal lumbar que presentan una claudicación muy similar a la producida por la enfermedad arterial obstructiva. El ITB puede servir como ayuda en el diagnóstico diferencial, ya que los pacientes con claudicación intermitente de causa no vascular tendrán una presión normal en el tobillo en reposo y después del ejercicio. Por lo tanto, un ITB reducido confirma el diagnóstico de EAP, detecta la enfermedad en personas sedentarias, sirve para realizar diagnóstico diferencial en pacientes con claudicación de origen no vascular y proporciona información sobre el riesgo de eventos cardiovasculares.

3.4.3 Diagnóstico topográfico

Un ITB disminuido evidentemente certifica la presencia de enfermedad arterial, sin embargo, este dato puede aparecer en un paciente que presenta una obstrucción de vasos distales, pero manteniendo unos ejes ilíacos sin lesiones arteriales significativas lo que significa que el TR puede ser posible. Por ello, en lo que afecta al TR, no todos los métodos para el diagnóstico de la enfermedad vascular permiten identificar qué paciente con enfermedad arterial puede ser candidato o no al trasplante. Es por tanto muy importante el diagnóstico topográfico de la afectación arterioesclerótica a la hora de decidir la idoneidad y las dificultades técnicas para poder realizar el trasplante. El ITB y otras fórmulas de diagnóstico que no localicen la lesión arterial únicamente pueden ser de utilidad a la hora de predecir los riesgos que la EAP

incrementa a la hora de trasplante, en la supervivencia de este y en la esperanza de vida del receptor.

Las técnicas para el diagnóstico topográfico de la lesión arterial más empleadas son el eco-Doppler, la arteriografía, la angiografía por resonancia magnética (angioRM) y la angiografía por tomografía computarizada (angioTAC)

El eco-Doppler permite, gracias al modo B, el análisis morfológico de la luz vascular, el efecto Doppler ofrece información sobre la velocidad y las características del flujo, existiendo correlación entre el aumento de la velocidad y la presencia de estenosis.

Las limitaciones de esta técnica vienen dadas por la presencia de gas abdominal, los movimientos respiratorios y la presencia de cirugía abdominal previa, es una técnica explorador-dependiente y posibilita únicamente la visualización de segmentos arteriales cortos.

La angioRM puede aportar información sobre la morfología del vaso y el grado de estenosis, y, además, nos puede informar sobre el flujo, sin embargo, tiene el inconveniente de que precisa de mucho tiempo para su realización y puede sobreestimar el grado de estenosis.

La arteriografía consiste en la inyección de contraste por punción arterial para la obtención de imágenes del árbol vascular con una alta resolución espacial. Tiene el inconveniente de ser un procedimiento invasivo, no permite la visualización de los vasos ocluidos y ocasionalmente las lesiones estenóticas excéntricas pueden no ser puestas de manifiesto si no se realiza más de una proyección. La presencia de calcificación puede dificultar la visualización de estenosis y por otro lado, al visualizar solo la luz del vaso puede pasar inadvertida la presencia de dilataciones aneurismáticas.

El angioTAC es una técnica tridimensional que proporciona información sobre los vasos y las estructuras adyacentes, requiere solo acceso vascular venoso y es una exploración que puede hacerse de forma ambulatoria. Nos va a aportar información no solo de la luz del vaso, sino también de la pared y del tejido adyacente (63) Todo ello sumado a los múltiples modos de visualización y a la posibilidad de toma de medidas exactas en todos los planos, lo convierten en un método ideal para el planeamiento terapéutico y para el seguimiento y control evolutivo de patologías ya conocidas, detectando pequeños cambios evolutivos (63) En la valoración de la pared arterial, en el caso de la arteriosclerosis, aporta información sobre la composición de

las placas de ateroma y sobre sí su composición es lipídica o fibrosa y por tanto puede calibrar su vulnerabilidad, es decir, puede identificar una placa ulcerada, su calcificación y el tamaño de los núcleos lipídicos, y esto se correlaciona con la histología (64) Las limitaciones más importantes de esta técnica son la imposibilidad de visualización dinámica y la dificultad para visualizar la estenosis en vasos muy calcificados.

Con el AngioTAC se utilizan tres técnicas fundamentales de visualización que pueden obtenerse gracias al moderno software de los aparatos ya que se puede realizar la adquisición de las imágenes en menos de un minuto y durante la adquisición se muestran automáticamente en la pantalla o consola a intervalos habitualmente de 1 mm de corte. El software realiza automáticamente un “reformato” multiplanar de las proyecciones, lo que lo que permitirá posteriormente una reconstrucción tridimensional.

Para el diagnóstico de la enfermedad vascular las técnicas de reconstrucción más utilizadas son el renderizado multiplanar o reconstrucción multiplanar (MPR), las proyecciones de máxima intensidad (MIP) y la renderización de volumen (RV) La MPR se realiza a partir de imágenes bidimensionales adquiridas mediante un TAC convencional, que luego son procesadas por un software especializado que crea imágenes tridimensionales detalladas lo que permite visualizar los órganos desde diferentes ángulos con la finalidad de obtener una comprensión más detallada y completa de la anatomía (65) Son imágenes de un vóxel de profundidad en los 3 planos ortogonales: axial, sagital y coronal. La principal limitación de los planos obtenidos mediante esta reconstrucción es que las estructuras anatómicas a visualizar habitualmente no están en único plano, no se puede crear un MPR que demuestre la totalidad de la estructura. La solución es la creación de los llamados MPR curvos o reconstrucción planar curva (CPR) que utiliza una técnica de reconstrucción avanzada para crear imágenes curvas en un plano específico y es capaz de demostrar una imagen ininterrumpida de la estructura desde su origen hasta sus segmentos más distales y es especialmente útil para el diagnóstico de alteraciones vasculares (66)

La técnica MIP utiliza un algoritmo especializado para seleccionar y destacar los puntos de mayor intensidad en las imágenes de la tomografía, mediante la selección de los vóxeles que tiene la mayor intensidad de contraste en una proyección determinada y con el grosor de corte deseado. Como resultado la totalidad el volumen está "colapsado" en un solo plano siendo la imagen similar a una

arteriografía (67) Una ventaja de los MIP sobre los MPR es que las estructuras que no se encuentran en el mismo plano son visibles en su totalidad. Sin embargo, una limitación de los MIP es que los huesos u otras estructuras oscurecerán los vasos sanguíneos.

En la siguiente imagen podemos valorar la aorta y la bifurcación ilíaca de un paciente candidato a TR. En las proyecciones VR y MIP se evidencia la permeabilidad de ilíacas externas y por lo tanto la posibilidad de trasplante en ellas [Figura 4]. Sin embargo, existe calcificación en aorta terminal y en ilíacas primitivas que no permite evaluar la presencia o no lesiones estenóticas en ilíacas primitivas, mediante la proyección axial y las reconstrucciones MPR y CPR se consigue visualizar la luz del vaso y cuantificar el grado de estenosis [Figura 5].

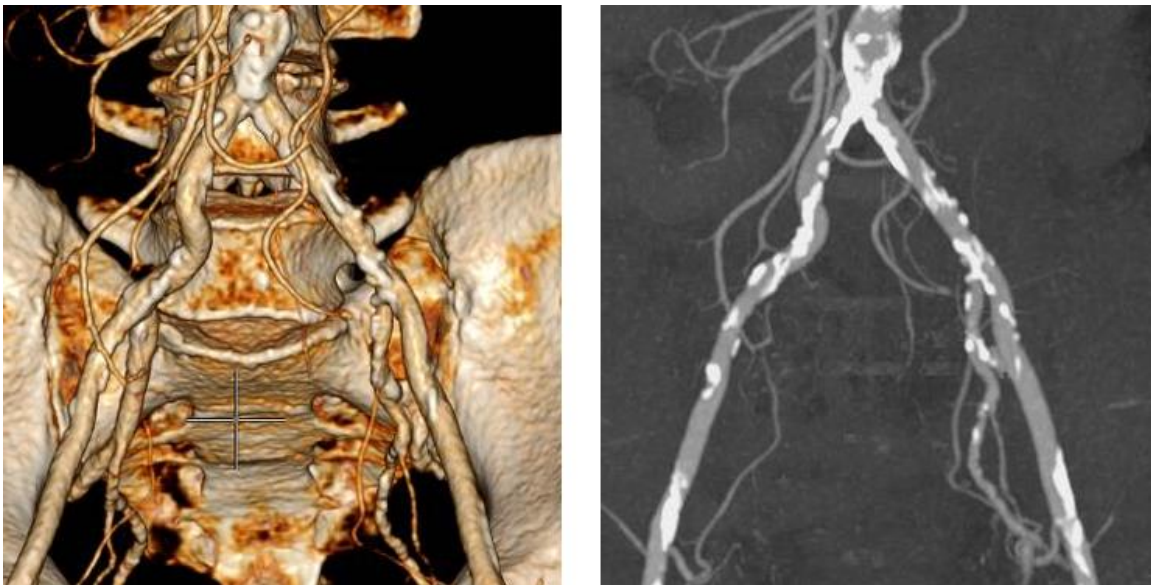


Figura 4 proyecciones VR y MIP

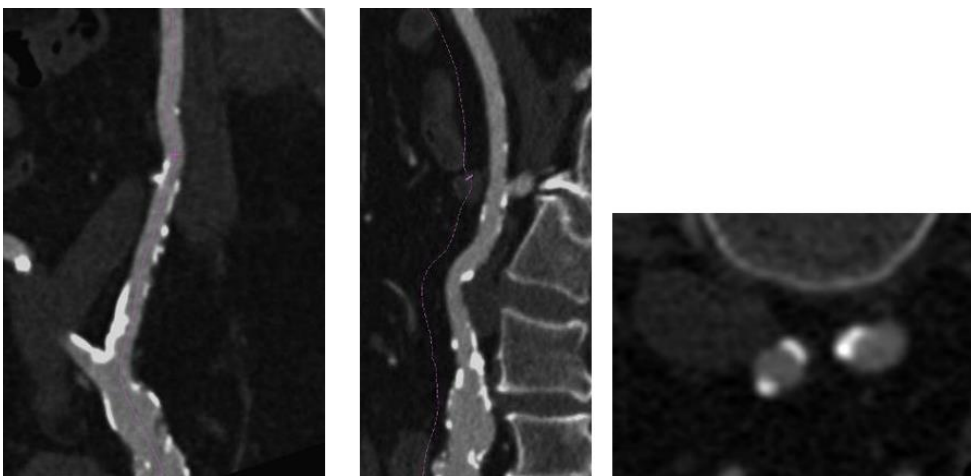


Figura 5 Reconstrucción CPR y proyección axial

4 Enfermedad aneurismática aortoiliaca

La presencia de un aneurisma de la aorta abdominal (AAA) no constituye un impedimento para la realización del TR. El problema radica en que la enfermedad aneurismática puede precisar tratamiento ya que el aneurisma tiende al crecimiento y rotura, por lo tanto, es importante conocer cuál es su potencial crecimiento, qué probabilidades tiene el paciente de ser intervenido del aneurisma y cuándo realizar esta intervención de forma que permita el TR. Hay que considerar que la realización de un trasplante en un paciente con aneurisma de aorta va a requerir un seguimiento de su evolución no solo para la vigilancia de éste, sino también para la evolución del TR implantado en el eje iliaco.

La cirugía de los AAA está indicada cuando el riesgo estimado de rotura o muerte sin cirugía es mayor que el riesgo de mortalidad esperado en la intervención (67) La intervención quirúrgica no tiene justificación si la morbimortalidad operatoria es mayor a la que tiene dicha enfermedad si dejamos que evolucione de forma natural (69) Hallin realiza una revisión de 132 artículos con 54.048 pacientes y estima una mortalidad postoperatoria del 5% en los pacientes intervenidos mediante cirugía abierta por AAA de forma electiva y del 47% de los intervenidos de forma urgente (69)

La introducción de la técnica de reparación endovascular de los aneurismas aórticos, “Endovascular Aneurysm Aortic Repair” (EVAR), ha desplazado parcialmente al tratamiento tradicional mediante cirugía abierta, consiguiendo un descenso en la morbimortalidad, un incremento en la supervivencia y el acceso al tratamiento en pacientes de riesgo elevado para tratamiento quirúrgico estándar. Las limitaciones a esta técnica son generalmente consecuencia de las características anatómicas del aneurisma como pueden ser la angulación excesiva del cuello aneurismático o la tortuosidad arterial. Estas condiciones pueden afectar a los resultados quirúrgicos, a la durabilidad de la técnica y a la necesidad de realización de técnicas complementarias. En un estudio multicéntrico español (Gallardo, 2019) se analiza la mortalidad a treinta días de la reparación endovascular de los AAA e informan de una mortalidad perioperatoria del 1,5% para reparación electiva de AAA y éxito técnico superior al 98%. Sin embargo, hay que considerar que el tratamiento con EVAR no es posible en muchas ocasiones en pacientes con aneurismas de anatomías complejas.

4.1 Aneurismas de aorta, trasplante renal.

La existencia de un AAA, sobre todo si es de pequeño tamaño, no es contraindicación para el TR que puede realizarse de la manera habitual, salvo cuando la enfermedad aneurismática se extiende a los ejes ilíacos. Un paciente tratado y portador de una prótesis aórtica puede considerarse curado y, por lo tanto, evaluable para TR en condiciones similares a las de cualquier otro paciente [Figura 6].



Figura 6 AAA tratado mediante EVAR y optimizado para trasplante renal

Otra cuestión por considerar es cuándo tratar el aneurisma. Han sido publicados varios casos de intervención del aneurisma en pacientes trasplantados con buenos resultados (71) es decir que pacientes con aneurismas no quirúrgicos por criterios de tamaño (menores de 55 mm) pueden ser trasplantados y tras vigilancia periódica del aneurisma ser intervenidos del mismo con los mismos criterios establecidos en los consensos científicos, con la única salvedad de que requieren una protección renal perioperatoria agresiva y optimizada al máximo (72) [Figura 7]

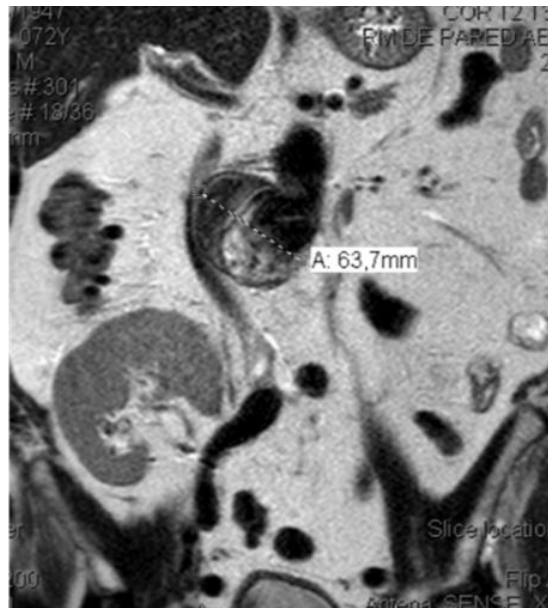
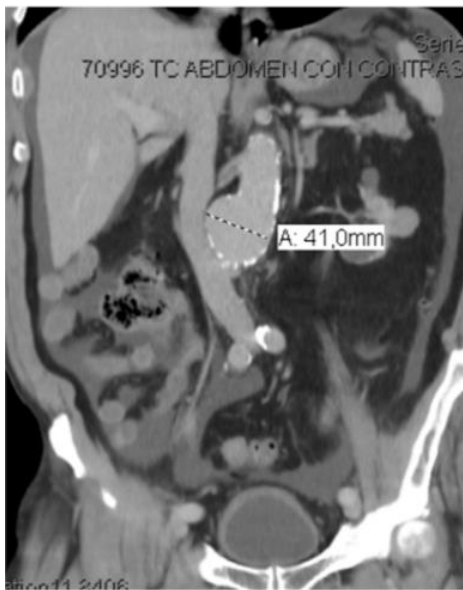


Figura 7 Imagen previa a TR (izquierda), crecimiento del aneurisma tras el trasplante con indicación de tratamiento (derecha)

El problema surge del hecho de que la fecha del trasplante no es elegible, el aneurisma del paciente aceptado para trasplante va a seguir creciendo durante el tiempo que permanezca en la LE.

Se han publicado varios estudios que analizan cuál es el comportamiento natural de los aneurismas, en ellos, además de evaluar el riesgo de rotura se analizan las tasas de crecimiento en función de diversos factores y el tiempo transcurrido entre su diagnóstico y un eventual tratamiento quirúrgico. La mayoría de ellos coinciden en que el riesgo de expansión y rotura depende del tamaño del aneurisma en el momento de su diagnóstico. Hallin en 2001 realiza una revisión de la literatura sobre el manejo quirúrgico de los pacientes con AAA y concluye que la expansión del aneurisma fue de 0,2 a 0,4 cm por año para los aneurismas menores de 4 cm, de 0,2 a 0,5 cm para los aneurismas de 4 a 5 cm y de 0,3 a 0,7 cm para los mayores de 5 cm (70) Los datos publicados por otros autores en relación con el crecimiento medio del aneurisma en función del tamaño en el momento del diagnóstico aparecen reflejados en el siguiente gráfico [Figura 8], todos ellos están de acuerdo en la correlación positiva existente entre el tamaño al momento del diagnóstico y el crecimiento anual de los mismos medido en milímetros año (73)

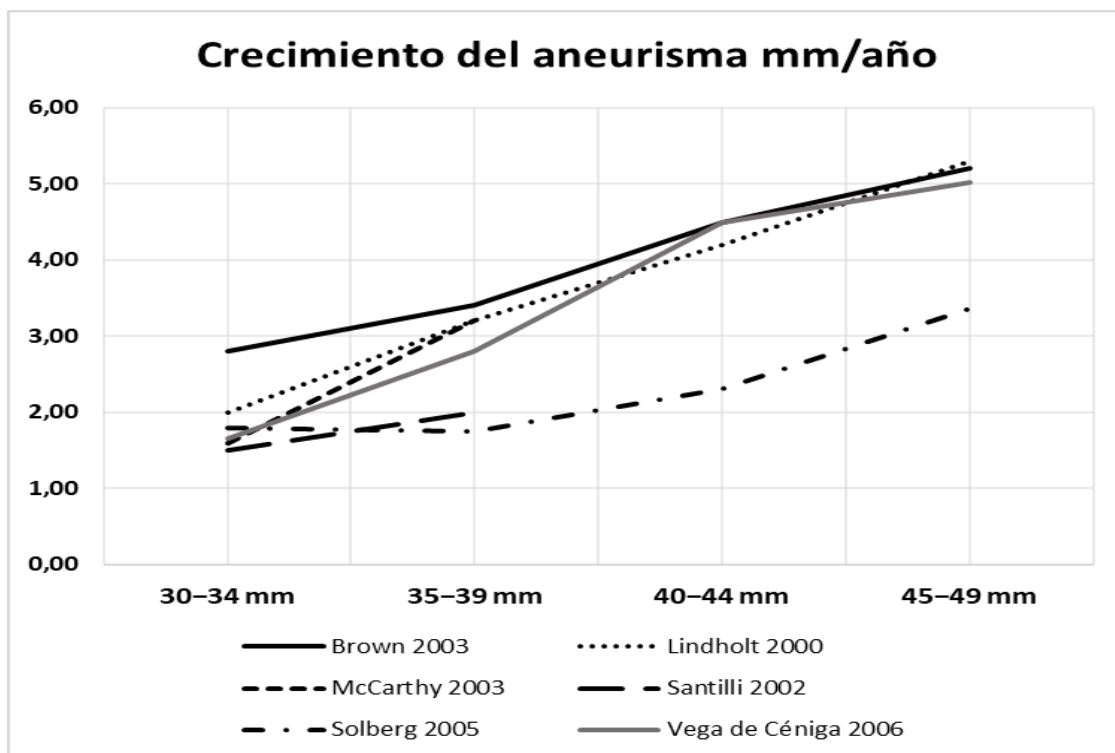


Figura 8 Crecimiento anual de los aneurismas en función del tamaño en el momento del diagnóstico. Modificado de Thomson (73)

Las guías clínicas recomiendan el tratamiento de los aneurismas cuando ocurre una de las siguientes situaciones: tamaño superior a 5,5 cm, crecimiento en el último año de más de 0,5 cm, aparición de sintomatología (dolor, fenómenos de ateroembolismo) e isquemia arterial sintomática que requiera revascularización y en algunas situaciones se acepta la petición expresa del paciente ante la ansiedad de permanecer en régimen de vigilancia (73) Los resultados del “UK Small Aneurysm Trial” (UKSAT) (75) mostraron que anualmente menos del 1% de los aneurismas menores de 5,5 cm se rompen e igualmente, los resultados del estudio “Aneurysm Detection and Management Veteran Affairs Cooperative Study” (ADAM) realizado en EE.UU. demuestran que los controles periódicos del calibre de los aneurismas pequeños es el mejor tratamiento (75) En 2004 el “Small Aneurysm Trial” (SAT) calculó que el riesgo de rotura de los aneurismas diagnosticados con un tamaño de entre 3 y 3,9 cm es el 0,9% personas año y que menos del 20% de los pacientes necesitarán una reparación quirúrgica del aneurisma en los primeros 5 años de seguimiento (77)

En diversos estudios sobre pacientes con AAA la probabilidad de tratamiento quirúrgico durante el seguimiento se incrementó en función de la edad del paciente y el tamaño en la evaluación inicial del aneurisma (78) En el estudio ADAM el 27% de

los aneurismas de 4 a 5,5 cm fueron intervenidos a los 2 años de seguimiento (76) y Brown refiere que el 52% de estos con un seguimiento medio de 2,2 años tenían 6,8 veces más posibilidades de requerir reparación quirúrgica que aquellos con tamaños entre 3 y 3,4 cm al inicio del estudio (74) Un estudio español realizado por De Ceniga en 2006 que analiza de manera prospectiva a 352 pacientes consecutivos diagnosticados de un AAA menor de 5 cm de diámetro, concluye que los aneurismas menores de 4 cm de diámetro tienen un riesgo insignificante de rotura y recomienda el seguimiento estrecho de aquellos aneurismas de entre 4 y 4,9 cm ya que tienen un crecimiento más rápido y que es muy probable que alcancen un tamaño quirúrgico a corto plazo (79)

Con un riesgo elevado de ateroma, mayor rigidez arterial y la presencia casi omnipresente de hipertensión, es razonable plantear la hipótesis de que los pacientes con ERCA tienen un mayor riesgo de AAA (80) En un estudio con seguimiento ecográfico para el diagnóstico de aneurismas en 394 pacientes trasplantados se encuentra una prevalencia de enfermedad aneurismática del 1,01 % (80) Aunque es una cifra similar a la de la población general, hay que considerar algunas diferencias importantes: en primer lugar, que los receptores de trasplante son más jóvenes (edad media de 59 años) que la población general con aneurismas que es de 75 años, además, todos estos pacientes fueron evaluados con anterioridad al trasplante lo que indica la aparición de aneurismas “de novo” en una población más joven en un periodo de tiempo entre 2 y 16 años. Favi considera que la duración de la diálisis, la hipertensión, la dislipemia y la terapia con esteroides puede jugar un papel importante en el desarrollo de los aneurismas de estos pacientes (80) Englesbe encuentra que en pacientes en diálisis con diagnóstico de aneurisma de aorta la tasa de expansión del aneurisma antes del trasplante fue de 0,46 cm / año, aproximándose a la tasa de crecimiento de 0,2 a 0,4 cm / año en la población general, después del trasplante esta tasa aumentó a 1,0 cm anual y aunque no es estadísticamente significativo, hubo una tendencia hacia mayores tasas de expansión del aneurisma (82)

Según algunos estudios, el uso de Mofetil-Micofenolato puede estar relacionado con un mayor riesgo de desarrollo de aneurismas de aorta en pacientes trasplantados, pero la evidencia es limitada y los resultados no son concluyentes. Se ha sugerido que el efecto de Mofetil-Micofenolato sobre los aneurismas podría estar relacionado con su efecto sobre la pared de los vasos sanguíneos, ya que se ha demostrado que este fármaco puede tener propiedades antiinflamatorias y anti-

proliferativas. (83) Se ha sugerido que la regulación a la baja de TGF- β 1 y la activación de interferones debido al uso de este medicamento contribuye a la disfunción de la pared arterial. El factor de crecimiento transformante β 1 (TGF- β 1) es un supresor de la inflamación de la pared vascular, así como un inhibidor de la proliferación del músculo liso; el interferón tipo I está asociado con una función endotelial alterada (84)

Varios estudios han documentado la mayor incidencia de aneurisma aórticos en pacientes tras un trasplante cardiaco, estos autores atribuyen esta mayor incidencia además del componente aterosclerótico en el desarrollo del aneurisma, las alteraciones hemodinámicas que incluyen el aumento de la fracción de eyección y la “hipertensión nueva” o empeorada (85,86) Gómez-Torres refiere que la incidencia de aneurismas aórticos torácicos después del trasplante cardiaco es del 3,6% (87) Otros autores atribuyen a los efectos de agentes inmunosupresores como ciclosporina o esteroides como factor causal (88), sin embargo, esto no ha sido confirmado en otros estudios que refieren que el grado de inmunosupresión y la dosificación total de corticosteroides no se correlacionaron con la tasa de crecimiento del aneurisma y atribuyen a la hipertensión postrasplante el crecimiento de aneurismas en este grupo de pacientes (89)

5 Estenosis/oclusión de la vena cava inferior

A diferencia del síndrome de vena cava superior que ha sido tradicionalmente bien descrito y clínicamente establecido, el síndrome de vena cava inferior pasa a menudo inadvertido e incorrectamente diagnosticado (90) La manifestación más frecuente del síndrome de vena cava inferior es el edema en miembros inferiores y la presencia de una dilatación de la red venosa colateral que puede manifestarse en la pared abdominal y en el retroperitoneo, incluso con la formación de un varicocele pélvico [Figura 9]. Todo ello es consecuencia del aumento de la presión venosa en los territorios que drenan a la vena cava inferior y esta situación va a determinar un síndrome congestivo que no es favorable para la realización de un trasplante en el eje ilíaco. Afortunadamente en algunas ocasiones y sobre todo en casos muy crónicos el grado de circulación colateral puede ser muy efectivo fundamentalmente a través de los sistemas ácidos y hemiácigos. Cuando esto sucede, el paciente suele estar completamente asintomático en virtud de la suplencia creada.

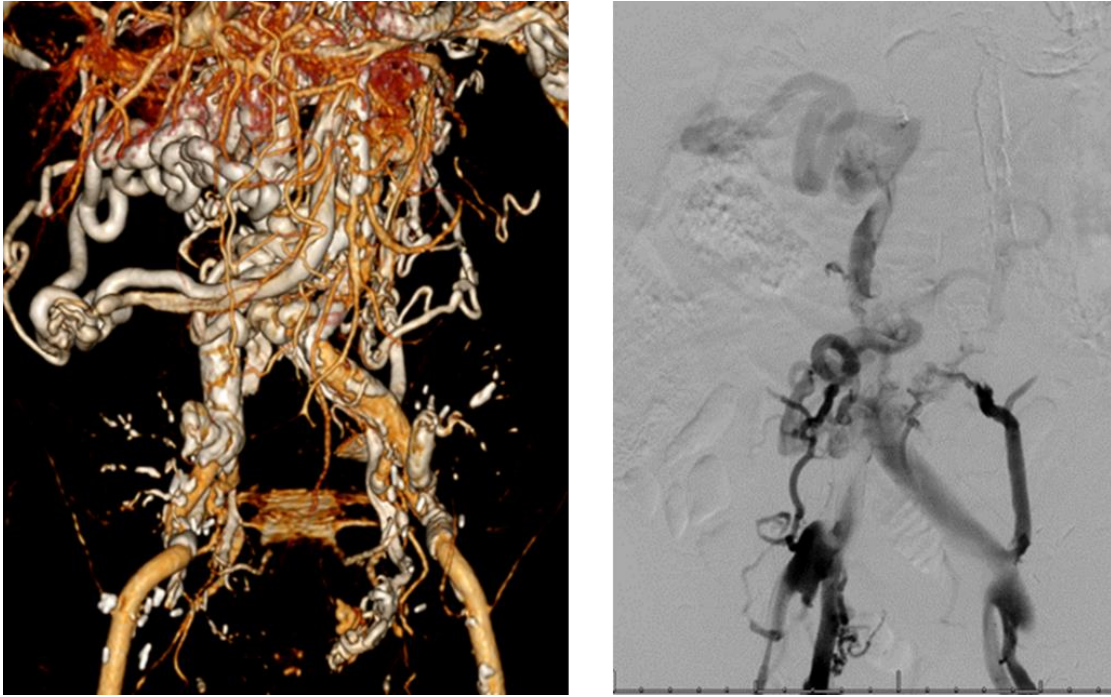


Figura 9 Dilatación de la red venosa colateral en paciente con oclusión de la vena cava inferior

6 La calcificación vascular y la insuficiencia renal crónica

6.1 Definición y patogenia

El paciente renal es un paciente que tiene una calcificación cardiovascular (CV) más prevalente en pacientes más jóvenes y una ateromatosis que aparece más precozmente como consecuencia de una serie de sucesos biológicos que afectan tanto a la capa íntima como a la media (90,92) Los pacientes con ERCA presentan mayor prevalencia CV en comparación con sujetos sin ERCA de su misma edad y sexo, y es más frecuente en estadios terminales de la enfermedad (93)

Las lesiones ateroscleróticas son muy frecuentes en los pacientes con nefropatía terminal en edades medias como consecuencia del estado inflamatorio y del incremento del estrés oxidativo característico de la IRC. Estas placas de ateroma están fuertemente calcificadas mientras que en la población general son más bien blandas y mixtas, con centro lipídico. La calcificación de la íntima se caracteriza fisiopatológicamente por daño endotelial, acumulación de lípidos e infiltración de células inflamatorias y se asocia con episodios isquémicos. La calcificación de la media, también llamada enfermedad de Monckeberg, es mucho más específica de los pacientes con ERCA y lo más típico de este tipo de calcificación es que no suele existir lesión oclusiva (93) la calcificación medial induce rigidez arterial y el flujo sanguíneo es normal (95) [Figura 10]

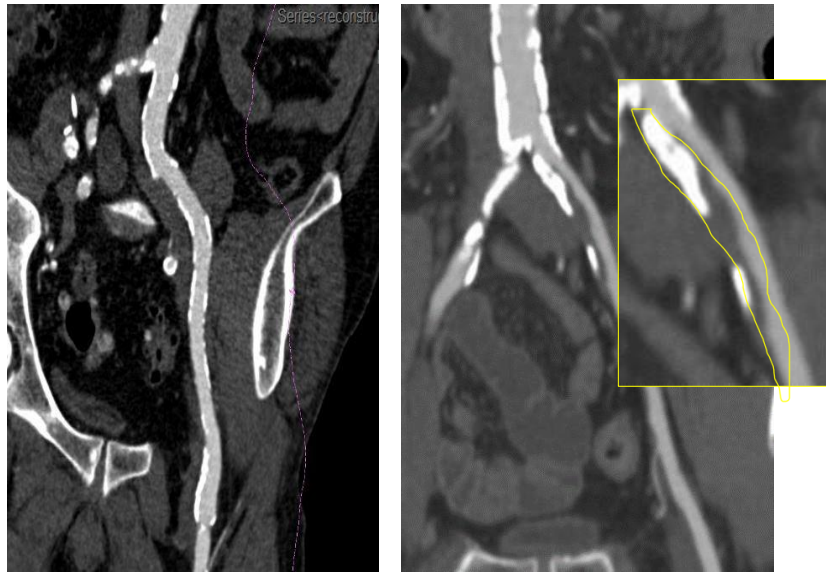


Figura 10 Ejemplo de calcificación de la media (izquierda) y calcificación de la íntima (derecha) donde se objetiva una placa de ateroma calcificada que provoca una estenosis de un 60% o mayor de la AIC

La patogénesis de la CV en pacientes con ERCA es multifactorial y es un proceso complejo, influido por diferentes mecanismos interrelacionados entre sí, como son las alteraciones del metabolismo mineral (calcio, fósforo, vitamina D y hormona paratiroidea), la transformación de las células musculares y el desequilibrio entre los factores inhibidores e inductores de dicha transformación de dichas células en células de “tipo óseo” (96,97) [Figura 11]

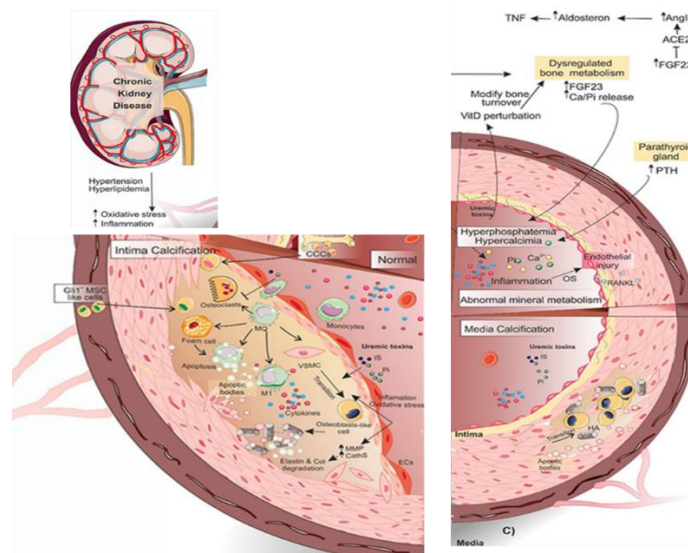


Figura 11 patogénesis de la calcificación vascular (94)

La CV históricamente considerada como un proceso pasivo y degenerativo en la actualidad se reconoce como un proceso activo que tiene características histológicas

con mecanismos de iniciación y desarrollo propias de la formación del hueso (98) Es un proceso regulado mediante el cual las células del músculo liso vascular experimentan cambios moleculares y fenotípicos por los que adquieren algunas de las funciones que caracterizan a las células de estirpe osteocondrocitaria y que conducen a la liberación de estructuras vesiculares que contienen hidroxapatita (99) Estas células similares a osteoblastos pierden sus propiedades contráctiles y pueden producir una matriz de colágeno y formar vesículas de matriz ricas en calcio y fósforo que son capaces de iniciar la mineralización de la pared vascular (100)

En el contexto de la ERCA existen una serie de procesos que van a promover esta CV, entre ellos la degradación de la elastina, componente de la pared arterial, que ocurre en el seno de la uremia (101) y cuya descomposición sirve como un sitio de depósito de calcio en el contexto de una desregulación mineral, además, contribuye al aumento de la rigidez arterial que se observa en la ERCA (102) El equilibrio anormal de calcio y fósforo tiene como consecuencia la exposición de las células musculares lisas a un medio rico en calcio y fosfato. La hiperfosfatemia, debida a la reducción del aclaramiento renal, activa a los transportadores de fosfato dependientes de sodio lo que facilita la diferenciación osteogénica (103) Los niveles elevados de PTH son uno de los principales factores asociados con la progresión de la CV en pacientes en hemodiálisis, y el tratamiento del hiperparatiroidismo secundario con calcimiméticos previene la progresión de la calcificación y puede incluso atenuar la CV en esta población (104)

Entre los mecanismos que influyen en este proceso existen una serie de promotores de esa diferenciación osteocondrítica y una serie de inhibidores de esta. Es este balance entre promotores e inhibidores lo que hará que los pacientes renales presenten una mayor o menor calcificación (91) La ERCA da lugar a un fallo en los mecanismos anticalcificantes, en condiciones fisiológicas normales existen multitud de moléculas reguladoras que actúan como inhibidores de la formación de minerales para evitar la calcificación generalizada de los tejidos, en pacientes con ERCA, los niveles o la función de estos inhibidores, como fetuina-A, pirofosfatos y otros, pueden ser anormales, lo que a su vez puede predisponer o acentuar la CV (104)

6.2 Calcificación aortoiliaca y trasplante renal

El aumento de la calcificación arterial tiene implicaciones especiales en los receptores de trasplante, especialmente cuando ocurre en las arterias ilíacas comunes, o en las arterias ilíacas internas y externas, que son los sitios potenciales para la anastomosis arterial en un TR heterotópico y además también se ha

relacionado la calcificación en estos territorios con la aparición posterior de eventos cardiovasculares y la supervivencia (105) Es por ello que tradicionalmente los pacientes con calcificaciones graves y uniformes del sector de la arteria ilíaca se excluyen de la lista de TR ya que se requieren al menos 3 cm de vaso libre de enfermedad para realizar una anastomosis satisfactoria (106,107)

Para cuantificar el grado de calcificación del sector aortoiliaco se han diseñado diferentes estrategias: basadas en los hallazgos en el campo quirúrgico por el cirujano (108), mediante el análisis de las radiografías simples usando el método de Kauppila entre otros (109,110) o con la información que aportan las imágenes realizadas mediante TAC analizando la absorciometría (111).

El índice de Kauppila consiste en realizar una radiografía lateral de abdomen en la que se estudian los segmentos de la aorta abdominal que están por delante de las 4 primeras vértebras lumbares (L1-L4) [Figura 12]. La puntuación se asigna de 1 a 3 de acuerdo con la longitud de cada placa calcificada detectada tanto en la parte anterior como posterior de la aorta y con esta gradación se obtiene una puntuación final entre 0 y 24 puntos (112)

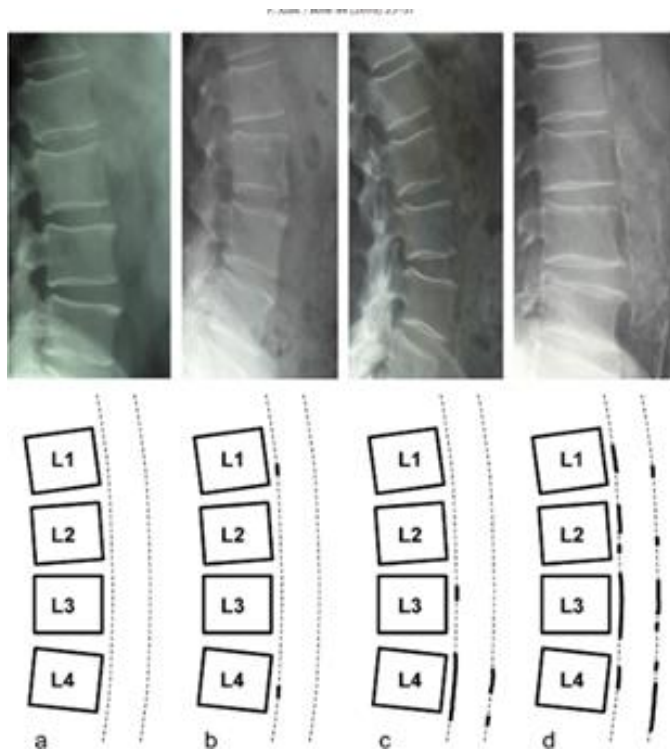


Figura 12 Graduación de la calcificación aortoiliaca (112) cambiar la foto

Algunos estudios que cuantificaron las calcificaciones ilíacas en leves, moderadas o severas mediante el análisis de radiografías pélvicas observaron que tenían unas

tasas más altas de complicaciones vasculares pérdida del injerto renal y una peor supervivencia, sin embargo, encontraron una pobre correlación entre de los hallazgos en las radiografías con lo encontrado en la cirugía (113,114)

La absorciometría consiste en cuantificar la capacidad de absorción de los rayos x en los tejidos en una TAC realizado sin contraste [Figura 13]. Un ejemplo de ello es la puntuación de Agatston⁵ mediante el uso de una herramienta semiautomática, el programa calcula el área de todos los píxeles por encima de 130 Unidades Hounsfield (UH)⁶ y la multiplica por un factor de ponderación (Ci), que depende de la máxima densidad de la placa (“0” si es menor a 130 UH; “1” entre 130 y 199; “2” entre 200 y 299; “3” entre 300 y 399 y “4” si es mayor o igual a 400) El score Agatston es la suma de los scores individuales de todas las placas (115)

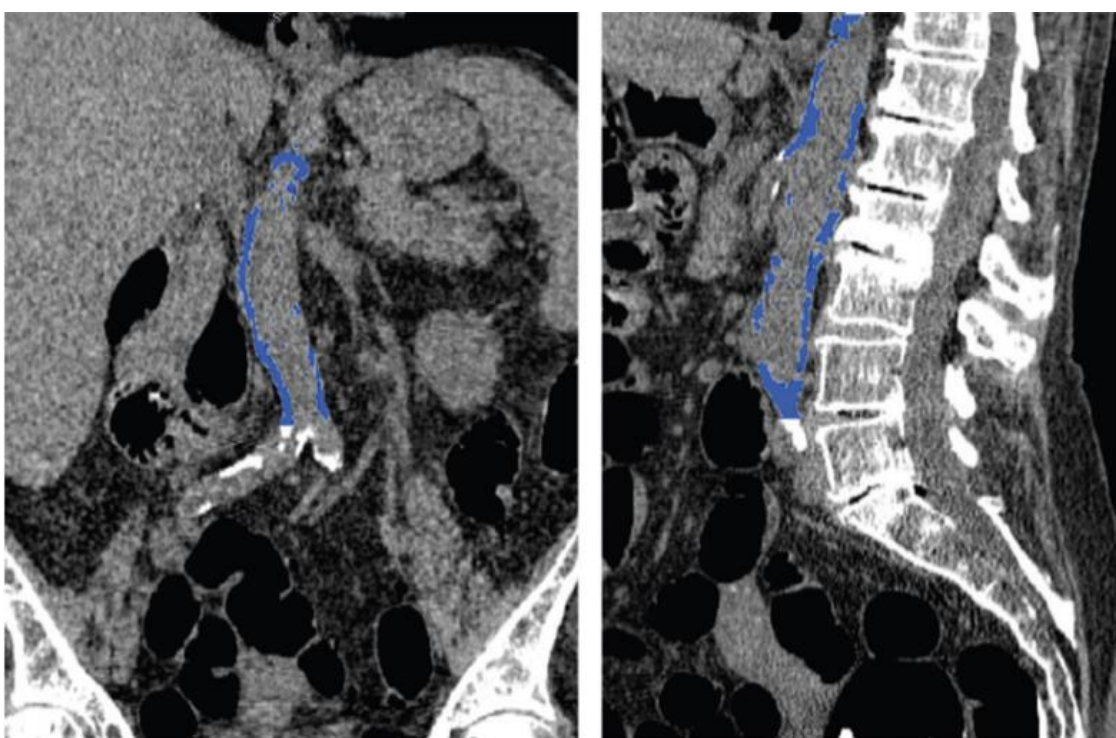


Figura 13 Graduación de la calcificación aortoilíaca (115)

⁵ Puntuación de Agatston, que se obtiene tras sumar de cada lesión el producto del área en píxeles (mm²) y la puntuación de densidad con atenuación tomográfica ≥ 130 unidades Hounsfield.

⁶ La escala de Unidades Hounsfield mide la atenuación lineal de rayos X, en esta escala el valor de atenuación del agua es de 0 unidades de Hounsfield (HU), extendiéndose más allá de las 1000 HU al nivel de absorción del hueso compacto.

Rijkse realizó un metaanálisis sobre el pronóstico de los receptores de TR en los pacientes con calcificación aortoiliaca concluyendo que la presencia de CV se asoció con un mayor riesgo de mortalidad y riesgo de pérdida del injerto [Tabla 2] (116)

Estudio	Año	Pacientes	No calcio	Calcio	Diagnóstico	Grado	Ubicación	Supervivencia (HR)			Pérdida injerto*	
								1 año	3 años	5 años	1 año	3 años
Droupy (Francia)	2006	1070	1001	69	Palpable durante el trasplante	SI / NO	Iliacas	2,1	1,81			
Aalten (Holanda)	2011	109	74	35	Palpable durante el trasplante	SI / NO	Iliacas				2,11	7,63
Hernández (España)	2005	1117	844	273	Radiografía pélvica	SI / NO	Iliacas / Aorta	2,06	2,18	2,73		
Aitken (Escocia)	2012	93	61	32	Radiografía pélvica	LEVE/ MOD-SEV	Iliacas					
Munguía (España)	2015	119	69	50	Radiografía pélvica, uso del índice de Kauppila, L4-S1	SI / NO	Aorta				3,45	2,07
Disthabanchong (Tailandia)	2018	134	108	26	Radiografía pélvica, uso del índice de Kauppila, L4-S1	SI / NO	Iliacas	3,79	2,7			
Benjamín (Holanda)	2018	701	434	267	DXA L1-L4 con puntuación por método Schousboe	SI / NO	Aorta	2,14	2			
Davis (EEUU)	2016	131	41	90	Tomografía computarizada con puntaje de calcio	SI / NO	Iliacas			2,38		

*Exitus evento

Tabla 2 Datos de estudios sobre calcificación aortoiliaca. Modificado de Rijkse (116)

Davis, con el objeto de graduar la calcificación de los vasos ilíacos mediante las imágenes obtenidas con AngioTAC crea un sistema de puntuación basado en la morfología de la placa (grosor), en el porcentaje de afectación circunferencial de la misma y en la longitud y en el porcentaje de longitud que afecta, tanto a la ilíaca primitiva como a la ilíaca externa [Tabla 3]. Realiza un análisis retrospectivo con 131 pacientes y concluye que el grado de calcificación es un factor predictivo independiente de complejidad quirúrgica y de retardo en la funcionalidad del injerto (117)

Categoría y puntuación	Definición
Morfología	Mayor grado de calcificación según la apariencia
0	Sin calcificaciones
1	Calcificaciones lineales finas ≤ 1 mm de espesor máximo (tipo "cáscara de huevo")
2	Calcificaciones lineales gruesas > 1 mm de espesor máximo
3	Calcificaciones voluminosas > 2 mm de espesor máximo
Circunferencia	Mayor porcentaje de compromiso de la circunferencia del segmento arterial
0	Sin calcificaciones
1	1–25%
2	26–50%
3	51–75%
4	76–100%
Longitud	Porcentaje de longitud de la afectación del segmento arterial
0	Sin calcificaciones
1	1–25%
2	26–50%
3	51–75%
4	76–100%

Tabla 3 Sistema de puntuación de la calcificación (117)

7 Fibrosis retroperitoneal: El trasplante iterativo

La necesidad de realizar terceros y sucesivos trasplantes supone un reto quirúrgico debido a la necesidad de acceder a un campo quirúrgico ya utilizado y, además, gran parte de los pacientes que van a acceder a un nuevo trasplante presentan un estado de hiperinmunización. El problema quirúrgico fundamental en los trasplantes iterativos tiene que ver con la repetición del acceso quirúrgico que dificulta considerablemente la disección y la presencia en ocasiones de injertos previos no funcionantes que en ocasiones condicionan una limitación del espacio. Los candidatos a trasplante iterativo son generalmente más jóvenes y con menos comorbilidades, por tanto, la estrategia ante esta situación suele individualizada en función de las técnicas previas de los anteriores trasplantes, la necesidad o no de realizar trasplantectomía y del análisis de la anatomía del receptor.

Recientemente se ha publicado por parte del Servicio de Urología del hospital 12 de octubre los resultados de los terceros trasplantes (118) A 72 pacientes se les realizó un tercer trasplante y en el 88,8% de los casos se utilizó la vía heterotópica extraperitoneal. En el 22,2% de los pacientes permanecía el riñón previo en la fosa iliaca que permitió el alojamiento del nuevo injerto en el 56% de los casos, generalmente en posición más craneal, y precisó de trasplantectomía el 44% restante.

8 El trasplante complejo relacionado con el injerto

8.1 Elección del riñón a donar en el trasplante de donante vivo

La premisa fundamental a la hora de la extracción de un riñón para la donación en vivo es que “el riñón mejor se debe quedar en el donante”, es decir ante una asimetría funcional o morfológica debe ser extraído el “peor” riñón.

En la mayoría de los centros se prefiere la extracción del riñón izquierdo debido a la mayor longitud de la vena renal lo que facilita considerablemente el procedimiento, además los datos publicados en algunas series evidencian peores resultados en los trasplantes con riñón derecho (119,120) En Estados Unidos, en una revisión de 58.599 trasplantes solamente en 8.116 se realizaron con riñón derecho lo que representa el 13,9% de los casos (121) No hay muchas publicaciones en las que se explique la razón por la que se opta a la elección de un riñón u otro, en una serie de 270 procedimientos de nefrectomía laparoscópica se optó por el riñón derecho en 67 casos (24%) y los criterios para esta elección fueron la asimetría funcional a favor del riñón izquierdo en 35/67 casos (52,2%), la presencia de arterias múltiples en el riñón izquierdo en 28/67 casos (41,8%) y por otras causas en el resto (122) Otra serie de 246 extracciones

laparoscópicas, 43 (17,5%) eran riñones derechos y las causas para dicha elección fueron las siguientes: un pedículo múltiple izquierdo en 21 casos (48%), menor calidad del riñón de derecho en 11 (25%), estenosis del ostium de la arteria renal derecha en 6 (13%), quistes renales o angiomiolipomas en 4 (9%), y nefrolitiasis derecha en 11 (25%) (123)

Otros cirujanos prefieren la extracción del riñón derecho como primera elección refiriendo una anatomía vascular más simple debido a la ausencia de las venas gonadales y venas suprarrenales ya que drenan a la vena cava inferior en vez de en la vena renal como ocurre en el lado izquierdo (124). Minnee defiende como ventajas que el tiempo quirúrgico para la extracción del riñón derecho fue significativamente más corto que el del riñón izquierdo, no encontrando diferencias en las tasas de complicaciones y la supervivencia del injerto (125)

En España según los datos publicados por la Organización Nacional de Trasplantes (ONT) sobre la actividad de donación (5), el riñón derecho fue donado en 2021 en el 10.5% de los casos. Este porcentaje se ha mantenido estable entre los años 2012 y 2021 [Figura 14].

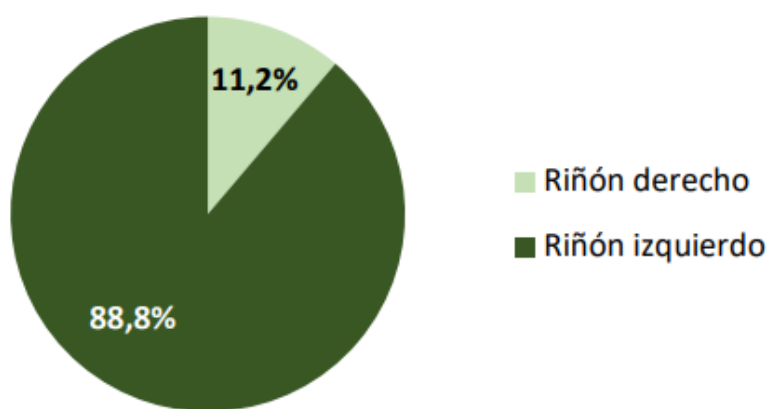


Figura 14 Lateralidad del riñón donado (N=3666) España 2010-2020. (5)

Troppmann afirma que limitar la nefrectomía laparoscópica a riñones con anatomía normal excluiría hasta el 30% de todos los donantes y por otro lado tener la capacidad de elegir entre el riñón izquierdo y derecho para evitar arterias renales múltiples ha llevado a tasas de extracción de riñón derecho de hasta el 31% en algunas series (126)

8.2 Multiplicidad vascular

La presencia de arterias renales múltiples tiene implicaciones importantes no solamente en la extracción del órgano sino también la implantación de este. Desde el punto de vista quirúrgico, en los riñones procedentes de donantes vivos, una bifurcación muy precoz de una arteria renal única puede incluirse en el grupo de riñones con arterias múltiples ya que en la extracción pueden perderse hasta dos centímetros desde el origen de la arteria renal (127)

La nomenclatura anatómica de las arterias que comparten la irrigación renal se fundamenta en el desarrollo embriológico de las mismas. Existen arterias renales dobles, triples, etc., si alguna de ellas es de mayor calibre, la que aporta mayor flujo sanguíneo al riñón, se considera la arteria principal y las arterias con menor calibre se denominan accesorias y pueden ser de tres tipos: hiliares cuando entran al riñón en el hilio; polares cuando entran al riñón en un polo renal y capsulares cuando rodean al riñón [Figura 15] (128)

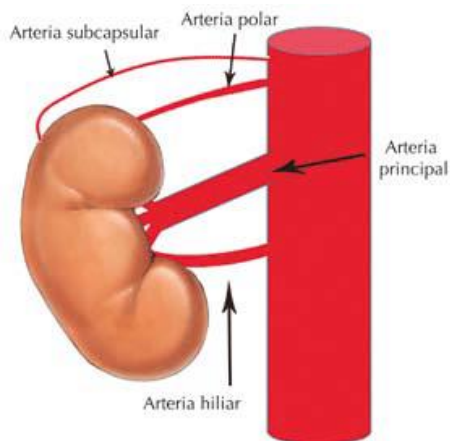


Figura 15 Nomenclatura de las arterias que irrigan el riñón. Fuente: (128)

Figura 13

Satyapal realiza una revisión de la literatura que incluye 71 series publicadas sobre trasplante con arterias múltiples que incluyen a un total de 16.537 pacientes y ante la complejidad de la nomenclatura de los diferentes tipos de arterias en los artículos que revisa (accesoria, aberrante, anómala, supernumeraria, etc.) simplifica con la denominación de arterias renales adicionales y el número de estas y encuentra una incidencia media de arterias renales adicionales del 27,7% (129) [Figura 16]

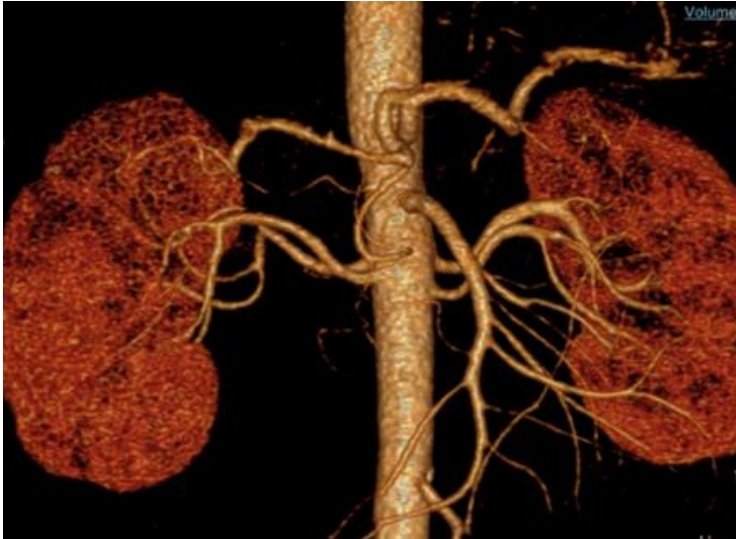


Figura 16 Donante renal con arteria renal doble bilateral

Entre los años 2010 y 2020 en España según refleja la ONT respecto a la complejidad del pedículo vascular, el 1,1% presentaron pedículo venoso múltiple y el 4,4% pedículo arterial múltiple (Organización Nacional de Trasplantes, 2022) [Figura 17]

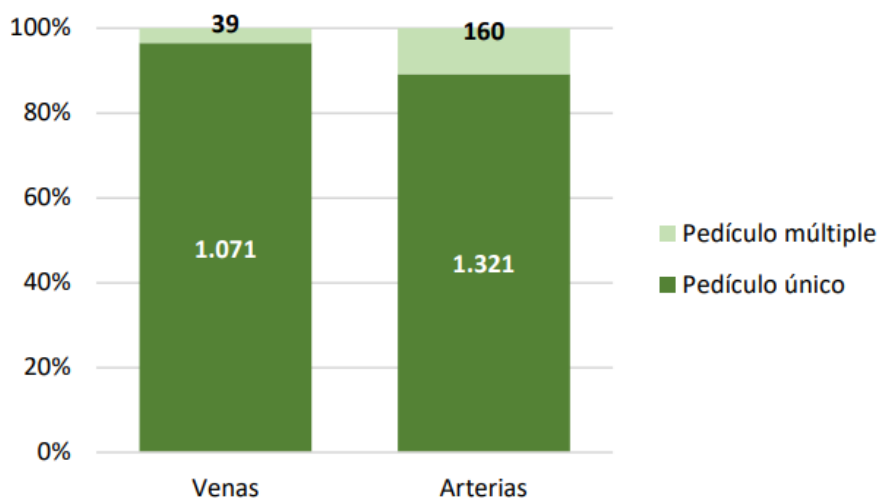


Figura 17 Paquete vascular de los donantes vivos (N=3666) España 2010-2020 (5)

9 Elegibilidad

9.1 Elegibilidad del receptor

El TR ha sido reconocido universalmente como el mejor tratamiento en la ERCA avanzada, por lo tanto, todo paciente con enfermedad renal terminal debe ser considerado candidato a TR, salvo que tenga una contraindicación absoluta, como pudiera ser una enfermedad tumoral o una esperanza de vida reducida. (26,27)

Además, la selección de estos candidatos a TR ha de tener en cuenta la escasez de órganos disponibles intentando evitar la asignación de órganos escasos a pacientes con una corta expectativa de vida o un alto riesgo de fallo precoz del injerto (130)

Las causas que con mayor frecuencia limitan el acceso al TR son de origen cardiológico o vascular y no raramente por una combinación de ambos (131) Chadban sugiere no excluir del TR a los pacientes con enfermedad aortoilíaca grave o enfermedad vascular distal, sin embargo, se debe considerar el riesgo de progresión después del trasplante y el paciente debe tener una supervivencia estimada que sea aceptable de acuerdo con los estándares nacionales (132)

Existe variabilidad en las pautas de aceptación de pacientes con contraindicaciones relativas como como pueden ser la obesidad ya que se asocia con una serie de comorbilidades como la hipertensión, dislipidemia y diabetes, y además, es un factor de riesgo independiente para la enfermedad vascular crónica (133) Aunque varios estudios han demostrado resultados similares tras el trasplante en pacientes obesos (134), ha sido tradicionalmente una de las razones para no incluir al paciente en LE (130) Las guías establecen que, si el cirujano determina que el índice de masa corporal del receptor no constituye un mayor riesgo quirúrgico, el paciente debería ser apto para el trasplante (132) Sin embargo, no es solo la cirugía en sí misma la que presenta un posible riesgo, también es importante prever las posibles complicaciones tras el TR en el receptor obeso.

El tiempo de permanencia en diálisis es un factor que también puede influir negativamente en la elegibilidad para acceso al TR y esto es debido a que las comorbilidades pueden progresar durante el tiempo que el enfermo permanece en diálisis. Un estudio retrospectivo demostró que el índice de comorbilidad de Charlson (135) se incrementaba significativamente durante los primeros tres años de diálisis, concluyendo que la mayor permanencia en diálisis añadía mayor comorbilidad y menores probabilidades de ser valorados e incluidos en LE (136)

Existe un consenso general sobre la denegación de pacientes con enfermedades graves que limitan la esperanza de vida a menos de cinco años. (130) En este sentido, las guías de la “Renal Association” sobre elegibilidad para TR del Reino Unido recomienda que:

“Hay que asegurar que el trasplante sea técnicamente posible, que las condiciones preexistentes no se vean exacerbadas por el trasplante, que las posibilidades de supervivencia del receptor no se vean comprometidas por la

intervención y que la supervivencia del injerto no se vea limitada por la muerte precoz del paciente, es decir, procurar obtener el máximo beneficio de un recurso limitado” (137)

En 2014 el sistema de asignación de órganos de los Estados Unidos (KAS) crea un método de puntuación que denomina “escala de sobrevida estimada postrasplante” (Estimated Post Transplant Survival, EPTS) analizando la relación entre características de los receptores y sus tiempos de supervivencia después del trasplante. El objetivo es asignar los mejores órganos a los pacientes con una potencial mayor longevidad (138,139) La fórmula para calcular el valor bruto de EPTS deriva de un modelo de riesgos proporcionales de Cox utilizado para cuantificar las asociaciones entre cuatro factores: edad, estado de diabetes, trasplante previo de órganos sólidos y tiempo en diálisis. [Figura 18] (140,141)

$$\begin{aligned} \text{EPTS}_{\text{bruto}} = & 0,047 * \text{Max}(\text{Edad} - 25; 0) - 0,015 * \text{Diabetes} * \text{Max}(\text{Edad} - 25; 0) \\ & + 0,398 * \text{Tx previo} - 0,237 * \text{Diabetes} * \text{Tx previo} + 0,315 * \log(\text{Años en diálisis} + 1) \\ & - 0,099 * \text{Diabetes} * \log(\text{Años en diálisis} + 1) + 0,130 * (\text{Años en diálisis} = 0) \\ & - 0,348 * \text{Diabetes} * (\text{Años en diálisis} = 0) + 1,262 * \text{Diabetes} \end{aligned}$$

Figura 18 Fórmula para el cálculo del índice EPTS (141)

El valor obtenido se traslada posteriormente a una tabla creada con la distribución de valores de todos los EPTS brutos de los pacientes en LE en el año anterior, ordenados de mayor a menor en 100 intervalos, así convertimos el EPTS bruto al porcentaje acumulado asociado con el rango de percentiles en el que se encuentra. Este porcentaje acumulado es la puntuación EPTS. Un valor alto de la EPTS se traduce en una menor supervivencia del paciente después del TR.

9.2 Elegibilidad del donante

Debido a que la demanda de órganos para el trasplante supera ampliamente a la oferta de estos explica la razón por la que cada vez más se recurre a donaciones que en el pasado eran consideradas no aptas para el trasplante. Hace algunos años se llegó a la conclusión de que había una serie de donantes cuyos riñones no habían sido utilizados previamente para el TR y que sin embargo, podrían ser útiles para un tipo de pacientes de mayor edad o con más comorbilidades y que el trasplante en ellos podría liberarles de la diálisis y así mejorar su expectativa de vida (142) Se ha demostrado que los pacientes mayores de 60 años al ser trasplantados con los riñones de este tipo de donantes presentan una mayor sobrevida que aquellos que

permanecen en diálisis y los que permanecen en las listas de espera (143), es decir, riñones con menor capacidad funcional para pacientes con menor esperanza de vida.

Con esta premisa se crea el concepto de donante con criterios expandidos (DCE) (144) que agrupa un conjunto de donantes cuyos riñones contienen una menor masa nefronal, mayor número de alteraciones de glomeruloesclerosis, fibrosis intersticial y una elevada antigenicidad (145) Los factores de riesgo identificados que dan lugar a la inclusión en el grupo DCE son la edad mayor de 60 años o comprendida entre 50 y 59 años, y, por lo menos, dos de los siguientes factores: presencia de hipertensión arterial, creatinina sérica mayor a 1,5 mg/dl o muerte por accidente cerebrovascular (ACV) de origen isquémico. (146) La menor reserva funcional y capacidad regenerativa de estos órganos se ha vinculado con una menor supervivencia a largo plazo y con mayor probabilidad de insuficiencia primaria, función retardada del injerto y episodios de rechazo agudo, cuando son comparados con órganos de donantes con criterios estándar (DCS) (147,148)

Aunque algunos estudios refieren un riesgo de fracaso del injerto de 1,7 veces mayor que los receptores con DCS (149), se ha demostrado que los receptores de estos riñones no ideales se benefician de una mayor supervivencia si son comparados con los pacientes que permanecen en las listas de espera (26,150) El riesgo relativo de muerte, para los pacientes mayores de 70 años, era un 40% inferior en caso de recibir un DCS y un 20% en el caso de recibir un DCE cuando se comparaba con pacientes similares que permanecen en la LE (143) Por todo ello se crea el concepto de “old for old” por el que se asignan riñones subóptimos a receptores con menor expectativa de vida. Esta estrategia ha conseguido aumentar el número de pacientes trasplantados mayores de 65 años, además, cuando el fracaso del injerto por fallecimiento del paciente es considerado como caso censurado, la supervivencia del injerto, entre DCE y DCS es superponible y a corto plazo, la edad del donante no se relacionó con peor supervivencia o mala función renal ($\text{TFGe} < 30 \text{ ml/min}$) (146,149)

La siguiente figura muestra el diagrama de correlación entre la edad del donante y la edad del receptor en los pacientes trasplantados de donante fallecido en el Hospital 12 de Octubre en el periodo 2014-2019 [Figura 19].

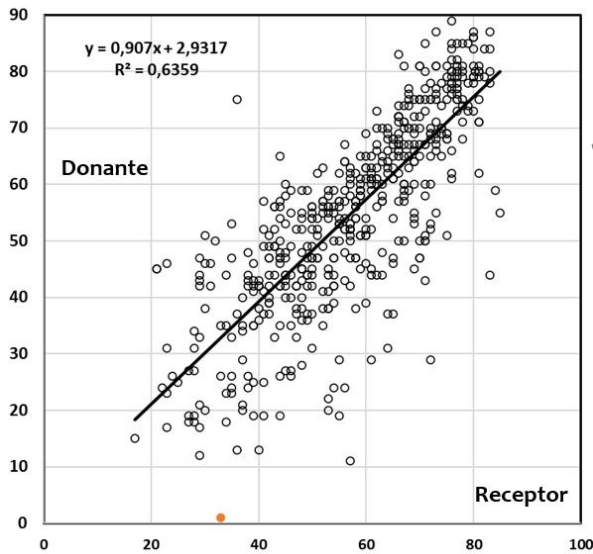


Figura 19 Correlación edad receptor (x) donante (y) H.U. 12 de Octubre (2014-2019)

9.2.1 Índice del perfil del donante renal (KDPI)

El sistema de donación y trasplante norteamericano desarrolló el “Índice del donante renal” (“Kidney Donor Renal Index”, KDRI) La asociación entre determinados factores del donante y la supervivencia del injerto fue determinada por Rao mediante la estimación de un modelo multivariante de regresión de riesgos proporcionales de Cox utilizando los resultados del injerto de casi 70.000 receptores de donante fallecido en los Estados Unidos entre 1995-2005 (151) Rao encontró 10 variables que afectaban a la supervivencia del injerto, estas variables fueron las cuatro del DCE más el peso, la talla, la raza, la historia de diabetes, la serología del virus C y si es un donante en asistolia. En la siguiente tabla aparecen los coeficientes estimados derivados del modelo y que sirven para calcular el KDRI [Tabla 4]

Características del donante		coeficiente KDRI	KDRI x Componente
Edad	Todos	0.0128	0.0128 x (Edad-40)
	Edad < 18	-0.0194	-0.0194 x (Edad-18)
	Edad > 50	0.0107	0.0107 x (Edad-50)
Altura (cm)	All	-0.0464	-0.0464 x (Altura-170)/10
Peso (kg)	Peso < 80 kg	-0.0199	-0.0199 x (Peso-80)/5
Etnicidad (afroamericano)		0.1790	0.1790
HTA		0.1260	0.1260
Diabetes		0.1300	0.1300
Causa de muerte ACV		0.0881	0.0881
Creatinina (mg/dL)	Todos	0.2200	0.2200 x (Creat-1)
	Creatinina > 1,5	-0.2090	-0.2090 x (Creat-1.5)
VHC Status +		0.2400	0.2400
Asistolia		0.1330	0.1330

Tabla 4 Coeficientes del modelo de Rao para el cálculo de KDRI (151)

El KDRI estima el riesgo relativo de fallo del injerto tras el trasplante es decir predice cuanto tiempo se espera que funcione un riñón de un donante fallecido en relación con todos los riñones recuperados en los Estados Unidos durante el último año y el resultado obtenido se compara con el valor KDRI de referencia, que es el valor de la mediana de KDRI de los pacientes trasplantados en el año anterior (152) Un índice <1,00 cataloga el riñón como mejor y un valor >1,00 como peor, por lo que un riñón con KDRI de 1,40 tendrá un riesgo de pérdida 1,4 veces que el riñón mediano del año anterior en EE. UU.

El Kidney Donor Profile Index (KDPI) es una extrapolación acumulada del KDRI, de modo que el valor de este índice se traspasa a unas tablas anuales que escalan a valores entre 0 y 100% (152) donde un valor más alto indica una peor calidad del injerto y una menor supervivencia esperada. [Figura 20] Por ejemplo, un KDPI de 80% significa que el 80% de los injertos renales del año anterior tienen mejor supervivencia que ese injerto.

OPTN

KDRI to KDPI Mapping Table

All deceased kidney donors recovered for the purpose of transplantation in 2018 in the KDRI scaled (normalized) such that median donor has KDRI=1.0
Based on the OPTN database as of March 15, 2019

If KDRI is Between		Then	
>	<=	KDPI is	
000000000000	0.49876511772967	->	0%
9876511772967	0.56307750275834	->	1%
6307750275834	0.58488618864631	->	2%
8488618864631	0.59976342091324	->	3%
9976342091324	0.61217321834846	->	4%

Figura 20 KDRI to KDPI mapping table. (151)

La Figura 1 muestra que se espera que un riñón de donante fallecido con KDPI de 0-20% funcione en promedio casi 11 años y medio después del trasplante, en comparación con más de 12 años para un riñón de donante vivo. La mayoría (65 %) de los riñones de donantes fallecidos tienen KDPI entre 21 y 85 % y se espera que funcionen durante aproximadamente 9 años y que los riñones con KDPI superior al 85% durante más de cinco años y medio [Figura 21].

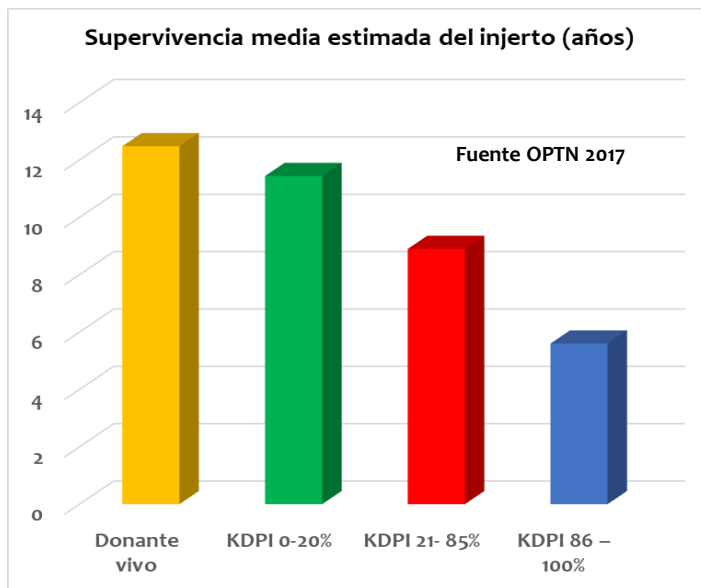


Figura 21 Supervivencia media estimada del injerto renal en función del valor KDPI

9.3 Elegibilidad para la donación de vivo

El TR de donante vivo es la mejor opción terapéutica preferida para los pacientes que precisan terapia renal sustitutiva, sin embargo, no todos los candidatos a trasplante tienen la posibilidad de acceder a un donante vivo. Los resultados del TR de donante vivo son mejores que los de donante cadáver debido a que es una intervención programada, permite un tratamiento inmunosupresor anticipado, hay un menor tiempo de isquemia fría y puede realizarse antes de iniciar diálisis (153)

Según datos registrados en la “Red de Obtención y Trasplante de Órganos” (OPTN, 2009) la supervivencia del injerto a 1, 5 y 10 años fue 96% - 81% - 59% en el caso de donante vivo, 92% - 72% - 46% en el caso de donante con criterios estándar y 85% - 57% - 29% cuando el trasplante se realizó con donante con criterios expandidos. [Figura 22]

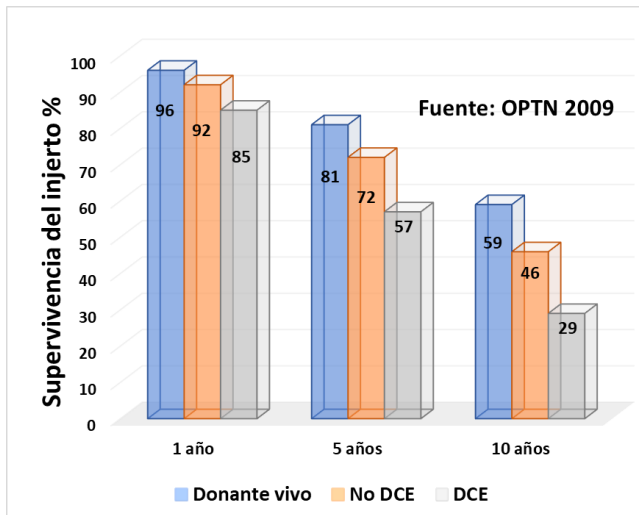


Figura 22 Supervivencia del injerto en función del tipo de donante.

Debido al incremento de la demanda de órganos y la escasez de donantes fallecidos, en los últimos años se han ampliado los criterios de elegibilidad para aumentar la proporción de donación en vivo. Desde el inicio del TR de donante vivo en la década de 1950, los criterios de elegibilidad para la donación han sido muy estrictos y muchos factores de riesgo, como la edad avanzada, el sobrepeso, la obesidad, la hipertensión arterial y las anomalías vasculares eran contraindicaciones absolutas para la donación (154) Durante las últimas décadas, ha habido enormes desarrollos en donación de riñón. La experiencia con la valoración y evaluación de potenciales donantes ha aumentado considerablemente y desde un punto de vista quirúrgico la mejora de las técnicas diagnósticas y evaluación del donante, la posibilidad de diagnosticar alteraciones del injerto, la posibilidad de facilitar al cirujano la información precisa sobre el riñón que va a trasplantar añadido al desarrollo del abordaje laparoscópico para la extracción, ha conseguido un fuerte aumento del número de donantes vivos. Además, las pruebas diagnósticas menos invasivas, las mejoras en la atención perioperatoria y los conocimientos novedosos en el seguimiento han mejorado la atención del donante (155)

10 Tratamiento (Técnicas quirúrgicas)

En la actualidad existen dos modalidades para el tratamiento de la EAP oclusiva o aneurismática: la cirugía tradicional o cirugía arterial abierta que consiste fundamentalmente en el abordaje quirúrgico de los vasos afectados realizando sobre ellos diferentes técnicas como pueden ser el bypass, la endarterectomía, los diferentes tipos de angioplastias y otras y la cirugía endovascular que permite la reparación de las lesiones estenóticas o aneurismáticas mediante la cateterización a través de una arteria periférica, generalmente la femoral común, y la introducción de catéteres para llegar a la lesión y tratarla mediante aterectomías, dilataciones con catéter balón, colocación de stents o prótesis cubiertas y todo ello bajo visión directa con rayos X. Esto se puede efectuar a través de una arteria o vena en una extremidad expuesta en forma quirúrgica o por punción a través de la piel, generalmente con anestesia local lo que conlleva un postoperatorio más liviano, menor necesidad de transfusión y el menor número de complicaciones derivadas del procedimiento (156)

La mayoría de las enfermedades vasculares pueden ser tratadas tanto mediante técnicas abiertas como por técnicas endovasculares y se podría simplificar que los motivos fundamentales para la elección de una u otra son el riesgo de la intervención en sí y el resultado a corto y largo plazo de dichos procedimientos.

10.1 Indicación quirúrgica en función de la lesión vascular

El “Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease” (TASC)⁷ (54) realiza una clasificación topográfica lesional en la que en función de la localización y de la extensión de las lesiones aconseja el método más adecuado para el tratamiento en el paciente con indicación de revascularización [Tabla 5], así define cuatro escenarios posibles:

“Las lesiones “A” son aquellas que producen excelentes resultados y deben ser tratadas por medios endovasculares y en el otro extremo las lesiones “D” no dan resultados suficientemente buenos con métodos endovasculares para justificarlas como tratamiento primario. Las lesiones “B” ofrecen resultados suficientemente buenos con los métodos endovasculares, por lo que este enfoque sigue siendo el preferido en primer lugar, a menos

⁷ Consenso Inter sociedades para el Manejo de la Enfermedad Arterial Periférica

que se requiera una revascularización abierta para otras lesiones asociadas en la misma área anatómica como es el caso del TR simultáneo y por último las lesiones "C" producen resultados a largo plazo lo suficientemente superiores con la revascularización abierta, por lo que los métodos endovasculares deben utilizarse sólo en pacientes con alto riesgo de reparación abierta” (54)

Clasificación TASC de lesiones aortoiliacas	
Lesiones tipo A	Estenosis unilaterales o bilaterales de la AIC
Lesiones tipo B	Estenosis corta (< 3cm) única unilateral o bilateral de la AIE Estenosis corta (<3 cm) de la aorta infrarrenal Oclusión unilateral de la AIC
Lesiones tipo C	Estenosis única o múltiple (3-10 cm) afectando a la AIE sin extenderse hacia el AFC Oclusión AIE unilateral que no implica el origen de la AFC Oclusiones bilaterales de la AIC
Lesiones tipo D	Estenosis bilateral larga (3-10 cm) de la AIE extendiéndose a AFC Oclusión AIE unilateral que implica la AFC Enfermedad aortoiliaca infrarrenal Enfermedad difusa que afecta a la aorta y las arterias ilíacas Estenosis múltiples difusas que afectan a la AIC, AIE y AFC Oclusiones unilaterales de AIC y AIE Oclusiones bilaterales de AIE Estenosis ilíacas en pacientes con AAA que no son susceptibles de EVAR

AIC -Arteria iliaca común; AIE- Arteria iliaca externa; AFC- Arteria femoral común; AAA- Aneurisma de aorta abdominal

Tabla 5 Clasificación topográfica lesional (TASC) (54)

Teniendo en cuenta que el tratamiento endovascular en la enfermedad aortoiliaca comporta significativamente menos riesgos de morbimortalidad y disminuye la estancia hospitalaria, la valoración del estado previo del paciente y la localización de los segmentos arteriales afectados, es decir la individualización de cada caso debería considerarse fundamental. Analizando cada uno de los grupos propuestos por TASC se podría establecer una estrategia de cara a plantear un TR en función de las lesiones arteriales del receptor. La clasificación TASC habla de lesiones unilaterales y bilaterales debido a que las técnicas de revascularización en el paciente isquémico comportan la necesidad en muchas ocasiones de actuaciones en ambos ejes ilíacos, en el caso del TR la elección de en qué lado realizarlo vendrá condicionada por la

selección del eje más favorable. Así pues, tenemos una clasificación topográfica realizada con otro propósito, pero que puede ser útil para definir estrategias generales a la hora de encarar el TR.

Las lesiones que pueden ser tratadas mediante técnicas endovasculares son las siguientes:

Las lesiones tipo A que afectan a la AIC pueden ser tratadas mediante técnicas endovasculares (angioplastia o stent iliaco) del mismo modo que en el paciente vascular sintomático para que posteriormente el injerto pueda ser anastomosado a la arteria iliaca externa. Estas técnicas permiten la mejora del flujo aferente disminuido y es la indicación fundamental para su realización, pueden realizarse con anterioridad al trasplante y además evitan la disección de los vasos y por tanto la fibrosis secundaria a la cirugía abierta. Cuando existe lesión en la iliaca común proximal o que afecta a la aorta abdominal distal, puede necesitar el tratamiento síncrono de la AIC contralateral holapara evitar la compresión de esta última en el procedimiento, técnica denominada “Kissing Stent” (157) [Figura 23]

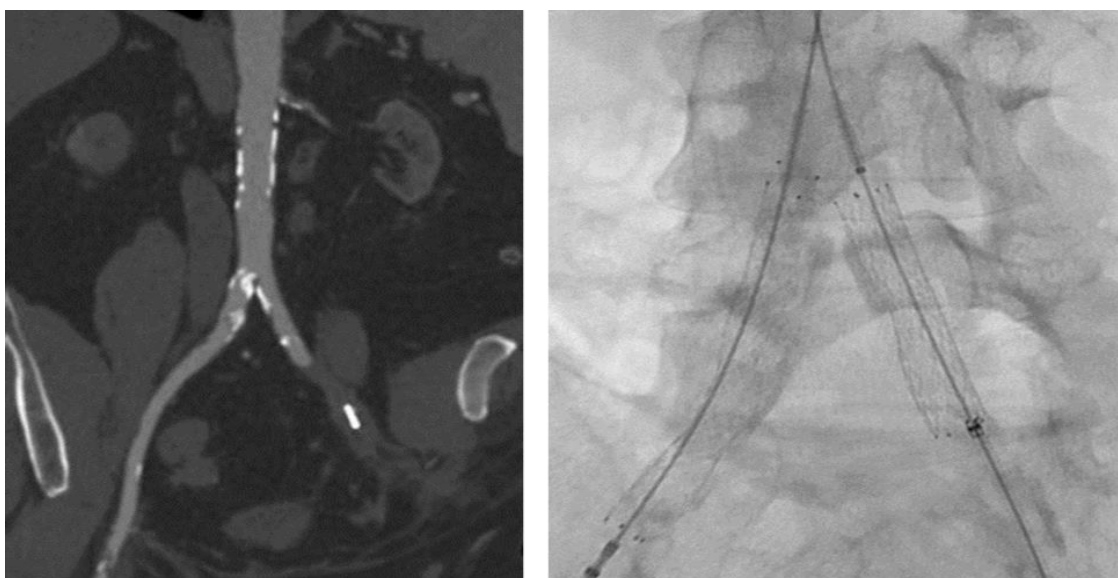


Figura 23 Tratamiento de una estenosis de origen de iliaca común mediante “Kissing stent”

Aunque el tratamiento de elección de las lesiones tipo A que afectan a la iliaca externa es endovascular en el paciente isquémico, esta arteria es en principio la localización habitual de la anastomosis arterial en el trasplante renal. La colocación de un stent en esta arteria imposibilitaría el trasplante y por tanto no es una opción factible salvo, tal vez, en lesiones que afecten al tercio proximal de esta arteria en casos de pocas o mínimas lesiones en el tercio medio y distal. Otra opción sería la

realización del trasplante en la iliaca común, no obstante, la existencia de lesiones en la iliaca externa podría comprometer flujo sanguíneo hacia la extremidad inferior y eventualmente desencadenar un cuadro isquémico agudo, además puede dificultar el clampaje iliaco distal. La cirugía directa de estas lesiones, ya que se realizan con la misma vía de abordaje probablemente sea la técnica más adecuada.

Las lesiones tipo B que afectan a la aorta infrarrenal pueden tratarse mediante técnicas endovasculares con resultados buenos y en principio el tratamiento endovascular es el de elección. Si la lesión es significativa y no hay lesiones importantes en las arterias iliacas el tratamiento endovascular mediante la colocación de un Stent aórtico puede permitir solucionar el problema, sobre todo si existe la presencia de trombo mural típico en las lesiones estenóticas aórticas [Figura 24]

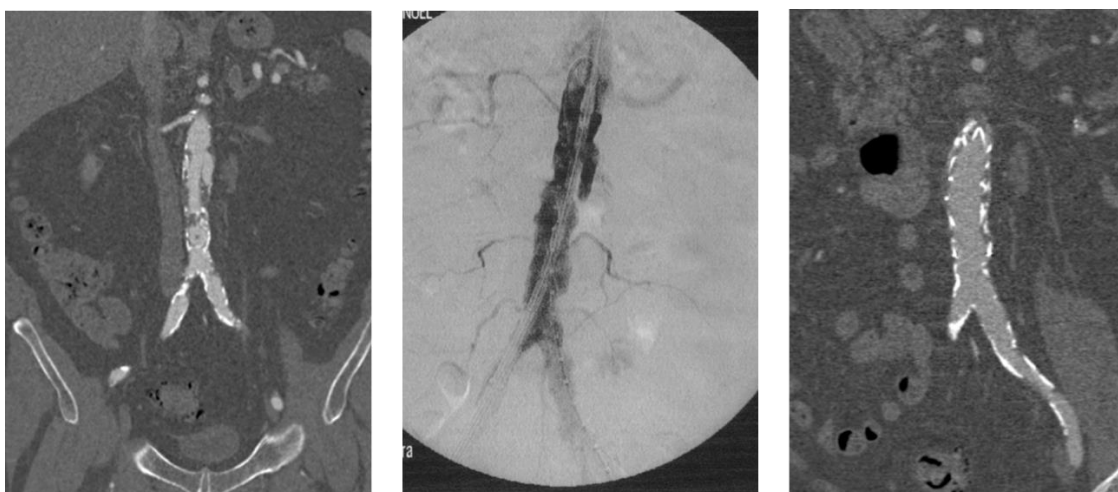


Figura 24 Stent aórtico como preparación de un futuro TR en fosa iliaca

En las lesiones tipo C y D el tratamiento endovascular vendrá determinado por las características particulares del paciente y la morfología de la lesión por lo que es fundamental la individualización del caso.

10.2 Endarterectomía aortoiliaca

La zona habitual para anastomosis de la arteria renal en el trasplante es la arteria ilíaca externa. Cuando existe arteriosclerosis obliterante en esta arteria una de las formas para solucionar el problema es la realización de una endarterectomía que consiste en desobstruir la misma mediante la retirada de la capa íntima el trombo mural si existe y parte de la media de manera que permita le anastomosis del injerto.

Morfológicamente la pared arterial está compuesta por tres capas: la íntima, la media y la adventicia, y desde el punto de vista quirúrgico se pueden encontrar tres

planos naturales de despegamiento: el plano subintimal, un plano transmedial y otro subadventicial. El subintimal se localiza en la parte externa de la íntima, el transmedial por fuera de la lámina elástica interna y el subadventicial por dentro de la lámina elástica externa [Figura 25].

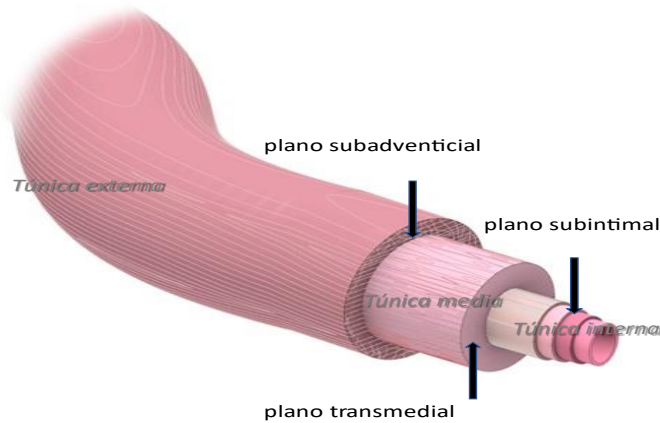


Figura 25 Morfología de la pared arterial

En la capa media generalmente existe una zona de transición entre los tres cuartos internos y el cuarto externo de su espesor: la parte más interna está formada fundamentalmente por fibras musculares lisas en disposición concéntrica y la externa lo está por fibras longitudinales (158), este plano de clivaje permite la disección quirúrgica de la capa media, escoger un plano u otro depende de las características de la placa arteriosclerótica y por tanto se determina en el momento de la intervención, aunque en general el plano más interno subintimal suele evitarse por la alta incidencia de trombosis (53) A pesar de los cambios morfológicos que provoca la endarterectomía, la pared arterial es capaz de soportar la presión arterial y la tensión de la sutura debido a la presencia de fibras colágenas concentradas que tienen las capas externas de las arterias de gran calibre. Esta cualidad y la distribución segmentaria de las lesiones arterioscleróticas hacen factible la realización de esta técnica (159)

En función de la localización de la morfología y longitud existen varias modalidades de endarterectomía:

Endarterectomía abierta

Este tipo de endarterectomía se suele utilizar en casos de lesiones cortas, que se localizan en la zona donde se va a anastomosar la arteria renal. Consiste en disecar y controlar la arteria proximal y distal a la placa de ateroma, realizándose una

arteriotomía longitudinal que sobrepase ligeramente la lesión arterioesclerótica tanto proximal como distalmente, posteriormente se busca un plano de despegamiento y se separa la placa de ateroma del resto de la pared arterial extrayéndose toda la lesión. Es necesario verificar visualmente si la extracción de la placa ha sido completa y si la zona distal a la endarterectomía se corresponde con íntima sana ya que si la lesión se prolonga distalmente puede ser necesario “fijar la placa” con puntos de sutura para prevenir la disección distal. Finalmente se realiza el cierre de la arteriotomía mediante la colocación de un parche para evitar la estenosis [Figura 26]. En el caso del TR se puede utilizar el propio parche de Carrel realizando una anastomosis amplia.

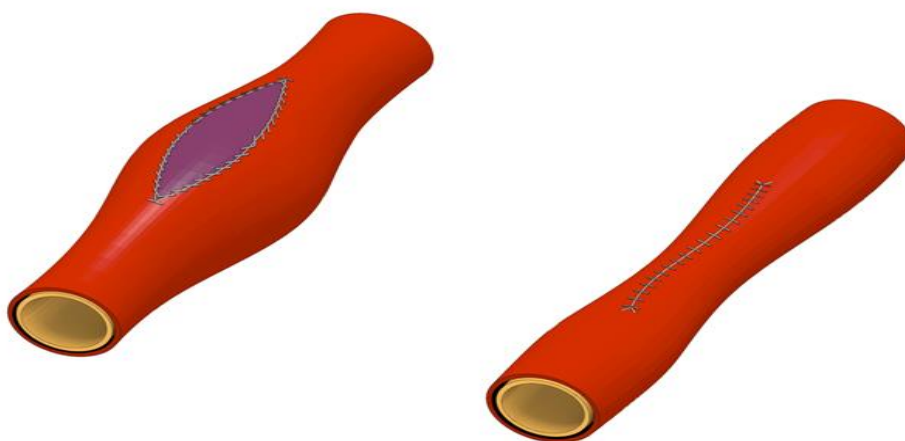


Figura 26 Cierre de arteriotomía mediante parche y con sutura directa.

Endarterectomía cerrada

Se utiliza para lesiones extensas en las que la realización de la técnica abierta implicaría una arteriotomía larga y posteriormente precisaría de la colocación de un parche demasiado grande. La endarterectomía cerrada descrita por Vollmar (170) consiste en una disección completa de la arteria enferma con control proximal y distal de ella y de sus colaterales, tras el pinzamiento de la arteria se realiza una arteriotomía en la zona proximal y otra en la zona distal. Una vez localizado el plano de disección se despega la placa de ateroma circunferencialmente de distal a proximal utilizando bien una espátula o bien un disector de anillo (“ring-stripper”) Se va liberando la placa de ateroma en toda su circunferencia hasta llegar a la arteriotomía proximal [Figura 27]. Se fija la placa distal para evitar la disección distal y ambas arteriotomías se cierran mediante la colocación de sendos parches. En el caso de realizarse en un TR se puede anastomosar la arteria del injerto en una de las

arteriotomías [Figura 28]. Debe asegurarse que se ha realizado la extracción completa de toda la placa ateromatosa en la zona intermedia y que no quedan restos de la placa adheridos a la pared.

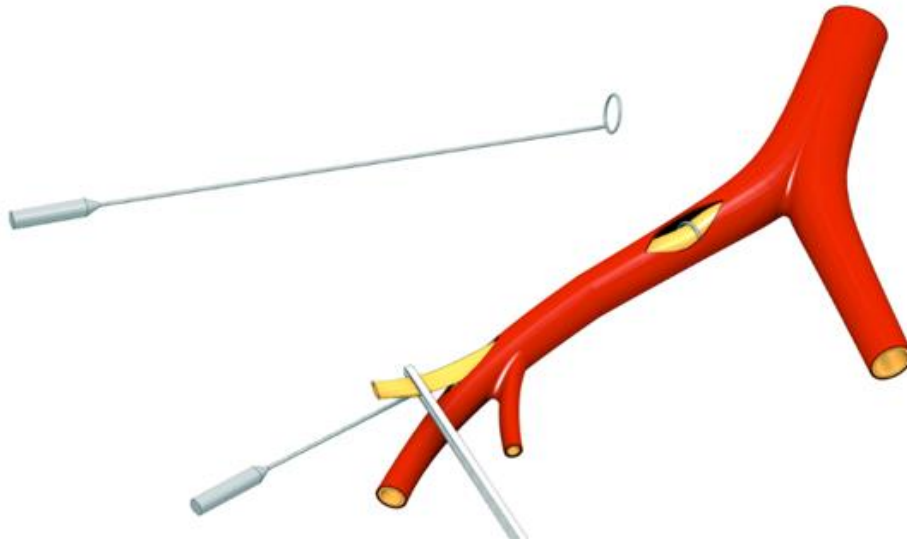


Figura 27 Endarterectomía cerrada (Anillo de Vollmar)

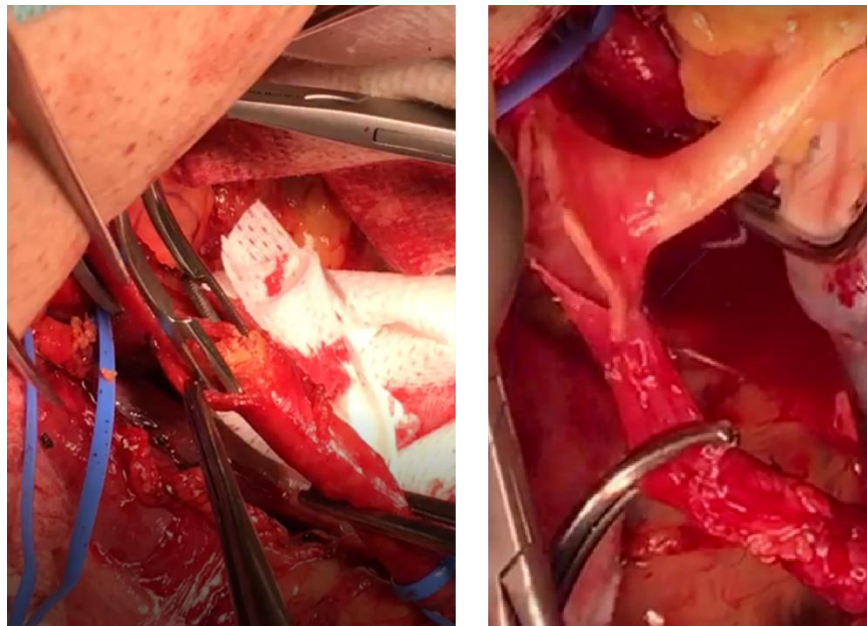


Figura 28 Extracción de la placa de ateroma por la arteriotomía proximal y posterior cierre mediante un parche de Carrel amplio

Endarterectomía por eversión

La endarterectomía por eversión descrita por Inahara (161) puede ser una alternativa a la endarterectomía cerrada en lesiones largas. En este tipo de

endarterectomía hay que realizar una disección amplia de la arteria y hay que suturar las ramas colaterales, tras ello se realiza una sección transversal de la arteria en el límite inferior de la lesión ateromatosa, se localiza el plano de clivaje y mientras se everta la pared arterial en forma de “calcetín”, se va extrayendo en bloque la placa de ateroma, posteriormente se termina la liberación de la placa, se revierte la extrusión y se reanastomosa la arteria seccionada [Figura 29]. Esta técnica tiene la ventaja de permitir la visualización directa de la zona endarterectomizada y facilita la retirada de bridas o fragmentos de placa que hayan quedado adheridos a la pared arterial.

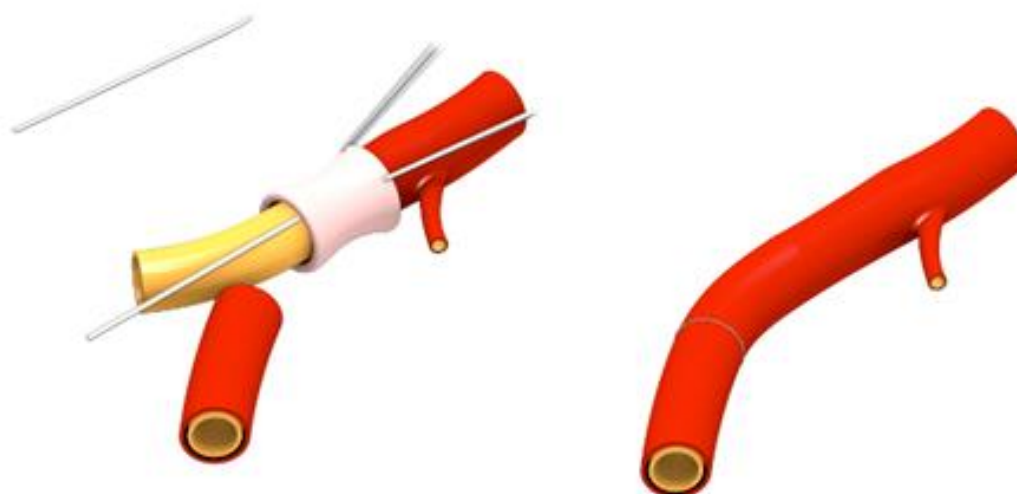


Figura 29 Endarterectomía por eversión

10.3 Cirugía aortoiliaca: bypass

En casos de enfermedad aortoiliaca severa que afecta a la aorta abdominal la realización de un TR sólo puede ser factible realizándolo en posición ortotópica, sin embargo, cabe la posibilidad de la realización previa de una derivación aortoiliaca o aortofemoral mediante el empleo de prótesis y la colocación del injerto en ellas. La revascularización mediante bypass puede realizarse previamente como preparación a un futuro trasplante, o simultáneamente al mismo [Figura 30]. Esta técnica quirúrgica puede realizarse previamente al trasplante en casos de patología obstructiva severa y cuando no es posible la realización de endarterectomía simultánea al trasplante. La realización de una endarterectomía sobre una arteria previamente disecada, como puede ser el caso de un trasplante iterativo, puede resultar azarosa con un riesgo elevado de rotura de la pared arterial, tampoco tiene indicación en las arterias con degeneración aneurismática de la pared y ante calcificaciones muy severas sin planos quirúrgicos de clivaje para su realización.



Figura 30 Bypass iliofemoral y posterior anastomosis del injerto sobre la prótesis.

10.4 Trasplante renal ortotópico (TRO)

Otra alternativa para el tratamiento de los pacientes complejos es el TRO, esta técnica quirúrgica que implica la extirpación del riñón enfermo y su reemplazo por un riñón sano en la misma posición anatómica. Su indicación quirúrgica viene determinada ante la presencia de una fosa iliaca hostil como consecuencia de cirugía pélvica previa, presencia de injertos de trasplantes anteriores y enfermedad vascular o calcificación severa de los vasos iliacos (162) [Figura 31]

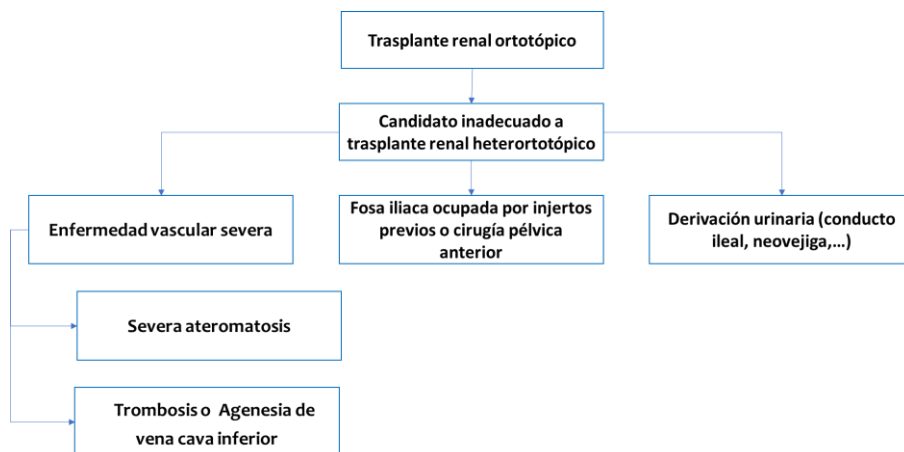


Figura 31 indicaciones del trasplante renal ortotópico (162)

10.4.1 Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica descrita por Gil-Vernet (163) consiste en el abordaje retroperitoneal del hilio renal mediante lumbotomía. Después de realizar una nefrectomía cuidadosa se liga la vena renal incluyendo su bifurcación. Se realiza una anastomosis termino-terminal entre la arteria renal del injerto y la arteria esplénica nativa (o arteria renal o arteria mesentérica inferior) La Unión venosa se realiza mediante una anastomosis termino-terminal entre la vena renal del injerto y la vena renal nativa o vena esplénica. Finalmente, se reconstruye el sistema urinario usando anastomosis pielopiélica en la mayoría de los casos (164) [Figura 32]

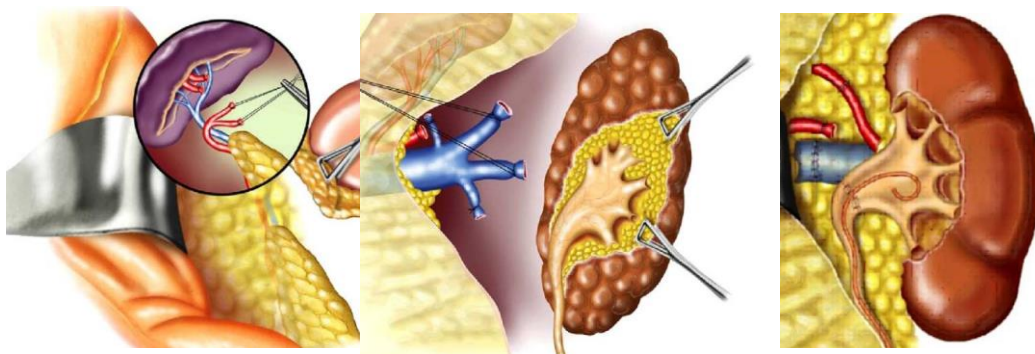


Figura 32 Técnica del trasplante renal ortotópico (164)

Esta técnica la describió Gil-Vernet al observar que en pacientes con enfermedad vascular severa aparecían casos de disfunción sexual cuando se utilizaba la arteria hipogástrica, no tiene una indicación clara en casos de riñones con las arterias múltiples y requiere una técnica quirúrgica muy depurada (163) Se trata de una técnica muy compleja porque necesita una nefrectomía cuidadosa, una disección precisa de la vena renal y sus ramificaciones dentro del hilio renal para obtener la mayor longitud posible de vena renal. El tracto urinario tiene que ser cuidadosamente disecado con mínima disección del uréter para evitar su desvascularización. Cuando se completa la nefrectomía, la arteria esplénica tiene que ser localizada y disecada para la realización de la anastomosis arterial ya que la arteria renal nativa suele estar atrófica (163)

Musquera (164), en la serie que publica en 2010 refiere que la indicación más frecuente fue aterosclerosis en el 41.7% fosa iliaca inadecuada en el 28.9% y no encuentra diferencias significativas en la supervivencia del paciente y del injerto cuando compara 207 TRO y 2121 heterotópicos, la tasa de complicaciones postoperatorias tempranas fue alta (66,67%), con un 23,81% de complicaciones grado 3b de Clavien (165)

Castillo-Delgado (166), realiza una revisión bibliográfica que incluye 106 artículos y encuentra una supervivencia del paciente del 92 % IC 95 % (88 % a 95 %) y una supervivencia del 88 % IC 95 (83% a 91%) con una tasa de complicaciones similar en comparación con un trasplante de riñón heterotópico. La siguiente tabla publicada por Artiles refleja la supervivencia del injerto en las series más significativas publicadas en la literatura (162) [Tabla 6]

Autor	Año	N	Indicación	Sup. Injerto (año)
(Gil-Vernet, 1989)	1989	139	Tx electivo	95%
(Paduch, 2001)	2001	5	EAP 3 Iterativo 2	100%
(Rodrigues, 2004)	2004	4	EAP	100%
(Musquera, 2020)	2010	84	EAP 13 Urológica 16 Tx	86,40%
(Hevia, 2015)	2014	9	EAP 67% Urológica 37%	88,90%
(Chan, 2019)	2019	3	CV cava	n/a

Tabla 6 Supervivencia del injerto TRO (162)

10.5 TR sobre prótesis vascular

El problema que surge a la hora de realizar un TR en un paciente portador de una prótesis vascular radica en la necesidad de abordar un campo quirúrgico previamente utilizado, esto constituye un reto quirúrgico debido a la fibrosis producida por la cirugía anterior [Figura 33]. La anastomosis arterial renal a un injerto protésico vascular fue descrita inicialmente por Sterioff en 1974. (167) Por lo general, el caso no es técnicamente difícil, a menos que la vena ilíaca esté cicatrizada o fibrótica, en cuyo caso la vena renal se puede anastomosar con la vena ilíaca común o cava inferior. [Figura 33]

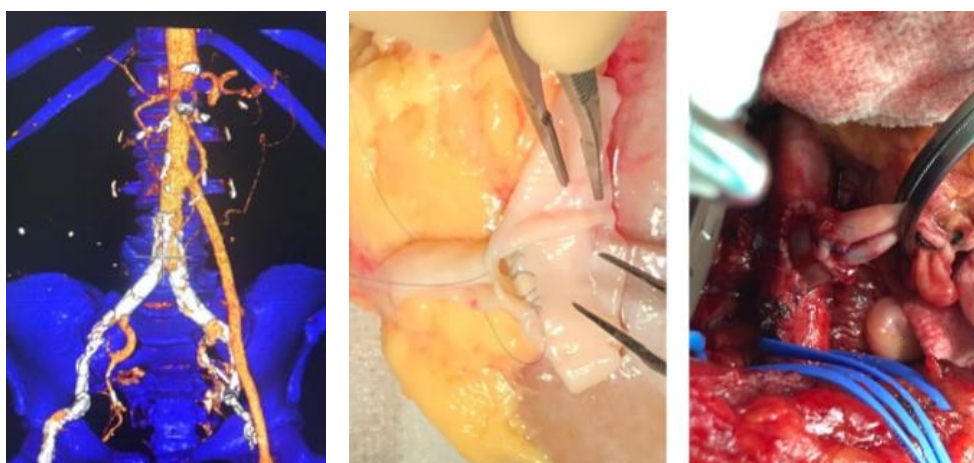


Figura 33 Trasplante sobre injerto aortofemoral, arteria renal doble, por la ausencia de parche de Carrel. Se confeccionó un “cuff” con vena cava inferior

10.6 Técnicas endovasculares

10.6.1 Stent aortoiliaco con abordaje transfemoral: técnica.

La técnica consiste en lo siguiente: Punción percutánea mediante técnica de Seldinger (168) para obtener el acceso arterial sobre la arteria femoral común y colocación de un introductor. Ascenso de una guía hidrofílica hasta la aorta e introducción de catéter guía, tras realizar un angiograma del sector aortoiliaco se procede a la liberación del Stent en la zona afectada y tras ello, se realiza una arteriografía final de control [Figura 34]. Algunos pacientes precisan previamente dilatación de la lesión con balón de angioplastia. Según las características del vaso y de la lesión se elige la longitud y diámetro del Stent, así como sus características estructurales.

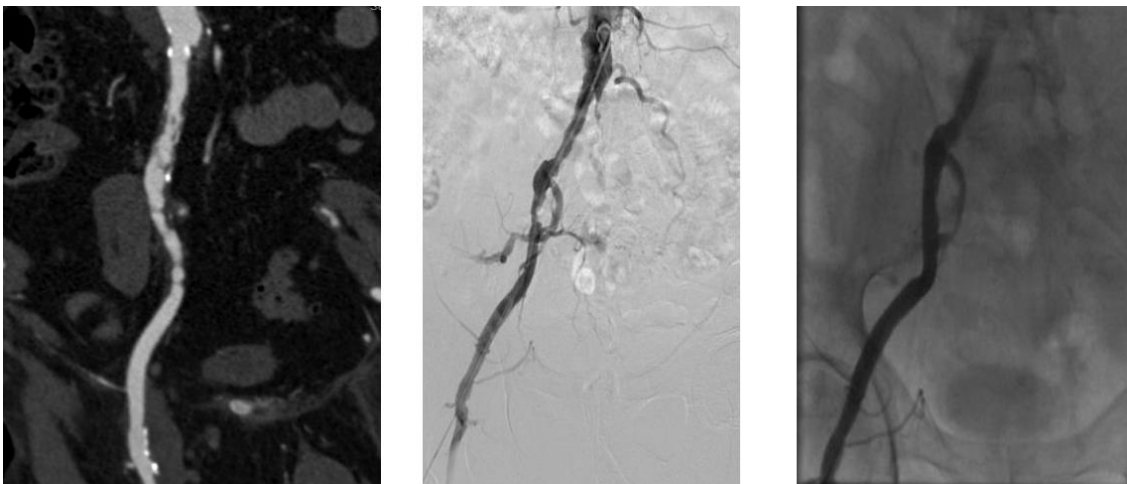


Figura 34 Stent iliaco previo a TR

10.6.2 Reparación endovascular de los aneurismas de aorta (EVAR)

El EVAR es una técnica mínimamente invasiva basada en la exclusión del saco aneurismático mediante la colocación de una endoprótesis, habitualmente liberada por vía femoral. Este procedimiento requiere de una fijación adecuada a nivel aórtico e ilíaco, que permita un sellado efectivo, lo que requiere de una cuidadosa valoración anatómica y por consiguiente de una técnica de imagen preoperatoria satisfactoria (AngioTAC) En esencia el procedimiento presenta la misma filosofía que el tratamiento con stent de las estenosis arteriales con dos salvedades fundamentales: la primera es que la prótesis utilizada está recubierta y la segunda es que hay que garantizar un sellado tanto a nivel aórtico como a nivel ilíaco. Además de todo ello, la necesidad de cubrir con la prótesis tanto la aorta como las dos arterias ilíacas necesita

habitualmente del solapamiento “telescópico” de varias prótesis para conseguir la estanqueidad del injerto.

10.6.3 Stent en vena cava inferior

La colocación de un Stent en vena cava inferior sigue los siguientes pasos:

1. Abordaje percutáneo bilateral de venas femorales e inyección simultánea de contraste para la obtención de imágenes de venas ilíacas y cava lo que permite localizar la lesión.

2. Predilatación de las lesiones con balón con el fin de permitir el paso del catéter portador del Stent.

3. Liberación de uno o múltiples stents de calibre y longitud adecuados en función de la lesión oclusiva. Dilatación con balón tras la liberación.

4. Iliocavografía tras el procedimiento para confirmar el éxito del tratamiento.

5. Control mediante eco-Doppler a las 24 horas.

La siguiente figura muestra el procedimiento de dilatación y colocación de Stent en vena cava inferior mediante abordaje femoral bilateral [Figura 35]

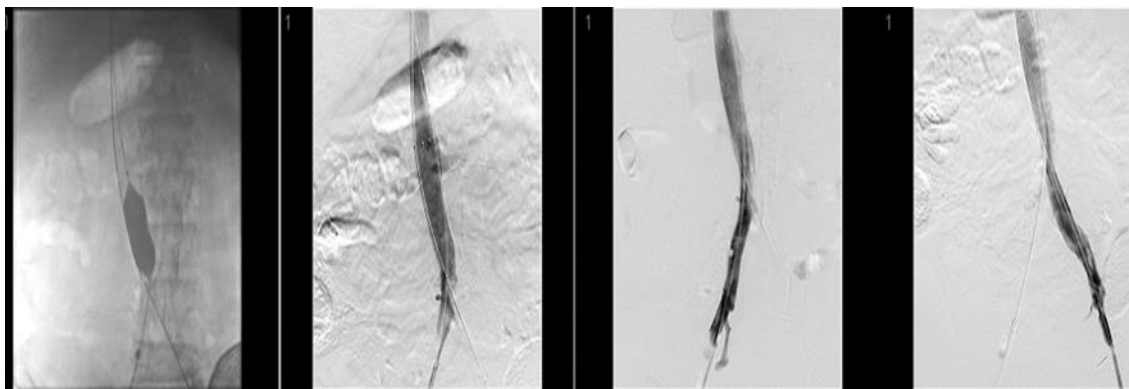


Figura 35 Stent no cubierto en vena cava inferior

10.7 **Técnicas empleadas para optimizar el trasplante de donante vivo**

La angioplastia o plastia vascular consiste en ampliar el calibre de un vaso mediante diversas técnicas quirúrgicas o endovasculares. Aunque existen varias modalidades, la mayoría de ellas se realizan mediante la apertura longitudinal y la colocación de un injerto o parche.

Los riñones de donante vivo carecen del parche aórtico por lo que en determinadas ocasiones es necesario un sustituto de éste que facilite la anastomosis

vascular, sobre todo, cuando existe mucha discordancia en las características de arteria o arterias renales y la iliaca del receptor. Los tipos de injertos que pueden ser utilizados tanto para la realización de angioplastias como para injertos o bypass en el trasplante de donante vivo pueden ser de diverso tipo:

- 1 Del donante (aloinjertos)
 - a Vena gonadal
 - b Vena renal (doble)
 - c Vena cava inferior (cava doble)
- 2 Del receptor (injertos autólogos)
 - a Vena safena inguinal
 - b Vena safena maleolar
 - c Otras (vena femoral superficial, vena yugular interna)
- 3 Sintéticos y xenoinjertos
 - a Parches de pericardio bovino, dacron o PTFE

10.7.1 Técnicas en arteria renal múltiple

Cuando hay más de una arteria renal en el injerto existen diferentes posibilidades de actuación y alguna de ellas nos van a facilitar para la anastomosis del riñón a la arteria donante del receptor.

Anastomosis por separado de las arterias múltiples

Ante la presencia de más de una arteria renal se puede optar por realizar dos o más anastomosis arteriales. Lo habitual es hacerlas en la arteria iliaca del receptor, aunque también es posible ubicar una de ellas en la arteria iliaca interna e incluso se han descrito casos en los que la arteria polar se unió a la arteria epigástrica inferior [Figura 36]Young describe esta técnica para permitir perfundir una arteria polar cuando no es posible o es engorroso la anastomosis con la arteria ilíaca o la arteria renal principal (169)

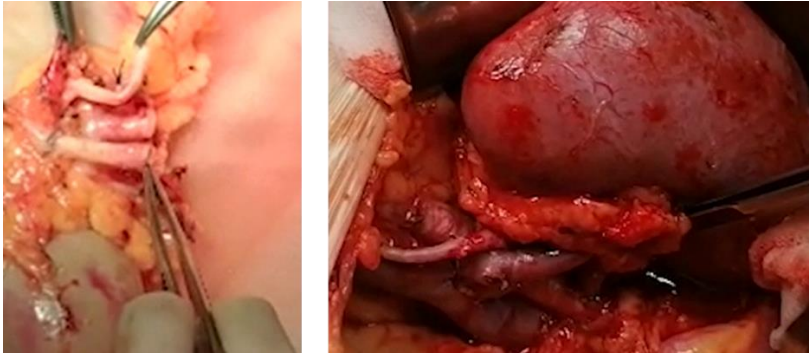


Figura 36 Anastomosis de arteria polar a la arteria epigástrica inferior. Fuente: Dr. Burgos Revilla. H.U. Ramón y Cajal.

Simplificación

En casos de riñones con “arterias accesorias” de pequeño calibre y que irrigan solo una pequeña proporción del riñón, es factible la ligadura de estas arterias de manera que la implantación sea técnicamente menos compleja y similar al trasplante con arteria única. Esto tal vez tenga una escasa relevancia en pequeñas arterias que irrigan el polo superior del riñón, sin embargo, puede tener consecuencias nefastas cuando la arteria se dirige al polo inferior puesto que en muchas ocasiones estas arterias irrigan la pelvis renal y el uréter.

Reimplantación de arterias polares en el tronco de la arteria renal principal

Cuando se presenta una arteria de menor tamaño, se anastomosa a la arteria principal por una unión termino-lateral [Figura 37]. Esta reconstrucción, realizada en banco, permite revascularizar arterias polares sin tener que realizar más de una anastomosis en el receptor.

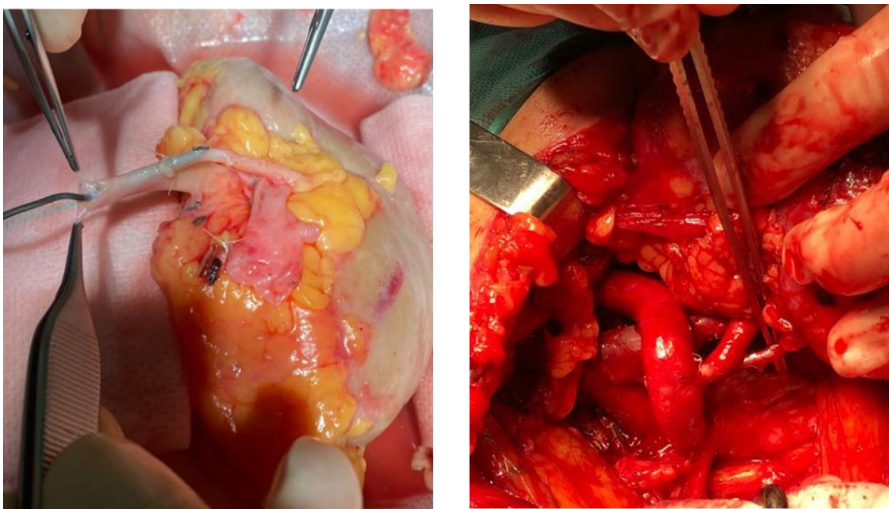


Figura 37 Reimplantación de arteria polar superior en arteria renal principal

Anastomosis en cañón de escopeta

Es un tipo de angioplastia que no requiere un injerto. Se realiza en aquellos riñones que presentan dos arterias renales, generalmente estas dos arterias son de menor diámetro y presentan una pared más fina que si se tratara de una arteria principal única. Mediante esta técnica se consigue unir las dos arterias de manera que quede una única “boca anastomótica” de mayor calibre y por lo tanto una sola anastomosis arterial más sencilla. Esta técnica también ha sido denominada como “sindactilización” y el procedimiento consiste en realizar una arteriotomía de aproximadamente un centímetro de longitud en las caras contiguas de ambas arterias y suturándolas entre ellas [Figura 38].

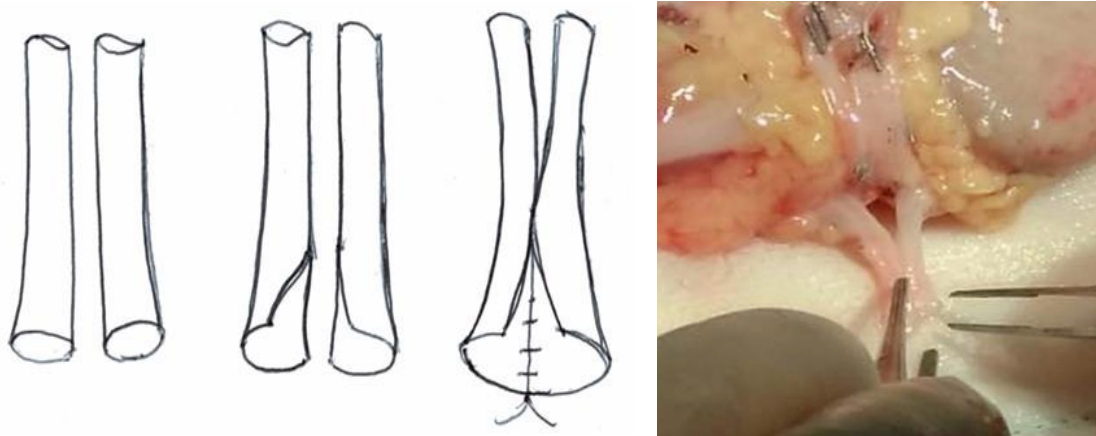


Figura 38 Plastia en “cañón de escopeta”

10.7.2 Otras técnicas

Angioplastia con manguito: “Cuff” (Miller)

Una de las indiscutibles ventajas de los riñones de donante fallecido es la posibilidad de incluir en el injerto parte de la aorta del donante lo que permite utilizar ésta como “angioplastia” para la realización de la anastomosis (parche de Carrel), lo que evita posibles errores técnicos. Realmente en el trasplante de donante fallecido no se realiza una anastomosis “reno-iliaca” sino “aorto-iliaca”, es decir entre la aorta del donante y la arteria íliaca del receptor.

La angioplastia en “manguito” (cuff) descrita por Miller (170) para las anastomosis vasculares entre prótesis y arterias de pequeño calibre permite dotar de un “parche” para facilitar la anastomosis de la arteria renal a la arteria iliaca, ampliar la “boca anastomótica” e incluso incrementar la longitud de la arteria renal [Figura 39]. La ventaja de esta técnica de angioplastia es que se puede realizar en “banco” con lo

que facilita su realización y minimiza la posibilidad de errores técnicos. Otra justificación para esta actuación es la creación de una interfase “arteria renal-safena-arteria ilíaca” ya que la fina pared de la arteria renal contrasta con el espesor de la pared de la arteria iliaca y así, es posible utilizar suturas de 7/0 entre la arteria renal y la pared de la safena y de 5 o 6/0 entre la safena y la arteria iliaca.

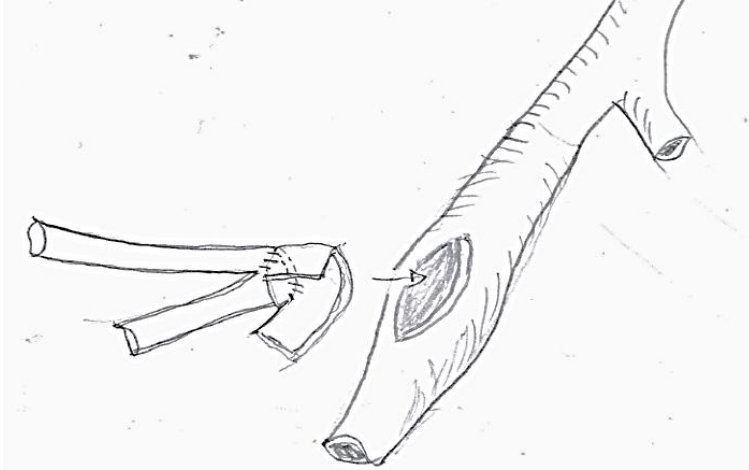


Figura 39 Cuff de Miller

Bypass ilio-renal

Cuando se necesita una mayor longitud en la arteria renal una de las soluciones es la de realizar un bypass ilio-renal utilizando la vena safena interna del receptor. También es factible la extracción de la vena gonadal del donante durante la nefrectomía si es de aceptable longitud y diámetro e utilizarla como injerto.

La vena safena es un excelente injerto utilizado con éxito en otros tipos de cirugía vascular, en cirugía de bypass aorto-coronario y en la cirugía de revascularización de los miembros inferiores. Afortunadamente el diámetro de la vena safena es muy similar al de la arteria renal y con ella podemos conseguir una mayor longitud de la arteria cuando es necesario. Por otro lado, cuando por cualquier razón, bien por problemas en la extracción, bien por lesión en el origen de la arteria renal, un injerto con vena safena realizado en “cirugía de banco” permite la posibilidad de realizar el trasplante [Figura 40].

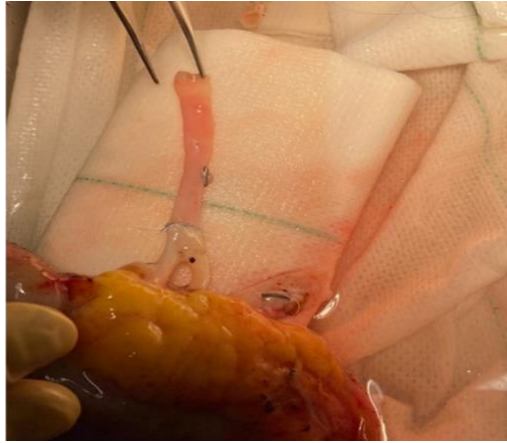
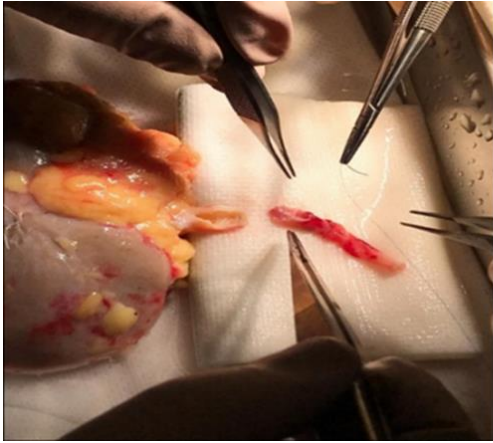


Figura 40 Bypass Ilio-renal con safena (izquierda) y con vena gonadal (derecha)

Justificación, Hipótesis y Objetivos

Se sabe que la prevalencia de arteriopatía se incrementa con la edad y por tanto la mayor expectativa de vida de los pacientes con ERCA asociada a otros factores de riesgo son factores determinantes en la presencia de enfermedad arterial oclusiva o aneurismática en el sector aortoiliaco. Por otro lado, en la ERCA terminal se asiste al desarrollo de una arteriopatía oclusiva, generalmente acelerada y de unas características especiales. El tipo de lesión arterial que presentan los pacientes en hemodiálisis se manifiesta habitualmente como estenosis u oclusiones extensas, con la característica peculiar de una importante y frecuente calcificación parietal.

Hasta hace poco, la presencia de enfermedad arterial oclusiva del sector aortoiliaco o de un aneurisma de la aorta abdominal se ha considerado una contraindicación relativa para TR y la presencia de un TR en un paciente que desarrolla enfermedad oclusiva o un aneurisma suponía el rechazo del paciente para cirugía aortoiliaca directa (171)

El TR mejora la supervivencia, calidad de vida respecto a los otros tipos de terapia renal sustitutiva, además, la diálisis representa un coste muy elevado para la salud pública y aunque estos costes son similares que los del trasplante en el primer año, son cuatro veces superiores a partir de entonces (172) Asistimos a un escenario en el que ha disminuido el número de donantes jóvenes y se ha incrementado la proporción en los donantes añosos procedentes de pacientes fallecidos por accidentes cerebrovasculares. Estos órganos, que se consideran “menos ideales” resultan muy válidos para ser trasplantados en una población de mayor edad con alta probabilidad de enfermedad arterial. Por esta razón, no podemos perder la oportunidad de trasplantar a este grupo de pacientes con una condición vascular más compleja mediante un mejor diagnóstico de dicha complejidad y mediante el conocimiento de las diferentes estrategias que nos pueden permitir aportar soluciones para abordar el problema.

Ante la demanda de soluciones para aquellos pacientes con enfermedad vascular que les imposibilitaba el trasplante creamos un protocolo para la evaluación clínica y una la propuesta de estrategias de tratamiento previo o simultáneo al trasplante.

11 Hipótesis

- Nos propusimos posibilitar el TR en el paciente vascular complejo mediante una valoración vascular completa y una planificación quirúrgica individualizada y que el resultado sería comparable al obtenido con el trasplante heterotópico estándar.
- Los pacientes que presentan enfermedad aortoiliaca e ERCA terminal podrían ser intervenidos mediante reconstrucción vascular previa o simultánea al TR y que gracias a ello se obtendrían tasas aceptables de supervivencia del paciente y del injerto.
- La evaluación previa del paciente candidato a TR permitiría la optimización de la cirugía, tanto desde el punto de vista del riesgo del procedimiento como del riesgo vital del receptor.
- La inclusión de nuevas técnicas endovasculares podría facilitar la operabilidad del paciente, sin la necesidad de técnicas antaño más agresivas y con menor riesgo para el paciente manteniendo resultados funcionales comparables.

12 Objetivos

12.1 Objetivos principales

- 1 Analizar los resultados de función renal tras el trasplante en los pacientes vascularmente complejos en comparación con los de la serie global del Hospital Universitario 12 de octubre.
- 2 Demostrar que la supervivencia del receptor al año y a los 2 años del TR en pacientes vascularmente complejos es semejante a la de los pacientes incluidos en la serie global.

12.2 Objetivos secundarios

- 3 Definir el perfil del paciente vascularmente complejo en base a los diferentes factores de riesgo.
- 4 Analizar los factores que van a determinar el tipo de procedimiento realizado en función de las características de la lesión de lesión.
- 5 Poner de manifiesto que el TR puede ser posible en pacientes antes descartados gracias a la aportación de un equipo multidisciplinar en el que se integra un cirujano vascular junto a un radiólogo intervencionista.
- 6 Analizar el grado de calcificación vascular, los factores de riesgo implicados en la misma y su influencia sobre la supervivencia.

Pacientes y métodos.

13 Diseño del estudio

En abril de 2016 iniciamos un proyecto de evaluación vascular de aquellos pacientes candidatos a TR que eran remitidos desde la “Consulta de Trasplante Renal” del Servicio de Urología, tras haber sido evaluados desde el punto de vista quirúrgico por los urólogos seniors que la realizan. Este grupo de urólogos cuentan con una experiencia dilatada en el TR y con criterio suficiente para determinar la dificultad quirúrgica de realizar el mismo.

Se trata por tanto de un estudio prospectivo de un único centro que se extiende desde abril de 2016 hasta diciembre de 2019, con un tiempo mínimo de seguimiento posterior de 1 año, por lo que la recogida de datos finalizó en diciembre de 2020. Por tanto, también se incluyeron los pacientes que evaluados en ese periodo fueron trasplantados a lo largo de 2020. En el estudio se incluyeron todos los pacientes con patología y/o condición vascular considerada compleja para la realización del TR [Figura 41].

Se examinan los criterios de evaluación y aceptación para inclusión en LE de TR, la metodología utilizada para optimizar dicho trasplante y los resultados de este.

Se describen los métodos de trabajo en la valoración clínica de los pacientes, la evaluación de las exploraciones complementarias realizadas y su influencia sobre las decisiones tomadas.

Se describen las técnicas quirúrgicas realizadas y el porqué de éstas. Los resultados, tanto de los pacientes evaluados como de los pacientes finalmente trasplantados, se comparan con 633 pacientes consecutivos trasplantados en el periodo 2014- 2019 recogidos en la base de datos de TR del Servicio de Urología del Hospital Universitario 12 de Octubre y con una base de datos creada para la realización de este trabajo.

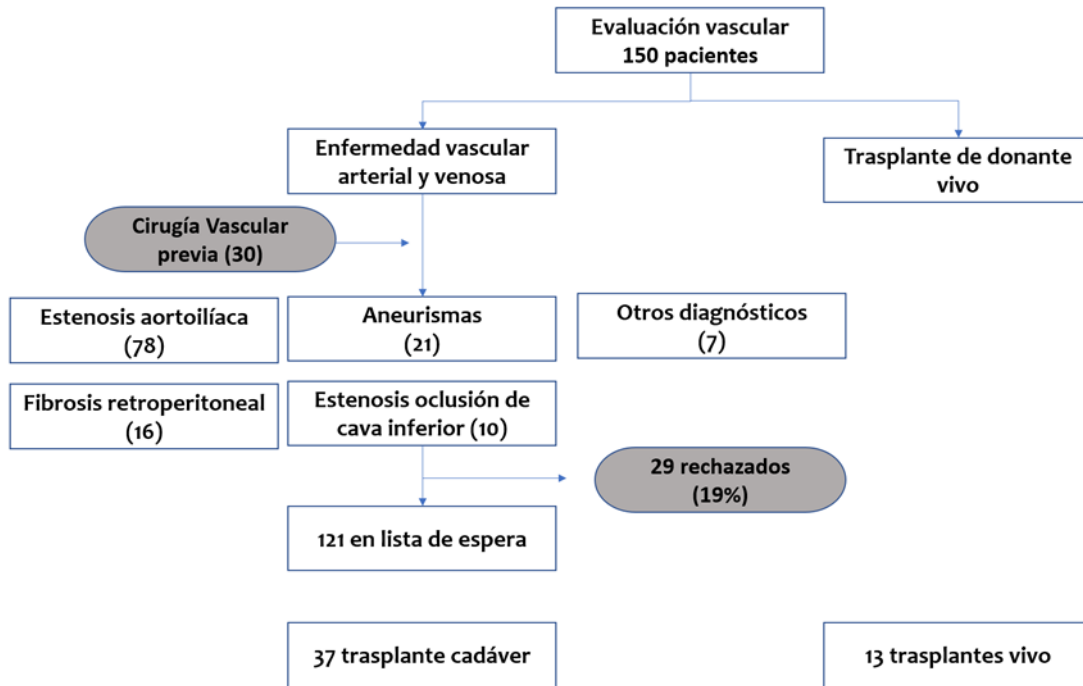


Figura 41 Cuadro resumen (diseño del estudio)

La definición de complejidad en este trabajo fue la siguiente:

1. Receptor con enfermedad o anomalía vascular que afecta al sector arterial aortoiliaco o venoso iliocono y que requiere técnica vascular adicional, no sistematizada, previa o simultánea para la realización del trasplante.
2. La calcificación aortoiliaca severa.
3. Situación de fibrosis retroperitoneal como consecuencia de cirugías previas, incluidos trasplantes previos, y que dificultan la disección y control de los vasos iliacos.
4. Alteraciones en los vasos del injerto debido a causas diversas como la variabilidad anatómica, enfermedad de la arteria o vena renal, lesiones tras la extracción, etc.
5. Combinación de las anteriores.

14 Pacientes

Se incluyeron todos los pacientes remitidos desde la consulta de Urología para valoración vascular previa a un futuro trasplante renal. El estudio incluye a 150 pacientes consecutivos desde abril de 2016 hasta diciembre de 2019.

El Hospital Universitario 12 de octubre pertenece al área 11 del sistema de salud de la Comunidad de Madrid. En enero de 2019 la población en la zona del área 11 era de

446.628 habitantes. Es uno de los siete hospitales autorizados por la comunidad de Madrid para la actividad de TR, tanto de donante vivo como de donante fallecido. En nuestro centro se realizan alrededor de 120 trasplantes anuales [Figura 42]. Hasta la fecha, el Servicio de Urología del Hospital Universitario 12 de octubre ha realizado más de 4.500 TR y en la actualidad es centro de referencia del sistema nacional de salud (CESUR) en el programa de trasplante de donante vivo cruzado.

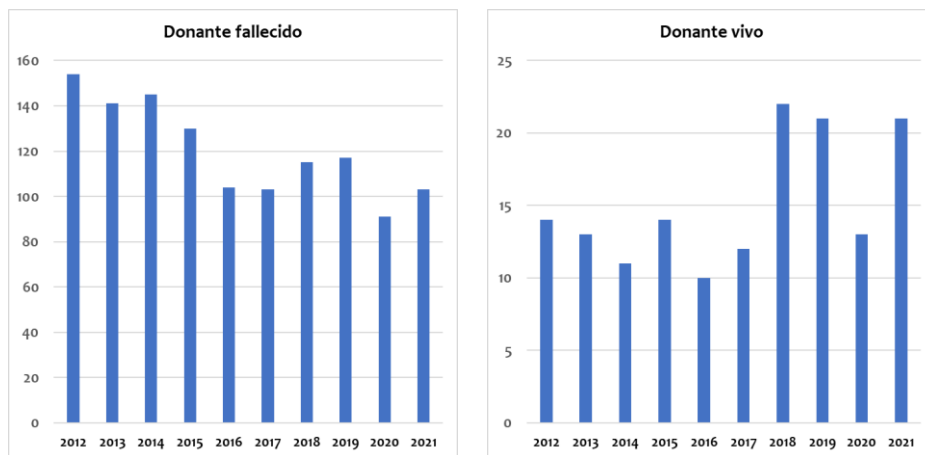


Figura 42 Trasplantes renales Hospital universitario 12 de Octubre (2012 – 2021)

14.1 Estudios previos al trasplante

La evaluación previa al trasplante incluye una valoración clínica y analítica que realiza el servicio de nefrología según protocolo del centro, incluye:

- 1 Historia clínica
- 2 Exploración física.
- 3 Estudio analítico: Hemograma, coagulación, bioquímica general, estudio de lípidos, marcadores tumorales, etc.
- 4 Pruebas de imagen: incluye radiografía simple de tórax y abdomen, y TAC abdomino-pélvico con o sin contraste para la evaluación previa al procedimiento quirúrgico.
- 5 Estudio inmunológico.
- 6 Evaluación cardiológica: ECG, ecocardiografía transtorácica y test de estrés miocárdico o spect de perfusión en pacientes con antecedentes de enfermedad coronaria, alteraciones en el ECG basal o en pacientes mayores de 50 años o con “dos o más” factores de riesgo cardiovascular.
- 7 Valoración anestésica.

14.2 Evaluación por el equipo quirúrgico.

Desde coordinación de trasplantes el paciente es remitido para valoración técnica por el servicio de Urología. En la consulta de trasplante renal del Servicio de Urología se propone la técnica quirúrgica a realizar que es remitida a la coordinación de trasplante. Los pacientes a priori considerados complejos son reevaluados en sesión multidisciplinaria que incluye una valoración conjunta por urología, cirugía vascular y ocasionalmente por radiología vascular en los casos necesarios realizándose un análisis individualizado [Figura 43].

Tras la evaluación se obtiene una propuesta de actuación que puede consistir en:

- 1 Rechazar al paciente ante intervenciones consideradas inasumibles.
- 2 Solicitud de exploraciones complementarias en casos dudosos o para cuantificar riesgos adicionales ante las propuestas planteadas.
- 3 Descartar la necesidad de técnica vascular y proponer un trasplante estándar.
- 4 Propuesta de técnica quirúrgica vascular o endovascular como optimización para el trasplante.
- 5 Propuesta de técnica quirúrgica vascular simultánea al trasplante.

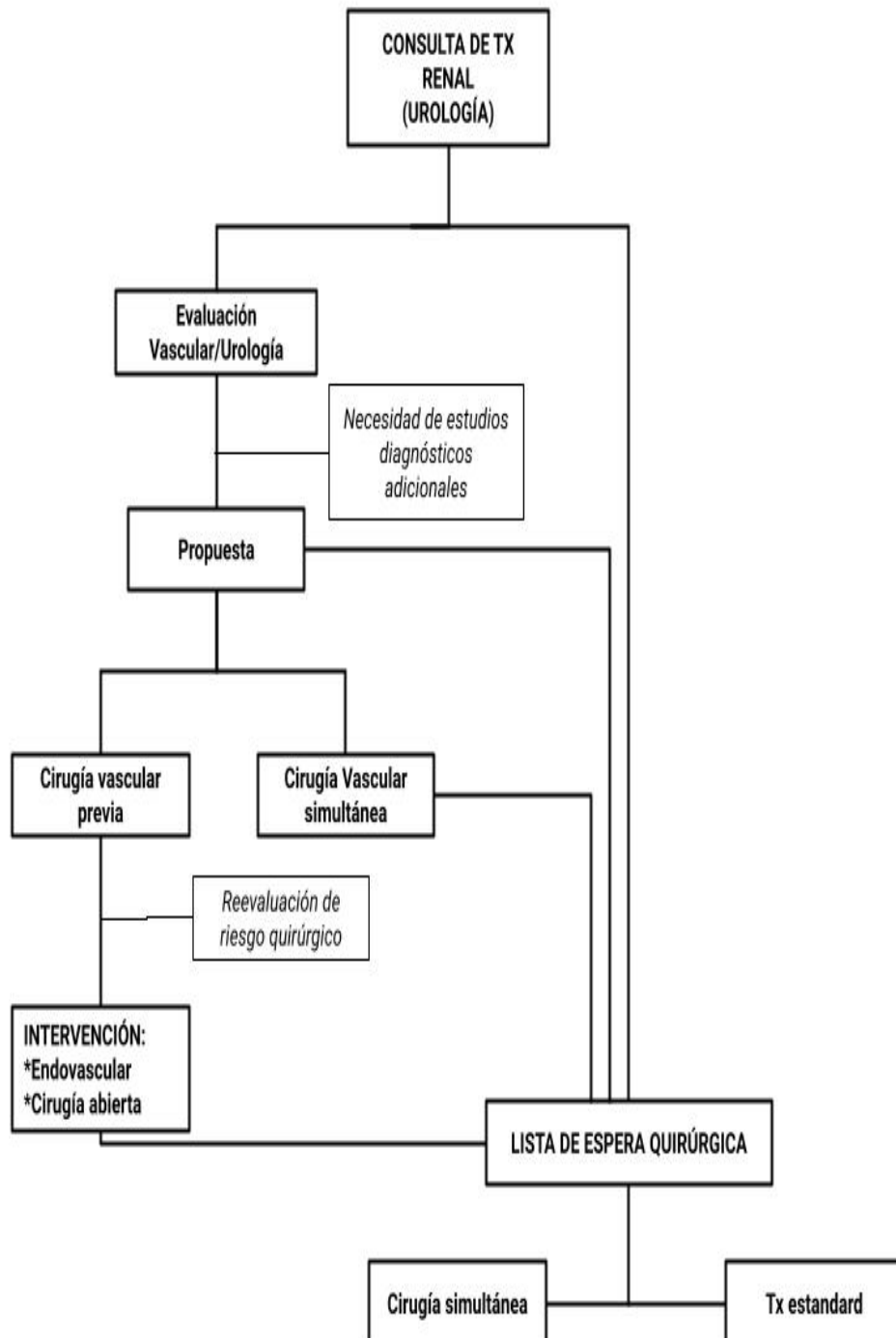


Figura 43 Esquema de trabajo

16 Métodos

16.1 Datos.

La fuente de información de los procesos médicos y de las cirugías fueron la historia clínica electrónica del hospital 12 de Octubre (HCIS), la plataforma de historias clínicas digitalizadas Servicio Madrileño de Salud (HORUS) y la base de datos de TR del Servicio de Urología.

16.2 Variables

- 1 Datos de filiación, Sexo y Edad.
- 2 Antecedentes personales
 - a Diabetes, Tipo de diabetes, HTA, Dislipemia, Tabaquismo.
 - b Cardiopatía isquémica, Revascularización miocárdica.
 - c Antecedentes vasculares, Tipo, Cirugía vascular anterior.
 - d Causa de ERCA, Tiempo en diálisis, Tipo de diálisis, Trasplantes previos.
- 3 Datos anatómicos del receptor
 - a Peso, Talla e índice de masa corporal (IMC)
 - b Score de calcificación iliaca (**Davis)
- 4 Datos del trasplante
 - a Estancia.
 - b Tiempo de isquemia fría, Tiempo de isquemia caliente. Tiempo quirúrgico.
 - c Función inmediata, Hemodiálisis postrasplante y Eco-Doppler control.
 - d Función primaria del injerto, Rechazo agudo.
 - e Complicaciones quirúrgicas.
- 5 Datos de la técnica quirúrgica.
 - a Cirugía vascular previa al trasplante, Cirugía simultánea, Tipos.
 - b Lado de implantación, Tiempos de anastomosis arterial y venosa.
- 6 Datos del donante.
 - a Edad, Sexo, Tipo de donación.
 - b Injerto: Número de arterias, Lateralidad, Presencia de parche.
- 7 Evolución.
 - a Función actual, Fecha fin función, Causas fin función.
 - b Complicaciones tardías, Tipo.

- c Función renal (CDK-EPI), Cifras de creatinina a 1,3,6,12 y 24 meses.
 - d Fecha de última revisión, Creatinina actual.
 - e Mortalidad, Fecha de óbitos y Causa.
- 8 Otras variables: Creamos una hoja de cálculo Excel de Microsoft para el cálculo de algunas variables derivadas de las anteriores. Estas variables fueron las siguientes: la tasa de filtrado glomerular (CDK_EPI) [Tabla 7] (173), score de calcificación aortoiliaca (Davis), Supervivencia estimada post-TR (EPTS), DCE e Índice del perfil del donante renal (KDPI)

Sexo	Concentración de creatinina	Fórmula
Mujer	≤ 0,7	$FG = 144 \times (Cr/0,7)^{-0,239} \times (0,993)^{Edad}$
	> 0,7	$FG = 144 \times (Cr/0,7)^{-1,209} \times (0,993)^{Edad}$
Varón	≤ 0,7	$FG = 141 \times (Cr/0,7)^{-0,411} \times (0,993)^{Edad}$
	> 0,7	$FG = 141 \times (Cr/0,7)^{-1,209} \times (0,993)^{Edad}$

Tabla 7 Cálculo de la tasa de filtrado glomerular (CDK_EPI) mediante la fórmula de Levey (173)

16.3 Evaluación del receptor

El motivo por el que se solicitó la valoración atendió a diferentes tipos de enfermedad vascular o bien a diferentes entidades clínicas que pudieran implicar dificultades desde el punto de vista quirúrgico vascular para hacer frente al trasplante.

Estas entidades diferentes van a requerir un diferente enfoque diagnóstico, unas estrategias de tratamiento diferentes y unas opciones quirúrgicas uniformes en cada uno de los grupos.

Así, clasificamos a los pacientes en los siguientes subgrupos, considerando que algunos pacientes pertenecen a más de uno:

- 1 Enfermedad oclusiva o aneurismática del sector aortoiliaco.
- 2 Enfermedad del sector venoso iliocono.
- 3 Fibrosis retroperitoneal: Pacientes candidatos a tercer o sucesivo trasplante (trasplante iterativo) Cirugía vascular previa.
- 4 Receptores de donante vivo con alteraciones/variaciones del injerto.
- 5 Otras causas (hipoplasias y otras anomalías vasculares del receptor)

16.3.1 Enfermedad del sector aortoiliaco

Diagnóstico

Por protocolo, todos los pacientes fueron sometidos a un estudio de imagen mediante angioTAC abdomino-pélvico. Aunque la información que aportan las proyecciones axiales puede ser diagnóstica de enfermedad vascular, la anatomía arterial no se ajusta a ningún plano del espacio, es por esto por lo que la individualización de las reconstrucciones en las proyecciones o planos adecuados fue determinante para la toma de decisiones.

De cara a la planificación quirúrgica consideramos muy importante el conocimiento de la topografía lesional fundamentalmente del sector aortoiliaco porque de ello va a depender la propuesta a realizar para proceder al trasplante. Los pacientes, ya evaluados previamente mediante pruebas de imagen necesitaron en algunas ocasiones la realización de pruebas de imagen accesorias o del procesamiento de las imágenes realizadas mediante interconsulta al servicio de radiología vascular. La finalidad de este procesamiento fue determinar el grado de estenosis vascular, la magnitud de la CV y la extensión de las lesiones.

En este sentido, solicitamos al servicio de radiología vascular la reedición de las imágenes del angioTAC para confirmar o descartar el diagnóstico de lesión arterial y para cuantificar el grado de calcificación, sobre todo en los pacientes con enfermedad oclusiva del sector aortoiliaco y en los pacientes con AAA. Se realizaron reconstrucciones de renderización de volumen (VR) y proyecciones de máxima intensidad (MIP) lo que permitió el análisis del calcio y la presencia o ausencia de sitio libre en arterias iliacas para realizar las anastomosis, y para la evaluación de las lesiones estenóticas u oclusivas se realizaron reconstrucciones multiplanares (MPR, CPR) lo que permitió graduar las lesiones en función de su significación hemodinámica.

Propuestas de tratamiento

Tras el diagnóstico topográfico de la lesión y en función de sus resultados se realiza una propuesta en función de estas con los siguientes criterios: [Figura 44]

- 1 La lesión no es significativa: si las pruebas de imagen han demostrado la ausencia de lesiones arteriales o estenosis significativas (>60%) la propuesta de tratamiento fue la del trasplante estándar.

- 2 Lesiones únicas que afectan a la iliaca común: cuando la lesión afectó de manera significativa únicamente a la arteria íliaca común se propuso el tratamiento endovascular de la lesión.
- 3 Las lesiones de la iliaca externa sin afectación proximal se propuso la realización de endarterectomía simultánea al trasplante.
- 4 En casos de afectación significativa tanto de la iliaca común como de la íliaca externa podría plantearse dos tipos de actuaciones: la primera sería la realización de un procedimiento abierto tipo aortofemoral o iliofemoral y la segunda la colocación de un stent en la íliaca común y posteriormente la realización de endarterectomía simultánea al trasplante.

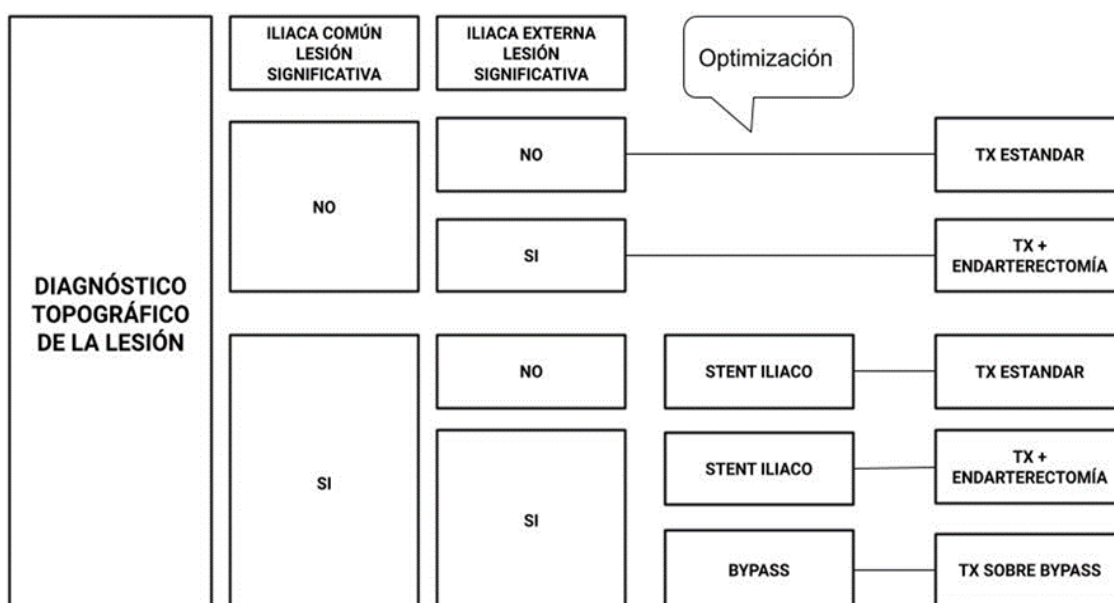


Figura 44 Estrategia de actuación en la enfermedad oclusiva aortoiliaca

16.3.1.1 Técnicas

Endarterectomía simultánea al trasplante

Se eligió el tipo de endarterectomía (abierta, cerrada o eversión) en función las características y extensión de la placa de ateroma. En general, abierta para las lesiones cortas y cerrada o por eversión en las lesiones más largas [Figura 45]. Para el cierre con parche de las arteriotomías se utilizaron parches de pericardio bovino, de aorta de donante e incluso el propio parche de Carrel.

Aunque la secuencia habitual en el procedimiento de trasplante es la realización en primer lugar de la venotomía y la anastomosis venosa, cuando se indicó la realización de endarterectomía cerrada o por eversión la secuencia de actuación fue la siguiente:

- 1 Acceso quirúrgico según la técnica habitual.
- 2 Disección y control de los vasos iliacos.
- 3 Anticoagulación sistémica con heparina sódica.
- 4 Clampaje arterial y realización de la endarterectomía.
- 5 Comprobación de éxito de la endarterectomía.
- 6 Incorporación del riñón al campo.
- 7 Realización de las anastomosis vasculares.
- 8 Reversión de la anticoagulación con sulfato de protamina.
- 9 Anastomosis urétero-vesical

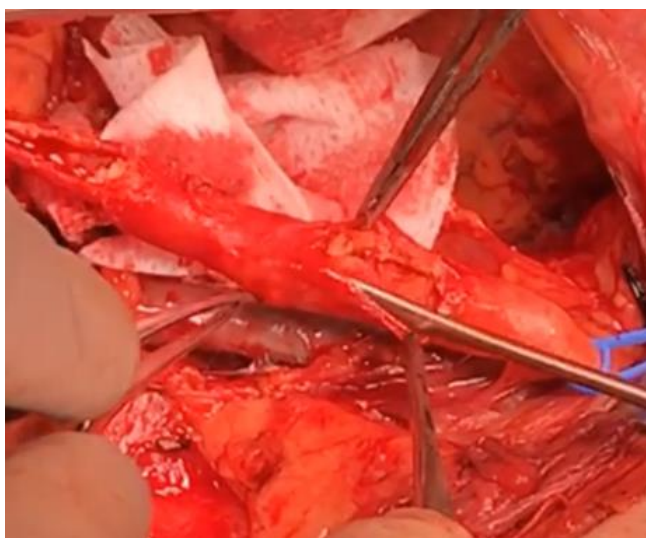


Figura 45 Endarterectomía cerrada

Bypass iliofemoral simultáneo al trasplante

Sus indicaciones en el caso de permeabilidad de ílfaca primitiva y oclusión completa de la arteria ílfaca externa sin posibilidad de trasplante en el lado contralateral.

La técnica quirúrgica consistió en abordaje inguino-crural, disección y control de la arteria femoral, abordaje retroperitoneal estándar, disección y control de iliaca

común, interna y externa e interposición de un injerto sintético en forma de bypass (dacrón) de íliaca común a femoral [Figura 46].

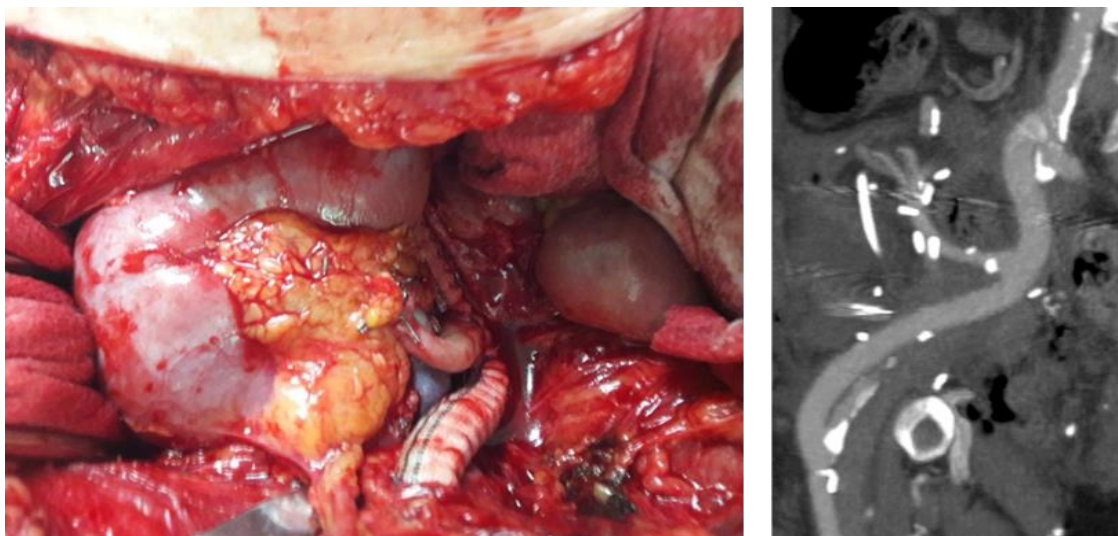


Figura 46 Bypass iliofemoral simultáneo al trasplante

Al igual que en el caso de la endarterectomía simultánea se invierte el orden de las anastomosis, es decir se realiza el bypass y si el resultado es exitoso se incorpora el riñón al campo quirúrgico se realiza la anastomosis arterial y posteriormente la anastomosis venosa.

Angioplastia y stent con abordaje transfemoral

En pacientes con lesiones significativas proximales, es decir, aquellas que afectan a la arteria iliaca común y con iliacas externas libres de enfermedad decidimos el tratamiento endovascular mediante la colocación de stent previo como puente a un futuro trasplante renal en la zona. En casos de lesiones que afectan a la aorta abdominal también es factible la colocación de un stent aórtico no cubierto cuando existe la posibilidad de trasplante en arteria iliaca. Dichas intervenciones fueron realizadas por el servicio de angiología y cirugía vascular o bien por el servicio de radiología intervencionista de nuestro centro.

Los pacientes fueron dados de alta a las 24 horas del procedimiento e iniciaron un tratamiento con antiagregación doble realizándose control con eco-Doppler antes del alta y a los tres meses del procedimiento. Si el resultado del Doppler es satisfactorio el paciente fue incluido en LE una vez suspendida la doble antiagregación.

16.3.2 Antecedentes de cirugía vascular previa

Un subgrupo de pacientes había sido tratado previamente por la presencia de enfermedad arterial (obstruktiva o aneurismática) o enfermedad venosa. La valoración de estos pacientes consistió en demostrar la permeabilidad de los procedimientos previos y la no existencia de complicaciones tardías de los mismos.

- 1 En pacientes con prótesis vascular (bypass) en el sector aortoiliaco como consecuencia del tratamiento de enfermedad oclusiva o aneurismática, la evaluación pretendió demostrar o descartar:
 - a Permeabilidad del injerto.
 - b Ausencia o presencia de lesiones estenóticas en las anastomosis.
 - c Presencia o ausencia de aneurismas anastomóticos.
 - d Presencia de colecciones perinjerto (infección crónica)
 - e Identificar la extensión de las prótesis y la idoneidad de esos injertos para la realización del trasplante sobre ellos.
- 2 En pacientes con stents ilíacos como tratamiento de la enfermedad oclusiva, la evaluación intentó demostrar la ausencia de estenosis “intraestent” y la localización de estos, es decir si los stents podrían dificultar la realización del trasplante, o si iban a permitir el clampaje de los vasos ilíacos.

16.3.3 Enfermedad aneurismática

En los pacientes con tratamiento endovascular previo de los aneurismas de aorta se investigó en estos casos la presencia de “endofugas”⁸ y la eventual migración de la prótesis, asimismo, la localización de dicha endoprótesis y la implicación de los ejes ilíacos en las mismas [Figura 47].

⁸ Endofuga: persistencia de flujo arterial en el saco aneurismático tras la colocación de una endoprótesis.

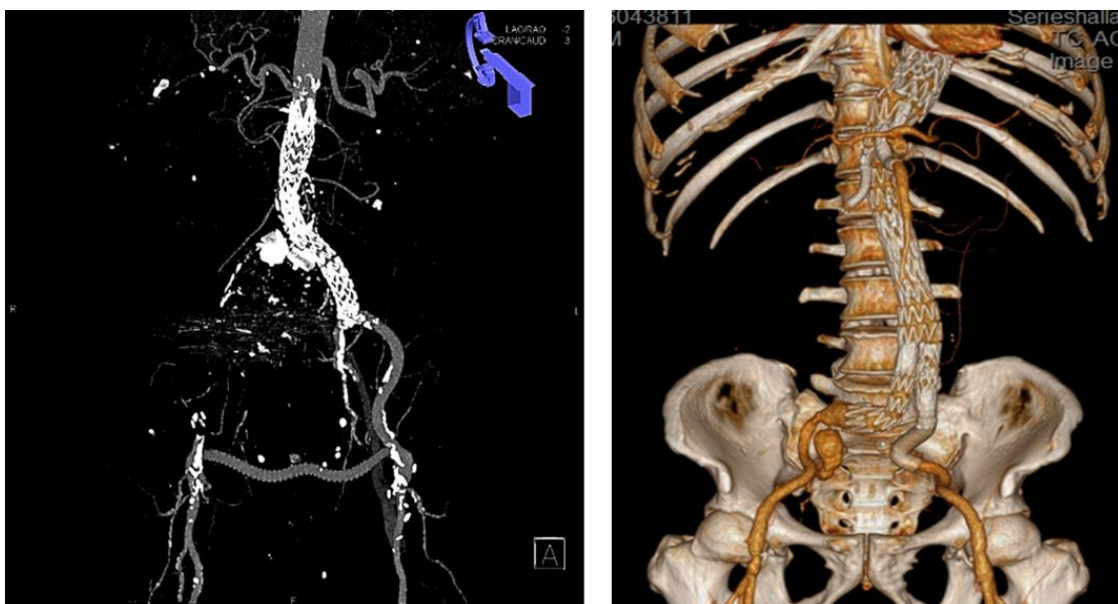


Figura 47 Endoprótesis aortoiliaca (EVAR), evaluación previa al trasplante renal

La evaluación del paciente con enfermedad aneurismática no intervenida no difiere a la realizada en los pacientes con enfermedad oclusiva. El estudio diagnóstico fundamental se realizó mediante AngioTAC con el procesamiento de imágenes (MPR, MPR curvo, MIP y VR) similar al realizado en la enfermedad oclusiva aortoiliaca. En estos casos es muy importante la medición del tamaño y extensión del aneurisma. [Figura 48]

- 1 Cuello infrarrenal del aneurisma
- 2 Diámetros anteroposterior y transversal en la zona de máxima dilatación.
- 3 La afectación o no de los ejes iliacos en la degeneración aneurismática (aneurisma aortoiliaco)
- 4 La existencia de lesiones oclusivas concomitantes.

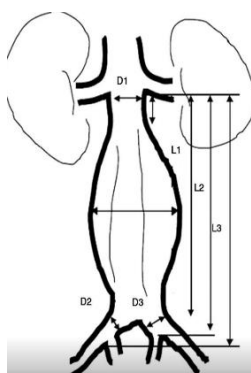


Figura 48 Medida del aneurisma de aorta. EVAR

Todos los pacientes evaluados tenían realizado un AngioTAC, en él es posible diagnosticar el AAA con los criterios universalmente conocidos y actualmente aceptados como: aorta abdominal con un diámetro transversal o anteroposterior mayor a 3 cm. Los cortes axiales permiten evaluar la extensión de la dilatación aneurismática, la zona de comienzo y la afectación de los ejes ilíacos por el mismo, además, permite evaluar la presencia de placas de ateroma, la calcificación de la pared y la presencia de trombo mural.

Consideramos el tratamiento endovascular de los pacientes con AAA como preparación para un futuro trasplante en aquellos pacientes con aneurismas de tamaño mayor a 4,5 cm, considerando que el tiempo medio de permanencia en la LE en nuestro centro es mayor a 2 años y que la tasa de crecimiento en los diversos estudios epidemiológicos oscila entre 0,5 – 1,0 cm/año. Los pacientes con aneurismas de menor tamaño no los consideramos contraindicación para para la realización del trasplante y todos pudieron ser incluidos en LE y además fueron citados como pacientes “nuevos” para seguimiento periódico en las consultas de Cirugía Vascular.

16.3.4 Obstrucción del eje venoso Ilio-cavo

Un grupo de pacientes fueron remitidos para valoración vascular por presentar estenosis u obstrucción del eje venoso ilio-cavo. El diagnóstico de esta condición cuando se evalúa mediante AngioTAC en fase venosa permite verificar la permeabilidad de las venas ilíacas externas que es el lugar donde se realizará la anastomosis venosa y por otro lado evaluar si el sistema de drenaje supletorio a esta oclusión de la vena cava, es decir, si el grado de circulación colateral presente es suficiente para garantizar el retorno venoso adecuado al injerto.

La valoración mediante otras técnicas de imagen como son la ecografía Doppler y la ilio-cavografía permitió proponer o bien la colocación de stents en vena cava inferior para repermeabilizar el eje venoso o bien demostrar un retorno venoso adecuado a través de las vías de circulación colateral venosa, fundamentalmente la “suficiencia de retorno” de los ejes ácigos y hemiácigos y con ello proponer un trasplante heterotópico estándar [Figura 49].

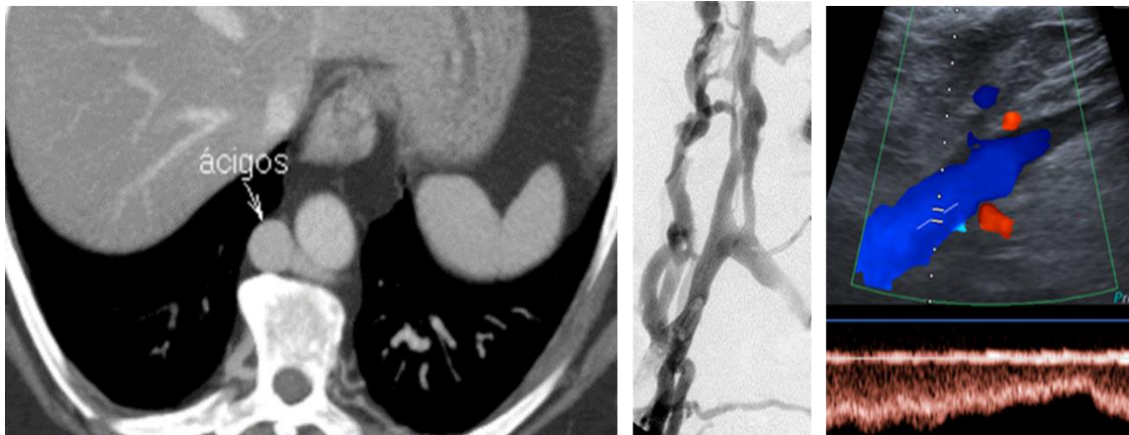


Figura 49 Oclusión de vena cava inferior, vena iliaca permeable en eco-Doppler. La cavografía y el CT manifiestan un drenado venoso suficiente

16.3.5 Trasplante iterativo

Se solicitó la valoración vascular en algunos de estos pacientes ya que no están libres de presentar CV, enfermedad arteriosclerótica o aneurismática, oclusión de la vena cava inferior o lesiones vasculares o de la pared abdominal como consecuencia de trasplantes previos.

La evaluación de estos pacientes consistió fundamentalmente en identificar lo siguiente:

- 1 La presencia o ausencia de los riñones previos, el tamaño de estos.
- 2 La indemnidad del eje arterial y venoso en ambas fosas iliacas.
- 3 La calcificación vascular.
- 4 Eventuales complicaciones surgidas en los trasplantes previos.
- 5 La situación de la pared abdominal

En todos los casos la decisión sobre “qué lado elegir” para el trasplante se realizó de una manera individualizada debido fundamentalmente a que no hay criterios de uniformidad en estos pacientes.

16.3.6 Evaluación de la calcificación aortoiliaca

Para cuantificar la magnitud de la calcificación aortoiliaca calculamos en la totalidad de los pacientes, trasplantados en el periodo 2014-2019, el score diseñado por Davis y analizamos su influencia en la supervivencia de paciente e injerto con la finalidad de poder comparar a pacientes complejos con el resto, examinamos también los posibles factores de riesgo relacionados con dicha calcificación.

Este método crea un sistema de puntuación basado en la morfología de la placa, en el porcentaje de afectación circunferencial de la misma y en el porcentaje de longitud que afecta al tanto a la íliaca primitiva como a la íliaca externa. Para ello analizamos las imágenes del TAC realizadas en el estudio preoperatorio. Si bien esta puntuación fue observador dependiente, permitió realizar una segmentación de los pacientes con valores positivos, aquellos que presentaban calcificaciones, en 4 grupos en función de que dicha calificación fuera: “ausente”, “leve”, “moderada” o “severa”.

Evaluamos los percentiles de las diferentes puntuaciones en los 657 pacientes de los que disponíamos de estudio con CT, el valor mínimo ”3” apareció en el percentil 65, es decir el 64% de los pacientes no presentaban calcificación. Observamos que la puntuación comprendida entre 3 y 6 abarcaba los percentiles 65-76, la puntuación entre 7 y 10 los percentiles 76-89 y por último una puntuación superior a 10 desde el percentil 90 hasta el 100. Con ello etiquetamos cómo calcificación ausente el valor cero de puntuación, calcificación leve a los valores entre 3 y 6, moderada entre 6 y 10 y severa cuándo fue superior a 10. [Figura 50]

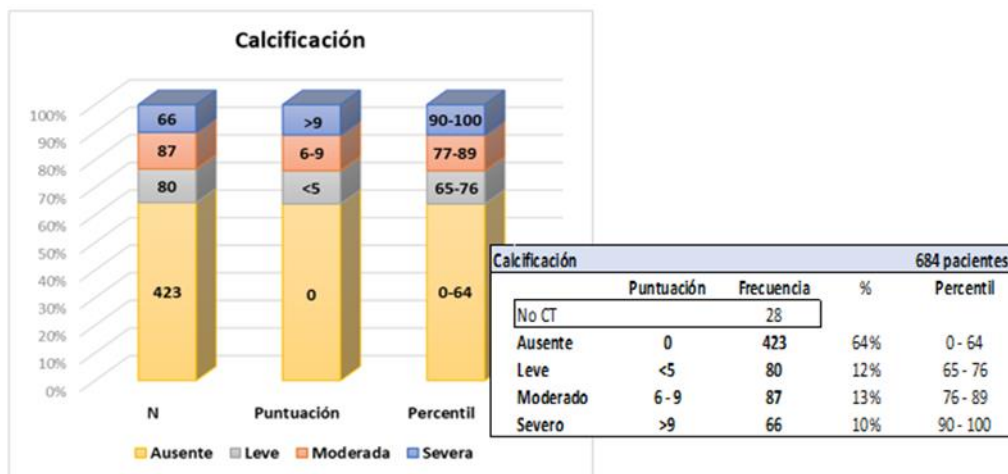


Figura 50 Cuantificación de la calcificación aortoiliaca. Método de Davis. (Ojo error, modificar!!)

Factores de riesgo relacionados con la calcificación aortoiliaca

Con la finalidad de poder comparar posteriormente los factores de riesgo más prevalentes de los diferentes grupos que se relacionaran con la calcificación vascular. Analizamos la presencia de calcificación moderada o severa en la totalidad de los pacientes y encontramos que fueron factores de riesgo independientes: el sexo varón (OR: 1,97; IC 95% 1,18-3,31; p=0,009), la edad (OR: 1,07; IC 95% 1,04-1,09; p=0,000) la nefropatía diabética (OR: 3,139; IC 95% 1,19-8,24; p=0,020), el antecedente de

cardiopatía isquémica (OR: 3,56; IC 95% 1,92-6,57; p=0,000), la presencia de EAP (OR: 2,71; IC 95% 1,65-4,45; p= 0,000) y el tiempo en diálisis (OR: 1,11; IC 95% 1,03-1,18; p= 0,003) [Tabla 8]

Factores de riesgo para la existencia de calcificación moderada-severa				
	Odds ratio	IC 95%		Sig.
Sexo (varón)	1,980	1,182	3,314	,009
Edad	1,070	1,048	1,093	,000
IMC	,953	,901	1,007	,089
Diabetes	2,082	,877	4,944	,960
Nefropatía diabética	3,139	1,196	8,244	,020
Cardiopatía isquémica	3,558	1,926	6,573	,000
Enfermedad arterial periférica	2,716	1,657	4,450	,000
Tabaquismo	1,519	,957	2,409	,076
Dislipemia	1,366	,852	2,189	,195
Tiempo en diálisis	1,110	1,037	1,189	,003
Iterativo	1,694	,581	4,938	,334
Trasplantes previos	1,605	,779	3,310	,200

Tabla 8 Calcificación moderada o severa, ODDS

16.3.7 Supervivencia estimada post trasplante EPTS

Para calcular el “valor bruto de EPTS” utilizamos la fórmula diseñada por Freitas (140,141) que se basa en un modelo de riesgos proporcionales de Cox que pronostica la probabilidad de supervivencia en un momento dado (t) para determinados valores de las siguientes covariables predictoras: edad, presencia de diabetes, trasplante previo de órganos sólidos y tiempo en diálisis, y el tiempo hasta la muerte del paciente después del trasplante [Figura 51]

Para este trabajo creamos una hoja de cálculo Excel de Microsoft® (EPTS_MAPPING.xlsx) (anexo 1) introduciendo las fórmulas para su cálculo (141) con lo que obtuvimos un listado con el valor EPTS bruto de la totalidad de los pacientes [Figura 51]

$$\begin{aligned}
 \text{EPTS}_{\text{bruto}} = & 0,047 * \text{Max}(\text{Edad} - 25; 0) - 0,015 * \text{Diabetes} * \text{Max}(\text{Edad} - 25; 0) \\
 & + 0,398 * \text{Tx previo} - 0,237 * \text{Diabetes} * \text{Tx previo} + 0,315 * \log(\text{Años en diálisis} + 1) \\
 & - 0,099 * \text{Diabetes} * \log(\text{Años en diálisis} + 1) + 0,130 * (\text{Años en diálisis} = 0) \\
 & - 0,348 * \text{Diabetes} * (\text{Años en diálisis} = 0) + 1,262 * \text{Diabetes}
 \end{aligned}$$

Figura 51 Fórmula para el cálculo del índice EPTS (140,141)

El valor obtenido se traslada posteriormente a una tabla creada con la distribución de valores de todos los EPTS brutos de los pacientes en LE en el año anterior, ordenados de mayor a menor en 100 intervalos, así convertimos el EPTS bruto al porcentaje acumulado asociado con el rango de percentiles en el que se encuentra. Este porcentaje acumulado es la puntuación EPTS. Para realizar el análisis y poder generar una función de supervivencia.

16.4 Complicaciones

Consideramos complicaciones tipo I en la clasificación de Clavien-Dindo (165) pacientes con anemización que no precisó transfusión, presencia de drenaje o seroma de la herida que fue tratado a pie de cama y necesidad de tratamiento médico no habitual en el postoperatorio inmediato. Fueron complicaciones tipo II la presencia de anemización que precisó transfusión. Las complicaciones tipo IIIA fueron aquellas que requirieron intervención quirúrgica o radiológica sin necesidad de anestesia general. Las de tipo IIIB fueron intervenciones bajo anestesia general. Las complicaciones tipo IV fueron aquellas que requirieron el ingreso del paciente en unidades de cuidados intermedios o intensivos como consecuencia de eventos cardiológicos, neurológicos o médicos de otro tipo e incluye también la pérdida del riñón donado. Las de tipo IVB consisten en la presencia de fracaso multi orgánico y las de tipo V el fallecimiento del paciente [Tabla 9].

Clasificación de Clavien y Dindo.	
Grado	Definición
I	Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente.
II	Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral.
III	Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica
a	Sin anestesia general.
b	Con anestesia general.
IV	Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos.
a	Disfunción orgánica única (Incluye la diálisis).
b	Disfunción orgánica múltiple.
V	Muerte del paciente.

Tabla 9 Clasificación de las complicaciones (165)

16.5 Evaluación del donante.

16.5.1 Donante fallecido

Para analizar las características del donante utilizamos por un lado la definición de DCE (144) y por otro el KDPI. Como explicamos anteriormente los criterios de DCE son la edad, >60 años o una edad comprendida entre 50 y 59 años, y, por lo menos, dos de los siguientes factores: presencia de hipertensión arterial, creatinina sérica >1,5 mg/dl o muerte por accidente cerebrovascular (ACV) de origen isquémico (146)

16.5.2 Donante vivo

La evaluación previa de la anatomía renal del donante incluyó en todos los casos la realización de un TAC de arterias renales y en ocasiones de AngioRM realizándose reconstrucciones tridimensionales y planares de manera que pudiera evaluarse la morfología renal, multiplicidad arterial o venosa e indemnidad del sistema excretor [Figura 52]. Este estudio permitió evaluar:

- 1 Morfología y tamaño de ambos riñones.
- 2 Presencia o ausencia de multiplicidad vascular. Tipo de arterias múltiples, arterias principales, polares e hiliares.
- 3 Análisis de la arteria renal, diámetro y distancia desde aorta hasta el hilio renal
- 4 Análisis venoso, número de venas y distancia desde el hilio renal hasta la vena cava.
- 5 Análisis de la vía excretora.



Figura 52 Estudio de la anatomía renal del donante vivo

16.5.3 Elección del riñón a donar

La decisión sobre que riñón extraer tiene como primera premisa que “el mejor riñón se debe quedar en el donante”. Ante la presencia de riñones “equiparables” como norma general en nuestro centro rutinariamente se extrae el riñón izquierdo debido a la mayor longitud de la vena renal. En algunas situaciones en las que existen arterias múltiples en el riñón izquierdo la decisión de qué lado elegir se basó en la individualización del caso y en la decisión se tuvo en cuenta las características anatómicas del riñón donado, la anatomía vascular del receptor, la mayor o menor dificultad de la extracción y las opciones técnicas de las cirugías a realizar.

16.6 Propuestas de tratamiento

Las propuestas de tratamiento quirúrgico de los pacientes aceptados para el trasplante aparecen reflejadas en la siguiente tabla [Tabla 10]. Están clasificadas en función de las características de la intervención: pacientes con cirugía vascular previa, con optimización, trasplante iterativo, trasplante de donante vivo y el resto de los pacientes. Hay que reseñar que algunos pacientes además de presentar cirugía vascular previa o cirugía de optimización eran terceros o sucesivos trasplantes (iterativos)

Se propusieron y realizaron técnicas de optimización en 15 pacientes que consistieron en 6 stents ilíacos, 5 tratamientos de AAA mediante EVAR, 2 stents en vena cava inferior, 1 bypass aortofemoral y 1 endarterectomía femoral.

Nº de pacientes	Patología	Tipo de cirugía vascular previa	Propuestas		
20	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>	2 pacientes: Stent iliaco	TR estándar	2 TR estándar	
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>	3 p: Stent iliaco	TR y endarterectomía simultánea	3 TR y endarterectomía simultánea	
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>	6 p: Bypass aorto-femoral	TR sobre injerto	6 TR sobre injerto	
	AAA	6 p: EVAR	Tx estandard	6 Tx estandard	
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>	2 p: Endarterectomía ilio-femoral	Tx estandard	2 Tx estandard	
	<i>Cava</i>	1 p: Stent cava	Tx estandard	1 Tx estandard	
15	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>		Optimización previa mediante stent	2 TR y endarterectomía simultánea	TR y endarterectomía simultánea
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>		Optimización previa mediante stent	4 TR estándar	Tx estandard
	AAA		Optimización previa mediante EVAR	5 TR estándar	Tx estandard
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>		Optimización previa mediante baipás	1 TR sobre injerto	TX sobre injerto
	<i>Cava</i>		Optimización previa mediante stent en	2 TR estándar	Tx estandard
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>		Optimización previa mediante endarte	1 TR estándar	Tx estandard
45	<i>3er o sucesivo TR</i>			11 Trasplante iterativo	TR estándar
	<i>3er o sucesivo TR</i>			9 TR iterativo. Trasplantectomía previa	Trasplantectomía y TR
	<i>3er o sucesivo TR</i>			3 TR iterativo. Endarterectomía simultánea	TR y endarterectomía simultánea
	<i>3er o sucesivo TR</i>			2 TR iterativo. Baipás iliofemoral simultáneo	TR y bypass aortoiliaco
	<i>3er o sucesivo TR</i>			2 TR iterativo en arteria ilíaca común	TR en ilíaca común
	<i>3er o sucesivo TR</i>			1 TR iterativo. TR intraabdominal	TR intraabdominal
	<i>3er o sucesivo TR</i>			1 TR ortotópico	TR ortotópico
	<i>3er o sucesivo TR</i>	16		16 TR y endarterectomía simultánea	0
28	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>			22 22	TR estándar
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>			3 3	TR en ilíaca común
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>			1 1	TR ortotópico
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>			1 1	TR y bypass aortoiliaco
	<i>Enfermedad aortoliliaca</i>			1 1	TR intraabdominal
13	<i>Donante vivo</i>			10	Cirugía de banco
				3	Angioplastia iliaca
121				61	

Tabla 10 Propuestas de tratamiento quirúrgico

16.7 Actuación en trasplante de donante fallecido

Las técnicas realizadas en los 37 pacientes trasplantados con riñones procedentes de donante fallecido aparecen detalladas en la siguiente tabla y se han organizado en función de la presencia de cirugía vascular previa, optimización para el trasplante, trasplantes iterativos y el resto de los pacientes. [Tabla 11]

Donante fallecido (37 pacientes trasplantados)	Iterativo	Técnica	nº	
Cirugía vascular previa	si	Stent iliaco	Trasplante iterativo	1
			TR y endarterectomía simultánea	2
	si	Bypass aorto-femoral	TR sobre injerto	1
		Stent cava	Trasplante iterativo	1
Optimización	si	Stent iliaco	TR y endarterectomía simultánea	2
			TR estándar	1
	si	Bypass aorto-femoral	TR sobre injerto	1
		Stent cava	TR estándar	1
		si	Trasplante iterativo	3
	si	TR iterativo. Trasplantectomía pre	1	
	si	TR iterativo. Endarterectomía simi	2	
	si	TR iterativo. Baipás iliofemoral sin	2	
	si	TR iterativo. TR intraabdominal	1	
		TR y endarterectomía simultánea	5	
		TR estándar	10	
		TR en ilíaca común	3	
			37	

Tabla 11 Técnicas realizadas (donante fallecido)

Resumiendo, se realizaron 17 trasplantes según la técnica estándar, 11 trasplantes con endarterectomía, 2 sobre injerto aórtico previo, 2 realizando bypass iliofemoral simultáneo, 3 en vasos ilíacos comunes, 1 trasplante intraabdominal y por último otro asociando trasplantectomía de injerto previo. [Tabla 12]

Técnicas quirúrgicas	37
Tx estandard	17
Tx + Endarterectomía	11
Tx sobre injerto	2
Tx + Bypass iliaco	2
Tx en iliaca comun	3
Tx + Trasplantectomía	1
Intraabdominal	1

Tabla 12 Resumen de técnicas realizadas (donante fallecido)

Las características de los pacientes a los que se realizó técnica estándar (17 pacientes) aparecen reflejadas en la siguiente tabla, cabe reseñar que 10 de ellos

presentaban calcificación moderada o severa y no se encontró en ninguno de ellos una estenosis ilíaca significativa [Tabla 13].

Trasplantes mediante técnica estandar		17				
	Cirugía vascular anterior	Optimización	Tx Nº	Calcio	Estenosis iliaca	Otros
1	EVAR			ausente		
2				severo	< 60%	
3				severo	< 60%	
4				severo	< 60%	
5				leve	< 60%	
6			6º	severo		
7	Stent iliaco		3º	leve	< 60%	
8			3º	ausente		
9				ausente	< 60%	
10				severo	< 60%	
11				moderado	< 60%	
12		Stent iliaco		moderado	< 60%	
13				ausente		Secuela postflebítica severa
14				severo	< 60%	
15		Prótesis Cava		moderado		
16				moderado	< 60%	
17	Prótesis Cava		4º	ausente		

Tabla 13 Técnicas estándar (donante fallecido)

16.8 Actuación en trasplante de donante vivo

16.8.1 Arteria renal múltiple

En seis casos presentaban arteria renal doble y realizamos en banco anastomosis en “cañón de escopeta” entre las dos arterias renales para conseguir una arteria renal única y por lo tanto la necesidad de una sola anastomosis. Además de esto, en cuatro de ellos realizamos una angioplastia en la anastomosis mediante un manguito de vena safena en tres casos y con vena gonadal en otro (Cuff de Miller) con el propósito de bien alargar la arteria bien armonizar el grosor de la pared de la arteria renal con el de la arteria iliaca. [Figura 53]

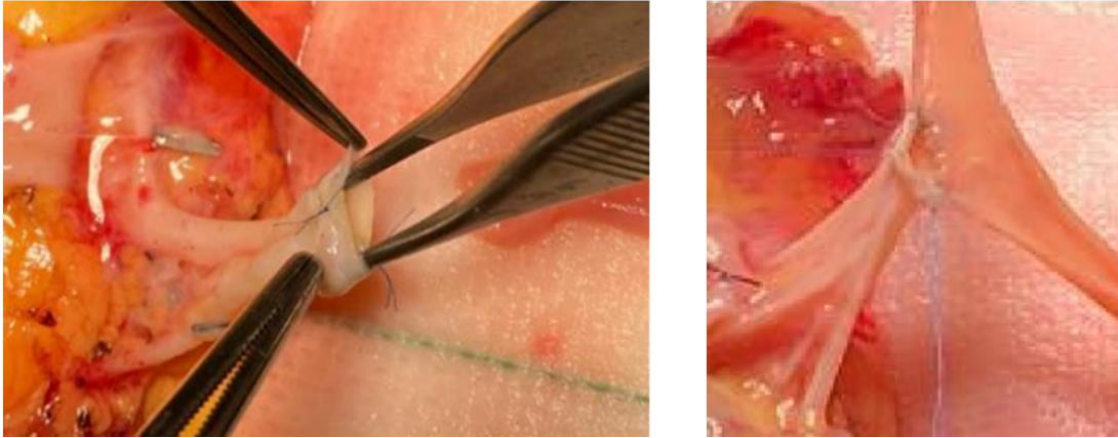


Figura 53 Unión en escopeta y angioplastia (Cuff de Miller) con vena gonadal (izquierda) y con vena safena (derecha)

Un donante presentaba una anatomía vascular compleja con la presencia de tres arterias (dos principales y una polar inferior) y una vena renal doble circumaórtica. Se realizó anastomosis en escopeta entre las dos arterias principales. Esta unión se anastomosó al segmento vena renal retroaórtica obtenido y sobre ella se reimplantó la arteria polar. [Figura 54]

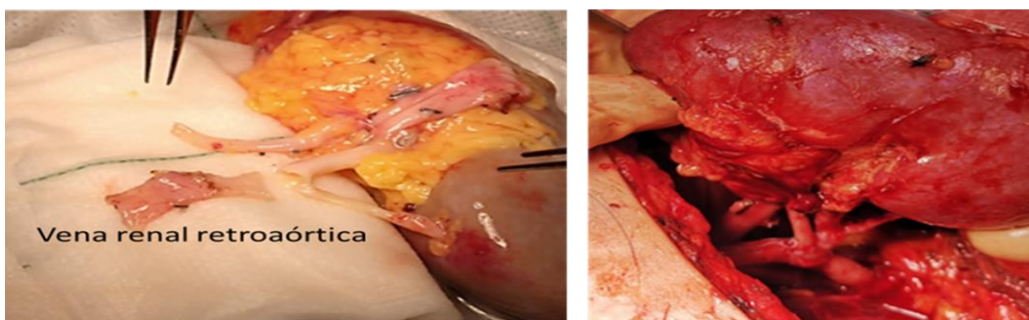
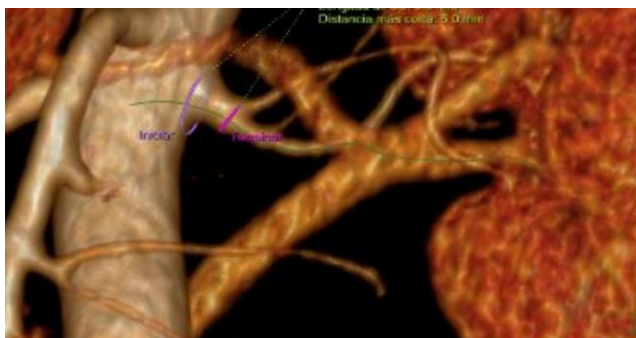


Figura 54 Triple arteria renal y doble vena renal (circumaórtica)

16.8.2 Arteria renal única

En seis pacientes con arteria renal única se realizaron técnicas vasculares adicionales. En tres de ellos se realizó alargamiento de la arteria renal mediante la

interposición de un bypass iliorenal que se realizó en dos casos con vena safena inguinal y en uno con vena gonadal. [Figura 55]

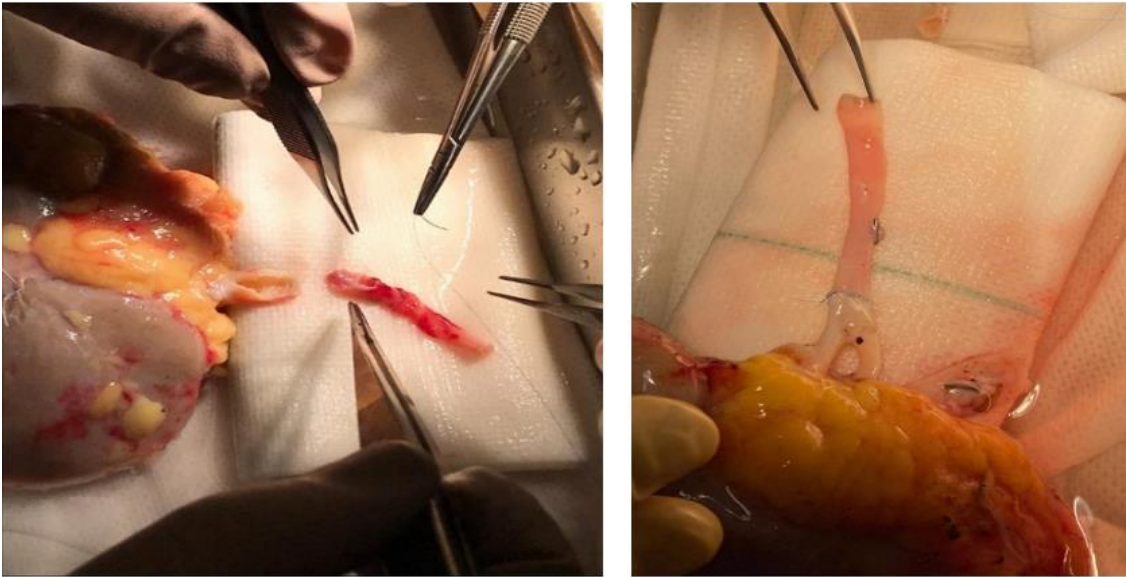


Figura 55 Bypass Iliorenal con safena (izq.) y con vena gonadal (dcha.)

Se realizó angioplastia iliaca con parche de safena en tres pacientes. Dos de ellos por presentar calcificaciones de la pared iliaca del receptor y franca discordancia entre el espesor de la arteria iliaca y la arteria renal del donante y en el tercer caso a un receptor muy joven con arteria iliaca de calibre disminuido.

16.8.3 Riñón derecho con vena renal corta

Realizamos un alargamiento de vena renal de un riñón derecho mediante la utilización de safena inguinal en forma de Cuff de Miller [Figura 56]

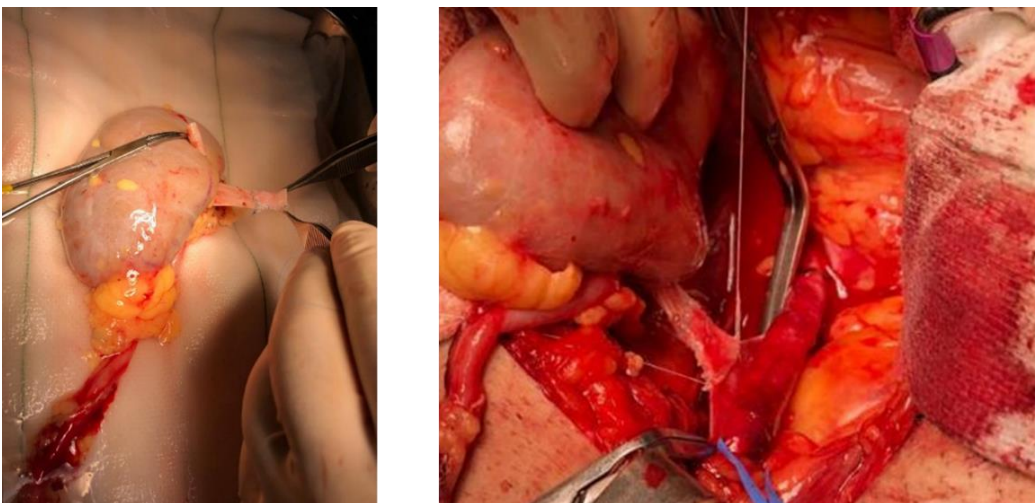


Figura 56 Cuff de Miller en vena renal

Las técnicas realizadas aparecen resumidas en la siguiente tabla: [Tabla 14]

Donante vivo	Técnicas 13 pacientes	
Arterias múltiples	6	
Cañón de escopeta		1 Sin Cuff 4 Cuff Miller 1 Vena renal circumaórtica + reimplantación polar
Arteria renal única	6	
Bypass ilio-renal		3 Con vena safena
Angioplastia iliaca		3 Parches con safena
Riñón derecho	1	1 Cuff de Miller en vena renal

Tabla 14 Técnicas en trasplante de donante vivo

17 Análisis estadístico

1 Variables categóricas

Para las variables categóricas se calcularon razones y proporciones, los datos se analizaron por su distribución de frecuencias (número total de casos, frecuencia absoluta y frecuencia relativa) y se comparan con la prueba X^2 de Pearson.

2 Variables cuantitativas:

Las variables cuantitativas se presentaron con las medidas de tendencia central, se comprobó la normalidad de las distribuciones con las pruebas de Kolmogorov-Smirnoff y Shapiro-Wilks.

En el caso de distribución normal, se describen los datos con la media y la desviación estándar (DE), los grupos se comparan con la prueba t de Student y si hay más de 2 grupos se realiza el análisis de la varianza (ANOVA)

Si los datos no se ajustan a una distribución normal se describen con la mediana y el con el rango intercuartílico (RI) y los diferentes grupos se comparan con el test U de Mann-Whitney.

3 Supervivencia:

El análisis de la supervivencia se realizó mediante el método de Kaplan-Meier para obtener la probabilidad acumulada de la misma y se realizó la prueba de log Rank para comparar las funciones de supervivencia entre las variables. El tiempo de supervivencia en los pacientes evaluados fue el tiempo transcurrido entre la fecha de la primera consulta y la fecha de muerte o la fecha de pérdida en el seguimiento.

La supervivencia del injerto la evaluamos en dos escenarios diferentes. Bien considerando como “evento” (fallo del injerto) la muerte con injerto funcionando, bien si consideramos la muerte como caso censurado (supervivencia del injerto censurada por muerte)

Se utilizó el método de riesgos proporcionales de Cox para analizar el riesgo relativo (Hazard Ratio) que indica el riesgo de eventos terminales que se pueden esperar en el tiempo de seguimiento.

Con las curvas de Kaplan-Meier analizamos la supervivencia estimada y nos permitió la comparación de su función entre los diferentes grupos. Mediante la regresión de Cox analizamos el impacto que determinadas variables en la

supervivencia como son el tipo de donante, el tipo de receptor y el valor de la calcificación vascular.

Con el fin de validar los resultados de supervivencia estimada, y con el fin de poder comparar los valores entre los pacientes complejos y el grupo control, analizamos los datos de supervivencia estimada de la totalidad de trasplantados en el HU 12 de Octubre desde 2014 al 2019, para conocer si determinadas variables afectaban realmente a la supervivencia del injerto y del paciente. Las variables dependientes del donante analizadas fueron: DCE y KDPI y dependientes del receptor: la calcificación vascular y los grupos EPTS.

4 Análisis de propensión por emparejamiento:

El método del emparejamiento, también conocido como “Propensity Score Matching”, se basa en crear una nueva muestra de individuos creando parejas de pacientes que presenten características similares, es decir crear una muestra que sea balanceada para reducir las diferencias que pueda haber entre pacientes expuestos y no expuestos, en nuestro caso entre los evaluados y no evaluados.

En primer lugar se estima el índice de propensión, definido como la probabilidad que tiene cada individuo de ser asignado a cada una de las ramas del estudio en base a sus características basales (174), para estimar el índice de propensión se utilizan modelos de regresión logística, donde la variable respuesta será la variable que en el estudio se considere como el tratamiento o exposición y las variables explicativas serán las características basales de los individuos, entre las que se encontrarían las posibles variables confusoras (175) El objetivo es que los pacientes evaluados y los pacientes control dentro de cada pareja estén bien equilibrados respecto a las covariables observadas (176)

En nuestro estudio los pacientes fueron emparejados usando la puntuación de propensión a través de un modelo de regresión logística para predecir “paciente complejo” con emparejamiento óptimo⁹ con razón fija 1:1 y diferencia inferior a 0.4 con un subgrupo similar de pacientes control basado en: edad, género, índice de

⁹ Emparejamiento óptimo: Consiste en seleccionar un paciente tratado de modo aleatorio y buscar el no tratado que presente el valor del índice de propensión en el cual las parejas están formadas con el fin de minimizar la diferencia total entre parejas

masa corporal, tiempo en diálisis, diabetes, tabaquismo, antecedente de cardiopatía isquémica, EAP, EPTS, KDPI, número de incompatibilidades HLA y grado de calcificación.

Resultados: pacientes evaluados

Se analizan 150 pacientes valorados por cirugía vascular como paso previo a TR desde abril de 2016 a diciembre de 2019 que denominaremos “Complejos” y se comparan los datos con 633 pacientes trasplantados consecutivamente desde 2014 a 2019 sin incluir los trasplantes multiorgánicos: “Control”

18 Clasificación de los pacientes

En función de la causa principal por el que el paciente fue evaluado fue posible clasificarlos en grupos uniformes independientemente de que algunos pacientes podrían pertenecer a más de un grupo. El objetivo primordial de esta clasificación fue que cada uno de los grupos compartieran similares métodos de diagnóstico y propuestas de tratamiento:

1 Enfermedad que afecta al sector arterial aortoiliaco o venoso iliocavo.

a Estenosis u oclusión arterial aortoiliaca:

78 pacientes presentaban oclusión o estenosis del eje ilíaco. 14 de ellos tenían antecedentes de cirugía vascular realizada previamente, 10 tenían al menos 2 trasplantes previos, y 3 además de cirugía vascular anterior eran candidatos a trasplante iterativo.

b Enfermedad aneurismática:

21 pacientes habían sido diagnosticados de enfermedad aneurismática aortoiliaca, 12 de ellos ya habían sido tratados mediante reparación endovascular (EVAR) en 8 casos y 4 mediante cirugía abierta

c Estenosis/oclusión de vena cava inferior

10 pacientes presentaban estenosis u oclusión de la vena cava inferior, uno de ellos ya era portador de un stent en vena cava inferior y además había recibido dos trasplantes previos, otro paciente también era candidato a trasplante iterativo.

2 Fibrosis retroperitoneal:

Además de los 16 pacientes candidatos a trasplante iterativo referidos en los grupos previos, otros 21 pacientes también fueron valorados ante la presencia de fibrosis retroperitoneal como consecuencia de trasplantes previos.

3 Trasplante de donante vivo

Consideramos como trasplantes complejos a 13 procedimientos con injertos de donante vivo en los que en 6 casos se trataba riñones izquierdos con arteria renal múltiple, 1 riñón derecho con vena renal corta y 1 riñón con fibrodisplasia de la arteria renal [Figura 57]. Otros 5 pacientes con arterias y venas renales únicas se propuso técnica vascular adicional por discordancia entre la arteria renal y el eje iliaco del receptor.

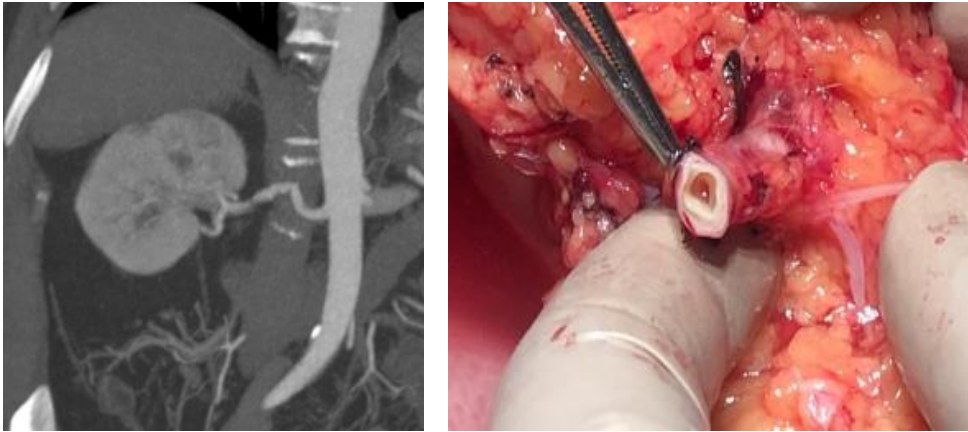


Figura 57 Riñón derecho con fibrodisplasia de la arteria renal

4 Otras causas

Se solicitó valoración vascular en 7 pacientes por otras alteraciones vasculares, 4 de ellos por presentar hipoplasia del eje ilíaco, 2 presentaban malformación vascular una de ellas congénita (candidato a tercer trasplante) y otra adquirida por la presencia de un ganglioneuroma pélvico [Figura 58], el otro paciente presentaba una secuela posflebítica severa y su valoración consistió en la demostración de la permeabilidad del eje venoso iliocavo.



Figura 58 Hipoplasia aortoiliaca, malformación congénita y adquirida

5 Resumen de la clasificación

En la siguiente tabla se refleja la clasificación realizada de los pacientes evaluados, como puede observarse, además de la clasificación fundamental cual reflejada en las filas de la tabla se incluye en las columnas aquellos pacientes que presentaron también antecedentes de cirugía vascular anterior o eran iterativos [Tabla 15].

	Cirugía vascular anterior		Iterativo
Enfermedad aortoiliaca	78	14	13
Enfermedad aneurismática	21	12	
Cava inferior	10	1	2
Fibrosis retroperitoneal	21		21
Otros	7		1
Donante vivo complejo	13		
Total	150	17	37

Tabla 15 Clasificación de los pacientes

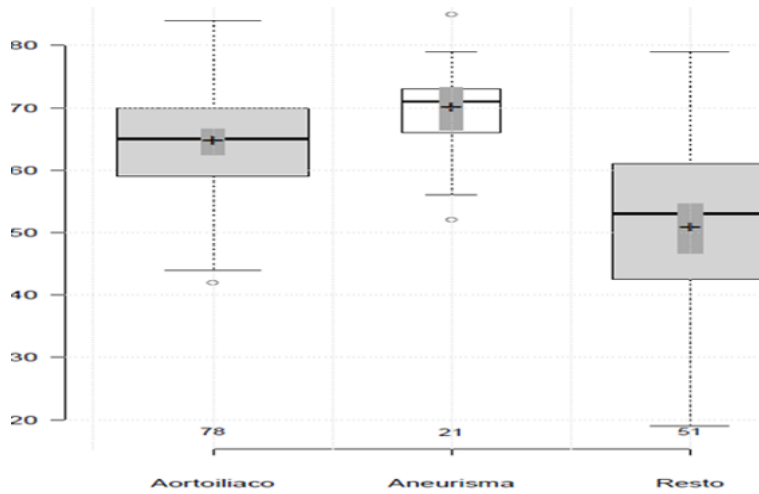
19 Características de los pacientes

1 Sexo y edad

Un 76% de los pacientes eran varones frente al 63% del grupo control ($p=0,007$)

La edad media de los pacientes fue de 60,5 años con una desviación estándar (DE) de 13 años y con una edad mediana de 63, rango intercuartílico (RI) de 15. De ellos 114 (76%) pacientes eran varones y 23 (24%) mujeres. Hubo diferencias estadísticamente significativas en la edad de los pacientes complejos respecto al control con una mediana de edad de 57 años (RI: 24) ($p < 0,001$) La mayor edad en el grupo de los pacientes complejos se debe a los 78 pacientes con enfermedad oclusiva del sector aortoiliaco cuya mediana de edad fue de 65 (RI: 11) y los 21 pacientes con antecedentes de AAA hubieran sido ya tratados o no, que presentaron una edad mediana de 71 (RI: 8) ($p=0.000$) No hubo diferencias significativas en el resto de los pacientes complejos respecto al grupo control. La siguiente figura refleja la edad de los pacientes en función de la patología por la que acudieron a la evaluación vascular¹⁰ [Figura 59].

¹⁰ <http://shiny.chemgrid.org/boxplotr/>



Edad	N	Media	DS	Mediana	RI
Enf. aorto-iliaca	78	64,54	9,0	65	11
Enf. aneurismática	21	69,82	7,6	71	8
Resto	51	50,65	14,3	53	20

Figura 59 Edad por grupos de patologías. DS: Desviación Estándar; RI: Rango Intercuartílico.

En cuanto al grupo de patologías por sexo únicamente se encontraron diferencias significativas en el grupo de enfermos con enfermedad aneurismática con mayor proporción de varones ($p < 0,02$) y en el grupo “otros” en el que había más mujeres ($p < 0,002$) [Figura 60]

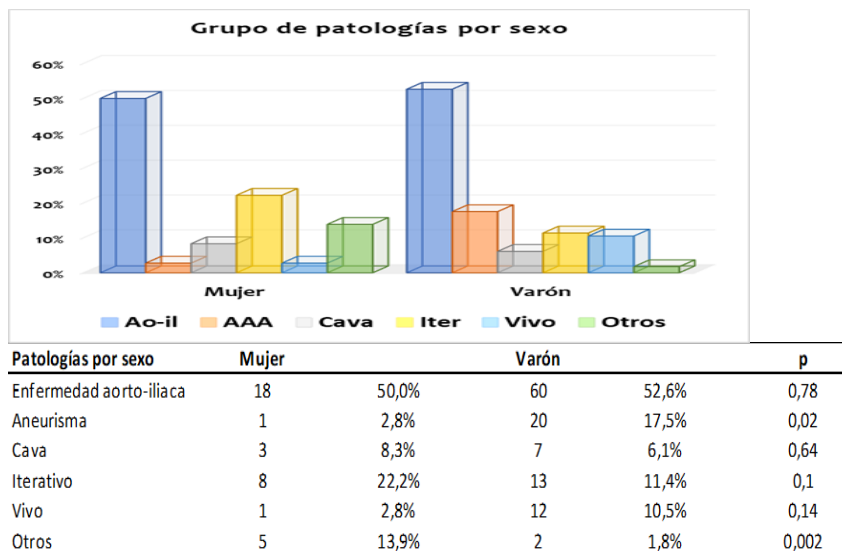
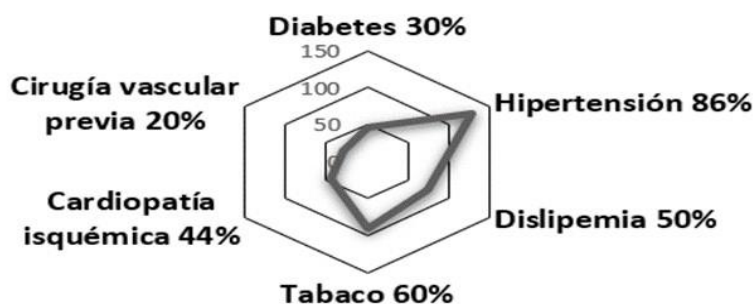


Figura 60 Patologías por sexo

2 Antecedentes personales

Los antecedentes personales de los pacientes valorados se reflejan en la siguiente figura [Figura 61], en ella se muestran también los antecedentes del grupo control.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en tabaquismo presencia de enfermedad vascular periférica y antecedentes de cardiopatía isquémica.



Antecedentes	complejos	control	p
Diabetes	46 31%	155 24%	0,161
Hipertensión	129 86%	574 91%	0,241
Dislipemia	75 50%	332 52%	0,423
Tabaco	90 60%	205 32%	<0,001
Enfermedad vascular periférica	111 74%	43 7%	<0,001
Cardiopatía isquémica	44 29%	60 10%	<0,001
Cirugía vascular/endovascular previa	30 20%		

Figura 61 Antecedentes personales.

3 Enfermedad renal

Hubo diferencias estadísticamente significativas únicamente en el grupo de enfermedad renal de etiología vascular que incluye la nefropatía isquémica, la nefroangioesclerosis y la nefropatía hipertensiva [Tabla 16].

IR tipo	Complejos	%	Control	%	p
Glomerular	31	20,7	178	28,1	0,06
Diabética	31	20,7	115	18,2	0,47
Poliquistosis	15	10	85	13,4	0,25
Vascular	30	20	69	10,9	0,002
Otras	17	11,3	66	10,4	0,74
Intersticial	15	10	65	10,3	0,92
No filiada	11	7,3	55	8,7	0,59

Tabla 16 Enfermedad renal

4 Enfermedad oclusiva aortoiliaca

78 pacientes presentaban afectación arteriosclerótica de aorta infra-renal y miembros inferiores, 42 de ellos (53,8 %) presentaban afectación arteriosclerótica predominantemente en aorta terminal e iliaca común (Tipo I de la clasificación de

Brewster), 25 (32%) en ilíaca externa (Tipo II) y 11 (14,1%) afectación difusa lilio-fémoro-poplítea (Tipo III) [Tabla 17]

Topografía lesional predominante	Clasificación de Brewster	N	%
Enfermedad aorto-iliaca / Estenosis oclusión de ilíaca común	Tipo I	42	53,85
Estenosis oclusión de ilíaca externa	Tipo II	25	32,05
Enfermedad lilio-fémoro-poplítea	Tipo III	11	14,10
		78	

Tabla 17 Enfermedad oclusiva aortoiliaca

5 Antecedentes de cirugía vascular previa en sector aortoiliaco o ilio-cavo

30 de los pacientes presentaban cirugía vascular realizada por enfermedad vascular sintomática previa, 17 por la enfermedad oclusiva aortoiliaca, 12 por enfermedad aneurismática y 1 por estenosis de la vena cava inferior, antes de la evaluación como candidatos a TR. Las técnicas realizadas en ellos aparecen reflejadas en la siguiente tabla. [Tabla 18]

Antecedente de cirugía vascular previa	30 pacientes
Stent iliaco	8
Bypass aorto-ilio-femoral	10
EVAR	8
Endarterectomía	3
Stent cava	1

Tabla 18 Cirugía vascular previa

6 Enfermedad coronaria

En 89 pacientes (59,3%) Se realizaron pruebas para descartar enfermedad coronaria:

Ecocardiografía de estrés a 67 pacientes, siendo no concluyente o positiva en 11. Por esta razón en se realizó cateterismo cardíaco 8, en 4 se descartaron lesiones significativas y en otros 4 obligó a revascularización coronaria mediante la implantación de stents. SPECT miocárdico¹¹ en 12 pacientes, en 10 de ellos el resultado

¹¹ El SPECT miocárdico es un estudio de imagen nuclear no invasiva que utiliza trazadores radiactivos para detectar la presencia de arterias ocluidas.

fue negativo y en los otros dos se no se halló lesión coronaria significativa tras la realización de cateterismo cardiaco.

En 2 pacientes tras la valoración por el servicio de cardiología se indicó la realización de una coronariografía y en el procedimiento se decidió la revascularización mediante stent.

La valoración cardiológica en el resto de los pacientes se realizó mediante la historia clínica, electrocardiograma y ecografía transtorácica. [Tabla 19]

Exploración cardíaca		Nº	
Ecocardiograma de estrés		67	
Ecocardiograma de estrés	+ Cateterismo cardíaco	8	4 stent
SPECT miocárdico		10	
SPECT miocárdico	+ Cateterismo cardíaco	2	
Cateterismo cardíaco		2	2 stent
		<hr/>	
Ecocardiograma		49 (32,6%)	
No realizada		12 (8%)	

Tabla 19 Exploraciones cardiológicas

20 Elegibilidad

1 Pacientes descartados

Fueron descartados para TR o retirados de la LE 29 pacientes.

De los 78 pacientes con enfermedad oclusiva aortoiliaca 15 (19,2%) fueron descartados o retirados de la LE, en 6 de los casos (42%) por arterioesclerosis calcificada masiva o enfermedad oclusiva muy avanzada y en 4 (28%) por enfermedad coronaria tras prueba de estrés positiva. Las demás causas fueron diversas: el diagnóstico de una infección crónica por Coxiela Burnettii de un injerto aorto-bifemoral previo en un paciente, la aparición de una neoplasia vesical tras ser aceptado para trasplante, un paciente rechazó al conocer el riesgo estimado del procedimiento propuesto y un paciente causó baja en el sistema de salud.

7 de los 21 pacientes con enfermedad aneurismática (33%) no fueron incluidos en LE: 3 de ellos rechazaron el procedimiento propuesto, 2 fueron descartados por la enfermedad vascular: 1 de ellos presentaba calcificación severa y otro, tratado anteriormente mediante EVAR, presentaba una endofuga compleja y crecimiento del aneurisma no subsidiario de reparación. Por ecocardiograma de estrés positivo se

descartaron dos pacientes y 3 de los pacientes no aceptaron el procedimiento propuesto.

Por causas vasculares se desestimaron para el trasplante 3 pacientes con oclusión de la vena cava inferior, 2 de ellos tras intento infructuoso de revascularización mediante stent iliocavo. Otros 3 pacientes no se incluyeron en LE por las siguientes causas: enfermedad coronaria, baja del sistema o desistimiento del tratamiento propuesto.

El último paciente que presentaba una malformación vascular no aceptó ser incluido en la LE ya que el trasplante requería la derivación de la vía urinaria a piel.

Las causas globales por la que los pacientes fueron excluidos de la LE aparecen reflejados en la siguiente tabla [Tabla 20].

Nº de pacientes	Patología	Causa de no inclusión en LE
8	Enfermedad oclusiva aorto-ilíaca	Vascular
5		Cardiológica
1		*
1		*
3	Aneurisma de aorta abdominal	*
2		Cardiológica
2		Vascular
3	Oclusión de cava inferior	Vascular
1		Cardiológica
1		*
1		*
1	Ganglioneuroma pélvico	*

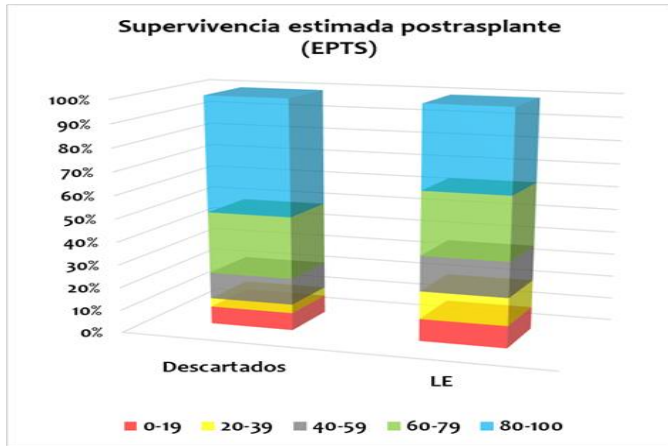
(*): Rechaza procedimiento o baja del sistema.

Tabla 20 Causas de no inclusión en LE

21 Supervivencia

1 Supervivencia estimada post trasplante (EPTS)

Cuando analizamos la longevidad potencial de los pacientes utilizando el método EPTS y comparamos a los pacientes trasplantados, los que permanecen en LE y los descartados encontramos diferencias que no fueron significativa. [Figura 62]



Valores de EPTS		p = 0,182		
	Trasplantados	Lista	Descartados	
media (DS)	58 (31)	67 (23)	73 (23)	
mediana (RI)	62 (56)	74 (38)	83 (27)	

Figura 62 Valores EPTS pacientes evaluados

2 Análisis de la supervivencia

Si analizamos la supervivencia de los pacientes evaluados (seguimiento medio de 38 ± 16 meses) encontramos que hay diferencias significativas al comparar los pacientes trasplantados frente a los que permanecen en LE y los que fueron descartados (los pacientes incluidos en LE fueron censurados cuando fueron trasplantados) Este análisis fue estadísticamente significativo (Log Rank: 0,017) [Figura 63]

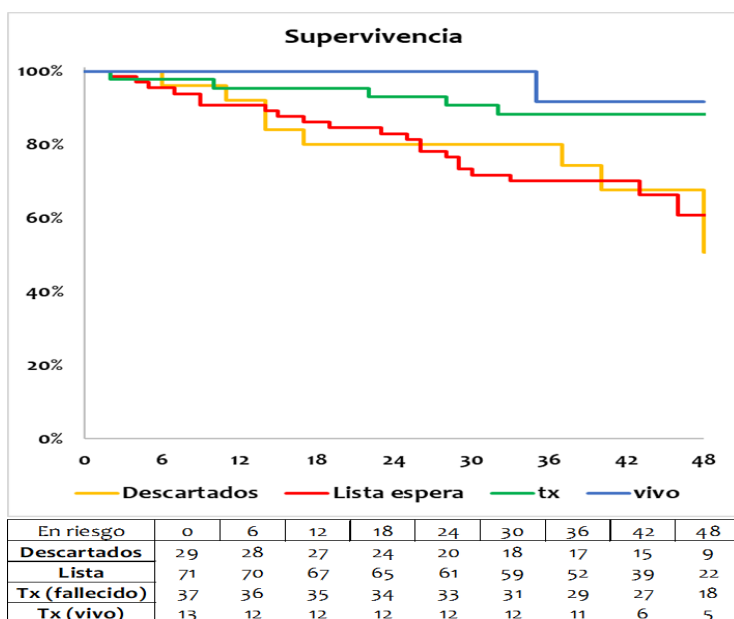


Figura 63 Curva de supervivencia de pacientes evaluados (Kaplan- Meier)

Las causas de mortalidad aparecen reflejadas en la siguiente tabla y agrupadas en los grupos referidos previamente. Llama la atención la presencia de 4 fallecidos por COVID-19 en el grupo de pacientes de LE que representa un 21% de la causa de muerte en este grupo [Tabla 21].

Causas de éxitus en el periodo de estudio		N		
Trasplantados	5	Neoplasia	2	40%
		Infecciosa	2	40%
		otras	1	20%
Lita de espera	19	Neoplasia	6	31,6%
		Covid-19	4	21,1%
		Infecciosa	2	10,5%
		Cardiológica	1	5,3%
		otras	6	31,6%
Descartados	8	Cardiológica	4	50%
		Covid-19	1	12,5%
		otras	3	37,5%

Otras causas: ACV (1), EPOC (1), HDA (1), Isquemia intestinal (2), no filiada (5)

Tabla 21 Causas de fallecimiento

22 Calcificación vascular.

La CV fue muy prevalente en los pacientes con enfermedad oclusiva aortoiliaca cómo se refleja en el siguiente gráfico [Figura 64].

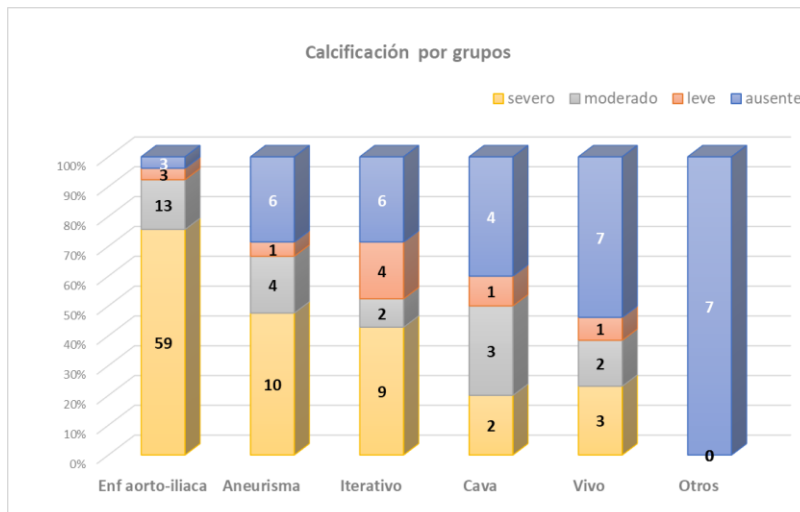


Figura 64 Calcificación por grupos de patologías

Cuando observamos el grado de calcificación que presentaban los pacientes en función de que fueran descartados o no, encontramos diferencias que, aunque no fueron significativas muestran un mayor grado de calcificación en los pacientes

descartados, bien es cierto que una de las causas de la no aceptación para incluir en LE fue la presencia de calcificación masiva [Figura 65].

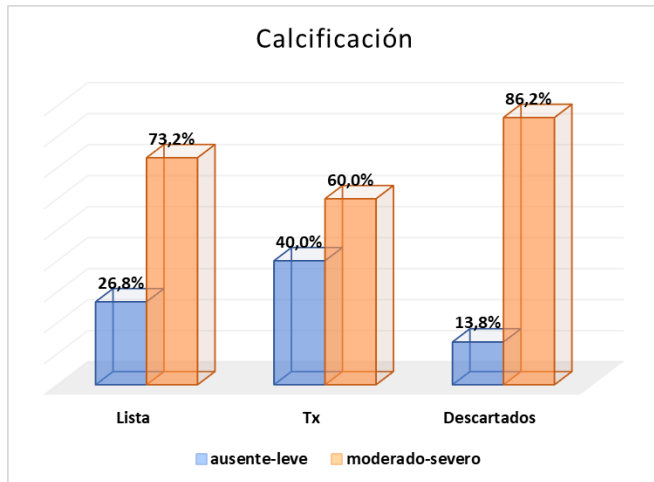


Figura 65 Grado de calcificación

Influencia de la calcificación en la supervivencia de pacientes e injertos

Al utilizar el score de Davis y graduar a la totalidad de los pacientes trasplantados en nuestro centro en función de la calcificación aortoiliaca comprobamos que existían diferencias en la supervivencia tanto del paciente como del injerto de los grupos creados [Figura 66]. La presencia de calcificación severa incrementó casi dos veces el riesgo de pérdida del injerto (HR= 1,97; IC 95%: 1.01-3,87)

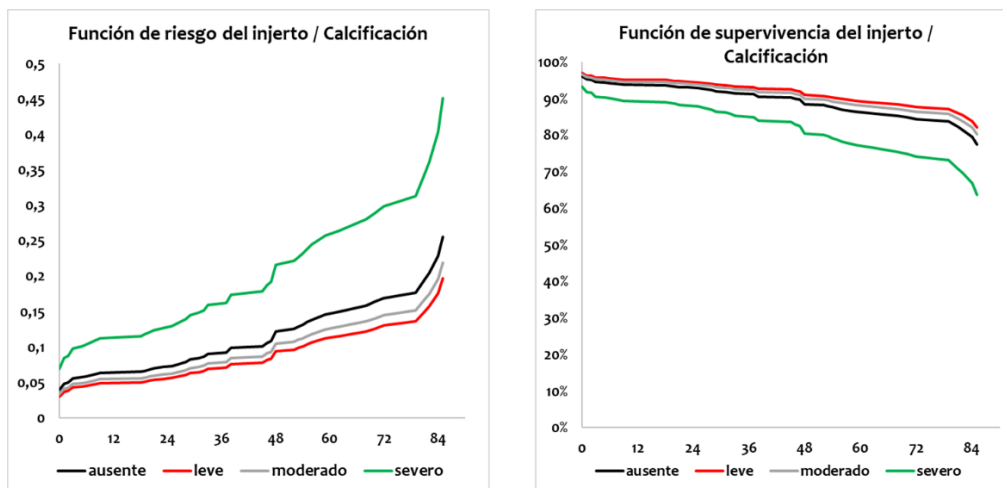


Figura 66 Riesgo de pérdida del injerto en función del grado de calcificación.

En cuanto a la supervivencia del paciente, cuando ajustamos por edad, la calcificación moderada o severa incrementó el riesgo relativo 1,73 veces (IC 95%: 1,04-2,88) y la calcificación severa 2,43 veces (IC 95%: 1,43-4,13) [Figura 67].

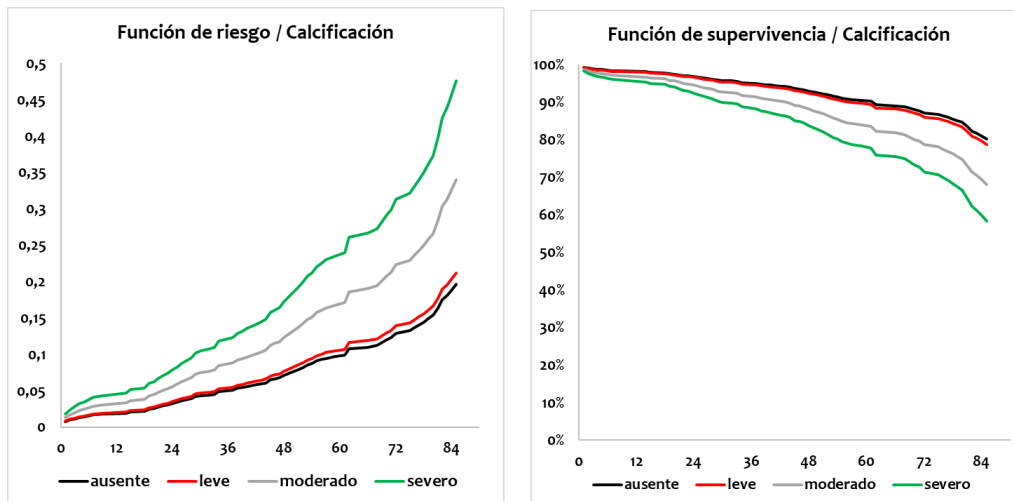


Figura 67 Riesgo de muerte en función del grado de calcificación.

Resultados: pacientes trasplantados

Se comparan los resultados de los 50 pacientes trasplantados tras ser evaluados con 633 pacientes consecutivos en el periodo 2014-2019. Se excluyen los trasplantes multiorgánicos

23 Características de los receptores

1 Sexo y edad

No hubo diferencias significativas en cuanto a la edad entre grupos. La mediana de edad fue de 61 (RI: 21) en el grupo complejos, frente a 57 (24) en el grupo control. En cuanto al sexo se observó una predominancia de varones en el grupo de complejos, 78,4% frente al 63,6% ($p= 0,034$) En el caso de receptor de donante fallecido fue mayor la mediana de edad de los pacientes complejos 63 (20) frente a 58 (24), aunque esta diferencia no fue significativa ($p= 0,172$) [Tabla 22]

Sexo y Edad	Complejos	Control	
Edad mediana (RIQ)	61 (21)	57 (24)	0,614
Receptor donante vivo	44,5 (35)	41 (23)	0,931
Receptor donante fallecido	63 (20)	58 (24)	0,172
Sexo (varón)	40 (78,4 %)	403 (63,6 %)	0,034

Tabla 22 Demografía: Sexo y edad

La siguiente figura muestra el diagrama de correlación entre la edad del donante y la edad del receptor en los pacientes trasplantados de donante fallecido en el hospital 12 de octubre en el periodo 2014-2019 [Figura 68].

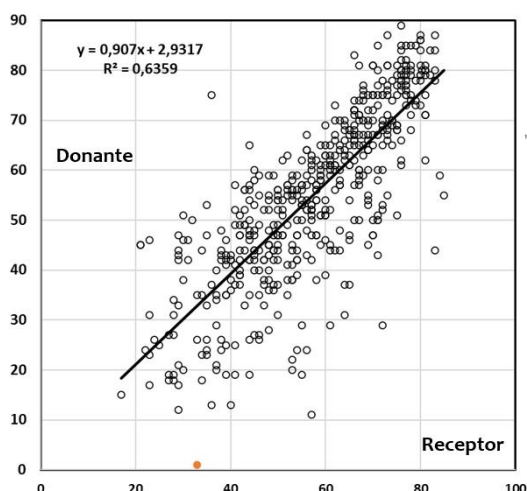


Figura 68 Correlación edad receptor (x) donante (y) H.U. 12 de Octubre (2014-2019)

2 Antecedentes personales

En cuanto a los antecedentes personales solo se encontraron diferencias significativas en la presencia de cardiopatía isquémica previa que fue del 23,5% en el grupo de complejos frente al 9,4% en el grupo control ($p < 0,02$) También los antecedentes de enfermedad coronaria revascularizada fueron más frecuentes en el grupo complejos 17% frente al 4,2% ($p < 0,001$) No se encontraron diferencias en cuanto a antecedentes de diabetes, tabaquismo, hipertensión y dislipidemia. [Tabla 23]

Antecedentes personales	Complejos	Control	
Diabetes	12 (24 %)	155 (24%)	0,943
HTA	43 (84,3 %)	573 (90,5 %)	0,154
Dislipemia	29 (56,8 %)	334 (52,7 %)	0,573
Tabaquismo	22 (44%)	205 (32%)	0,092
Cardiopatía isquémica	12 (23,5 %)	60 (9,4 %)	0,02
Cardiopatía isquémica revascularizada	9 (17,6 %)	27 (4,2 %)	<0,001

Tabla 23 Antecedentes personales

Como era esperable, fue más frecuente la presencia de EAP en el grupo de pacientes complejos, sin embargo, no encontramos diferencias significativas en los pacientes con oclusiones del sector fémoro-poplíteo y en los pacientes con enfermedad aneurismática [Tabla 24].

Enfermedad arterial periférica	Complejos	Control	
	35 (68,6 %)	99 (15,6 %)	< 0,001
Estenosis/oclusión iliaca	27 (52,9 %)	33 (5,2 %)	< 0,001
iliaca común	16 (31,4 %)	25 (0,04 %)	< 0,001
iliaca externa	17 (33,3 %)	10 (0,016)	< 0,001
Oclusión fémoro-poplíteo	3 (5,8 %)	45 (7,1 %)	0,741
Enfermedad aneurismática	1 (1,9 %)	10 (1,5 %)	0,835
Cirugía vascular previa	11 (21,5 %)	16 (2,5 %)	< 0,002

Tabla 24 Enfermedad arterial periférica

Tampoco se encontraron diferencias significativas en cuanto al índice de masa corporal entre los grupos [Tabla 25] y en cuanto al acceso para la diálisis únicamente se encontraron diferencias significativas en la diálisis mediante catéter que fue más prevalente en el grupo control para los pacientes receptores de donante vivo y la diálisis peritoneal que fue más prevalente en el grupo control de los pacientes receptores del donante fallecido. [Tabla 26]

Índice de masa corporal	Complejos	Control	
bajo peso	2 (3,9 %)	18 (2,8 %)	0,65
normal	25 (49,0 %)	279 (44,1 %)	0,62
sobrepeso	15 (29,4 %)	228 (36,0 %)	0,54
obesidad tipo 1	8 (15,6 %)	88 (13,9 %)	0,72
obesidad tipo 2	1 (1,9 %)	15 (2,3 %)	0,87
obesidad tipo 3	0 (0)	5 (0,7 %)	0,52

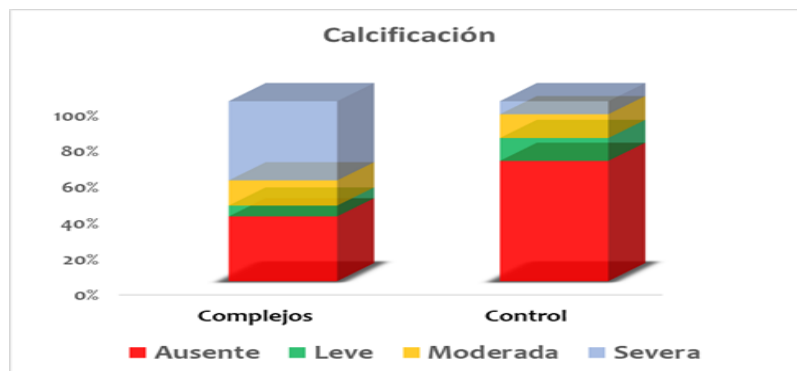
Tabla 25 índice de masa corporal

Tipo de acceso para diálisis	Complejos	%	Control	p	
Donante vivo	Predialisis	8	61,5	31	
	Hemodiálisis	4	31	39	
	Peritoneal	1	7,7	8	
	?	0		1	N. S.
Donante fallecido	Predialisis	1	2,7	9	
	Hemodiálisis	35	95	411	
	Peritoneal	1	2,7	105	
	?	0		30	N. S.

Tabla 26 Tipo de acceso para diálisis

3 Calcificación

Cuando comparamos el grado de calcificación encontramos diferencias significativas ($p < 0.001$) en cuanto a la magnitud de esta en los ejes iliacos, en el grupo de pacientes complejos frente al control, los datos aparecen reflejados en la siguiente tabla e ilustrados en el gráfico. [Tabla 27]



Calcificación	Complejos	Control	p < 0,001	
Ausente	18	36,00%	405	63,9%
LeVe	3	6,00%	77	12,1%
Moderada	7	14,00%	80	12,6%
Severa	22	44,00%	44	6,9%
Pacientes sin angioTAC	0		28	4,4%

Tabla 27 Magnitud de la calcificación aortoiliaca

Al analizar la localización de la CV severa en los pacientes trasplantados encontramos una que el 72% de los casos presentaba mayor calificación en AIC que en AIE, en la siguiente figura [Figura 69] aparecen desgranados los 66 pacientes con su porcentaje de calcificación en cada una de las arterias.

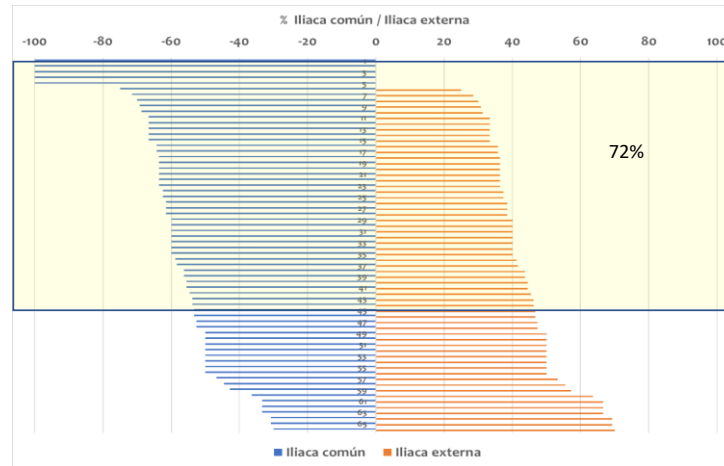


Figura 69 Localización de la CV en los pacientes trasplantados

4 Otros datos

Hubo diferencias con un mayor porcentaje de pacientes candidatos a tercero o sucesivos trasplantes en el grupo de complejos, si bien hay que reseñar que precisamente esta condición fue una de las causas por las que se solicitó evaluación vascular en algunos de los pacientes. Fue significativamente mayor el tiempo transcurrido desde el inicio de la diálisis en el grupo de los pacientes complejos. [Tabla 28]

	Complejos	Control	p
Trasplantes previos %	18 (35,3 %)	71 (18,6 %)	0,06
Iterativos %	9 (17,6 %)	12 (3,1 %)	< 0,001
EPTS (RI)	57 (75)	48 (67)	0,832
Nº de incompatibilidades HLA (D)	4,16 (1,4)	4,18 (1,3)	0,476
Tiempo en diálisis (DE)	5,61 (5,8)	2,71 (3,58)	< 0,001

Tabla 28 Otros datos

24 Características del donante

No hubo diferencias significativas en cuanto al tipo de donante entre ambos grupos salvo en la proporción de donantes vivos a favor de complejos ($p= 0.02$) El porcentaje de DCE (donantes fallecidos) fue mayor en el grupo de complejos 51,4%

frente al 39,9% en el grupo control, aunque no fue estadísticamente significativo ($p = 0,171$) [Tabla 29]

Tipo de donante	Complejos	Control	p
Asistolia	5 (10 %)	159 (25 %)	0,04
Muerte encefálica	32 (64 %)	398 (62 %)	0,93
Donante vivo (%)	13 (26 %)	78 (12,2 %)	0,02
Sexo (varón)	22 (44 %)	265 (41,8 %)	0,72
Edad donante	58 (20,3)	54 (22)	0,144
IMC donante	27,6 (8,31)	26,8 (4,6)	0,211
HLA incom (DS)	4,16 (1,4)	4,18 (1,3)	0,476
Art mult	10 (19,6%)	108 (17,1%)	0,643
Criterios expandidos (Donante	13 (31,5%)	215 (38,7%)	0,669
KDPI (Donante fallecido) (RIQ)	84 (46)	73 (38)	0,527

Tabla 29 Características del donante

25 Resultados intervención

1 Tiempo quirúrgico

En cuanto al tiempo quirúrgico en minutos encontramos diferencias significativas entre ambos grupos con ventaja para el grupo control. Aunque fue mayor el tiempo quirúrgico en los pacientes receptores de donante vivo en el grupo de complejos sin embargo no fue estadísticamente significativo. Hay que reseñar que cuando hubo necesidad de realizar “cirugía de banco” utilizando material autólogo del receptor esta se llevó a cabo simultáneamente a la apertura y preparación del receptor por dos equipos quirúrgicos. [Tabla 30]

	Complejos	Control	p
Tiempo quirúrgico (DE)	218 (64)	159 (48)	< 0,001
Donante fallecido	215 (63)	158 (46)	0,01
Iterativo	246 (69)		
Prótesis	269 (68)		
Endarterectomía	245 (61)		
Donante vivo	227 (66)	162 (57)	0,167
T° de isquemia caliente (RI)	35 (10)	35 (11)	0,963
T° de isquemia fría (RI)	18 (18)	18 (11)	0,91

Tabla 30 Tiempos de isquemia y tiempo quirúrgico

2 Postoperatorio

La estancia media de los pacientes intervenidos fue mayor en el grupo de pacientes complejos con una mediana de 20 días respecto frente a 16 días en el grupo control ($p = 0,008$)

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la aparición de rechazo agudo, retraso en la función del injerto¹² y en la necesidad de diálisis en el postoperatorio [Tabla 31].

Resultados	complejos	control	P
Estancia (RI)	20 (21)	16 (12)	0,008
Rechazo agudo	2 (5,9%)	56 (9%)	0,552
Retraso función	28 (54,9%)	318 (50,2%)	0,52
Hemodiálisis post	25 (49,0%)	305 (48,1%)	0,51

Tabla 31 Evolución Postoperatoria

3 Reintervenciones

No hubo diferencias significativas en el número de complicaciones quirúrgicas que requirieron reintervención. [Tabla 32]

Reintervenciones	complejos (50)	%	control (633)	%	p
Hematoma	1	2	20	3,16	0,64
Colección		0	12	1,9	0,32
Urológicas	1	2	17	2,69	0,77
Dehiscencia de herida	2	4	9	1,42	0,19
Otras			11	1,74	0,34
Total	4	8	72	11,37	0,57

Tabla 32 Reintervenciones

26 Función Renal

En la siguiente tabla aparecen reflejados los datos referentes a la función renal tras el trasplante. En los resultados inmediatos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de los pacientes complejos respecto al control, en cuanto a la función primaria (92% - 93%; $p = 0,053$), retraso en la función del injerto (54,9% - 50,2%; $p = 0,52$) y en cuanto a la necesidad de diálisis postoperatoria (49% - 48,1%; $p = 0,51$) Cuando analizamos la función del injerto al primer año y al segundo año tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas respecto al grupo control, del mismo modo cuando consideramos el fallecimiento del paciente

¹² Función retardada del injerto definida como la necesidad de diálisis en la primera semana tras la cirugía y/o filtrado glomerular inferior a 10 ml/min dentro de los primeros 5 días del postoperatorio independientemente de la necesidad de diálisis.

como caso censurado y no como fallo del injerto no encontramos diferencias ni al año ni a los dos años de la intervención. [Tabla 33]

		Complejos		Control		p
Función primaria		46	(92%)	594	(93,7%)	0,553
Retraso función		28	(54,9%)	318	(50,2%)	0,52
Hemodiálisis post		25	(49%)	305	(48,1%)	0,51
Función primer año (exitus censurado)		45	(90%)	584	(92,1%)	0,587
Función segundo año (exitus censurado)		45	(90%)	582	(91,8%)	0,597
Función primer año (exitus evento)		42	(84%)	570	(89,9%)	0,19
Función segundo año (exitus evento)		41	(82%)	558	(88%)	0,215
Creatininemia (DS)						
	3 meses	1,99	(1,47)	1,80	(1,27)	0,309
	6 meses	2,02	(1,47)	1,94	(4,93)	0,904
	un año	1,99	(1,48)	1,70	(0,98)	0,061
	dos años	2,13	(1,73)	1,75	(1,03)	0,043
Filtración glomerular (CDK_EPI) (DS)						
	3 meses	46,42	(22,3)	47,43	(20,0)	0,742
	6 meses	45,66	(21,5)	47,61	(19,3)	0,511
	un año	47,04	(23,3)	49,67	(20,3)	0,399
	dos años	46,99	(23,2)	49,00	(20,7)	0,586

Tabla 33 Resultados función renal

La siguiente figura refleja también los valores de creatinina a 3 y 6 meses y al año y dos años junto con la tasa de filtración glomerular calculada mediante CDK_EPI [Figura 70]

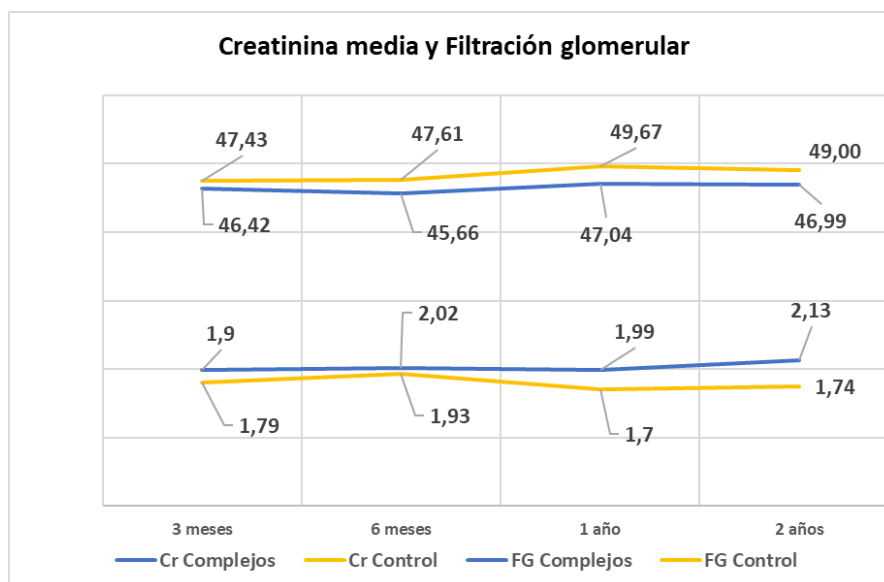


Figura 70 Valores de creatinina y filtrado glomerular

1 Supervivencia del injerto

La supervivencia del injerto la evaluamos en dos escenarios diferentes. Bien considerando como “evento” (fallo del injerto) la muerte con injerto funcionando, bien si consideramos la muerte como caso censurado (supervivencia del injerto censurada por muerte) [Figura 71] Los fallos del injerto por fallecimiento del paciente con injerto funcionando fueron el 31,58% de los receptores del grupo control frente al 44,44% del grupo complejos (p= 0.59)

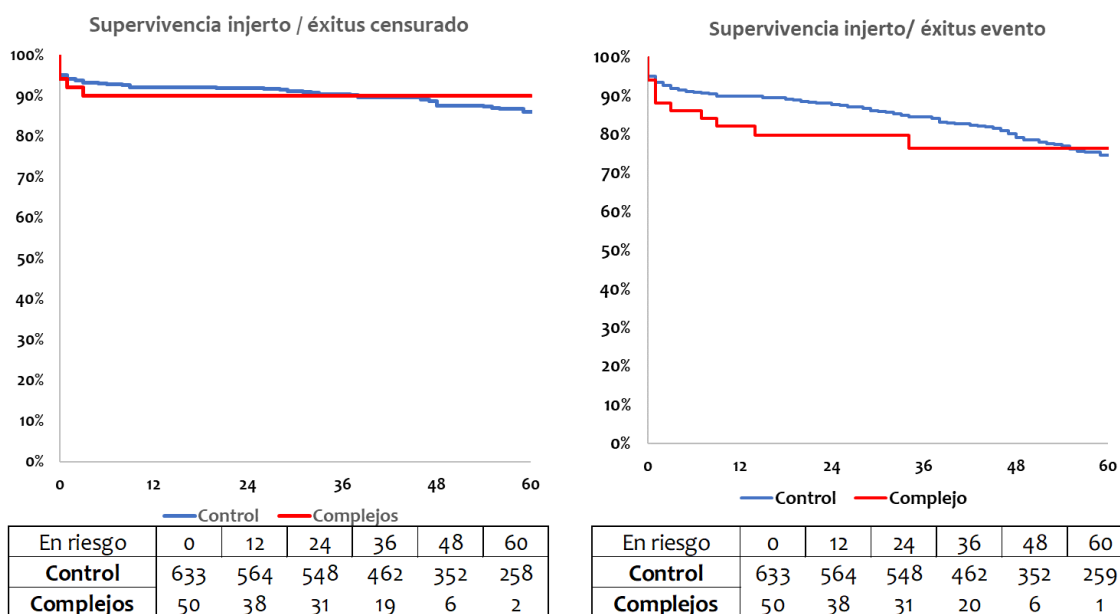


Figura 71 Supervivencia del injerto: éxitus censurado Log Rank (0.719), éxitus evento Log Rank (0.181)

2 Supervivencia del injerto en función del tipo de donante (DCE/DCS)

Los resultados de analizar la supervivencia del injerto en los pacientes trasplantados en el periodo 2014-2019 fueron los siguientes: los que recibieron un riñón DCE presentaron 2.06 veces más riesgo de pérdida del injerto (IC: 95% 1,54-2,76) cuando la supervivencia del injerto consideró el éxitus como evento, (al ajustar por edad del receptor HR = 1,35 IC: 95% 0,92-2,00) cuando consideramos éxitus censurado el Hazard Ratio fue 1,85 (IC: 95% 0,94-2,17) [Figura 72]

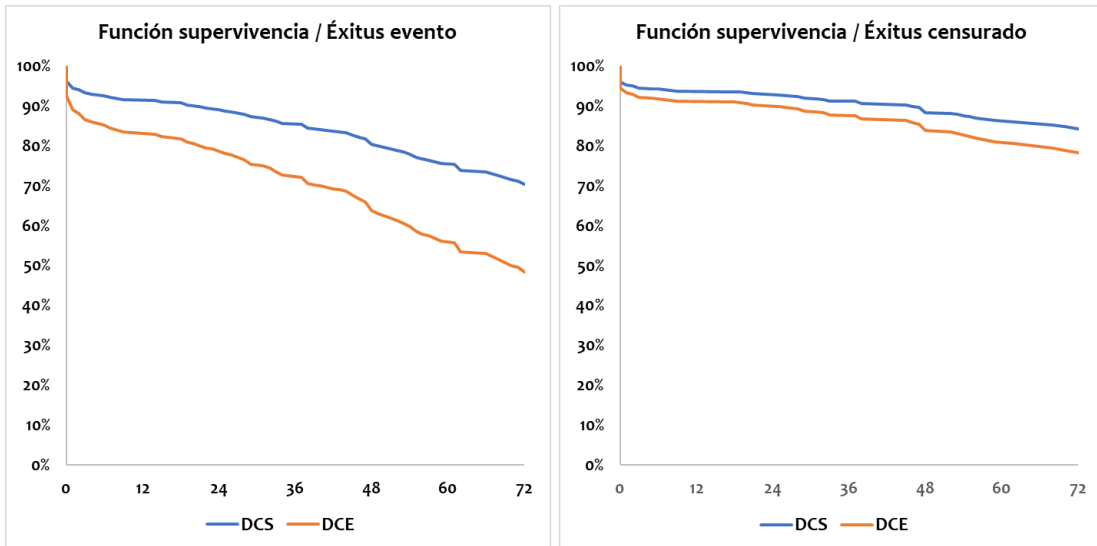


Figura 72 Supervivencia del injerto en función del tipo de donante (DCE/DCS)

3 Supervivencia del injerto en función del tipo de donante (KDPI)

Cuando analizamos los pacientes trasplantados en el 12 de octubre desde 2014 a 2019 y calculamos el KDPI del donante encontramos que se incrementaba significativamente el riesgo de pérdida del injerto para valores mayor de 80 en relación con la supervivencia del injerto cuando consideramos éxitus evento (HR: 1,94; IC 95%: 1,43-2,63) [Figura 73]

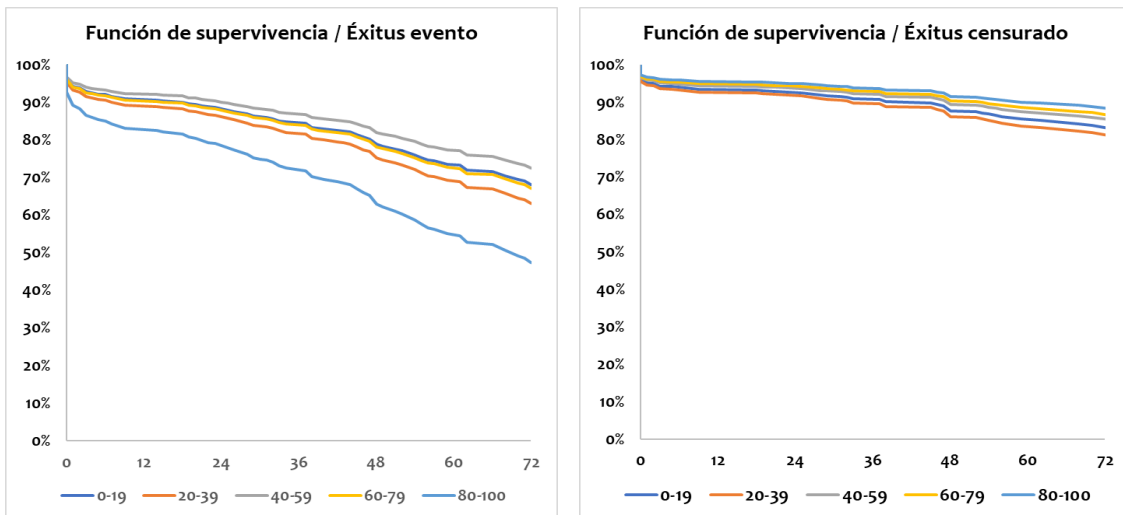


Figura 73 Supervivencia del injerto en función del tipo de donante (KDPI)

4 Supervivencia del injerto en función de la calcificación

Al utilizar el score de Davis y graduar a la totalidad de los pacientes trasplantados en nuestro centro en función de la calcificación aortoiliaca comprobamos que

existían diferencias en la supervivencia tanto del paciente como del injerto de los grupos creados. La presencia de calcificación severa incrementó casi dos veces el riesgo de pérdida del injerto (HR= 1,97; IC 95%: 1.01-3,87) [Figura 74]

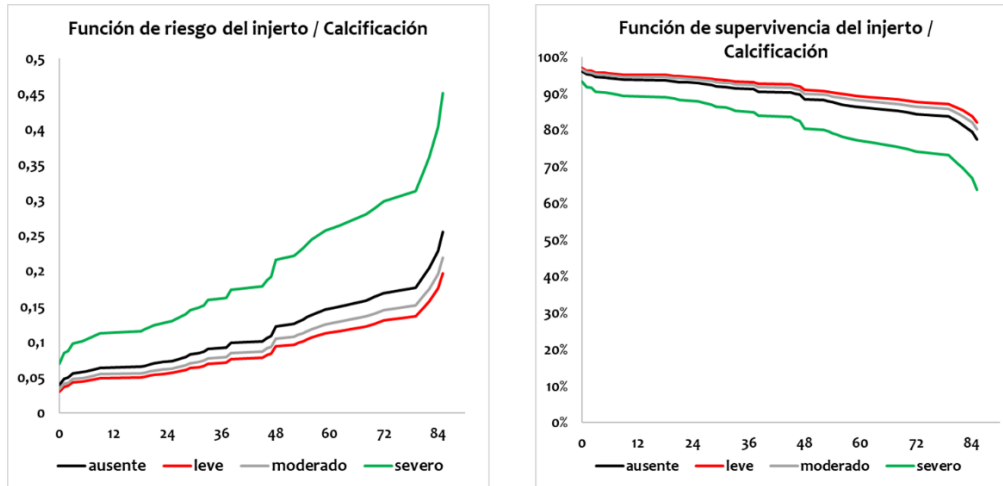


Figura 74 Función de riesgo y de supervivencia del injerto (calcificación)

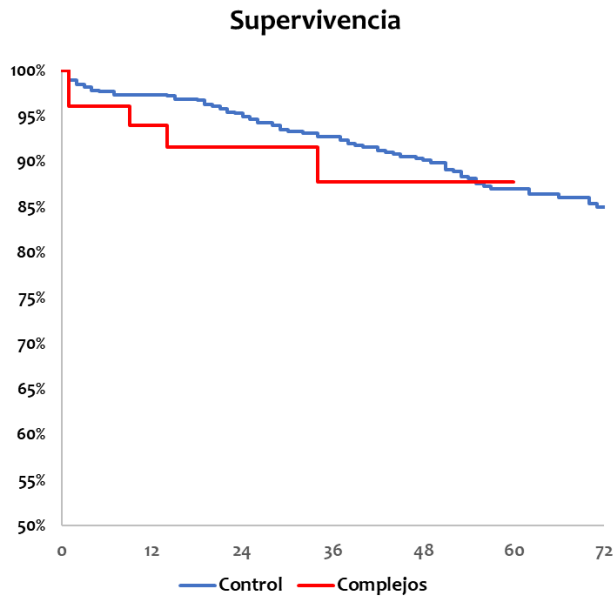
27 Supervivencia

1 Supervivencia del paciente

La supervivencia a uno y dos años aparece reflejada en la siguiente tabla [Tabla 34] y en las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier no se encontraron diferencias en significativas entre ambos grupos (Log Rank: 0.211) [Figura 75]

	Complejos	Control	p
Éxito 1er año	3 (6%)	17 (2,7%)	0,174
Éxito 2º año	4 (8%)	31 (4,9%)	0,337

Tabla 34 Supervivencia a uno y dos años



En riesgo	0	12	24	36	48	60	72
Control	633	610	592	500	382	298	208
Complejos	50	42	34	20	6	1	0

Figura 75 Supervivencia

2 Supervivencia estimada (EPTS)

Como mencionamos anteriormente, cuando se fragmentó la puntuación EPTS en intervalos y se analizó la supervivencia estimada de los receptores de donante fallecido en cada uno de ellos se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.01$) con una mayor mortalidad de los pacientes incluidos en el último grupo [Tabla 35]. Al analizar la distribución de los pacientes cada uno de ellos y su disposición en función de ser complejo o no complejo comprobamos que los pacientes del grupo complejo presentaron valores más elevados de EPTS [Figura 76].

Valor EPTS	Complejos	Control	Global	p= 0,015
0-20	3	8,1%	133	23,9%
21-40	2	5,4%	101	18,2%
41-60	7	18,9%	86	15,5%
61-80	9	24,3%	81	14,6%
80-100	16	43,2%	155	27,9%

Tabla 35 Valores de Supervivencia Estimada Postrasplante (EPTS)

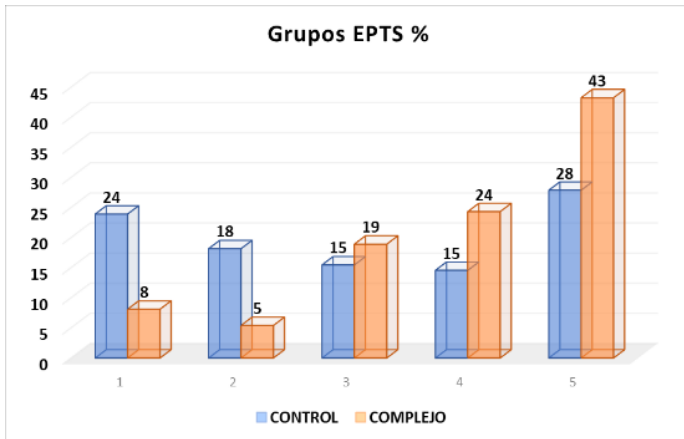


Figura 76 Distribución de los pacientes en función de los grupos EPTS

Supervivencia del paciente en función de los grupos EPTS

Al calcular la supervivencia en función de la puntuación EPTS de los receptores encontramos diferencias significativas en los grupos al dividir los valores en intervalos (<20, 20-40, 40-60, 60-80, <80) [Figura 76].

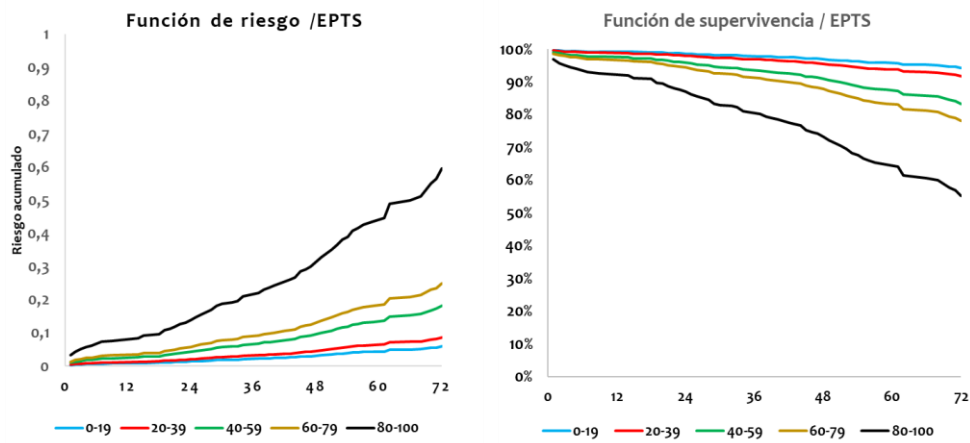


Figura 77 Supervivencia grupos EPTS

El riesgo relativo estimado aparece reflejado en la siguiente tabla [Tabla 36]

EPTS	Hazard Ratio	Intervalo de confianza 95%	
0 - 19	Referencia		
20 - 39	1,47	0,58	3,7
40 - 59	3,09	1,35	7,06
60 - 79	4,22	1,88	9,47
80 - 100	10,12	5,02	20,43

Tabla 36 Riesgo Relativo grupos EPTS

3 Supervivencia en función de la calcificación

Cuando ajustamos por edad, la calcificación moderada incrementó el riesgo relativo de muerte 1,73 veces (IC 95%: 1,04-2,88) y la calcificación severa 2,43 veces (IC 95%: 1,43-4,13) [Figura 78]

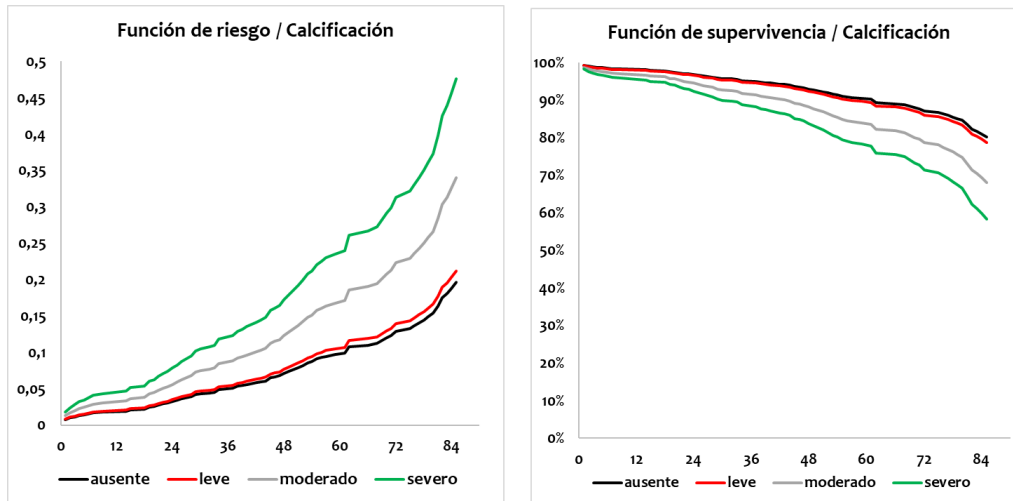


Figura 78 Función de riesgo y de supervivencia del paciente (calcificación)

28 Emparejamiento

Tras ser emparejados con razón fija 1:1 usando la puntuación de propensión a través del modelo de regresión logística con las siguientes variables confusoras: edad, género, índice de masa corporal, tiempo en diálisis, diabetes, tabaquismo, antecedente de cardiopatía isquémica, EAP, EPTS, KDPI, número de incompatibilidades HLA y grado de calcificación, obtuvimos el resultado reflejado en la siguiente tabla. [Tabla 37]

	Antes de emparejamiento				p	Despues del emparejamiento						p
	Control (634)		Complejo (50)			Emparejados (98)		Control (49)		Complejo (49)		
Sexo (varón)	404	63,7%	39	78,0%	0,042	82	83,7%	44	89,8%	38	77,6%	0,101
Edad (RI)	57	24	61,0	21,0	0,452	58,5	22,75	55,0	26,5	61,0	20,0	0,698
Diabetes	155	24,4%	12	24,0%	0,943	30	30,6%	18	36,7%	12	24,5%	0,188
HTA	574	90,5%	42	84,0%	0,137	85	86,7%	44	89,8%	41	83,7%	0,372
Tabaquismo	205	32,3%	22	44,0%	0,092	43	43,9%	21	42,9%	22	44,9%	0,839
Cardiopatía Isquémica	60	9,5%	12	24,0%	0,01	25	25,5%	13	26,5%	12	24,5%	0,817
EAP	99	15,6%	35	70,0%	<0,001	64	65,3%	30	61,2%	34	69,4%	0,396
Tx previos	105	16,6%	17	34,0%	0,002	29	29,6%	13	26,5%	16	32,7%	0,507
Índice de masa corporal					0,865							0,674
Normal	298	47,0%	26	52,0%		53	54,1%	28	57,1%	25	51,0%	
Sobrepeso	228	36,0%	15	30,0%		31	31,6%	16	32,7%	15	30,6%	
Obesidad I	88	13,9%	8	16,0%		12	12,2%	4	8,2%	8	16,3%	
Obesidad II	20	3,40%	1	2,0%		2	2,0%	1	2,0%	1	2,0%	
de Incompatibilidades HLA					0,117							0,208
0	8	1,3%	2	4,0%		2	2,0%	0	0,0%	2	4,1%	
1	16	2,5%	4	8,0%		8	8,2%	4	8,2%	4	8,2%	
2	50	7,9%	2	4,0%		6	6,1%	4	8,2%	2	4,1%	
3	100	15,8%	11	22,0%		15	15,3%	4	8,2%	11	22,4%	
4	163	25,7%	12	24,0%		20	20,4%	9	18,4%	11	22,4%	
5	168	29,7%	11	22,0%		24	24,5%	13	26,5%	11	22,4%	
6	109	17,2%	8	16,0%		23	23,5%	15	30,6%	8	16,3%	
Calcificación					<0,001							0,789
No CT	28	4,4%	0	0,0%								
Ausente	405	63,9%	18	36,0%		37	37,8%	19	38,8%	18	36,7%	
leve	77	12,1%	3	6,0%		4	4,1%	1	2,0%	3	6,1%	
moderada	80	12,6%	7	14,0%		14	14,3%	7	14,3%	7	14,3%	
severa	44	6,9%	22	44,0%		43	43,9%	22	44,9%	21	42,9%	
EPTS (RI)	44	63	71	67	0,013	65	62	61,0	58,0	67	63,75	0,555
KDPI (RI)	68	52	59,0	87,5	0,238	70	101	72,0	53,5	59,0	87,5	0,181
Tº diálisis (DS)	2,71	3,58	5,41	5,49	0,001	5,07	5,71	4,73	5,96	5,41	5,49	0,39

Tabla 37 Emparejamiento

1 Datos de la intervención

Las características perioperatorias de los pacientes aparecen reflejadas en la siguiente tabla [Tabla 38], únicamente encontramos diferencias significativas en el tiempo quirúrgico reflejado en minutos.

	Control		Complejos		Total		p
Isquemia caliente (RI)	35	15	40	10	35	10	0,078
Isquemia fría (RI)	18,4	10	17	15	18	12	0,378
Tiempo quirúrgico min (RI)	160	65	200	95	180	65	<0,001
Edad donante (RI)	57	23	58	19	58	23	0,989
Creatinina donante (DS)	0,88	0,4	0,8	0,36	0,84	0,38	0,166
Índice masa corporal donante	25,95	4,06	26,23	5,44	26,08	4	0,437
Tipo donante							0,065
Muerte encefálica	31	63,30%	31	63,30%	62	63,30%	
Asistolia	12	24,50%	5	10,20%	17	17,30%	
Donante vivo	6	12,20%	13	26,50%	19	19,40%	
Arterias múltiples	5	10,20%	12	24,50%	17	17,30%	0,062
Arterias múltiples sin parche	1	2,00%	6	12,20%	7	7,10%	0,206
Arterias múltiples con parche	4	8,20%	6	12,20%	10	10,20%	
Arteria única sin parche	12	24,50%	10	20,40%	22	22,40%	
Arteria única con parche	32	65,30%	27	55,10%	59	60,20%	

Tabla 38 Emparejamiento. Datos perioperatorios

2 Función renal

Al analizar los resultados del trasplante tras el emparejamiento no encontramos diferencias significativas entre los grupos. Los datos aparecen reflejados en la tabla. [Tabla 39]

	Control		Complejos		Total		p
Estancia (RI)	17	12	20	21	19	20	0,125
Función primaria	43	87,80%	45	91,80%	88	89,80%	0,505
Diálisis post	27	55,10%	24	49,00%	51	52,00%	0,532
Retraso función	29	59,20%	27	55,10%	56	57,10%	0,578
Rechazo agudo	4	8,20%	3	6,10%	7	7,10%	0,695
Diuresis inmediata	13	26,50%	11	22,40%	24	24,50%	0,053
Función año	43	87,80%	44	89,80%	87	88,80%	0,749
Creatinina año (DS)	1,51	0,82	1,55	0,51	1,53	0,68	0,295
Filtrado glomerular año (DS)	48,32	26,99	43,06	24,62	45,69	25,84	0,268
Reintervenciones	7	14,30%	4	8,20%	11	11,20%	0,337

Tabla 39 Emparejamiento. Función renal

3 Complicaciones

La siguiente tabla muestra las diferentes complicaciones separadas por grupos, no encontramos diferencias significativas entre ambos. [Tabla 40]

Clavien-Dindo		Complejos		Control		p = 0,51
0	No complicación	0	0	4	4	
I	Anemia. No transfusión	5		4		10 (10,2%)
	Seroma. No intervención	1	6	0	4	
II	Broncoespasmo. Inhaladores	10		14		39 (39,7%)
		1		0		
	Diabetes insulina	1		0		
	Hipocalcemia Ca IV	1		0		
	ICC diurético	0		1		
	Infección urológica AB	2		3		
	Otra infección AB	2		1		
	Prostatismo Tamsulosina	1		0		
	Seroma no intervención	0	18	2	21	
III A	Angioplastia percutánea, Estenosis arteria	1		0		4 (4,1%)
	Fístula urinaria. Catéter punción	1		0		
	Seroma. Catéter punción	1	3	1	1	
III B	Reintervención. Estenosis arteria renal	1		1		15 (15,3%)
	Reintervención Hematoma	1		2		
	Reintervención Herida	0		3		
	Reintervención Urológica	2		2		
	Reintervención Vascul. Trombectomía	0		2		
	Reintervención Seroma.	0	4	1	11	
IV A	IAM U. Coronaria	6		2		21 (21,4%)
	Neumonía UCI	2		0		
	Neurotoxicidad UCI	1		0		
	NFP Trasplantectomía	5		3		
	Reintervención absceso. Trasplantectomía	1	15	1	6	
V	IAM U. Coronaria. Exitus	1		0		5 (5,1%)
	Sepsis Urológica. Exitus	1		0		
	Shock séptico. UCI Exitus	0		2		
	UCI Exitus	1	3	0	2	
		49	25	49	20	

Tabla 40 Emparejamiento. Complicaciones

4 Supervivencia de paciente e injerto

Las curvas de supervivencia del injerto no fueron diferentes tanto al considerar el éxitus evento como éxitus censurado [Figura 79] y tampoco lo fue la supervivencia del paciente como lo reflejan las curvas de Kaplan Meier en la siguiente figura. [Figura 80]

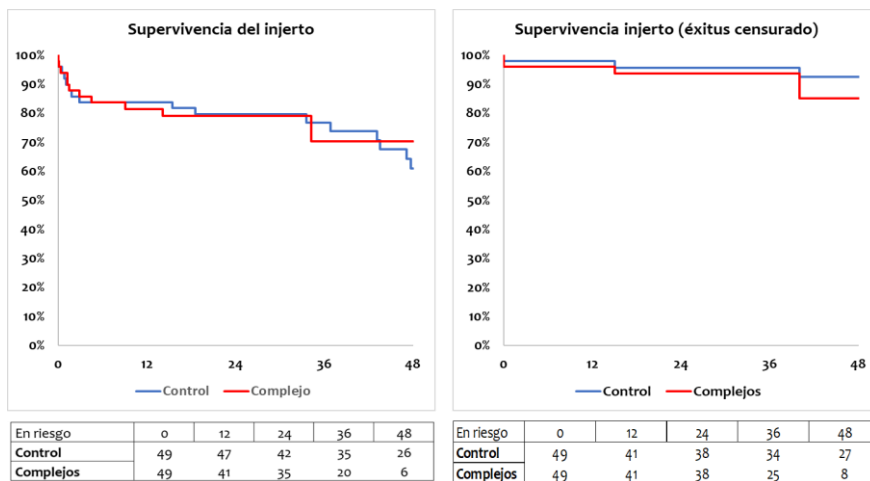


Figura 79 Supervivencia del injerto. Éxitus evento (Log Rank: 0.691) y censurado (Log Rank: 0.297)

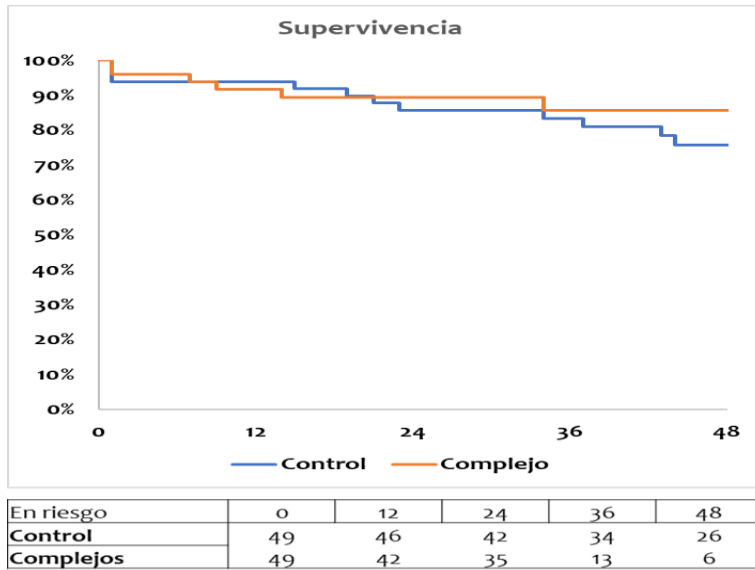


Figura 80 Emparejamiento. Supervivencia (Log Rank: 0,378)

Discusión

5 Enfermedad arterial periférica

La enfermedad arterial periférica (EAP) es un importante problema de salud en España y Europa. En España se ha mantenido elevada en los últimos años, un estudio realizado en 2020 indicó que es del 18,5% en la población mayor de 60 años (178) En Europa, la prevalencia de EAP varía según los países, pero en general, se estima que afecta alrededor del 20% de la población mayor de 55 años (177) Según la American Heart Association, se estima que el 8.5% de la población estadounidense tiene EAP en 2021 (179) La asociación entre ERCA y EAP es cada día más frecuente debido a que la edad avanzada del primer grupo de pacientes supone una prevalencia mayor de enfermedad vascular. Este incremento de la edad es también causa de una mayor frecuencia de AAA en pacientes candidatos a TR (7)

Como consecuencia del incremento de la edad de los potenciales receptores es esperable una mayor prevalencia de arteriopatía sobre todo en varones, así mismo, es igualmente previsible el aumento potencial del número de AAA, ya que del 3 al 5% de los varones de edad superior a 50 años presentan un diámetro aórtico superior a 3,5 cms (68) De ahí la importancia de obtener una información suficiente del estado vascular y evaluar si existe la posibilidad de corregir las lesiones que impiden el trasplante, mediante tratamiento, bien endovascular bien quirúrgico, para permitirlo. Además, hay que tener en cuenta que la arteriosclerosis es una enfermedad progresiva y durante el tiempo de permanencia en la LE se puede pasar por alto el deterioro del estado vascular, por lo que parece razonable la evaluación periódica de estos pacientes, ante la muy probable progresión de la enfermedad vascular. Es pertinente el seguimiento por Cirugía Vascular de los pacientes intervenidos y los que presentando enfermedad arterial permanecen en la LE. Esto incluye la realización de nuevas pruebas de imagen en el caso de aparición de nuevos síntomas.

Ante la demanda de soluciones para aquellos pacientes con enfermedad vascular, que les imposibilitaba el trasplante creamos un protocolo para la evaluación clínica de ellos y sobre todo para la propuesta de estrategias de tratamiento previo o simultáneo al trasplante. En la evaluación encontramos que existían determinadas condiciones en las que el TR puede considerarse quirúrgicamente complejo, cómo puede ser la enfermedad vascular arteriosclerótica, la CV, las alteraciones en el sistema venoso, la fibrosis retroperitoneal postquirúrgica o la variabilidad en la anatomía vascular del injerto.

La arteriosclerosis grave, especialmente en las arterias ilíacas, y la enfermedad oclusiva arterial periférica pueden representar contraindicaciones para el trasplante. El antecedente de EAP en nuestro centro comporta un incremento de 1,80 veces el riesgo de mortalidad (IC 95%: 1.18-2.93) Gill refiere un aumento del 41% en el riesgo de mortalidad por todas las causas en el primer año después del trasplante en pacientes con antecedentes de EAP (27) Diferentes estudios también implican claramente a la EAP como un fuerte factor de riesgo de mayor morbilidad y mortalidad cardiovascular. Snyder, analizando más de 90.000 pacientes incluidos en la base de datos del programa Medicare de Estados Unidos en un periodo de 8 años analiza el porcentaje de pacientes diagnosticados de nuevo de EAP en los primeros 3 años después del TR y compara los resultados de la supervivencia. En los pacientes que fueron trasplantados, el diagnóstico de EAP se asoció con un aumento de casi dos veces en el riesgo de muerte y en los que permanecieron en LE se asoció con un aumento de casi el triple (30)

6 Aneurismas

La incidencia de aneurismas de aorta abdominal (AAA) varía según los países, pero en general, afecta principalmente a varones y en edades avanzadas. En España, se estima que la prevalencia de AAA es del 1-2% en la población mayor de 50 años. En Europa, la incidencia de AAA varía según los países, pero se estima que afecta alrededor del 4% de la población mayor de 65 años (180)

Según un estudio realizado en España en 2019, la incidencia de rotura de AAA fue de 6,05 casos por 100.000 habitantes por año en hombres y 1,2 casos por 100.000 habitantes por año en mujeres y es la décima causa de mortalidad en hombres mayores de 55 años (181) Por todo lo anterior parece recomendable en pacientes mayores de 50 años y en aquellos más jóvenes con 2 o más factores de riesgo cardiovascular tales como diabetes, hipertensión, dislipemia, tabaquismo o diálisis durante al menos cinco años, la realización de un estudio vascular exhaustivo que incluya exploración física, índice tobillo brazo, Doppler y AngioTAC (7)

En nuestra serie 21 pacientes presentaban enfermedad aneurismática aortoiliaca. En 10 casos había sido tratada previa previamente: mediante EVAR en 9 pacientes y mediante resección abierta del aneurisma e interposición de un injerto en 1 paciente. En estos casos los estudios de imagen fueron encaminados a evaluar la permeabilidad de estas técnicas y el descartar la presencia de complicaciones tardías de ellas como podría ser la presencia de endofugas o migración de las endoprótesis y si la presencia

de estas prótesis podía permitir la ubicación de la anastomosis arterial. Tras el análisis de las pruebas de imagen descartamos a 3 pacientes debido a los hallazgos en el TAC: un paciente con EVAR previo para el tratamiento de un aneurisma toráco-abdominal que presentaba una endofuga sin posibilidad de reparación y con crecimiento del saco aneurismático y aunque asintomático, fue descartado por complejidad y riesgo para tratamiento de dicha complicación en sesión clínica del servicio de Cirugía Vascul. Un segundo paciente con un bypass aortobifemoral realizado previamente en el que las pruebas de imagen demostraron una colección periprotésica que tras ser investigada se confirmó infección crónica del injerto por *Coxiella Burnetii*. Finalmente, el tercer paciente candidato a cuarto trasplante renal, tratado mediante stents en ambos ejes ilíacos con posterioridad al tercer trasplante, fue desestimado debido a una severa calcificación aortoílica añadida a la dificultad quirúrgica por tratarse de un trasplante iterativo.

7 Supervivencia tras el TR en pacientes con EAP.

La supervivencia de los pacientes tras el TR depende de varios factores, incluyendo la edad del receptor, la causa de la insuficiencia renal, la calidad del injerto, la presencia de enfermedades preexistentes y la adherencia al tratamiento. Según los datos del Registro de Trasplantes de la Sociedad Internacional de Trasplante (182) la tasa de supervivencia a los 5 años después del trasplante renal en todo el mundo es del 74,5%, en España según los últimos datos publicados por la ONT la supervivencia a los 5 años del trasplante renal es del 80,4% (5)

La EAP contribuye significativamente a la mortalidad cardiovascular y cerebrovascular en todo el mundo, la EAP en Europa es una causa importante de morbilidad y mortalidad, especialmente en relación con la enfermedad cardiovascular, se estima que la EAP es responsable del 12% de las muertes (179) Un reciente estudio que relaciona la EAP con el TR incluyó a 2,538 pacientes con trasplante renal en el Reino Unido entre 2007 y 2016, de ellos, el 10% tenían EAP antes del trasplante renal. Los resultados mostraron que la supervivencia a los 5 años del trasplante renal en pacientes con EAP fue significativamente menor que en aquellos sin EAP (55% vs. 73%, respectivamente) (183) Otro estudio en España encontró que la presencia de EAP se asoció con un aumento significativo en la mortalidad de trasplantados renales entre 1995 y 2015 y encontró que la presencia de EAP se asoció con un aumento de 1.6 veces el riesgo de mortalidad después del trasplante renal (184)

Aunque no debe ser una contraindicación para el trasplante, los pacientes con EAP tienen un mayor riesgo quirúrgico y una mayor tasa de complicaciones incluyendo trombosis arterial, infección y rechazo agudo después del TR (185) de ahí la importancia de la selección adecuada de pacientes y la gestión óptima de factores de riesgo asociados a la EAP. El TR generalmente puede clasificarse como una cirugía de riesgo intermedio, aunque con frecuencia los pacientes tienen comorbilidades que incrementan el riesgo cardíaco. Todos los pacientes candidatos a TR tienen al menos un factor de riesgo de enfermedad coronaria, la ERCA, y con frecuencia factores de riesgo adicionales relevantes como diabetes, la hipertensión, dislipemia, edad avanzada y un tiempo prologado en diálisis (132). La cirugía abierta del sector aortoiliaco es considerada como una cirugía de riesgo elevado y más aún en los pacientes en diálisis, por ello es importante no solo el análisis del riesgo estimado sino también dar información al paciente del riesgo que supone el procedimiento de trasplante. Seis de nuestros pacientes rechazaron el tratamiento propuesto al no asumir el riesgo estimado de la intervención cuando además se informó de que ese riesgo no siempre se va a ver recompensado con un futuro trasplante.

El estudio de revisión de 2019 (Carnero-Alcázar et al.) señaló que la tasa de mortalidad después del trasplante renal en pacientes con EAP es del 15%, en comparación con el 5% en pacientes sin EAP, aunque Pittaluga en una revisión antigua y específicamente referida a trasplante renal junto con cirugía aortoiliaca, refiere una morbilidad menor tras la intervención en los pacientes candidatos a TR que en el resto de los pacientes intervenidos por EAP sintomática, atribuyéndolo a la menor edad de los futuros receptores y a la exclusión para trasplante de aquellos con más factores de riesgo (186). En la misma línea recientemente Senarathna sugirió que la EAP no debe ser una contraindicación para el trasplante renal y que, en algunos casos, la revascularización previa puede mejorar los resultados postoperatorios. (187)

Otros autores, por el contrario, reflejan peores resultados, Lacombe presenta una serie de 38 pacientes en diálisis, intervenidos mediante cirugía abierta por presentar enfermedad aortoiliaca refiriendo una mortalidad del 10,5% y una morbilidad del 13,5%. La tasa de supervivencia a largo plazo fue del 43% a los 5 años y del 11% a los 10 años y las muertes tardías se debieron a enfermedad cardiovascular o complicaciones tardías de la cirugía de revascularización (188). Van der Vliet en 13 pacientes con cirugía protésica aortoiliaca y TR, en los que no realizó una evaluación cardiológica dirigida a descartar enfermedad coronaria previa, refiere el fallecimiento de 5 pacientes debida a la enfermedad cardiovascular en el seguimiento (189,190,191) En

esta misma línea argumental Brekke evidenció el fallecimiento de 6 de 26 pacientes tras la intervención vascular en espera del TR, cuatro de ellos debidos a infarto de miocardio. Adicionalmente 5 de los 26 pacientes con injerto renal funcionando precisaron un bypass coronario en la evolución. El autor destaca la importancia de la selección de pacientes antes de la cirugía aórtica en preparación para el trasplante y sugiere la realización sistemática de una angiografía coronaria en pacientes de riesgo (190)

No solo la EAP se asocia a una mayor morbimortalidad, sino que también su gravedad la incrementa. En relación con la EAP sintomática, Tarek analizó los resultados de 45 pacientes con patología vascular definida como procedimiento de revascularización o amputación en una serie de 775 pacientes trasplantados. Concluyeron que esta enfermedad arterial “más severa” se asoció fuertemente con el desarrollo de insuficiencia cardíaca congestiva (riesgo 3,2 veces mayor) y con un aumento de la mortalidad (riesgo 1,9 veces superior) (51)

En nuestra serie, 30 pacientes habían sido sometidos a cirugía con anterioridad, por EAP sintomática o por AAA. La evaluación de estos pacientes, qué podemos considerar sintomáticos, consistió en estimar el riesgo cardiológico, demostrar la permeabilidad de los injertos o stents, la ausencia de complicaciones tardías de los mismos y la posibilidad de realización TR ante la presencia de ellos. 10 pacientes, el 30% de los pacientes con cirugía vascular anterior, fueron descartados o rechazaron el procedimiento propuesto al no asumir el riesgo estimado. 2 pacientes tratados previamente por la presencia de un AAA, 1 mediante EVAR y otro mediante bypass aorto-aórtico, rechazaron el procedimiento propuesto tras ser informados del riesgo sobreañadido de la cirugía. Fueron descartados por enfermedad coronaria 5 pacientes, 2 con injerto aorto-bifemoral previo y 3 con stents ilíacos, estos pacientes fueron remitidos para valoración quirúrgica previamente al estudio cardiológico, tras la aceptación y propuesta de tratamiento quirúrgico se realizaron pruebas de estrés miocárdico y se desestimó la inclusión en LE por el riesgo elevado del procedimiento.

8 Supervivencia tras el TR en el paciente con enfermedad coronaria.

La enfermedad coronaria (EC) es una de las principales causas de mortalidad en pacientes trasplantados renales. La supervivencia a los 5 años del trasplante renal en pacientes con EC depende de varios factores, incluyendo la gravedad de la EC y el manejo adecuado de la enfermedad. (192) Los resultados de un estudio mostraron que la supervivencia a los 5 años del trasplante renal en pacientes con EC fue

significativamente menor que en aquellos sin EC (64% vs. 73%, respectivamente) (193) La presencia de EC se asocia con una reducción significativa en la supervivencia y por ello se deben implementar estrategias para detectar y tratar la EC. La asociación americana del corazón y el colegio americano de cardiología (AHA/ACC) recomiendan que se considere la realización de pruebas de estrés no invasivas candidatos a trasplante con 3 o más factores de riesgo de enfermedad coronaria, independientemente del estado funcional del paciente (194). Aunque no existe evidencia de que en pacientes asintomáticos las pruebas de detección de enfermedad coronaria sirvan para prevenir eventos cardíacos futuros o reducir la mortalidad después del trasplante, sin embargo, pueden ser de utilidad para identificar a los pacientes de alto riesgo para su exclusión de la LE (137)

En nuestro centro la evaluación clínica para la inclusión en LE incluye la valoración de riesgo cardiovascular. Por protocolo a todos los pacientes se les solicita un electrocardiograma basal y una ecografía transtorácica para evaluar la morfología y la fracción de eyección miocárdica. La búsqueda de enfermedad coronaria mediante pruebas de esfuerzo farmacológico o mediante SPECT miocárdico se indica en los pacientes potencialmente “elegibles”, es decir sin contraindicación médica o quirúrgica conocida que desaconseje el TR, cuando existen alteraciones del electrocardiograma, antecedente de enfermedad coronaria sintomática previa, tratada o no, edad superior a 50 años con la presencia de diabetes o dos o más factores de riesgo cardiovascular o el diagnóstico de EAP (193) En nuestros pacientes realizamos evaluación cardiológica dirigida a la presencia de enfermedad coronaria a 89 candidatos a TR y tras este estudio, a pesar de que técnicamente el trasplante parecía factible, fueron descartados 7 pacientes por la positividad en el eco-estrés o en la gammagrafía cardíaca. Cuando analizamos la supervivencia de los 29 pacientes descartados se produjeron 8 fallecimientos en el seguimiento, 4 de ellos (50%) fue debida a cardiopatía isquémica.

9 Beneficios del TR

Recientemente se ha publicado la experiencia en nuestro centro sobre los beneficios que aporta el TR en los pacientes mayores de 75 años. El estudio muestra unos resultados satisfactorios y expresa que aquellos pacientes que no tienen contraindicaciones absolutas, es decir enfermedades graves o malignidad reciente, deben ser considerados para el trasplante (195) Por otro lado, la utilización con más frecuencia de riñones procedentes de DCE no adecuados para pacientes más jóvenes,

)sin duda puede beneficiar a este tipo de receptores. En un estudio que se realizó con pacientes de nuestro centro, Andrés, analiza los riñones de donantes mayores de 60 años ofertados al Hospital 12 de octubre en el período 1997 – 2005, publica en su estudio que el 23% de los riñones ofrecidos no pudieron ser finalmente trasplantados por la ausencia de un receptor adecuado y anima a la evaluación de pacientes de mayor edad que pueden beneficiarse con rapidez del TR (196)

10 Elegibilidad

Los criterios de inclusión de los pacientes en las LE los establecen los nefrólogos que remiten a los pacientes a la Coordinación de Trasplantes de los centros de trasplante y en ellos de la experiencia local de cada uno de los equipos (197) Los aspectos más importantes publicados como criterio para inclusión en la LE en los pacientes con ERCA en situación de diálisis son: la edad, la presencia de comorbilidades, expectativa de vida, ausencia de infecciones activas enfermedades malignas y trastornos siquiátricos graves (198) Las causas de "no elegibilidad" de los pacientes para recibir un trasplante renal son diversas y pueden variar según las políticas y prácticas de cada centro de trasplante (27)

Existen algunas publicaciones que justifican las causas de “no elegibilidad” de los pacientes para el TR. En un estudio retrospectivo de un solo centro de 445 pacientes adultos remitidos para valoración entre 2001 y 2006, se consideró que el 8% no eran elegibles por contraindicaciones médicas y la principal razón fue cardiovascular en el 75% de ellos, específicamente ateromatosis o calcificaciones aortoiliacas, cardiopatía isquémica o una combinación de ambas. Estos pacientes eran significativamente mayores (60 años frente a 48), más a menudo diabéticos (50% frente a 15%), obesos (39% frente a 17%) tenían enfermedad coronaria (53% frente a 11%) y EAP (86% frente a 11%) (131).

Rikjse realizó recientemente una encuesta, a la que respondieron 191 cirujanos de diversas nacionalidades con dilatada experiencia en TR, con el fin de investigar las razones para la aceptación de los pacientes al programa de trasplante. La mayoría de los encuestados, el 67,7 %, calificó las cuestiones técnicas como el problema más importante y el 29,8% consideró el riesgo de mortalidad cardiovascular como la razón principal. Para los encuestados la estimación de la esperanza de vida fue considerada muy relevante como criterio para hoy la decisión de incluir al paciente en LE de TR (LE) Los encuestados recomiendan que la esperanza de vida mínima estimada para

poder optar a un TR debería ser de 10 años en caso de donante vivo y de 5 años en caso de donante fallecido (199)

11 Diagnóstico

Un paciente que, por otros motivos sería un candidato aceptable a TR, puede presentar algunas connotaciones que dificultan su realización. En condiciones normales la presencia de una arteria ilíaca externa no lesionada y la existencia de un eje ilíaco venoso permeable permiten la anastomosis sin problemas quirúrgicos adicionales. La situación puede cambiar cuando existen lesiones en el árbol vascular proximal a la arteria ilíaca externa que dificultan el flujo proximal “inflow” y que pueden poner en peligro el TR en el futuro. Hablamos de lesiones estenóticas en la arteria ilíaca primitiva o en la aorta abdominal y lesiones oclusivas en vena cava inferior. Aunque en estos casos el trasplante puede realizarse sin problemas la progresión de estas lesiones ponen en riesgo el futuro funcionamiento del trasplante [Figura 81]

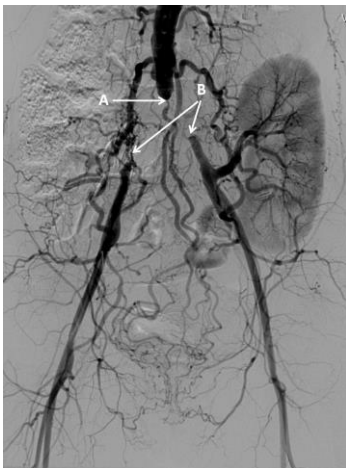


Figura 81 Imagen de paciente intervenido de TR en nuestro centro en 2006 con progresión de las lesiones arteriales.

Las guías KDIGO con el fin del diagnóstico de la enfermedad vascular con anterioridad al TR recomiendan una evaluación con historial, examen físico y la realización de pruebas no invasivas en aquellos pacientes asintomáticos pero que presentan factores de riesgo vascular. En pacientes con diagnóstico de EAP o con procedimientos vasculares previos recomiendan la realización de pruebas de imagen específicas para la evaluación de las lesiones oclusivas y la calcificación arterial con el fin de mejorar la planificación del trasplante. Finalmente, en los pacientes con EAP sintomática recomiendan la valoración por cirugía vascular ante la más que probable

necesidad de un tratamiento vascular previo (132) . En la sección sobre enfermedad cardiovascular de la última guía clínica de KDIGO para el cuidado de los receptores de trasplante renal publicada en 2022, se menciona que la EAP es una causa común de morbimortalidad en los pacientes trasplantados renales y se recomienda la evaluación y el manejo de la EAP en los pacientes trasplantados renales (48,49)

Identificar la EAP antes del trasplante renal permite optimizar el manejo operatorio. En un artículo clásico Lacombe publica 18 casos de pacientes trasplantados y que tuvieron que ser intervenidos para el tratamiento de enfermedad aortoiliaca (200) Sólo en 4 pacientes (26%) la enfermedad arterial era conocida con anterioridad al trasplante, en otros 4 (26%) no se había realizado un estudio vascular preoperatorio y las lesiones arteriales fueron puestas de manifiesto durante el trasplante y en los 7 pacientes restantes (48%), las lesiones aparecieron “de novo” después del trasplante y el diagnóstico se realizó tras la aparición de síntomas sugestivos de arteriopatía o bien tras la realización de exploraciones complementarias solicitadas por otras causas. Esta ausencia de información previa al TR en estos pacientes puede traer consecuencias: Tsivian en una serie de 30 pacientes en los que se realizó cirugía arterial simultánea al TR en el 80% de los casos la necesidad de la técnica vascular añadida fue establecida en el mismo momento del trasplante. El autor destaca que este elevado porcentaje de pacientes que requirieron cirugía simultánea improvisada podría deberse a 3 causas: la primera sería la ausencia hace años de las modernas técnicas de diagnóstico que se utilizan rutinariamente en la actualidad; la segunda a que algunas pruebas de imagen puedan subestimar el grado de lesión arterial, y en tercer lugar el hecho de la permanencia durante mucho tiempo en lista de espera hace que muchos de estos pacientes progresen en el grado de enfermedad arteriosclerótica y por lo tanto empeoramiento de las lesiones vasculares (191)

El diagnóstico topográfico lesional no sólo es importante para evaluar la enfermedad arterial estenótica u oclusiva, sino que también permite una valoración adecuada de la presencia de calcificación de los vasos ilíacos. La calcificación en sí misma hace que los vasos sean menos susceptibles a anastomosis, y junto al proceso aterosclerótico puede conducir a estenosis luminal, comprometiendo la perfusión del injerto. La exploración del árbol vascular mediante AngioTAC en las 3 fases de secuenciación: previa al contraste, arterial y retardada permite una evaluación óptima de la CV, la estenosis o enfermedad aneurismática y la permeabilidad venosa, respectivamente (201)

Una consideración esencial a tener en cuenta en la evolución del TR durante las últimas décadas es que, en la actualidad, los pacientes trasplantados son de mayor edad que los pacientes trasplantados en los años 90 y con ello una mayor prevalencia de EAP en los pacientes candidatos a trasplante renal. Además, tienen un tiempo de espera en diálisis más prolongado y todo ello puede contribuir a una mayor comorbilidad, una mayor presencia de lesiones vasculares y un mayor riesgo de complicaciones en los pacientes trasplantados renales actuales (202)

En la década de los 90 se realizó un estudio en Noruega (190) sobre la idoneidad del estudio angiográfico en los pacientes candidatos a TR encontrando que solo el 2% de los pacientes tenía hallazgos de arteriosclerosis relevante que pudiera influir en el TR concluyendo que su bajo rendimiento no justificaba los riesgos de la arteriografía. Posteriormente y basándose en estos datos, las guías clínicas recomendaron la angiografía aortoiliaca únicamente en pacientes con enfermedad sintomática (203)

Debido al cambio de perfil el candidato a trasplante renal en la actualidad consideramos razonable la utilización más extensiva de las actuales técnicas de diagnóstico debido a la importante información que aportan. Consideramos que están justificadas por su rapidez, su carácter menos invasivo y por precisar menor cantidad de contraste, además de la accesibilidad de las ellas en los centros de trasplante.

Smith en un estudio en el que evalúa la localización de la anastomosis del injerto en función de los hallazgos del angioTAC encontró que en 24 de 152 pacientes (15,8%) los cirujanos, tras la evaluación de las imágenes, modificaron la planificación del lado quirúrgico (204). Sugiere además que el estudio con angioTAC permite el hallazgo de observaciones incidentales y relata 11 casos de masas sospechosas, tumores de células renales u otras causas y refiere que en uno de cada cuatro pacientes a los que se realizó el angioTAC se encontró un hallazgo no esperado. Considera que el bajo volumen de contraste requerido en los modernos dispositivos y su alta resolución confiere un indiscutible valor en la planificación de la colocación del injerto y comenta que los hallazgos secundarios pueden influir en los resultados de los pacientes.

Existe disparidad de criterios en cuanto a este tema en los diferentes grupos de TR, lo demuestra Rikjse quien publica una encuesta que realiza a 191 cirujanos de centros de trasplante con el fin de investigar cuáles son las razones para la aceptación de los pacientes al programa de trasplante y cuáles son los criterios por los que realizan un estudio de imagen dirigido a diagnosticar la EAP. El 38,5% respondieron

que sometieron a cribado vascular solamente a los pacientes de alto riesgo, el 14,9% contestaron que realizaron estudio vascular dirigido a todos los pacientes adultos, y un 17,4 % utilizaron un límite de edad de 50 años. La mayoría emplearon una combinación de múltiples modalidades de imágenes para la detección (199)

12 Calcificación

Es importante tener en cuenta que la calcificación vascular es solo uno de varios factores que pueden afectar la supervivencia en pacientes trasplantados renales y que otros factores como la edad, la función renal previa, la comorbilidad, la inmunosupresión y la adherencia al tratamiento también pueden influir en la supervivencia de los pacientes trasplantados renales. Marzec realizó una revisión sistemática y un metaanálisis para evaluar la asociación entre la calcificación arterial y los eventos cardiovasculares después del trasplante renal además de un mayor riesgo de pérdida del injerto en los pacientes trasplantados renales con arterias calcificadas (205)

Una de las causas por las que nuestros pacientes fueron remitidos para valoración vascular fue la presencia de calcificación en el eje aortoiliaco. La presencia de calcificación obligó a la valoración de la posibilidad de trasplante en función de su importancia y distribución, y si dicha calcificación se asociaba además a la presencia de patología arterial obstructiva. La calcificación masiva fue causa de rechazo para TR en 12 pacientes en los que consideramos que se trataba de una calcificación incompatible con la realización de anastomosis sobre estos vasos. Utilizamos el método ideado por Davis para ponderar el grado de calcificación y clasificarla en “ausente”, “leve”, “moderada” o “severa”. Analizamos a 557 pacientes a los que se les había realizado AngioTAC como evaluación para el TR y encontramos que existían diferencias significativas tanto en la supervivencia de los pacientes como en la supervivencia de los injertos entre los grupos creados. Como era de esperar el porcentaje de pacientes con calcificación moderada-severa fue mayor en el grupo de los complejos, si bien hay que reseñar que la presencia de calcio en las pruebas de imagen fue una de las causas por las que se solicitó evaluación vascular. Cuando analizamos las causas de calcificación aortoiliaca moderada o severa encontramos una serie de factores que están relacionados con dicha calcificación como son la edad, el sexo varón, la presencia de nefropatía diabética, los antecedentes de cardiopatía isquémica y EAP. Los pacientes del grupo complejos eran de mayor edad

con mayor proporción de varones y un porcentaje mayor de EAP y antecedentes de cardiopatía isquémica que en el grupo control.

Independientemente del grado de calcificación, que tiene influencia no sólo en la supervivencia del paciente, sino también en la del injerto, consideramos fundamental la topografía de dicha calcificación ya que, en pacientes con calcificación moderada o severa sin lesiones oclusivas de las arterias ilíacas, el trasplante puede ser factible si existen zonas libres de calcio que permitan la realización de la anastomosis arterial. Habitualmente la zona de la iliaca donde se realiza la arteriotomía y posteriormente la anastomosis arterial se elige tras la realización de la anastomosis venosa y con la ubicación del riñón en la fosa ilíaca. La arteriotomía se realiza en la zona más ventajosa de la iliaca de manera que la arteria renal no quede elongada o redundante y que tampoco demasiado alejada de la pelvis renal lo que daría lugar a una tracción excesiva. Sin embargo, en algunas ocasiones estas “zonas sanas” de la arteria iliaca externa se encuentran alejadas de la localización óptima, más favorable, para la realización de la anastomosis. Coleman (206) sugiere como alternativa para evitar estos problemas la utilización de “conductos vasculares” para alargar la arteria renal y así poder realizar las anastomosis en zona libre de calcio permitiendo así una aceptable posición del injerto en la fosa iliaca. El autor publica los buenos resultados en una serie de 10 pacientes con CV severa. Estos conductos vasculares fueron 8 arterias ilíacas del donante y 2 venas safenas del receptor.

13 Técnicas quirúrgicas

La finalidad de reparar las lesiones vasculares en pacientes candidatos a trasplante renal es mejorar la perfusión y la supervivencia del injerto ya que la presencia de lesiones vasculares en el receptor puede reducir la tasa de éxito del trasplante renal y aumentar el riesgo de rechazo del injerto. Esto puede realizarse antes o durante el TR, es decir, de manera previa o simultánea.

El tipo de técnica a emplear en la preparación para trasplante es similar a los procedimientos en los pacientes isquémicos y por lo tanto se pueden seguir los mismos criterios con algunas peculiaridades que van a depender fundamentalmente de los tiempos de actuación y de la localización de las lesiones.

La decisión de la estrategia a realizar va a depender en primer lugar del tipo de lesión y en segundo lugar de las ventajas e inconvenientes que tienen cada una de las actitudes tomadas. Nuestro criterio es, como norma general, realizar revascularización (optimización) en los casos del tratamiento endovascular y en los

casos de cirugía abierta en los que la vía de abordaje no coincide con la vía de abordaje del TR [Figura 82] En la decisión de realizar revascularización secuencial o simultánea también hay que tener en cuenta la morfología de lesión arterial: en aquellas lesiones que pueden ser tratadas mediante técnicas endovasculares (lesiones A y B) el procedimiento ha de realizarse previamente al trasplante y como norma general, las lesiones cuyo tratamiento según las indicaciones del consenso TASC (lesiones C y D) sería la cirugía abierta deberían ser tratadas de forma secuencial en el caso de que la vía de abordaje sea diferente a la del futuro de trasplante y de manera simultánea aquellas lesiones cuya reparación pueda realizarse con el mismo acceso quirúrgico.

Por otro lado, la revascularización deberá realizarse previamente cuando la enfermedad arterial precede en el tiempo al deterioro de la función renal, se trata de pacientes con enfermedad arterial sintomática o aneurismática que debe ser tratada previamente debido a la demora de las listas de espera de trasplante. La reconstrucción aortoiliaca simultánea al TR es una opción para pacientes asintomáticos con lesiones arteriales significativas o con calcificación del sector ilíaco y que no presentan indicación clínica de reparación vascular, evidentemente también cuando las lesiones arteriales se ponen de manifiesto durante la realización del trasplante. Esta condición en algunas ocasiones obliga a la improvisación y a adoptar una estrategia intraoperatoria no prevista.

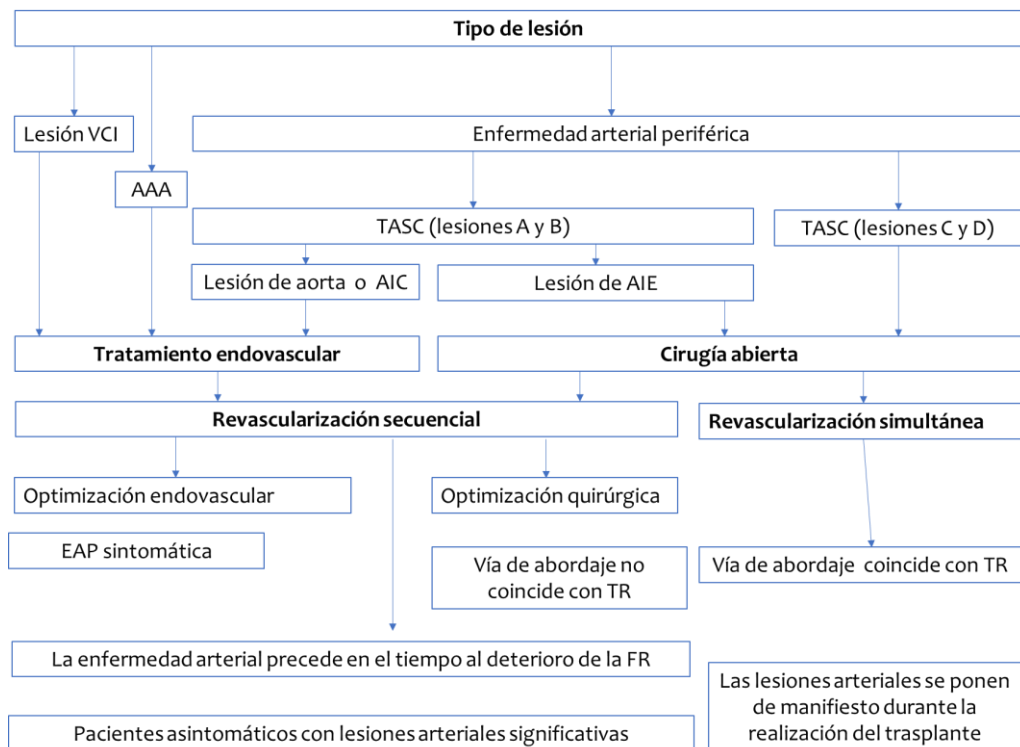


Figura 82 Estrategia para la reparación de las lesiones vasculares

Es evidente que las técnicas endovasculares tienen que realizarse previamente al trasplante ya que precisan generalmente un tratamiento antiagregante doble durante un período de al menos 3 meses y la realización de cualquier tipo de cirugía con dicha medicación conllevaría un elevado riesgo de sangrado en la intervención y en el postoperatorio. Este planeamiento es rutinario en pacientes pendientes de cirugía vascular a los que se les ha realizado procedimientos endovasculares en las arterias coronarias, las técnicas quirúrgicas no urgentes suelen planificarse en forma diferida hasta que pueda suspenderse dicha medicación.

Rickse, en la encuesta realizada a 191 cirujanos, plantea cuál sería su actitud en el manejo de los pacientes en función del tipo de lesión. El porcentaje de pacientes que se consideraron no aptos para trasplante fue mayor en el caso de lesiones TASC C o D (26,9%) que en el caso TASC A o B (9,7%) Para el caso de TASC D, la mayoría de los encuestados (35,2 %) realizaría un bypass vascular/endarterectomía y para el caso de TASC B, la mayoría de los encuestados (54,5%) prefirió la angioplastia transluminal percutánea y la colocación de stent (199)

Mientras que el principal objetivo en el tratamiento de la enfermedad vascular es frenar la sintomatología asociada a la isquemia e incluso en ocasiones el salvamento de la extremidad arterial, en otras ocasiones la intención de estas técnicas vasculares puede tener otra finalidad. Esta estrategia se realiza ocasionalmente en otras situaciones clínicas y con un propósito diferente como, por ejemplo, cuando se requiere un acceso arterial de gran calibre para dispositivos de soporte hemodinámico, balones de contrapulsación, válvulas cardiacas o reparaciones endovasculares de aneurisma aórticos, etc. (207)

Una de las ventajas de haber realizado la revascularización previamente al TR es la reducción del tiempo de isquemia fría durante el TR, lo que puede traducirse en una mayor supervivencia del injerto y la disminución del riesgo de complicaciones quirúrgicas, como la trombosis arterial y la estenosis vascular (208) En pacientes con enfermedad arterial poco sintomática o aneurismas de pequeño tamaño, pero en los que se contempla en un futuro la necesidad de un TR, la indicación para la optimización es la de permitirlo y está justificada, aunque sean pacientes asintomáticos, si están bien informados del riesgo de morbilidad y mortalidad de esta intervención (106) En cuanto a los AAA la cuestión es cuando realizar la intervención, sí previamente o ya posteriormente al TR y esto va a depender del grado de afectación de la aorta y de la evaluación de los riesgos y beneficios en cada caso en particular.

En la actualidad las técnicas de optimización para trasplante las podemos dividir en dos grupos: las realizadas mediante cirugía aortoiliaca abierta que podríamos catalogar como “optimización quirúrgica” y las técnicas de “optimización endovascular”. Antes de la llegada de las actuales técnicas endovasculares para tratar la enfermedad aórtica, se realizaba reparación abierta de la enfermedad aórtica oclusiva o aneurismática antes del trasplante renal, actualmente debido a la disponibilidad y a la aceptación universal de la terapia endovascular contamos con la disponibilidad de un nuevo arsenal terapéutico (209) El tipo de técnica a emplear en la preparación para trasplante es similar a los procedimientos en los pacientes isquémicos y por lo tanto se pueden seguir las guías de las Sociedades de Angiología y Cirugía Vasculat con la peculiaridad de que hay que tener en cuenta que habrá que realizar posteriormente una anastomosis arterial del injerto renal. En la práctica clínica vascular ha disminuido considerablemente el número de pacientes que son tratados para la EAP mediante injertos aortoiliacos o aortofemorales ya que la cirugía endovascular con sus indicaciones precisas supone un tratamiento con menor riesgo que la cirugía abierta con unos resultados de permeabilidad comparables y un postoperatorio más liviano con disminución de las complicaciones y la estancia hospitalaria. Los pacientes que requieren cirugía aortoiliaca abierta presentan una enfermedad arterial más extensa y generalmente sintomática, lo que conlleva una mayor morbimortalidad que aquellos pacientes con enfermedad menos extensa y que puede ser tratados mediante técnicas endovasculares.

En las dos últimas décadas con la irrupción en la cirugía vascular de las técnicas endovasculares para el tratamiento de la EAP se han conseguido excelentes resultados de permeabilidad asociado a una menor morbimortalidad en el tratamiento. Parece razonable que la aplicación de estas técnicas sean ya un presente para la accesibilidad del paciente con lesiones vasculares al TR. Estos procedimientos, menos invasivos, proporcionan un escenario idóneo al poder realizarse previamente y así optimizar al paciente para el posterior trasplante. Nosotros lo hemos llevado a cabo en varios pacientes portadores de aneurismas aórticos y en otros con lesiones oclusivas que afectaban fundamentalmente a la iliaca común y que provocaban estenosis de dicha arteria.

Una de las cuestiones más importantes a tener en cuenta a la hora de indicar cualquier técnica de optimización y sobre todo en el caso de la cirugía aortoiliaca abierta en pacientes asintomáticos es tasar el riesgo que representa este tipo de cirugía y si realmente ese riesgo va a ser recompensado con un posterior trasplante.

En la serie de Brekke en la que realiza 26 procedimientos aortoiliacos, 6 pacientes fallecieron antes del trasplante (190) y Lacombe con 38 casos de revascularización aortoiliaca sólo 7 pacientes fueron sometidos a TR secundario (188). En un estudio de la Universidad de Grenoble que analiza a 21 pacientes asintomáticos intervenidos mediante un injerto aorto-bifemoral de un total de 1.202 trasplantes en el periodo 2006-2014, solo 11 de ellos (52%) fueron finalmente trasplantados y los otros 10 no se beneficiaron de la cirugía aórtica. De los 10 pacientes no trasplantados 4 fallecieron antes del trasplante, 2 de ellos como consecuencia de la cirugía aórtica, 5 fueron retirados de la LE por la aparición de nuevas comorbilidades que contraindicaban el trasplante y el último permanecía en LE en el momento de la publicación. Los 11 pacientes trasplantados presentaron una evolución favorable tras el mismo. Cuando analizaron las diferencias entre estos dos grupos y con el fin de proponer criterios de selección de los pacientes que se podían beneficiar, encontró que la edad más joven, la ausencia de enfermedad coronaria, el menor número de comorbilidades y la ausencia de diabetes generan más probabilidad de recibir el trasplante (210) Galazka (211) solventó el problema de porcentaje de pacientes trasplantados tras la cirugía aórtica mediante la creación de una LE “especial” para ellos. Tras la cirugía aórtica finalmente 8 pacientes (66.6%) fueron trasplantados, con función primaria del injerto en todos y sin complicaciones de la cirugía aortoiliaca, permaneciendo los 4 restantes (33.4%) en LE en el momento de su publicación. En nuestro centro los pacientes a los que se les realizó cirugía de optimización fueron incluidos en la LE sin ningún tipo de privilegio de prioridad y al ser trasplantados recibieron un órgano según los criterios establecidos para el resto de los pacientes.

En cuanto al tipo de patología tratada podemos remarcar una diferencia entre los pacientes con enfermedad oclusiva y los pacientes con enfermedad aneurismática. Los pacientes con enfermedad aortoiliaca asintomática no siempre van a requerir en el futuro cirugía de revascularización por lo que la optimización únicamente va dirigida a la posibilidad del trasplante, sin embargo, al tratar la enfermedad aneurismática se consigue un doble beneficio, por un lado, la curación del aneurisma y por otro la accesibilidad al trasplante.

De los 78 pacientes con enfermedad oclusiva del sector aortoiliaco fueron aceptados 63 pacientes (80%) Un total de 5 pacientes tenían cirugía endovascular previa (stent) realizada por enfermedad arterial sintomática y realizamos 8 técnicas de optimización endovascular que consistieron en 7 stents iliacos (dos de ellos bilaterales, “kissing stents”) y 1 stent aórtico. A final de 2.020 6 pacientes ya habían

sido trasplantados asociándose endarterectomía de íliaca externa durante el trasplante en 4 pacientes.

Evaluamos a 10 pacientes con aneurisma de aorta o ílicas no intervenidos y realizamos optimización mediante EVAR en 5 con aneurismas de tamaño entre 4,8 y 5,2 cm de diámetro y tras el tratamiento endovascular fueron incluidos en LE. Las guías clínicas recomiendan el tratamiento del aneurisma de aorta cuando alcanza un diámetro de 5,5 cm debido al riesgo de rotura, sin embargo, hay que tener en cuenta que cuando el tamaño de un aneurisma es mayor de 4,5 cm la tasa de crecimiento anual en la mayoría de los estudios oscila entre 0,5 y 1 cm año, como consecuencia de ello y debido a que el tiempo medio de permanencia en LE en nuestro hospital es superior a los 2 años, podría esperarse un “tamaño quirúrgico” en el momento del trasplante. Diversos estudios ponen de manifiesto que los aneurismas de aorta con tamaño entre 4,5 y 5,5 tienen muchas posibilidades de ser intervenidos en un plazo corto de tiempo (76,77,211) Por otro lado, hay que tener en cuenta que un paciente intervenido mediante EVAR se puede considerar curado y por lo tanto el paciente se encuentra en la misma situación que cualquier otro paciente con vistas al futuro trasplante renal. Cuando el tamaño del aneurisma fue inferior a 4,5 centímetros decidimos el seguimiento de éste en las consultas externas de cirugía vascular.

Un subgrupo de pacientes puede presentar patología venosa crónica como consecuencia de episodios previos de trombosis venosa iliofemoral o como consecuencia de procedimientos vasculares o endovasculares previos. Esta situación puede dificultar e imposibilitar la realización de un TR. Un total de 10 de nuestros pacientes presentaban oclusión del eje venoso iliocavo, 2 de ellos como consecuencia de la presencia de catéter de diálisis previo. En estos pacientes además del estudio con AngioTAC se realizó iliocavografía para valorar la presencia de circulación colateral suficiente para la realización del trasplante. Uno de los pacientes presentaba un gran desarrollo del sistema ácigos y hemiacigos, sin síntomas de síndrome de cava inferior y con permeabilidad de venas ílicas externas por lo que decidimos su inclusión en LE sin necesidad de actuación previa. 3 pacientes fueron tratados mediante colocación de un stent en vena cava inferior, se trataba de pacientes que habían presentado la cateterización de la vena cava inferior para la diálisis, en estos casos se produjo una fibrosis alrededor del catéter. En 2 pacientes con oclusión crónica de la vena cava inferior visible en la iliocavografía no fue posible la revascularización de la cava y fueron rechazados para TR.

La revascularización vascular simultánea al trasplante renal a pesar de ser una técnica efectiva para mejorar la perfusión del eje ilíaco y con ello posteriormente mejorar la del injerto renal, requiere una mayor experiencia quirúrgica debido a la mayor complejidad técnica lo que puede aumentar el tiempo quirúrgico y el riesgo de complicaciones intraoperatorias (213)

Una de las razones para indicar la revascularización simultánea es cuando la lesión se pone de manifiesto durante el procedimiento de trasplante y es previsible que pueda poner en peligro la supervivencia del injerto. Tsivian en una serie de 30 pacientes que fueron sometidos a revascularización aortoiliaca simultánea al TR en 1.544 trasplantes (1970-2006), sólo en 6 de los casos fue una cirugía previamente planeada y consistió en bypass aortoiliaco o aortofemoral realizados mediante laparotomía media con posterior anastomosis del riñón a la prótesis vascular mediante apertura del retroperitoneo. La indicación de revascularización ilíaca en el resto de los pacientes (80%) se determinó durante la cirugía y consistió en 15 endarterectomías por la presencia de lesiones estenóticas y 4 plastias en arterias ilíacas. El estudio muestra una alta tasa de pérdida temprana de TR (16,7%) y una alta tasa de mortalidad temprana (10%), 2 de las 3 muertes en el posoperatorio inmediato y 3 de las pérdidas renales a 30 días ocurrieron en los pacientes a los que se les realizó cirugía de bypass. Por todo ello, recomendó realizar estudios de imagen específicos en pacientes con riesgo de enfermedad aortoiliaca preoperatoriamente (191). En una serie de la Universidad de Essen Alemania de 443 trasplantes de 2002 a 2006, 11 pacientes (2.4%) requirieron asociar bypass iliaco simultáneo al trasplante, en 4 de ellos (36%) casos se descubrió la enfermedad vascular intraoperatoriamente y en 3 casos tras la anastomosis arterial en iliaca y evidenciar alteraciones en la perfusión del injerto éste hubo de retirarse, ser reperfundido para después reimplantarlo sobre una prótesis vascular (214) Concluye en su artículo que las pruebas de imagen vascular para el diagnóstico de la enfermedad arterial deben realizarse de forma sistematizada para evitar sorpresas desagradables durante el trasplante y además recomienda la evaluación ultrasonográfica vascular anual de todos los pacientes en LE y si el resultado es positivo realizar otras técnicas de imagen más avanzadas como angioTAC o angioRM.

Optamos por la cirugía simultánea en aquellos pacientes que presentaban lesiones estenóticas u oclusivas en la arteria ilíaca externa, la razón fundamental es que la vía de abordaje, para la realización estas técnicas de revascularización, coincide con la del trasplante y aunque existía la opción en algunos de los casos de realizar la

anastomosis arterial en la arteria ilíaca común la presencia de lesiones en la iliaca externa condicionaba un posible riesgo isquémico para la extremidad. Así, realizamos 11 endarterectomías y 2 prótesis iliofemorales en dos pacientes con oclusión completa de la iliaca externa y por lo tanto no subsidiarios de endarterectomía.

Cuando indicamos endarterectomía abierta o por eversión, modalidades de endarterectomía más laboriosas y que consumen más tiempo, realizamos heparinización sistémica antes del clampaje ilíaco con el fin de disminuir el riesgo de trombosis arterial distal en la extremidad. Además, modificamos la secuenciación en el proceso de trasplante por dos razones: en primer lugar, porque la presencia del riñón ya anastomosado a la vena ilíaca dificulta considerablemente el procedimiento de endarterectomía y, en segundo lugar, porque la reparación vascular con el injerto en el campo quirúrgico incrementa el tiempo de isquemia caliente. Por otro lado, en caso de fracaso de la endarterectomía quedaría como única solución la interposición de un injerto sintético lo que obligaría a retirar el riñón y volver a reperfundirlo. Otra razón que justifica esta actuación es que, ante la eventualidad de no conseguirse un resultado óptimo con la endarterectomía, o no fuera factible la interposición de un bypass, queda la posibilidad de desistir del trasplante sin la pérdida del órgano donado.

Droupy en un estudio retrospectivo con 1.001 pacientes comparan los resultados de los pacientes ya trasplantados en función de la ausencia de lesiones arterioescleróticas, de la presencia de lesiones que no requirieron gesto quirúrgico adicional y con los pacientes que requirieron de la realización de endarterectomía durante el trasplante. En el estudio, tanto el grado de aterosclerosis etiquetado como moderado o severo, y la decisión de realizar la endarterectomía fue definido por el cirujano en la cirugía. La aterosclerosis se correlacionó significativamente con la estenosis arterial postoperatoria (16% vs 8%; $p < 0,05$) y la severidad de las lesiones se correlacionó significativamente con la edad del receptor. Observaron estenosis arterial después del trasplante en el 15% de los pacientes sometidos a endarterectomía y en el 16% con ateromatosis que no requirió endarterectomía. Refiere una supervivencia media del injerto de 53 meses en aquellos pacientes a los que se realizó bypass o endarterectomía durante el trasplante frente a 104 meses en los pacientes que no precisaron estas técnicas (107) Spaggiari, realizó un análisis de propensión 2:1 comparando 23 pacientes a los que realizó endarterectomía con 42 pacientes emparejados y los resultados al cabo de 1 año tanto de la supervivencia del injerto como la del paciente fueron del 91,3% (215) Galazka revisó 25 pacientes que se

sometieron a endarterectomía ilíaca y TR simultaneo y refiere tasas de supervivencia del injerto y del paciente de 88% y 93%, respectivamente (216) En este estudio 201 pacientes de un total de 1.553 pacientes (12,9%) requirieron la realización de endarterectomía de arteria hipogástrica en 142 casos y de arteria ilíaca externa en 25 pacientes. Sagban mediante detección preoperatoria con ecografía-Doppler identificó lesiones arteriales en 110 pacientes que se beneficiaron de la optimización al menos 6 meses antes del trasplante. Sin embargo, 29 pacientes adicionales (20%) no fueron detectados y requirieron endarterectomía en el momento del trasplante. La pérdida precoz del injerto se produjo en 13 casos (1,1%) y la supervivencia del injerto a los 5 años fue del 84,3% en y del 86,1% en los que no se realizó reconstrucción arterial (217)

Gran parte de las series que informan de la cirugía aortoiliaca previa o simultánea al TR se producen en la década de los 90, el desarrollo de las técnicas endovasculares era en ese momento incipiente y por ello en la mayoría de los centros se recurría a la cirugía abierta como única posibilidad de revascularización. Probablemente gran parte de los pacientes que fueron intervenidos mediante estas técnicas habrían sido tratados de forma menos invasiva. La revascularización de los pacientes con lesiones de aorta e iliaca primitiva no subsidiarios de cirugía endovascular precisan una derivación mediante una prótesis aortoiliaca o aortofemoral con abordaje mediante laparotomía media y generalmente inguino-crural bilateral. Se trata de una intervención de larga duración, de riesgo elevado, un manejo anestésico complejo y con una vía de acceso quirúrgico diferente al trasplante estándar. Los resultados en la literatura de los trasplantes simultáneos a injertos aortoilíacos son contradictorios. Como refiere Sadat, las desventajas de esta estrategia son la cirugía aórtica de urgencia, ya que hay que realizarla cuando el injerto está disponible, el aumento conocido del riesgo de la cirugía aórtica en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal, la envergadura de este tipo de técnica quirúrgica y la posibilidad de inestabilidad hemodinámica en el postoperatorio que podría interferir con la futura viabilidad el riñón trasplantado (218)

Se ha reseñado un aumento de las tasas de infección de la prótesis vascular, fallo de la función del injerto y mortalidad (186,189,191) Hay autores que explican que la probable mayor tasa de infección puede deberse tal vez a la terapia inmunosupresora que podría estar asociada con complicaciones de la herida y otras causas como pudiera ser la aparición de una eventual fístula urinaria (219,220) Basándose en estos potenciales problemas recomiendan la revascularización aortoiliaca de 6 a 12

semanas antes del trasplante. Otros autores no encontraron un aumento significativo en las tasas de infección de prótesis o en las tasas de fracaso del injerto en los pacientes sometidos a reconstrucción aortoiliaca y TR simultáneos (221,222) Quienes defienden la cirugía aortoiliaca simultánea justifican su realización argumentando reducción del riesgo anestésico repetido y evitar la redisección para la realización del trasplante (222,223)

En cuanto a los resultados publicados sobre la supervivencia del paciente y del injerto con cirugía aortoiliaca simultánea, Cossemans presentan una serie de 16 receptores de TR en los que en el trasplante la anastomosis de la arteria renal se realizó directamente a una prótesis vascular simultáneamente o después de un procedimiento de cirugía vascular por enfermedad aortoiliaca, no encontrando diferencias en la supervivencia del paciente a 5 años o en la supervivencia del injerto cuando los resultados fueron comparados con 978 receptores de la misma edad con anastomosis directa a arteria ilíaca (221) sin embargo, van der Vliet en una serie de 13 pacientes con cirugía aortoiliaca y TR simultáneo (6 no previstos) refieren una mortalidad perioperatoria del 15%, con una supervivencia del injerto y del paciente del 68% y el 83% respectivamente al año , y del 17% y el 37% a los 5 años. Estos autores concluyeron que la anastomosis a un injerto vascular es peligrosa y está asociada con resultados marcadamente disminuidos a corto y largo plazo, observando que la mortalidad tardía se debió principalmente a eventos cardiovasculares (189).

Una dificultad adicional para el cirujano es la existencia de una enfermedad oclusiva o calcificada aortoiliaca son los potenciales receptores de un tercer o sucesivo TR, ya que hay que añadir la presencia de cicatrización de la pared abdominal y fibrosis retroperitoneal. En nuestra serie 35 de los pacientes valorados eran trasplantes iterativos, 23 de ellos para un tercer TR, 9 para un cuarto, 1 para un quinto y 2 para un sexto.

De los 50 receptores complejos que recibieron un TR en periodo de estudio hubo 10 en los que el TR fue iterativo, lo que dificultó considerablemente la realización de este. Cuatro de los casos de cirugía vascular simultánea (2 de las endarterectomías y las 2 prótesis iliofemorales) fueron realizadas en pacientes con TR iterativos. De estos pacientes 2 tenían cirugía vascular previa: 1 stent en cava inferior y 1 stent en ilíaca común. Otro paciente en su sexto trasplante requirió abordaje intraperitoneal para anastomosis vascular en arteria y vena iliacas comunes. Los 3 pacientes restantes no precisaron ninguna técnica vascular previa o adicional, salvo la necesidad de realizar nefrectomía del injerto anterior en uno de ellos.

En cualquier caso, estos pacientes constituyen no sólo un reto quirúrgico, sino también un desafío clínico, ya que se trata de pacientes frecuentemente hiperinmunizados en los que el riesgo de rechazo es elevado. Desde el punto de vista quirúrgico la realización del trasplante sobre una fosa ilíaca previamente disecada comporta la dificultad de la redisección de los vasos ilíacos ante la presencia de fibrosis y, además, en algunos casos puede haber habido ya dos abordajes del mismo campo quirúrgico cuando de manera diferida se realizó la nefrectomía del injerto previo. En las situaciones en las que ésta no se había realizado previamente, el cirujano puede verse obligado a hacerla durante el trasplante para permitir el alojamiento del nuevo riñón o a la realización de las anastomosis en los vasos ilíacos comunes. Recientemente ha sido publicado en nuestro centro una revisión retrospectiva para evaluar los resultados de 72 pacientes, de un total de 4.143 casos, a los que se realizó un tercer trasplante (118) 37 pacientes (51%) estaban hiperinmunizados con un PRA¹³ mayor del 50%. En el 11% de los casos se realizó el implante con la presencia del riñón previo, la anastomosis arterial se realizó en la AIC en 15 casos y la anastomosis venosa se realizó en vena cava inferior en 16. Aunque hubo una incidencia significativamente superior de rechazo y una incidencia mayor de linfocele postquirúrgico, los resultados de supervivencia del injerto al primer, tercer y quinto año fueron comparables a la del resto de los pacientes.

14 TR de donante vivo

La selección del riñón a donar viene determinada en primer lugar por la funcionalidad de manera que el mejor riñón debe quedar siempre en el donante. Cuando la elección es posible, en nuestro centro habitualmente utilizamos el riñón izquierdo debido a la mayor longitud de la vena renal. La presencia de arterias múltiples en el riñón izquierdo obliga al análisis individualizado en función de las características de las arterias accesorias. Cuando existen dos arterias principales con nacimiento aórtico cercano se puede optar por la simplificación mediante la unión de estas mediante una sutura látero-lateral y si ambas arterias presentan un nacimiento aórtico distante y son de suficiente calibre probablemente sea más adecuado la realización de 2 anastomosis separadas en la arteria iliaca. Consideramos que es muy

¹³ PRA (panel reactive activity): Consiste en enfrenar el suero del receptor a un panel de linfocitos representativo de la población general (habitualmente entre 30 y 50 donantes) con ello se puede determinar el porcentaje de donantes que reaccionan contra el suero lo que se denomina porcentaje de reactividad contra el panel

importante preservar las arterias accesorias que irrigan el polo inferior y si existe riesgo de pérdida de estas arterias es preferible optar por la extracción del riñón derecho. Kok afirma que las arterias accesorias que se dirijan al polo superior si son de pequeño tamaño pueden ligarse de manera segura sin afectar al resultado del trasplante, es decir que no producen ningún efecto significativo sobre la función del injerto y que esta estrategia puede justificarse para reducir los tiempos de isquemia caliente. Estas arterias accesorias tenían todas un diámetro < de 2 mm, irrigaban solo el polo superior y producían una isquemia cortical renal menor del 10% según los hallazgos intraoperatorios (224)

Hsu en una serie de 353 pacientes no encontró diferencias significativas en el tiempo quirúrgico, el tiempo de isquemia caliente, la estancia media, las complicaciones quirúrgicas, la supervivencia del injerto y los niveles de creatinina sérica en los trasplantes con injertos de arteria única frente a los de arterias múltiples (225) Zorgdrager en 2.016 tras realizar una revisión de la literatura que comprendía 18.289 pacientes trasplantados desde 1984 hasta 2014 y comparando la evolución del TR de los pacientes receptores de injertos renales con arterias múltiples frente a los de arteria única concluyó que existían diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la tasa de complicaciones (13,8% frente al 11%), retraso en la función del injerto (10,3% frente a 8,2%) y supervivencia del injerto al año (93.2% vs 94.5%) a favor de los de arteria única. Sin embargo, los resultados a largo plazo, en términos de supervivencia del injerto y del paciente a 5 años, fueron similares sin existir diferencias significativas (226)

Esta incidencia potencialmente mayor de complicaciones puede estar relacionada con la ausencia de parche aórtico de Carrell, que facilita el reimplante de vasos en órganos de donante fallecido, y el menor diámetro de las arterias accesorias, haciéndolas más susceptibles a trombosis y errores técnicos (224) En nuestros pacientes, con el fin de suplir el parche de Carrel, realizamos en banco una angioplastia con vena safena en 3 casos y con vena gonadal en 1 mediante la técnica en manguito descrita por Miller. Esto permitió realizar una única anastomosis en la arteria ilíaca, redujo el tiempo de isquemia caliente y además minimizó el daño a las arterias renales mediante la utilización de suturas más finas entre las arterias renales y la safena.

En condiciones habituales preferimos el riñón izquierdo por sus características anatómicas. Sin embargo, hay ocasiones en la que la única opción es la extracción del riñón derecho como es el caso de que el mejor riñón deba quedar en el donante o

también ante la presencia de una anatomía vascular más compleja del riñón izquierdo. En estos casos, salvo que la vena renal sea excesivamente corta realizamos al igual que en la mayoría de los centros una disección más amplia de arteria y vena ilíaca del receptor de manera que permita la transposición de la vena ilíaca. En un paciente con una vena renal derecha muy corta realizamos una ampliación de ésta mediante la extracción de la vena safena interna, realizando una venotomía longitudinal anastomosándose a la vena renal mediante la realización de un manguito “Cuff de Miller” en cirugía de banco.

Hay descritos otros métodos con este propósito, Che en 2014 describió una técnica utilizando vena safena del receptor para el alargamiento de la vena renal derecha (227) El procedimiento consiste en la extracción de unos 8 cm de vena safena interna, realización de una venotomía longitudinal creándose así un parche rectangular, posteriormente se divide en dos rectángulos iguales de aproximadamente 4 cm × 1 cm. Al suturar los lados cortos de ambos rectángulos se obtiene un conducto suficientemente ancho para coincidir con la vena renal del riñón trasplantado. Lu describió en 6 pacientes una técnica para incrementar la longitud de la vena renal corta en casos de nefrectomía laparoscópica derecha con excelentes resultados. Tras la realización de ecografía dúplex de ambas venas yugulares internas para constatar su permeabilidad, realiza una extracción de un segmento de dicha vena en su porción distal a la afluencia de la vena facial. El autor refiere que es una técnica relativamente sencilla debido a la accesibilidad de la vena yugular interna mediante una incisión en el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo, teniendo la ventaja añadida de que el diámetro y las características de la vena yugular interna son muy similares a los de la vena renal permitiendo una anastomosis término terminal entre la vena renal y la vena yugular extraída, lo que proporciona una mayor longitud a la vena final del injerto (228)

Otra vena con características similares a la vena renal es la vena femoral superficial, este tipo de injerto ha sido utilizado en situaciones de aneurismas infecciosos o infecciones de prótesis vascular en los que se requería una prótesis autóloga que minimizará los efectos de la infección. El problema con la vena femoral superficial es que pertenece al sistema venoso profundo y por lo tanto la extracción de esta puede traer como consecuencia la aparición de una trombosis venosa o la aparición de un síndrome congestivo de la extremidad similar a una trombosis venosa profunda, además requiere anticoagulación sistémica en el postoperatorio. Alcocer en 2009 refiere 2 casos de utilización de la vena femoral superficial con buenos resultados. Los

motivos de su utilización fueron la lesión de la vena renal en la extracción en uno de los casos y por la presencia de estenosis venosa y congestión renal secundaria en el otro. En esta en esta última situación fue necesaria la extracción del riñón implantado y la nueva reperfusión y enfriamiento del mismo con líquido de preservación para proceder a la la plastia de la vena renal del injerto con anterioridad al retrasplante del mismo (229)

Conclusiones

- 1 La función primaria del injerto fue del 92% para el grupo de pacientes complejos frente al 93% del grupo control ($p = 0,053$) No existieron diferencias significativas en cuanto al retraso en la función (54,9% frente al 50,2%; $p = 0,52$) y necesidad de diálisis postoperatoria (49% - 48,1%; $p = 0,51$) Tampoco fueron estadísticamente significativas las diferencias en la función renal del injerto al primer año (84% - 89,9%; $p = 0,19$) y al segundo (82%-88%; $p = 0,21$)
- 2 Los resultados de la supervivencia al año fueron del 94% para los pacientes complejos frente al 97,3% del grupo control ($P=0.174$) y a los 2 años 95,1% y 92% respectivamente ($P=0.337$) diferencias que no fueron estadísticamente significativas.
- 3 Los pacientes complejos eran predominantemente varones con antecedentes de cardiopatía isquémica en mayor proporción, mayor grado de calcificación arterial y mayor tiempo en diálisis y la enfermedad renal dominante fue la enfermedad renal de origen vascular que incluye la nefropatía isquémica, la nefroangioesclerosis y la nefropatía hipertensiva.
- 4 Optamos por el tratamiento endovascular para el tratamiento de los AAA y de las lesiones oclusivas de la cava inferior. En la enfermedad arterial oclusiva optamos por tratamiento endovascular de las lesiones de la AIC y tratamiento simultáneo mediante endarterectomía o bypass en las estenosis oclusiones de la AIE. Realizamos tratamiento simultáneo en aquellas lesiones cuya corrección requería la misma vía de abordaje que la del TR.
- 5 La existencia de un equipo multidisciplinar en el que se integra un urólogo un cirujano vascular junto a un radiólogo intervencionista es esencial para poder afrontar el trasplante renal en pacientes vascularmente complejos con resultados equiparables a los de la serie global.
- 6 Los factores de riesgo relacionados con la CV fueron la edad, el sexo varón la nefropatía diabética, el antecedente de cardiopatía isquémica la EAP y el tiempo en diálisis. Cuando ajustamos por edad, la calcificación moderada incrementó el riesgo relativo de muerte 1,73 veces (IC 95%: 1,04-2,88) y la calcificación severa 2,43 veces (IC 95%: 1,43-4,13) La presencia de calcificación moderada severa fue más prevalente en el grupo de pacientes complejos.

Índice de figuras

Figura 1 Evolución grupos de edad de pacientes trasplantados (N y %) España 2012-2021. (5).....	8
Figura 2 Triangulación Carrel (13)	9
Figura 3 Clasificación topográfica de Brewster (53).....	17
Figura 4 proyecciones VR y MIP.....	22
Figura 5 Reconstrucción CPR y proyección axial	22
Figura 6 AAA tratado mediante EVAR y optimizado para trasplante renal	24
Figura 7 Imagen previa a TR (izquierda), crecimiento del aneurisma tras el trasplante con indicación de tratamiento (derecha)	25
Figura 8 Crecimiento anual de los aneurismas en función del tamaño en el momento del diagnóstico. Modificado de Thomson (73).....	26
Figura 9 Dilatación de la red venosa colateral en paciente con oclusión de la vena cava inferior	29
Figura 10 Ejemplo de calcificación de la media (izquierda) y calcificación de la íntima (derecha) donde se objetiva una placa de ateroma calcificada que provoca una estenosis de un 60% o mayor de la AIC	30
Figura 11 patogenia de la calcificación vascular (94)	30
Figura 12 Graduación de la calcificación aortoiliaca (112) cambiar la foto	32
Figura 13 Graduación de la calcificación aortoiliaca (115)	33
Figura 14 Lateralidad del riñón donado (N=3666) España 2010-2020. (5).....	36
Figura 15 Nomenclatura de las arterias que irrigan el riñón. Fuente: (128).....	37
Figura 16 Donante renal con arteria renal doble bilateral.....	38
Figura 17 Paquete vascular de los donantes vivos (N=3666) España 2010-2020 (5)..	38
Figura 18 Fórmula para el cálculo del índice EPTS (141).....	40
Figura 19 Correlación edad receptor (x) donante (y) H.U. 12 de Octubre (2014-2019)	42
Figura 20 KDRI to KDPI mapping table. (151)	43
Figura 21 Supervivencia media estimada del injerto renal función del valor KDPI44	

Figura 22 Supervivencia del injerto en función del tipo de donante.	45
Figura 23 Tratamiento de una estenosis de origen de iliaca común mediante “Kissing stent”	48
Figura 24 Stent aórtico como preparación de un futuro TR en fosa iliaca.....	49
Figura 25 Morfología de la pared arterial.....	50
Figura 26 Cierre de arteriotomía mediante parche y con sutura directa.	51
Figura 27 Endarterectomía cerrada (Anillo de Vollmar).....	52
Figura 28 Extracción de la placa de ateroma por la arteriotomía proximal y posterior cierre mediante un parche de Carrel amplio	52
Figura 29 Endarterectomía por eversión	53
Figura 30 Bypass iliofemoral y posterior anastomosis del injerto sobre la prótesis.	54
Figura 31 indicaciones del trasplante renal ortotópico (162)	54
Figura 32 Técnica del trasplante renal ortotópico (164)	55
Figura 33 Trasplante sobre injerto aortofemoral, arteria renal doble, por la ausencia de parche de Carrel. Se confeccionó un “cuff” con vena cava inferior	56
Figura 34 Stent iliaco previo a TR	57
Figura 35 Stent no cubierto en vena cava inferior.....	58
Figura 36 Anastomosis de arteria polar a la arteria epigástrica inferior. Fuente: Dr. Burgos Revilla. H.U. Ramón y Cajal.	60
Figura 37 Reimplantación de arteria polar superior en arteria renal principal	60
Figura 38 Plastia en “cañón de escopeta”	61
Figura 39 Cuff de Miller	62
Figura 40 Bypass Ilio-renal con safena (izquierda) y con vena gonadal (derecha) ...	63
Figura 41 Cuadro resumen (diseño del estudio)	76
Figura 42 Trasplantes renales Hospital universitario 12 de Octubre (2012 – 2021).....	77
Figura 43 Esquema de trabajo	79
Figura 44 Estrategia de actuación en la enfermedad oclusiva aortoiliaca.....	84
Figura 45 Endarterectomía cerrada.....	85

Figura 46 Bypass iliofemoral simultáneo al trasplante	86
Figura 47 Endoprótesis aortoiliaca (EVAR), evaluación previa al trasplante renal....	88
Figura 48 Medida del aneurisma de aorta. EVAR	88
Figura 49 Oclusión de vena cava inferior, vena iliaca permeable en eco-Doppler. La cavografía y el CT manifiestan un drenado venoso suficiente	90
Figura 50 Cuantificación de la calcificación aortoiliaca. Método de Davis. (Ojo error, modificar!!)	91
Figura 51 Fórmula para el cálculo del índice EPTS (140,141)	92
Figura 52 Estudio de la anatomía renal del donante vivo.....	94
Figura 53 Unión en escopeta y angioplastia (Cuff de Miller) con vena gonadal (izquierda) y con vena safena (derecha)	99
Figura 54 Triple arteria renal y doble vena renal (circumaórtica).....	99
Figura 55 Bypass lliorenal con safena (izq.) y con vena gonadal (dcha.).....	100
Figura 56 Cuff de Miller en vena renal.....	100
Figura 57 Riñón derecho con fibrodisplasia de la arteria renal	108
Figura 58 Hipoplasia aortoiliaca, malformación congénita y adquirida	108
Figura 59 Edad por grupos de patologías. DS: Desviación Estándar; RI: Rango Intercuartílico.	110
Figura 60 Patologías por sexo	110
Figura 61 Antecedentes personales.	111
Figura 62 Valores EPTS pacientes evaluados	115
Figura 63 Curva de supervivencia de pacientes evaluados (Kaplan- Meier).....	115
Figura 64 Calcificación por grupos de patologías.....	116
Figura 65 Grado de calcificación	117
Figura 66 Riesgo de pérdida del injerto en función del grado de calcificación.	117
Figura 67 Riesgo de muerte en función del grado de calcificación.	118
Figura 68 Correlación edad receptor (x) donante (y) H.U. 12 de Octubre (2014-2019)	121
Figura 69 Localización de la CV en los pacientes trasplantados.....	124

Figura 70 Valores de creatinina y filtrado glomerular	127
Figura 71 Supervivencia del injerto: éxitus censurado Log Rank (0.719), éxitus evento Log Rank (0.181)	128
Figura 72 Supervivencia del injerto en función del tipo de donante (DCE/DCS).....	129
Figura 73 Supervivencia del injerto en función del tipo de donante (KDPI)	129
Figura 74 Función de riesgo y de supervivencia del injerto (calcificación)	130
Figura 75 Supervivencia.....	131
Figura 76 Distribución de los pacientes en función de los grupos EPTS	132
Figura 77 Supervivencia grupos EPTS.....	132
Figura 78 Función de riesgo y de supervivencia del paciente (calcificación).....	133
Figura 79 Supervivencia del injerto. Éxitus evento (Log Rank: 0.691) y censurado (Log Rank: 0.297)	136
Figura 80 Emparejamiento. Supervivencia (Log Rank: 0,378).....	137
Figura 81 Imagen de paciente intervenido de TR en nuestro centro en 2006 con progresión de las lesiones arteriales.....	148
Figura 82 Estrategia para la reparación de las lesiones vasculares	153

Bibliografía

- 1 Rittel HW, Webber MM. Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sci* 1973;4(2):155-169.
- 2 Conklin J. Building shared understanding of wicked problems. *Rotman Magazine* 2009:16-20.
- 3 Reino AP. Demografía, condiciones de vida y bienestar. El papel de la cronicidad. *Atlantic Review of Economics: Revista Atlántica de Economía* 2023;6(1):7.
- 4 Arriola-Hernández M, Rodríguez-Clérigo I, Nieto-Rojas I, Mota-Santana R, Alonso-Moreno FJ, Orueta-Sánchez R. Prevalencia de insuficiencia renal crónica y factores asociados en el “anciano joven”. *Revista Clínica de Medicina de Familia* 2017;10(2):78-85.
- 5 Organización Nacional de Trasplantes. Actividad de donación y trasplante renal España 2021. 2022; Available at: <http://www.ont.es>.
- 6 Fabián Darío AR, Benalcázar Domínguez SA, Bustamante Sandoval BR, Esparza Portilla JI, López Andrango AE, Maza Zambrano GT, et al. Diagnóstico y tratamiento de enfermedad vascular periférica. Revisión bibliográfica. *Angiología* 2022;74(6):292-304.
- 7 Tozzi M, Franchin M, Soldini G, Ietto G, Chiappa C, Molteni B, et al. Treatment of aortoiliac occlusive or dilatative disease concomitant with kidney transplantation: how and when? *International Journal of Surgery* 2013;11:S115-S119.
- 8 Segura-de la Morena J, López-Gómez JM, Pérez-Flores I, et al. Prevalence of peripheral arterial disease and its association with cardiovascular risk factors in patients with advanced chronic kidney disease undergoing hemodialysis: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2021 2021.
- 9 Maganto Pavón E. Historia del Trasplante Renal. In: González Martín M, García Buitrón JM, editors. *Trasplante Renal Madrid: Aula Médica*; 2000. p. 1-14.
- 10 Küss R, Bourget P. Una historia ilustrada del trasplante de órganos. La gran aventura del siglo. *Rueil-Malmaison: Laboratoires Sandoz* 1992.
- 11 Ullman E. Tissue and organ transplantation. *Ann Surg* 1914;60(2):195.
- 12 Jaboulay M. Greffe de reins au pli du coude par soudures arterielles et veineuses. *Lyon méd* 1906;107(39):575-583.

- 13 Carrel A. The surgery of blood vessels, etc. Johns Hopkins Hosp Bull 1907;18(190):18-28.
- 14 Hamilton D. Kidney Transplantation; A History. 2nd ed. London: Grune & Stratton; 1984.
- 15 Van Dongen R. History of Vascular Surgery. Vascular Surgery: Springer; 1989. p. 3-10.
- 16 Puig JM. Historia del trasplante renal. Revista Hospital Esperanza. Barcelona 1987;3-5.
- 17 Charpentier, B. (2006), Laudatio to Professor René Küss. Transplant International, 19: 770-774. <https://doi.org/10.1111/j.1432-2277.2006.00334.x>
- 18 Hatzinger M, Stastny M, Grützmacher P, Sohn M. The history of kidney transplantation. Der Urologe. Aug. A 2016;55(10):1353-1359.
- 19 Robles JE. Historia del trasplante renal. Rev Med Univ Navarra 1986;163-169.
- 20 Menzoian JO, Koshar AL, Rodrigues N. Alexis Carrel, Rene Leriche, Jean Kunlin, and the history of bypass surgery. J. Vasc. Surg 2011;54(2):571-574.
- 21 Dos Santos R, Lamas A, Caldas JP. L'artériographie des membres de l'aorte et de ses branches abdominales. Bull Soc Nat Chir 1929;55(587):80.
- 22 Dos Santos JC. Endarterectomy. J Cardiovascular Surg 1946;17:707-728.
- 23 Dinis da Gama A. Celebration of the 50th anniversary of endarterectomy: the operation of João Cid dos Santos. Cardiovasc Surg. 1997 Aug;5(4):354-60.
- 24 Brewster DC. Current controversies in the management of aortoiliac occlusive disease. J Vasc Surg. 1997 Feb;25(2):365-79.
- 25 Hernández D, Castro-de la Nuez P, Muriel A, Ruiz-Esteban P, Alonso M. Mortalidad en lista de espera para trasplante renal. Nefrología (Madrid) 2015;35(1):18-27.
- 26 Ojo AO, Hanson JA, Meier-Kriesche H, Okechukwu CN, Wolfe RA, Leichtman AB, et al. Survival in recipients of marginal cadaveric donor kidneys compared with other recipients and wait-listed transplant candidates. J. Am. Soc. Nephrol. 2001;12(3):589-597.
- 27 Gill JS, Schaeffner E, Chadban S, Dong J, Rose C, Johnston O, et al. Quantification of the early risk of death in elderly kidney transplant recipients. Am. J. Transplant 2013;13(2):427-432.

- 28 Bethesda MD. USRDS Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. . National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2021. 2021.
- 29 Cassuto J, Babu S, Laskowski I. The survival benefit of kidney transplantation in the setting of combined peripheral arterial disease and end-stage renal failure. *Clin Transplant*. 2016 May;30(5):545-555.
- 30 Snyder JJ, Kasiske BL, Maclean R. Peripheral arterial disease and renal transplantation. *J. Am. Soc. Nephrol* 2006;17(7):2056-2068.
- 31 Narayan RL, Khairat S, Lohr JM, et al. The Impact of Kidney Transplantation on Quality of Life and Mortality in Veterans with End-Stage Renal Disease. *J Gen Intern Med*, 2022.
- 32 O'Hare AM. Management of peripheral arterial disease in chronic kidney disease. *Cardiol Clin* 2005;23(3):225-236.
- 33 Bellorin-Font E, Ambrosoni P, Carlini RG, Carvalho AB, Correa-Rotter R, Cueto-Manzano A, et al. Guías de práctica clínica para la prevención diagnóstico evaluación y tratamiento en los trastornos minerales y óseos en la enfermedad renal crónica óseos (TMO-ERC) en adultos. *Nefrología (Madrid)* 2013;33:1-28.
- 34 Ostchega Y, Paulose-Ram R, Dillon CF, Gu Q, Hughes JP. Prevalence of peripheral arterial disease and risk factors in persons aged 60 and older: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2004. *J Am Geriatr Soc* 2007;55(4):583-589.
- 35 Meijer WT, Hoes AW, Rutgers D, Bots ML, Hofman A, Grobbee DE. Peripheral arterial disease in the elderly: the Rotterdam Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998;18(2):185-192.
- 36 Ramos R, Quesada M, Solanas P, Subirana I, Sala J, Vila J, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease and the value of the ankle-brachial index to stratify cardiovascular risk. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38(3):305-311.
- 37 Alzamora MT, Forés R, Baena-Díez JM, Pera G, Toran P, Sorribes M, et al. The peripheral arterial disease study (PERART/ARTPER): prevalence and risk factors in the general population. *BMC Public Health* 2010;10(1):1-11.

- 38 Liew YP, Bartholomew JR, Demirjian S, Michaels J, Schreiber MJ. Combined effect of chronic kidney disease and peripheral arterial disease on all-cause mortality in a high-risk population. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008;3(4):1084-1089.
- 39 De Vinuesa SG, Ortega M, Martinez P, Goicoechea M, Campdera FG, Luño J. Subclinical peripheral arterial disease in patients with chronic kidney disease: prevalence and related risk factors. *Kidney Int* 2005;67: S44-S47.
- 40 American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care* 2003;26(12):3333-3341.
- 41 Selvin E, Marinopoulos S, Berkenblit G, Rami T, Brancati FL, Powe NR, et al. Meta-analysis: glycosylated hemoglobin and cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2004;141(6):421-431.
- 42 Brar A, Jindal RM, Elster EA, Tedla F, John D, Sumrani N, et al. Effect of peripheral vascular disease on kidney allograft outcomes: a study of US Renal data system. *Transplantation* 2013;95(6):810-815.
- 43 United States Renal Data System. 2021USRDS annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States. <https://www.usrds.org/adr.aspx> 2021.
- 44 Sung RS, Althoen M, Howell TA, Merion RM. Peripheral vascular occlusive disease in renal transplant recipients: risk factors and impact on kidney allograft survival. *Transplantation* 2000;70(7):1049-1054.
- 45 Bardaji A, Martínez-Vea A. Chronic kidney disease and the heart. Linked pathologies. *Rev Esp Cardiol* 2008;61:41-51.
- 46 Rajagopalan S, Dellegrottaglie S, Furniss AL, Gillespie BW, Satayathum S, Lameire N, et al. Clinical perspective. *Circulation* 2006;114(18):1914-1922.
- 47 Guerrero A, Montes R, Muñoz-Terol J, Gil-Peralta A, Toro J, Naranjo M, et al. Peripheral arterial disease in patients with stages IV and V chronic renal failure. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2006;21(12):3525-3531.
- 48 Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Transplant Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients. *Am J Transplant.* 2022;22 (Suppl 2) 2022: e1-e447.

- 49 Levey AS, Eckardt K-U, Tsukamoto Y, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney International*, 2020 2020.
- 50 Liu T, Liang KV, Rosenbaum A, Stephenson R, Pike F, Weissfeld L, et al. Peripheral vascular disease severity impacts health outcomes and health-related quality of life in maintenance hemodialysis patients in the HEMO Study. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2012;27(7):2929-2936.
- 51 Peripheral vascular disease (PVD) among renal transplant (RT) recipients (R): Atherosclerosis or arteriosclerosis? *Journal of The American Society of Nephrology*: Lippincott Williams & Wilkins 530 Walnut St, Philadelphia, PA 19106-3621 USA; 2003.
- 52 Wooten, C., Hayat, M., du Plessis, M., Cesmebasi, A., Koesterer, M., Daly, K. P., . . . Loukas, M. (2014) Anatomical significance in aortoiliac occlusive disease. *Clinical Anatomy*, 27(8), 1264-1274.
- 53 Brewster DC. Aortoiliac, Aortofemoral and Iliofemoral Arteriosclerotic Occlusive Diseases. In: Haimovici H, editor. *Vascular Surgery*. 4 th ed. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Science; 1996. p. 587-588.
- 54 Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FGR. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) *J. Vasc. Surg.* 2007;45(1):S5-S67.
- 55 Fowkes F. The measurement of atherosclerotic peripheral arterial disease in epidemiological surveys. *Int J Epidemiol* 1988;17(2):248-254.
- 56 Hirsch AT, Hiatt WR, PARTNERS Steering Committee. PAD awareness, risk, and treatment: new resources for survival-the USA PARTNERS program. *Vasc Med* 2001;6(1_suppl):9-12.
- 57 Criqui MH, Fronek A, Barrett-Connor E, Klauber MR, Gabriel S, Goodman D. The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population. *Circulation* 1985;71(3):510-515.
- 58 Yao ST, Hobbs JT, Irvine WT. Ankle pressure measurement in arterial disease of the lower extremities. *Br J Surg* 1968;55(11):859-860.

- 59 Guo X, Li J, Pang W, Zhao M, Luo Y, Sun Y, et al. Sensitivity and specificity of ankle-brachial index for detecting angiographic stenosis of peripheral arteries. *Circ. J* 2007;72(4):605-610.
- 60 Tranche-Iparraguirre S, Marín-Iranzo R, Fernández-de Sanmamed R, Riesgo-García A, Hevia-Rodríguez E, García-Casas JB. Enfermedad arterial periférica e insuficiencia renal: una asociación frecuente. *Nefrología (Madrid)* 2012;32(3):313-320.
- 61 Lee AJ, Price JF, Russell MJ, Smith FB, Van Wijk M, Fowkes F. Improved prediction of fatal myocardial infarction using the ankle brachial index in addition to conventional risk factors: the Edinburgh Artery Study. *Circulation* 2004;110(19):3075-3080.
- 62 Mostaza JM, Vicente I, Cairols M, Castillo J, González-Juanatey JR, Pomar JL, et al. Índice tobillo-brazo y riesgo vascular. *Medicina Clínica* 2003;121(2):68-73.
- 63 Katabathina, V., Sahu, S., & Surabhi, V. R. (2012) Multidetector computed tomography angiography of the abdominal aorta and lower extremity vessels. *Radiol. Clin. North Am*, 50(6) 2012:1157-1172.
- 64 Das M, Braunschweig T, Mühlenbruch G, Mahnken AH, Krings T, Langer S, et al. Carotid plaque analysis: comparison of dual-source computed tomography (CT) findings and histopathological correlation. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38(1):14-19.
- 65 Bae KT. Intravenous contrast medium administration and scan timing at CT: considerations and approaches. *Radiology*, 256(1) 2010: Radiology, 256(1)
- 66 Hoeffner, E. G., Case, I., Jain, R., Gujar, S. K., Shah, G. V., Deveikis, J. P., & Carlos, R. C. CTA and MRA in head and neck imaging: current concepts. *Am J Roentgenol*, 182(1) 2004:11-23.
- 67 Avellino Gea. Clinical application of maximum intensity projection imaging in CT of the head and neck: advantages and pitfalls. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2009 Jun;29(3) 2009:137-43.
- 68 Bofill Brosa R, Estevan Solano JM, Gómez Palonés F, Llagostera Pujol S, Porto Rodríguez J, Ortiz Monzón E. Consenso sobre aneurismas de aorta abdominal

- infrarrenal de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vasculard. Angiología 1998;50(4)
- 69 Barba-Véllez A, Estallo-Laliena L, Rodríguez-González L, Gimena-Funes S, Baquer-Miravete M. Seguimiento de los aneurismas pequeños de la aorta abdominal infrarrenal. Angiología 2002;54(6):434-445.
 - 70 Hallin A, Bergqvist D, Holmberg L. Literature review of surgical management of abdominal aortic aneurysm. Eur J Vasc Endovasc Surg 2001;22(3):197-204.
 - 71 Moreno-Estébanez A, Barge-Caballero E, Cao-Domingo S, González-Ruiz de León MJ, García-Criado FJ.. Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm in a renal transplant recipient. Case report and review of the literature. Ann Vasc Surg. 2013.
 - 72 Garg K, Maldonado TS, Jacobowitz G, Rockman C, Hossain N, Cayne N, et al. Increased Perioperative Acute Kidney Injury After Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair in Renal Transplant Patients. J. Vasc. Surg 2022;75(6):e256-e257.
 - 73 Thompson S, Brown L, Sweeting M, Bown M, Kim L, Glover M, et al. Systematic review and meta-analysis of the growth and rupture rates of small abdominal aortic aneurysms: implications for surveillance intervals and their cost-effectiveness. Health Technol Assess 2013;17(41):1-118.
 - 74 Brown PM, Sobolev B, Zelt DT. Selective management of abdominal aortic aneurysms smaller than 5.0 cm in a prospective sizing program with gender-specific analysis. J. Vasc. Surg 2003;38(4):762-765.
 - 75 Schermerhorn ML, Cronenwett JL. The UK small aneurysm trial. J. Vasc. Surg 2001;33(2):443.
 - 76 Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, Reinke DB, Littooy FN, Acher CW, et al. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Group. Immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. N Engl J Med 2002;346(19):1437-1444.
 - 77 Brady AR, Thompson SG, Fowkes FGR, Greenhalgh RM, Powell JT. Abdominal aortic aneurysm expansion: risk factors and time intervals for surveillance. Circulation 2004;110(1):16-21.

- 78 Cronenwett JL, Sargent SK, Wall MH, Hawkes ML, Freeman DH, Dain BJ, et al. Variables that affect the expansion rate and outcome of small abdominal aortic aneurysms. *J. Vasc. Surg* 1990;11(2):260-269.
- 79 De Ceniga MV, Gomez R, Estallo L, Rodriguez L, Baquer M, Barba A. Growth rate and associated factors in small abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;31(3):231-236.
- 80 Chue CD, Moody WE, Steeds RP, Townend JN, Ferro CJ. Unexpected benefits of participation in a clinical trial: abdominal aortic aneurysms in patients with chronic kidney disease. *Int. J. Clin. Med.* 2012;105(12):1213-1216.
- 81 Favi, E., Citterio, F., Tondolo, V., Chirico, A., Brescia, A., Romagnoli, J., & Castagneto, M. (2005, July) Abdominal aortic aneurysm in renal transplant recipients. In *Transplant. Proc.* (Vol. 37, No. 6, pp. 2488-2490)
- 82 Englesbe MJ, Wu AH, Clowes AW, Zierler RE. The prevalence and natural history of aortic aneurysms in heart and abdominal organ transplant patients. *J. Vasc. Surg* 2003;37(1):27-31.
- 83 Ramiro VR, Saliba CC, Tindoc JAD, Jambaro MR, Chua EM, Hornilla DRM, et al. Infectious aortitis with abdominal aortic aneurysm in a 47-year-old female with systemic lupus erythematosus. *Case Reports in Cardiology* 2019;2019.
- 84 Pazirandeh M. Dissecting aortic aneurysm in a patient with SLE. *J.Rheumatol.* 1988;15:525-527.
- 85 Muluk SC, Steed DL, Makaroun MS, Pham SM, Kormos RL, Griffith BP, et al. Aortic aneurysm in heart transplant recipients. *J. Vasc. Surg* 1995;22(6):689-696.
- 86 Piotrowski JJ, McIntyre KE, Hunter GC, Sethi GK, Bernhard VM, Copeland JC. Abdominal aortic aneurysm in the patient undergoing cardiac transplantation. *J. Vasc. Surg* 1991;14(4):460-467.
- 87 Gómez-Torres J, Regalado J, Martínez-Comendador JM, et al. Thoracic aortic aneurysm after heart transplantation. . *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2021;32 2021.
- 88 Reilly JM, Savage EB, Brophy CM, Tilson MD. Hydrocortisone rapidly induces aortic rupture in a genetically susceptible mouse. *Arch. Surg*1990;125(6):707-709.

- 89 Fazel S, Lawlor DK, Forbes TL. Abdominal aortic aneurysms following orthotopic heart transplantation. *Vasc Endovascular Surg* 2004;38(2):149-155.
- 90 LMa C, Ra M, JJa C, Ca L, Ab SJ, JJa V. Tratamiento del síndrome de vena cava inferior con prótesis vasculares en pacientes oncológicos: resultados a largo plazo Treatment of inferior vena cava syndrome with vascular stents in oncologic patients: long term results. *Anatomía Radiológica* 2016:201617.
- 91 Bover J, Aguilar A, Arana C, Molina P, Lloret MJ, Ochoa J, et al. Clinical approach to vascular calcification in patients with non-dialysis dependent chronic kidney disease: mineral-bone disorder-related aspects. *Frontiers in Medicine* 2021; 8:614.
- 92 London GM. Cardiovascular calcifications in uremic patients: clinical impact on cardiovascular function. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2003;14(suppl 4):S305-S309.
- 93 Ibels LS, Alfrey AC, Huffer WE, Craswell PW, Anderson JT, Weil III R. Arterial calcification and pathology in uremic patients undergoing dialysis. *Am J Med* 1979;66(5):790-796.
- 94 Zununi Vahed S, Mostafavi S, Hosseiniyan Khatibi SM, Shoja MM, Ardalan M. Vascular calcification: an important understanding in nephrology. *Vasc Health Risk Manag* 2020:167-180.
- 95 Covic A, Vervloet M, Massy ZA, Torres PU, Goldsmith D, Brandenburg V, et al. Bone and mineral disorders in chronic kidney disease: implications for cardiovascular health and ageing in the general population. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018;6(4):319-331.
- 96 Moe SM, Chen NX. Pathophysiology of vascular calcification in chronic kidney disease. *Circ Res* 2004;95(6):560-567.
- 97 Liberman M, Pesaro AEP, Carmo LS, Serrano Jr CV. Vascular calcification: pathophysiology and clinical implications. *Einstein (Sao Paulo)* 2013; 11:376-382.
- 98 García-Gómez MC, Vilahur G. Osteoporosis y calcificación vascular: un escenario compartido. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis* 2020;32(1):33-42.
- 99 Shao J, Cai J, Towler DA. Molecular mechanisms of vascular calcification: lessons learned from the aorta. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2006;26(7):1423-1430.
- 100 Paloian NJ, Giachelli CM. A current understanding of vascular calcification in CKD. *Am. J. Physiol* 2014;307(8):F891-F900.

- 101 Hosaka N, Mizobuchi M, Ogata H, Kumata C, Kondo F, Koiwa F, et al. Elastin degradation accelerates phosphate-induced mineralization of vascular smooth muscle cells. *Calcif Tissue Int* 2009;85(6):523-529.
- 102 Gauthier-Bastien A, Ung R, Larivière R, Mac-Way F, Lebel M, Agharazii M. Vascular remodeling and media calcification increases arterial stiffness in chronic kidney disease. *Clin Exp Hypertens* 2014;36(3):173-180.
- 103 Takeda E, Taketani Y, Morita K, Miyamoto K. Sodium-dependent phosphate co-transporters. *Int J Biochem Cell Biol* 1999;31(3-4):377-381.
- 104 Jean G, Bresson E, Lorriaux C, Mayor B, Hurot J, Deleaval P, et al. Increased levels of serum parathyroid hormone and fibroblast growth factor-23 are the main factors associated with the progression of vascular calcification in long-hour hemodialysis patients. *Nephron Clin* 2012;120(3):c132-c138.
- 105 Criqui, M. H., Fronek, A., Barrett-Connor, E., Klauber, M. R., Gabriel, S., & Goodman, D. (1985) The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population. *Circulation*, 71(3), 510-515.
- 106 Valdivielso JM. Calcificación vascular: tipos y mecanismos. *Nefrología (Madrid)* 2011;31(2):142-147.
- 107 Andrés, A., Revilla, Y., Ramos, A., Gonzalez, E., Vereda, M. S., Praga, M., ... & Gragera, F. (2003, August) Helical computed tomography angiography is the most efficient test to assess vascular calcifications in the iliac arterial sector in renal transplant candidates. *Transplant. Proc.* (Vol. 35, No. 5, pp. 1682-1683)
- 108 Droupy S, Eschwège P, Hammoudi Y, Durrbach A, Charpentier B, Benoit G. Consequences of iliac arterial atheroma on renal transplantation. *J Urol* 2006;175(3):1036-1039.
- 109 Munguia, P., Caramelo, R., Rubio, M. V., Sahdalá, L., Arnaudás, L., Paul, J., ... & Gutierrez-Dalmau, A. (2015, October) Pre-transplant assessment of vascular calcification as a risk factor of mortality, graft loss, and cardiovascular events in renal transplant recipients. *Transplant. Proc.* (Vol. 47, No. 8, pp. 2368-2370) 2015.
- 110 Disthabanchong S, Vipattawat K, Phakdeekitcharoen B, Kitiyakara C, Sumethkul V. Abdominal aorta and pelvic artery calcifications on plain radiographs may

- predict mortality in chronic kidney disease, hemodialysis and renal transplantation. *Int Urol Nephrol* 2018;50:355-364.
- 111 Benjamens S, Pol RA, Glaudemans AW, Wieringa I, Berger SP, Bakker SJ, et al. A high abdominal aortic calcification score by dual X-ray absorptiometry is associated with cardiovascular events after kidney transplantation. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2018;33(12):2253-2259.
- 112 Kauppila LI, Polak JF, Cupples LA, Hannan MT, Kiel DP, Wilson PW. New indices to classify location, severity and progression of calcific lesions in the abdominal aorta: a 25-year follow-up study. *Atherosclerosis* 1997;132(2):245-250.
- 113 Aitken E, Clancy M, Kingsmore D. The Prognostic Significance of Iliac Vessel Calcification in Renal Transplantation: 1834. *Transplantation* 2012;94(10S):905.
- 114 Aalten J, Dekker HM, Van Der Vliet, J A, Hoitsma AJ. Does a plain X-ray of the pelvis predict arterial complications in renal transplantation? A prospective study. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2011;26(6):2007-2012.
- 115 O'Connor SD, Graffy PM, Zea R, Pickhardt PJ. Does nonenhanced CT-based quantification of abdominal aortic calcification outperform the Framingham risk score in predicting cardiovascular events in asymptomatic adults? *Radiology* 2019;290(1):108-115.
- 116 Rijkse E, van Dam JL, Roodnat JI, Kimenai HJ, IJzermans JN, Minnee RC. The prognosis of kidney transplant recipients with aorto-iliac calcification: a systematic review and meta-analysis. *Transplant Int* 2020;33(5):483-496.
- 117 Davis B, Marin D, Hurwitz LM, Ronald J, Ellis MJ, Ravindra KV, et al. Application of a novel CT-based iliac artery calcification scoring system for predicting renal transplant outcomes. *Am J Roentgenol* 2016;206(2):436-441.
- 118 De la Blanca, Rocío Santos-Pérez, Medina-Polo J, Peña-Vallejo E, Pamplona-Casamayor M, Teigell-Tobar J, Hernández-Arroyo M, et al. Iterative renal transplantation: our experience on third transplants. *Int Urol Nephrol* 2021;53(6):1097-1104.
- 119 Swartz DE, Cho E, Flowers JL, Dunkin BJ, Ramey JR, Bartlett ST, et al. Laparoscopic right donor nephrectomy. *Surg Endosc* 2001;15(12):1390.

- 120 Mandal AK, Cohen C, Montgomery RA, Kavoussi LR, Ratner LE. Should the Indications for Laparoscopic Live Donor Nephrectomy of the Right Kidney Be the Same As for the Open Procedure? Anomalous Left Renal Vasculature Is Not A Contraindication to Laparoscopic Left Donor Nephrectomy¹. *Transplantation* 2001;71(5):660-664.
- 121 Khalil A, Mujtaba MA, Taber TE, Yaqub MS, Goggins W, Powelson J, et al. Trends and outcomes in right vs. left living donor nephrectomy: an analysis of the OPTN/UNOS database of donor and recipient outcomes—should we be doing more right-sided nephrectomies? *Clin Transplant* 2016;30(2):145-153.
- 122 Broudeur L, Karam G, Magar RR, Glemain P, Loubersac T, Fosse A, et al. Right Kidney Mini-Invasive Living Donor Nephrectomy: A Safe and Efficient Alternative. *Urol Int* 2020;104(11-12):859-864.
- 123 Ciudin, A., Musquera, M., Huguet, J., Peri, L., Alvarez-Vijande, J. R., Ribal, M. J., & Alcaraz, A. (2012, December) Transposition of iliac vessels in implantation of right living donor kidneys. *Transplant. Proc.* (Vol. 44, No. 10, pp. 2945-2948) Elsevier.
- 124 Lind MY, Hazebroek EJ, Hop WC, Weimar W, Bonjer HJ, IJzermans JN. Right-sided laparoscopic live-donor nephrectomy: is reluctance still justified? *Transplantation* 2002;74(7):1045-1047.
- 125 Minnee RC, Bemelman WA, Maartense S, Bemelman FJ, Gouma DJ, Idu MM. Left or right kidney in hand-assisted donor nephrectomy? A randomized controlled trial. *Transplantation* 2008;85(2):203-208.
- 126 Troppmann C, Wiesmann K, McVicar JP, Wolfe BM, Perez RV. Increased transplantation of kidneys with multiple renal arteries in the laparoscopic live donor nephrectomy era: surgical technique and surgical and nonsurgical donor and recipient outcomes. *Arch. Surg* 2001;136(8):897-907.
- 127 Kawamoto S, Montgomery RA, Lawler LP, Horton KM, Fishman EK. Multi-detector row CT evaluation of living renal donors prior to laparoscopic nephrectomy. *Radiographics* 2004;24(2):453-466.
- 128 Ramos-Pacheco VH, Hernández-Aldama MA, Ríos-Hernández N, Guerrero-Avenidaño G, Rodríguez-Nava P. Utilidad de la uroangiogramografía en la

- evaluación preoperatoria de donadores vivos de riñón. Propuesta de reporte estandarizado. *An. radiol* 2015;14(4)
- 129 Satyapal KS, Haffejee AA, Singh B, Ramsaroop L, Robbs JV, Kalideen JM. Additional renal arteries incidence and morphometry. *Surg Radiol Anat* 2001;23(1):33-38.
- 130 Glijn N, Roodnat JI, Dor FJ, Betjes MG, Zuidema WC, Weimar W, et al. Kidney transplantation in patients declined by other centres. *Neth J Med* 2017;75(2):74-80.
- 131 Kianda MN, Wissing KM, Broeders NE, Lemy A, Ghisdal L, Hoang AD, et al. Ineligibility for renal transplantation: prevalence, causes and survival in a consecutive cohort of 445 patients. *Clin Transplant* 2011;25(4):576-583.
- 132 Chadban SJ, Ahn C, Axelrod DA, Foster BJ, Kasiske BL, Kher V, et al. KDIGO clinical practice guideline on the evaluation and management of candidates for kidney transplantation. *Transplantation* 2020;104(4S1):S11-S103.
- 133 Lafranca JA, IJermans JN, Betjes MG, Dor FJ. Body mass index and outcome in renal transplant recipients: a systematic review and meta-analysis. *BMC medicine* 2015;13(1):1-18.
- 134 Howard RJ, Thai VB, Patton PR, Hemming AW, Reed AI, Van Der Werf, Willem J, et al. Obesity does not portend a bad outcome for kidney transplant recipients. *Transplantation* 2002;73(1):53-55.
- 135 Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40(5):373-383.
- 136 Ng Y, Hung Y, Wu S, Ko P, Hwang S. Progression in comorbidity before hemodialysis initiation is a valuable predictor of survival in incident patients. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2013;28(4):1005-1012.
- 137 Dudley C, Harden P. Renal Association Clinical Practice Guideline on the assessment of the potential kidney transplant recipient. *Nephron* 2011;118:c209.
- 138 Ramanathan R, Gupta G, Kim J, Quinn K, Behnke M, Kang L, et al. Retroactive application of the new kidney allocation system to renal transplants performed in the ECD/SCD era. *Clin Transplant* 2015;29(12):1148-1155.

- 139 Clayton PA, McDonald SP, Snyder JJ, Salkowski N, Chadban SJ. External validation of the estimated posttransplant survival score for allocation of deceased donor kidneys in the United States. *Am. J. Transplant* 2014;14(8):1922-1926.
- 140 Freitas MC. Kidney transplantation in the US: An analysis of the OPTN/UNOS registry. *Clin Transpl* 2011:1-16.
- 141 OPTN. A Guide to Calculating and Interpreting the Estimated Post-Transplant Survival (EPTS) Score Used in the Kidney Allocation System (KAS) 2020.
- 142 Ojo AO, Morales JM, González-Molina M, Steffick DE, Luan FL, Merion RM, et al. Comparison of the long-term outcomes of kidney transplantation: USA versus Spain. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2013;28(1):213-220.
- 143 Rao PS, Merion RM, Ashby VB, Port FK, Wolfe RA, Kayler LK. Renal transplantation in elderly patients older than 70 years of age: results from the Scientific Registry of Transplant Recipients. *Transplantation* 2007;83(8):1069-1074.
- 144 Metzger RA, Delmonico FL, Feng S, Port FK, Wynn JJ, Merion RM. Expanded criteria donors for kidney transplantation. *Am. J. Transplant* 2003;3:114-125.
- 145 Bajwa M, Cho YW, Pham P, Shah T, Danovitch G, Wilkinson A, et al. Donor biopsy and kidney transplant outcomes: an analysis using the Organ Procurement and Transplantation Network/United Network for Organ Sharing (OPTN/UNOS) database. *Transplantation* 2007;84(11):1399-1405.
- 146 Melilli E, Bestard O, Cruzado JM, Navarro Zorita I, Grinyó JM, Martínez Castela A. Trasplante de riñones con criterios expandidos: manejo y resultados a largo plazo. *Nefrología* 2011;2(5):98-104.
- 147 Valjalo R, Reynolds E, Herrera P, Espinoza Ó, González F. Resultados a largo plazo en trasplante renal de donantes con criterios expandidos. *Rev. Med. Chile* 2016;144(1):22-29.
- 148 Carter JT, Lee CM, Weinstein RJ, Lu AD, Dafoe DC, Alfrey EJ. Evaluation of the Older Cadaveric Kidney Donor: the Impact of Donor Hypertension and Creatinine Clearance on Graft Performance and Survival¹². *Transplantation* 2000;70(5):765-771.

- 149 Port FK, Bragg-Gresham JL, Metzger RA, Dykstra DM, Gillespie BW, Young EW, et al. Donor characteristics associated with reduced graft survival: an approach to expanding the pool of kidney donors¹. *Transplantation* 2002;74(9):1281-1286.
- 150 Pascual J, Zamora J, Pirsch JD. A systematic review of kidney transplantation from expanded criteria donors. *Am. J. Kidney Dis* 2008;52(3):553-586.
- 151 Rao PS, Schaubel DE, Guidinger MK, Andreoni KA, Wolfe RA, Merion RM, et al. A comprehensive risk quantification score for deceased donor kidneys: the kidney donor risk index. *Transplantation* 2009;88(2):231-236.
- 152 Pascual J, Pérez-Sáez MJ. El Kidney Donor Profile Index: ¿Se puede extrapolar a nuestro entorno? *Nefrología (Madrid)* 2016;36(5):465-468.
- 153 Domínguez-Gil B, Valentín, María de la Oliva, Escobar EM, Martínez MG, Cruzado JM, Santos JP, et al. Situación actual del trasplante renal de donante vivo en España y otros países: pasado, presente y futuro de una excelente opción terapéutica. *Nefrología* 2010;30.
- 154 Ahmadi AR, Lafranca JA, Claessens LA, Imamdi RM, IJzermans JN, Betjes MG, et al. Shifting paradigms in eligibility criteria for live kidney donation: a systematic review. *Kidney Int* 2015;87(1):31-45.
- 155 Janki S, Dor FJ, IJzermans JN. Surgical aspects of live kidney donation: an updated review. *Front Biosci (Elite Ed)* 2015;7:346-365.
- 156 Tevah, C. (2003) Tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales: Sus comienzos hace 30 años y su desarrollo actual. *Rev. Chil. Radiol.*, 9(2), 78-85.
- 157 Royo-Serrando J, Maeso-Lebrun J, Fernández-Valenzuela V, Bellmunt-Montoya S, Allegue-Allegue N, Matas-Docampo M. Principios básicos de la cirugía endovascular del sector aortoiliaco. *Angiología* 2001;53(3):118-134.
- 158 Netter, F. H. (Ed.) (2007) *Atlas de anatomía humana* (4th ed.) Barcelona: Masson.
- 159 Sumner DS, Hokanson DE, Strandness DE. Arterial walls before and after endarterectomy: stress-strain characteristics and collagen-elastin content. *Arch. Surg* 1969;99(5):606-611.
- 160 Vollmar J, Gruss JD, Laubach K. Technique de la thrombendarteriectomie (desobliteration helicoidale au ring-stripper) *J Chir* 1970;100:67-82.

- 161 Inahara T. Endarterectomy for occlusive disease of the aortoiliac and common femoral arteries: Evaluation of results of the eversion technic endarterectomy. *Am J Surg* 1972;124(2):235-243.
- 162 Artiles Medina A, Gómez Dos Santos V, Díez Nicolás V, Hevia Palacios V, Ruiz Hernández M, Laso García I, et al. Kidney autotransplantation and orthotopic kidney transplantation: two different approaches for complex cases. *Adv. Urol.* 2022.
- 163 Gil-Vernet JM, Gil-Vernet A, Caralps A, Carretero P, Talbot-Wright R, Andreu J, et al. Orthotopic renal transplant and results in 139 consecutive cases. *J Urol* 1989;142(2):248-252.
- 164 Musquera M, Peri L, Álvarez-Vijande R, Ajami T, Alcaraz A. Orthotopic renal transplantation: indication, technique and outcomes. *Curr. Urol. Rep* 2020; 21:1-5.
- 165 Clavien PA, Barkun J, De Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 2009;250(2):187-196.
- 166 Castillo-Delgado CA, García-Perdomo HA, Musquera M, Alcaraz A. Orthotopic kidney transplantation survival and complications: systematic review and meta-analysis. *Arab Journal of Urology* 2022;20(4):212-218.
- 167 Sterioff Jr S, Zachary JB, Williams GM. Dacron vascular grafts in renal transplant patients. *Am J Surg* 1974;127(5):525-528.
- 168 Seldinger SI. Catheter Replacement of the Needle in Percutaneous Arteriography: A New Technique. *Acta Radiol* 1953(5):368-376.
- 169 Young JS, Rohr MS. Use of the inferior epigastric artery to revascularize a lower pole renal artery in renal transplant. *Am Surg* 1995;61(2):185-186.
- 170 Miller JH, Foreman RK, Ferguson L, Faris I. Interposition vein cuff for anastomosis of prosthesis to small artery. *Aust N Z J Surg* 1984;54(3):283-285.
- 171 Hernando FJS. Patología aortoiliaca y trasplante renal. *Clínicas urológicas de la Complutense* 1999(7):403-416.
- 172 Ceballos M, López-Revuelta K, Saracho R, López FG, Castro P, Gutiérrez JA, et al. Informe de diálisis y trasplante correspondiente al año 2002 de la Sociedad Española de Nefrología y Registros Autonómicos. *Nefrología* 2005;25(2):121-129.

- 173 Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang Y, Castro III AF, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med* 2009;150(9):604-612.
- 174 Molina Arias M. Índices de propensión: el deseo de parecerse al ensayo clínico. *Pediatría Atención Primaria* 2015;17(65):87-90.
- 175 Muriel García A, Pérez Pérez T. Métodos estadísticos para evaluar la causalidad en estudios observacionales. 2017.
- 176 Pattanayak CW, Rubin DB, Zell ER. Propensity score methods for creating covariate balance in observational studies. *Rev Esp Cardiol (English Edition)* 2011;64(10):897-903.
- 177 Lázaro-Martínez JL, Aragón-Sánchez J, García-Morales E, et al. Prevalencia de enfermedad arterial periférica en población española mayor de 50 años: estudio PREVIA. . *Angiología*. 2015;67(5) 2015:353-360.
- 178 Soto-Ramallo J, Cid-Álvarez B, Montero-Sánchez M, et al. Prevalence of peripheral arterial disease and associated factors in the Spanish population aged 60 years or older. . *J Vasc Surg*. 2020;71(6): 2020:1942-1952.
- 179 Diehm C, Allenberg JR, Pittrow D, et al. Mortality and vascular morbidity in older adults with asymptomatic versus symptomatic peripheral artery disease. . *Circulation*. 2009 120(21) 2009::2053-2061.
- 180 Moltó L, Ripoll-Vera T, Bleda S, et al. Prevalencia de aneurisma de aorta abdominal en población española de entre 65 y 74 años. . *Rev Esp Cardiol*. 2018;71(12): 2018:1028-1034.
- 181 Carnovale LM, Raventós VA, Pujol SL, Muñoz JD, Montoya SB, Rodríguez JE. Importancia de la cirugía aorto-ilíaca previa o simultánea en la evolución del trasplante renal. *Angiología* 2012;64(3):115-118.
- 182 International Society of Transplantation. 2020 International registry in organ donation and transplantation. . 2021; Available at: <https://www.tts.org/ir-data/>. Accessed 20/08/, 2022.
- 183 Fuggle, S. V., Shrestha, B. M., de Freitas, D. G., et al. Peripheral Arterial Disease and Renal Transplantation: A Cohort Study. *Transplantation*, 105(5) 2021:1075-1084.

- 184 Fernández-Lucas, M., Martínez-Díaz, et al. Peripheral Arterial Disease and Mortality After Renal Transplantation. *Transplant Int*, 32(7), 2019:735-745.
- 185 Shrestha, B. M., McKane, W. S., & Raftery, A. T. (2007, June) Renal transplantation after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm. *Transplant. Proc* (Vol. 39, No. 5, pp. 1670-1672)
- 186 Pittaluga P, Hassen-Khodja R, Cassuto-Viguier E, Batt M, Declémy S, Bariseel H, et al. Aortoiliac reconstruction and kidney transplantation: a multicenter study. *Ann Vasc Surg* 1998;12(6):529-536.
- 187 Naderi, N. E. Ghotbi, M. Nikbakht, & A. Einollahi. Renal transplantation in patients with peripheral artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Ann. Transplant.*, 25 2021: e921237.
- 188 Lacombe M. Aortoiliac surgery in chronic hemodialysed patients. *Chirurgie* 1997;122(10):516-520.
- 189 Van der Vliet, J A, Naafs DB, Van Bockel JH, Kootstra G, Boll AP, Barendregt WB, et al. Fate of renal allografts connected to vascular prostheses. *Clin Transplant* 1996;10(2):199-202.
- 190 Brekke LB, Lien B, Sødal G, Jakobsen A, Bentsdal Ø, Pfeffer P, et al. Aortoiliac reconstruction in preparation for renal transplantation. *Transplant Int* 1993;6(3):161-163.
- 191 Tsivian M, Neri F, Nardo B, Bertelli R, Cavallari G, Fuga G, et al. Aortoiliac surgery concomitant with kidney transplantation: a single center experience. *Clin Transplant* 2009;23(2):164-167.
- 192 Tiong HY, Huang CC, Ho CL, Kuo HT, Wu MJ, Chen YC, Lin MY, Tsai YF. Coronary Artery Disease and Renal Transplantation: A Cohort Study. . *PLoS One*. 2016 Feb 26;11(2) 2016:150-153.
- 193 Hakeem AR, Mosaad A, Chapla K, Abdelrahman A, Hammad A, Mokhtar A, El-Sayed M, Shahin H, El-Sayed A. Impact of Coronary Artery Disease on Kidney Transplantation Outcomes: A Systematic Review. . *Medicine (Baltimore)* 2015 Aug;94(31) 2015:12-38.
- 194 Lentine KL, Costa SP, Weir MR, Robb JF, Fleisher LA, Kasiske BL, et al. Cardiac disease evaluation and management among kidney and liver transplantation

- candidates: a scientific statement from the American Heart Association and the American College of Cardiology Foundation. *J Am Coll Cardiol* 2012;60(5):434-480.
- 195 Cabrera J, Fernández-Ruiz M, Trujillo H, González E, Molina M, Polanco N, et al. Kidney transplantation in the extremely elderly from extremely aged deceased donors: a kidney for each age. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2020;35(4):687-696.
- 196 A, Polanco N, Cebrian MP et al. Kidneys from elderly deceased donors discarded for transplantation. *Transplant Proc* 2009; 41: 2379–2381
- 197 Knoll G, Cockfield S, Blydt-Hansen T, Baran D, Kiberd B, Landsberg D, et al. Canadian Society of Transplantation: consensus guidelines on eligibility for kidney transplantation. *CMAJ* 2005;173(10):S1-S25.
- 198 KDIGO Transplant Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients. *Am. J. Transplant*, 9 (Suppl 3) 2009:S1-S155.
- 199 Rijkse E, Kimenai HJ, Dor FJ, IJzermans JN, Minnee RC. Screening, Management, and Acceptance of Patients with Aorto-Iliac Vascular Disease for Kidney Transplantation: A Survey among 161 Transplant Surgeons. *Eur. Surg. Res* 2021;62(4):322-329.
- 200 Lacombe M. Aortoiliac surgery after renal transplantation. Authors' experience and review of the literature. *Chirurgie* 1992;118(6-7):341-6; discussion 346.
- 201 Catalá V, Martí T, Diaz JM, Cordeiro E, Samaniego J, Rosales A, et al. Use of multidetector CT in presurgical evaluation of potential kidney transplant recipients. *Radiographics* 2010;30(2):517-531.
- 202 Meier-Kriesche HU KB. Waiting time on dialysis as the strongest modifiable risk factor for renal transplant outcomes: a paired donor kidney analysis. *Transplantation*. 2002;74(10) 2002:1377-1381.
- 203 Kasiske BL, Cangro CB, Hariharan S, Hricik DE, Kerman RH, Roth D, et al. The evaluation of renal transplantation candidates: clinical practice guidelines. *Am. J. Transplant* 2001;1:3-95.
- 204 Smith D, Chudgar A, Daly B, Cooper M. Evaluation of potential renal transplant recipients with computed tomography angiography. *Arch. Surg* 2012;147(12):1114-1122.

- 205 Marzec UM, Żabińska M, Witkowska A, et al. Arterial calcification and cardiovascular events after kidney transplantation: A systematic review and meta-analysis. . *J Clin Med*. 2021;10(2) 2021:3-25.
- 206 Coleman S, Kerr H, Goldfarb D, Krishnamurthi V, Rabets JC. Utilization of vascular conduits to facilitate renal transplantation in patients with significant aortoiliac calcification. *Urology* 2014;84(4):967-970.
- 207 Klein AJ, Jaff MR, Gray BH, Aronow HD, Bersin RM, Diaz-Sandoval LJ, et al. SCAI appropriate use criteria for peripheral arterial interventions: an update. 2017.
- 208 Kim DY, Jung HJ, Cho KS, et al. Revascularization of renal allografts prior to transplantation: clinical outcomes and technical considerations. . *Transplant Proc*. 2012;44(2) 2012:274-277.
- 209 Gallagher KA, Ravin RA, Schweitzer E, Stern T, Bartlett ST. Outcomes and timing of aortic surgery in renal transplant patients. *Ann Vasc Surg* 2011;25(4):448-453.
- 210 Franquet Q, Terrier N, Pirvu A, Rambeaud J, Long J, Janbon B, et al. Aortic bypass surgery for asymptomatic patients awaiting a kidney transplant: A word of caution. *Clin Transplant* 2018;32(4):e13218.
- 211 Galazka Z, Grochowiecki T, Jakimowicz T, Kowalczewski M, Szmidt J. Is Severe Atherosclerosis in the Aortoiliac Region a Contraindication for Kidney Transplantation? *Transplant. Proc* 2011;43(8):2908-2910.
- 212 Brown PM, Pattenden R, Vernooy C, Zelt DT, Gutelius JR. Selective management of abdominal aortic aneurysms in a prospective measurement program. *J. Vasc. Surg* 1996;23(2):213-222.
- 213 Feldman L, Barba J, Martin S, et al. Simultaneous vascular reconstruction during renal transplantation: a single center experience. . *Transplant Proc*. 2003;35(4) 2003:1484-1485.
- 214 Özçelik, A., Treckmann, J., Paul, A., Witzke, O., Sotiropoulos, G., Nadalin, S., ... & Broelsch, C. E. (2007, March) Results of kidney transplantation with simultaneous implantation of vascular graft. In *Transplant Proc*. 2003 (Vol. 39, No. 2, pp. 509-510)

- 215 Spaggiari M, Okoye O, Almario J, Tulla K, Di Cocco P, Benedetti E, et al. Simultaneous recipient external iliac endarterectomy and renal transplant—a propensity score matched analysis. *Transplant Int* 2020;33(3):321-329.
- 216 Gałazka Z, Szmidi J, Nazarewski S, Grochowiecki T, Swiercz P, Bojakowska M, et al. Kidney transplantation in recipients with atherosclerotic iliac vessels. *Ann. Transplant.* 1999;4(2):43-44.
- 217 Sagban TA, Baur B, Schelzig H, Grabitz K, Duran M. Vascular challenges in renal transplantation. *Ann. Transplant.* 2014; 19:464-471.
- 218 Sadat U, Huguet EL, Varty K. Abdominal aortic aneurysm surgery in renal, cardiac and hepatic transplant recipients. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010;40(4):443-449.
- 219 Kuppahally S, Al-Khaldi A, Weisshaar D, Valentine HA, Oyer P, Robbins RC, et al. Wound healing complications with de novo sirolimus versus mycophenolate mofetil-based regimen in cardiac transplant recipients. *Am. J. Transplant* 2006;6(5p1):986-992.
- 220 Mehrabi A, Fonouni H, Wente M, Sadeghi M, Eisenbach C, Encke J, et al. Wound complications following kidney and liver transplantation. *Clin Transplant* 2006;20:97-110.
- 221 Coosemans W, Nevelsteen A, Pirenne J, Vanrenterghem Y. Renal transplantation in patients with a vascular aortoiliac prosthesis. *Transplant. Proc* 1999;31(4):1925-1927.
- 222 Wright JG, Tesi RJ, Massop DW, Henry ML, Durham JR, Ferguson RM, et al. Safety of simultaneous aortic reconstruction and renal transplantation. *Am J Surg* 1991;162(2):126-130.
- 223 Piquet P, Berland Y, Coulange C, Olmer M, Mercier C, Rampal M. Aortoiliac reconstruction and renal transplantation: staged or simultaneous. *Ann Vasc Surg* 1989;3(3):251-256.
- 224 Kok NF, Dols LF, Hunink MGM, Alwayn IP, Tran KT, Weimar W, et al. Complex vascular anatomy in live kidney donation: imaging and consequences for clinical outcome. *Transplantation* 2008;85(12):1760-1765.

- 225 Hsu TH, Su L, Ratner LE, Trock BJ, Kavoussi LR. Impact of renal artery multiplicity on outcomes of renal donors and recipients in laparoscopic donor nephrectomy. *Urology* 2003;61(2):323-327.
- 226 Zorgdrager M, Krikke C, Hofker SH, Leuvenink HG, Pol RA. Multiple renal arteries in kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Ann Transplant* 2016;21(469):10.12659.
- 227 Che H, Li X, Yang M, Zhang P, Jing P, Zhang J. Fax Extension of the Right Renal Vein With a Remodeled Receptor Saphenous Vein in a Living-Donor Kidney Transplant: A Case Report. *Experimental and Clinical Transplantation: Official Journal of the Middle East Society for Organ Transplantation* 2014;14(2):224-226.
- 228 Lu T, Yi SG, Bismuth J, Knight RJ, Gaber AO, Bechara CF. Short-and midterm results for internal jugular vein extension for short right renal vein kidney transplant. *Clin Transplant* 2018;32(8):e13312.
- 229 Alcocer, F., Zazueta, E., & de Oca, J. M. (2009, June) The superficial femoral vein: a valuable conduit for a short renal vein in kidney transplantation. *Transplant. Proc;* (Vol. 41, No. 5, pp. 1963-1965)

Tablas

Tabla 1 Definición y clasificación de la ERCA (48,49).....	16
Tabla 2 Datos de estudios sobre calcificación aortoiliaca. Modificado de Rijkse (116)	34
Tabla 3 Sistema de puntuación de la calcificación (117)	34
Tabla 4 Coeficientes del modelo de Rao para el cálculo de KDRI (151).....	42
Tabla 5 Clasificación topográfica lesional (TASC) (54)	47
Tabla 6 Supervivencia del injerto TRO (162).....	56
Tabla 7 Cálculo de la tasa de filtrado glomerular (CDK_EPI) mediante la fórmula de Levey (173).....	82
Tabla 8 Calcificación moderada o severa, ODDS	92
Tabla 9 Clasificación de las complicaciones (165).....	93
Tabla 10 Propuestas de tratamiento quirúrgico	96
Tabla 11 Técnicas realizadas (donante fallecido)	97
Tabla 12 Resumen de técnicas realizadas (donante fallecido).....	97
Tabla 13 Técnicas estándar (donante fallecido).....	98
Tabla 14 Técnicas en trasplante de donante vivo	101
Tabla 15 Clasificación de los pacientes	109
Tabla 16 Enfermedad renal.....	111
Tabla 17 Enfermedad oclusiva aortoiliaca	112
Tabla 18 Cirugía vascular previa	112
Tabla 19 Exploraciones cardiológicas	113
Tabla 20 Causas de no inclusión en LE.....	114
Tabla 21 Causas de fallecimiento.....	116
Tabla 22 Demografía: Sexo y edad.....	121
Tabla 23 Antecedentes personales.....	122
Tabla 24 Enfermedad arterial periférica.....	122

Tabla 25 Índice de masa corporal.....	123
Tabla 26 Tipo de acceso para diálisis	123
Tabla 27 Magnitud de la calcificación aortoiliaca	123
Tabla 28 Otros datos	124
Tabla 29 Características del donante.....	125
Tabla 30 Tiempos de isquemia y tiempo quirúrgico	125
Tabla 31 Evolución Postoperatoria	126
Tabla 32 Reintervenciones	126
Tabla 33 Resultados función renal.....	127
Tabla 34 Supervivencia a uno y dos años.....	130
Tabla 35 Valores de Supervivencia Estimada Postrasplante (EPTS).....	131
Tabla 36 Riesgo Relativo grupos EPTS	132
Tabla 37 Emparejamiento.....	134
Tabla 38 Emparejamiento. Datos perioperatorios	135
Tabla 39 Emparejamiento. Función renal.....	135
Tabla 40 Emparejamiento. Complicaciones	136

