



FACULTADE DE MEDICINA  
E ODONTOLOXÍA

Traballo de  
fin de grao

**Actualización en complicaciones quirúrgicas urológicas del trasplante renal de donante cadáver.**

**Actualización en complicacións cirúrxicas urolóxicas do transplante renal de donante cadáver.**

**Update on urological surgical complications in deceased donor kidney transplantation.**

**Autor:** Beltrán Fernández López

**Titor:** Miguel Ángel Blanco Parra

**Departamento:** Cirurxía e Especialidades Médico-Quirúrxicas (Área de Uroloxía)

Xuño 2023



**Son incontables as persoas ás que me gustaría agradecer o feito de verme hoxe aquí, xa que sen moitas delas tería quedado polo camiño máis dunha vez.**

**En primeiro lugar a meus pais, Manoli e Jose, meu irmán Manuel, miña madriña Mar e meus avós (Maricarmen, Pepe e, en paz descansen, Teresa e Manolo). Sodes os pilares sobre os que se sustenta o meu crecemento persoal en todos os campos. Sen vós, nada disto sería posible. Grazas por confiar en min desde o minuto un.**

**En segundo, aos meus amigos da carreira. Compañeiros de esforzos, festas, sentimentos e paixón. Xunto a vós remato a etapa vital que comezamos hai seis anos, e non podería ter escollido mellores compañeiros de viaxe. Maquinotes, Gambardinas, Zai, e especialmente Martín, Lucas, Andrea e Carla, xa que na casa se viven as situacións máis difíciles que de portas para fóra non se manifestan.**

**Grazas tamén a Cata, polo apoio na distancia. Grazas a ti, Barcelona e Santiago non están tan lonxe.**

**Á miña xente de Granada, grazas polo mellor ano da miña vida. Despois da COVID, fostes un sopro de aire fresco nun momento escuro.**

**Grazie a voi, Dott. Sciarroni, Angeloni e Merlonetti, por ser os meus irmáns italianos. Agradezo a esta carreira a oportunidade de coñecervos e que permanezades na miña vida anos despois.**

**Grazas ao meu titor, o Dr. Miguel Blanco, pola honra de ser o seu último alumno titorizado tras unha longa carreira dedicada ao servizo dos demais, e por saber transmitir a ilusión por un campo tan bonito e cheo de vida como o dos transplantes. Debo agradecer tamén o labor de todos aqueles profesores que ao longo desta carreira souberon inculcar coñecemento e interese polas súas materias, así como aos profesionais sanitarios dos que aprendín en cada un dos meus rotatorios.**

**Por último, grazas ao Beltrán que ao longo destes seis anos nunca tirou a toalla. Hoxe si, conseguímolos.**



# **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>RESUMEN .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2</b> | <b>INTRODUCCIÓN AL TRASPLANTE RENAL Y SUS COMPLICACIONES.....</b> | <b>9</b>  |
| 2.1      | HISTORIA DEL TRASPLANTE RENAL Y SITUACIÓN ACTUAL.....             | 9         |
| 2.2      | TIPOS DE DONANTES EN TRASPLANTE RENAL .....                       | 10        |
| 2.3      | RECEPTORES .....  | 12        |
| <b>3</b> | <b>OBJETIVO Y MÉTODO.....</b>                                     | <b>14</b> |
| <b>4</b> | <b>INMUNOSUPRESIÓN Y TÉCNICA QUIRÚRGICA.....</b>                  | <b>17</b> |
| 4.1      | INMUNOSUPRESIÓN.....  | 17        |
| 4.2      | TÉCNICA DE EXTRACCIÓN DEL CADÁVER Y TRABAJO DE BANCO .....        | 18        |
| 4.3      | REALIZACIÓN DEL INJERTO .....                                     | 18        |
| 4.3.1    | <i>ANASTOMOSIS VASCULAR</i> .....                                 | 19        |
| 4.3.2    | <i>ANASTOMOSIS URÉTERO-VESICAL</i> .....                          | 21        |
| <b>5</b> | <b>COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS TRAS EL TRASPLANTE.....</b>         | <b>25</b> |
| 5.1      | COMPLICACIONES VASCULARES.....                                    | 26        |
| 5.2      | COMPLICACIONES DE LA PARED ABDOMINAL Y LA HERIDA.....             | 28        |
| 5.3      | COLECCIONES.....  | 28        |
| 5.4      | COMPLICACIONES UROLÓGICAS .....                                   | 29        |
| 5.4.1    | <i>FUGA O FÍSTULA URINARIA</i> .....                              | 29        |
| 5.4.2    | <i>OBSTRUCCIÓN O ESTENOSIS URETERAL</i> .....                     | 32        |
| 5.4.3    | <i>REFLUJO VESICoureTERAL</i> .....                               | 34        |
| 5.4.4    | <i>LITIASIS DEL INJERTO</i> .....                                 | 36        |
| <b>6</b> | <b>DISCUSIÓN .....</b>  | <b>39</b> |
| <b>7</b> | <b>CONCLUSIONES.....</b>  | <b>41</b> |
| <b>8</b> | <b>SIGLAS Y ABREVIATURAS .....</b>                                | <b>42</b> |
| <b>9</b> | <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>  | <b>44</b> |

# 1 RESUMEN

**Introducción:** El trasplante renal se establece como primera opción terapéutica para aquellos pacientes con insuficiencia renal terminal. Desde sus inicios, la técnica se ha perfeccionado, y los resultados son cada vez mejores. No obstante, las complicaciones quirúrgicas siguen presentes, constituyendo una importante fuente de morbimortalidad. Destacan entre las mismas las urológicas (las más frecuentes) y las vasculares (que condicionan una mayor mortalidad y pérdida del injerto).

**Objetivo:** A través de la bibliografía disponible, actualizar los datos sobre complicaciones quirúrgicas urológicas más frecuentes del trasplante renal, sus factores de riesgo, su diagnóstico y su tratamiento. Asimismo, se pretende introducir la perspectiva reciente de la cirugía laparoscópica y la robótica.

**Método:** Se ha realizado una revisión bibliográfica mediante una búsqueda en PubMed de artículos relacionados con las complicaciones quirúrgicas urológicas del trasplante renal de cadáver en los últimos cinco años.

**Resultados:** De manera compatible con revisiones previas, las complicaciones urológicas continúan constituyendo las más frecuentes en el trasplante renal, destacando la fuga o fístula urinaria. Las complicaciones precoces (que aparecen en los tres meses que siguen al trasplante) son las que condicionan esencialmente la mortalidad y la supervivencia del injerto. La cirugía robótica y la laparoscópica se establecen (a falta de más estudios y en caso de reducción de los costes) como una alternativa no inferior a la cirugía abierta. Por último, se identifican factores de riesgo en donantes y receptores que presentan asociaciones estadísticamente significativas con algunas de las complicaciones más frecuentes.

**Conclusiones:** Se deben implementar criterios uniformes que definan las complicaciones urológicas y protocolos de diagnóstico de las mismas para homogeneizar los resultados entre estudios de manera que sean comparables. La investigación en mejores cuidados postrasplante y biomarcadores que permitan una detección precoz de complicaciones es esencial para continuar reduciendo su frecuencia.

**Palabras clave:** Trasplante renal; complicaciones quirúrgicas; complicaciones urológicas.

## RESUMO

**Introdución:** O transplante renal establécese como a primeira opción terapéutica para os pacientes con insuficiencia renal terminal. Desde os seus inicios, a técnica perfeccionouse, e os resultados son cada vez mellores. Porén, as complicacións cirúrxicas continúan presentes, constituíndo unha importante fonte de morbimortalidade. Destacan entre as mesmas as urolóxicas (as máis frecuentes) e as vasculares (que condicionan unha maior mortalidade e perda do enxerto).

**Obxectivo:** A través da bibliografía dispoñible, actualizar os datos sobre as complicacións cirúrxicas urolóxicas máis frecuentes do transplante renal, os seus factores de risco, diagnóstico e tratamento. Ademais, preténdese introducir a perspectiva recente da cirurxía laparoscópica e a robótica.

**Método:** Realizouse unha revisión bibliográfica mediante unha busca en PubMed de artigos relacionados coas complicacións cirúrxicas urolóxicas do transplante renal de cadáver nos últimos cinco anos.

**Resultados:** De xeito compatible con revisións previas, as complicacións urolóxicas continúan sendo as máis frecuentes no transplante renal, destacando a fuga ou fístula urinaria. As complicacións precoces (que aparecen nos tres primeiros meses postransplante) son as que condicionan esencialmente a mortalidade e a supervivencia do enxerto. A cirurxía robótica e a laparoscópica establécense (a falta de máis estudos e en caso de reducións dos custos) como unha alternativa non inferior á cirurxía aberta. Por último, identifícanse factores de risco en doantes e receptores que presentan asociacións estatisticamente significativas con algunhas das complicacións máis frecuentes.

**Conclusións:** É necesario introducir criterios uniformes que definan as complicacións urolóxicas e protocolos de diagnóstico das mesmas para homoxeneizar os resultados entre estudos de xeito que sexan comparables. A investigación en mellores coidados postransplante e biomarcadores que permitan unha detección precoz das complicacións é esencial para continuar reducindo a súa frecuencia.

**Palabras clave:** Transplante renal; complicacións cirúrxicas; complicacións urolóxicas.

## ABSTRACT

**Introduction:** Renal transplant is established as the first therapeutic option for patients with end-stage renal failure. Since its introduction, the technique has been refined, and the results are increasingly better. However, surgical complications continue to be present, constituting an important source of morbidity and mortality. Among them, urological complications (which are the most frequent) and vascular complications (which result in higher mortality and graft loss) stand out.

**Objective:** Through the available literature, the goal is to update the data on the most frequent urological surgical complications of renal transplant, their risk factors, diagnosis, and treatment. Likewise, the recent perspective of laparoscopic and robotic surgery will be introduced.

**Method:** A bibliographic review was carried out by searching PubMed for articles related to urological surgical complications of cadaveric kidney transplant in the last five years.

**Results:** Consistent with previous reviews, urological complications continue to be the most frequent in renal transplant, with urinary leakage or fistula being the most significant. Early complications (those that appear within the first three months following transplant) are the main conditioning factors of mortality and graft survival. Robotic and laparoscopic surgery are established (pending more studies and provided costs are reduced) as a non-inferior alternative to traditional open surgery. Finally, several risk factors identified in donors and recipients present statistically significant associations with some of the most frequent complications.

**Conclusions:** Uniform criteria defining urological complications and diagnostic protocols for them should be implemented, in order to homogenize results between studies to make them comparable. Research on enhanced post-transplant care and biomarkers that allow early detection of complications is key to reducing their frequency even more in the future.

**Keywords:** Kidney transplantation; surgical complications; urological complications.

## 2 INTRODUCCIÓN AL TRASPLANTE RENAL Y SUS COMPLICACIONES

El trasplante renal es una técnica quirúrgica que ha supuesto una revolución para la terapia renal sustitutiva, constituyendo a día de hoy el tratamiento de elección ideal en pacientes con insuficiencia renal terminal. Frente a otras terapias (hemodiálisis y diálisis peritoneal), tiene claros beneficios en cuanto a supervivencia a largo plazo, calidad de vida y economía (después del primer año, el coste de mantener la hemodiálisis supera al de la intervención quirúrgica) (1). No obstante, como todo procedimiento quirúrgico, no está exento de complicaciones, que pueden suponer un problema en el transcurso del mismo o en su posoperatorio. Junto a la histocompatibilidad, los correctos criterios de selección de donantes/receptores y el óptimo seguimiento e inmunosupresión de los pacientes, la buena realización de la intervención quirúrgica es uno de los cuatro factores clave para el éxito de esta terapia, y es el motivo y justificación de este trabajo.

Las complicaciones principales del trasplante renal son las urológicas y las vasculares, si bien se pueden describir otras menos frecuentes como las infecciones, hematomas profundos o no, complicaciones de la herida, peritoneales o las colecciones. En este trabajo me centraré concretamente en la problemática que atañe al aparato urinario, por ser sobre el que recaen con más frecuencia los problemas después de la realización de un trasplante renal. Intentaré analizar tanto la etiología de las principales complicaciones urológicas como su frecuencia, diagnóstico y relación con diversos factores individuales; todo ello a través de una revisión de la bibliografía existente.

### 2.1 HISTORIA DEL TRASPLANTE RENAL Y SITUACIÓN ACTUAL

En cuanto a hitos históricos de su desarrollo (2) debemos destacar en primer lugar a Alexis Carrel, creador del “parche de Carrel”, técnica de sutura vascular que permitió el comienzo de las anastomosis vasculares. El primer trasplante renal entre humanos fue realizado por Voronoy en 1933 (3) a partir de un cadáver reciente sin tener en cuenta criterios inmunológicos (motivo por el cual la intervención condujo al fallecimiento del receptor a las pocas horas). El primer trasplante renal exitoso fue llevado a cabo en Boston en 1954 por el equipo del doctor Murray (trasplante entre gemelos idénticos). En Galicia, el primer trasplante renal fue llevado a cabo en 1981 en A Coruña, mientras que en nuestro hospital el primero fue llevado a cabo en 1982 (4).

A día de hoy, tenemos la suerte de vivir en un país puntero en cuanto a trasplante, puesto que España es líder mundial gracias a donaciones altruistas: tras el bache de 2020 asociado a la pandemia, nos situamos en 46,3 donantes cadáver por millón de población, frente a la media de la UE<sup>1</sup> de 19,5 p.m.p., estableciendo nuestra hegemonía también en trasplantes p.m.p. con 113,4 y en donación en asistolia, que representa el 42% de la actividad trasplantadora total en España (más del 30% de los trasplantes en asistolia del último año en la UE se han realizado en nuestro país) (5). Somos el único país del mundo que trasplanta todo tipo de órganos de donantes en asistolia. Destaca también en España la donación a partir de donante vivo, que permite obtener órganos de calidad óptima: en el último año del que disponemos datos oficiales de la ONT<sup>2</sup> (2022), de las 2551 personas que han donado uno o más de sus órganos, 355 fueron donantes vivos (13,92%). En relación al trasplante renal, según datos de la ONT, en el último año se han realizado en

España 3402 trasplantes, cifras muy próximas ya a los 3423 del último año prepandemia (5).

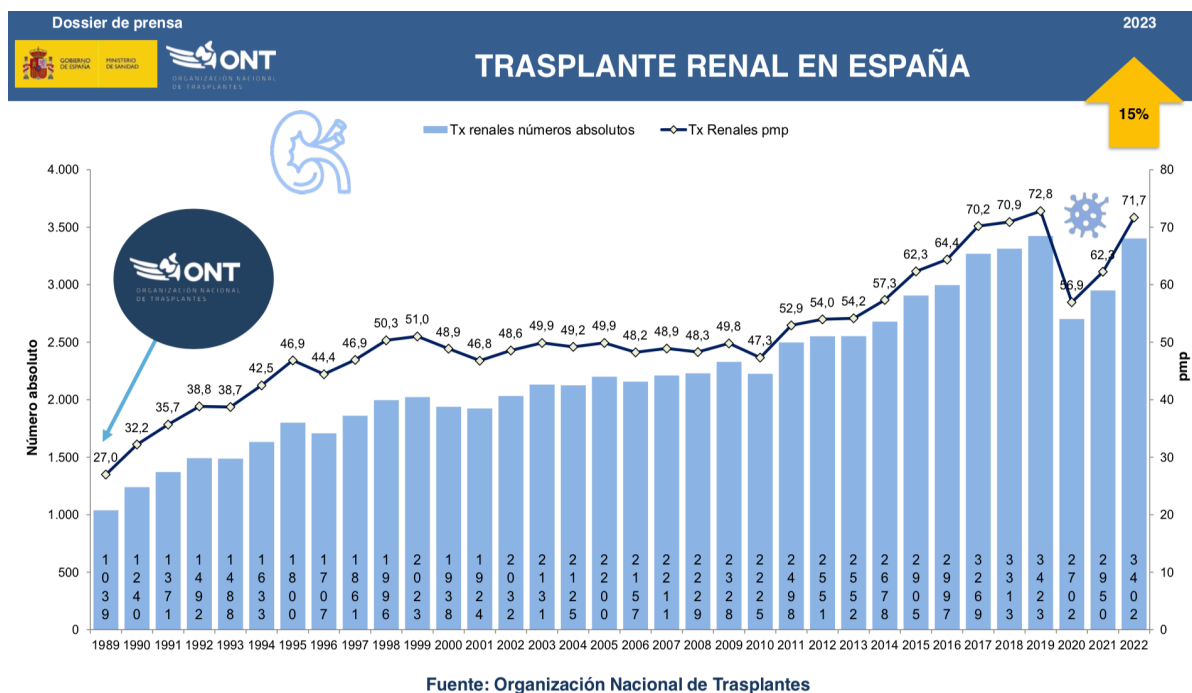


Figura 1: Evolución trasplantes renales en España. Fuente (5).

## 2.2 TIPOS DE DONANTES EN TRASPLANTE RENAL

En España, el trasplante de órganos está regulado desde 1979 a través de la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos (BOE núm. 266, de 6 de noviembre de 1979) y el Real Decreto 2070/1999, de 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos (BOE núm. 3 de 4 enero de 2000). A día de hoy, el perfil del donante ha cambiado en gran medida. Cuando se redactó la ley en 1979, en torno a la mitad de los donantes eran pacientes jóvenes que, en la mayoría de las ocasiones, fallecían en relación a accidentes de tráfico. A través de medidas de prevención y protección, las muertes en carretera van, afortunadamente, en descenso año tras año (solo el 4,3% de los donantes fallecieron debido a un accidente de tráfico en 2022) (5). Esto ha provocado que hoy en día la mayoría de donantes (57,3%) sean mayores de 60 años que fallecen por otras patologías (ya que, aunque están en crecimiento continuo, la donación de donante cadáver por **muerte encefálica** no ha sido superada todavía por la donación en **asistolia** ni por la de donante vivo) (5). De esta manera, hemos pasado de una gran disponibilidad de donantes **óptimos a subóptimos**, e incluso donantes para los cuales los criterios de inclusión han tenido que ser **expandidos**.

De esta manera, a día de hoy, la edad ha dejado de ser un criterio de exclusión absoluto, y nos centramos más en que mantenga una buena función renal: “el parámetro que mejor nos refleja la viabilidad de un riñón es el mantenimiento de la diuresis y su respuesta a la sobrecarga hídrica y/o a los diuréticos, junto a valores poco alterados de creatinina o BUN plasmáticos” (6, p118). Debe existir histocompatibilidad de los

sistemas HLA y de los grupos sanguíneos ABO entre donante y receptor, la prueba cruzada/*cross-match* debe ser negativa (salvo excepciones en las que se podría llevar a cabo un proceso de desensibilización) (7), y debemos respetar el tiempo de isquemia fría del órgano (que en general se establece en menor de 24 horas, aunque en algunos casos podría ser superior y en otros, como los donantes de criterio expandido, debería ser menor de 18).

| Cold ischemia time (h) | 1995 RR      | 1996 RR      | 1997 RR      | 1998 RR      |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 9-16                   | 1.010        | 1.042        | 0.973        | 1.013        |
| 17-24                  | 1.041        | 1.050        | 1.004        | 1.073        |
| 25-36                  | 1.074        | 1.019        | 1.032        | 1.153        |
| 37-48                  | <b>1.184</b> | <b>1.144</b> | 1.056        | <b>1.227</b> |
| 48+                    | <b>1.088</b> | <b>1.249</b> | <b>1.225</b> | <b>1.386</b> |

Data in bold are statistically significant; referent cold ischemia time 0-8 h.

Figura 2: Tiempos de isquemia fría y RR<sup>3</sup> asociados a su incremento. Fuente (6).

Debemos hablar también de donantes **vivos** y donantes **cadáver**. Si bien la disponibilidad de donantes cadáver continúa siendo mayor, es lógico que la donación ideal será a partir de donante vivo, puesto que podremos realizar todas las pruebas pertinentes sin la presión del tiempo en nuestra contra, controlaremos el tiempo de isquemia fría (óptimo si donante y receptor están en el mismo hospital), serán sujetos con buena salud y, al tratarse en general de familiares, por norma será más sencillo encontrar donantes compatibles. No obstante, como sigue siendo el proceso mayoritario, en este trabajo excluirémos los procedimientos realizados a partir de donantes vivos para centrarnos en el donante cadáver.

Procedo a continuación a definir los conceptos clave destacados en negrita de este apartado.

- **Donante vivo:** aquel individuo que, en un acto de altruismo, decide ceder uno de sus riñones a un familiar o allegado que lo necesita. Será una donación no remunerada, a la que debe acceder sin presiones y en plenas facultades mentales. El donante es cuidadosamente evaluado en cuanto a sus cimientos médicos y psicológicos, así como a su riesgo quirúrgico. En general, la extracción en este tipo de donantes se intenta hacer a través de laparoscopia para favorecer la recuperación y minimizar el daño.
- **Donante cadáver tras muerte encefálica:** paciente en el que observamos un fracaso completo e irreversible de las funciones del SNC, valorado a través de criterios clínicos (apnea, arreflexia, arreactividad pupilar, ausencia de movimientos musculares...) y/o test diagnósticos (doppler transcraneal, arteriografía cerebral, EEG, análisis de extracción de oxígeno en vasos cerebrales...), siendo este fallo a causa de una lesión cerebral de etiología

conocida. La valoración de la muerte cerebral para un trasplante debe ser avalada por tres médicos (uno de los cuales será neurólogo o neurocirujano) ajenos al proceso de trasplante, que deben cerciorarse de que el daño sea irreversible y de que lo observado no se deba a factores externos o internos (hipotermia, toma de fármacos neurodepresores, estabilidad hemodinámica...) que nos puedan confundir.

- **Donante cadáver en asistolia:** la donación en asistolia es la donación de órganos y tejidos que proceden de una persona a la que se le diagnostica de muerte tras la confirmación del cese irreversible de las funciones cardiorrespiratorias (ausencia de latido cardíaco y respiración espontánea superior a 5 minutos). En estos pacientes, tras la valoración de la situación del enfermo, debemos obtener el permiso de la familia (y/o del juez en caso de ser necesario), para luego proceder a la extubación y retirada de intervenciones de soporte (siempre bajo medidas de confort y sedación). Poco a poco, la situación del paciente irá deteriorándose en un proceso que suele durar menos de dos horas. Debemos tener especial cuidado cuando la presión sistólica baje de 60mmHg (la perfusión esplácnica estará comprometida, situación que podemos prever canulando con anterioridad los vasos femorales del paciente para anticiparnos al deterioro que podría originar esta hipoperfusión). Se le dará opción a la familia de permanecer en la habitación a lo largo de este proceso. Tras la parada cardíaca, pedimos respetuosamente a la familia que salga y esperamos un tiempo de rigor (legalmente debe dilatarse durante 5 minutos la espera para certificar el éxitus en esta situación). Luego se comienza con la extracción.
- **Donantes óptimos:** menores de 50 años, sin HTA<sup>4</sup> ni IR<sup>5</sup>, fallecidos por traumatismo y no por patología orgánica.
- **Donantes subóptimos:** donantes de características similares a los anteriores, pero con algún valor alterado (de mayor edad, por ejemplo).
- **Donantes con criterios de inclusión expandidos:** pacientes mayores de 55-60 años, con HTA de bajo grado, DM<sup>6</sup> sin grave afectación de órganos diana, pacientes con tumores cerebrales (que solo dan metástasis extracranealmente de forma excepcional) o que han cumplido criterios de remisión, e incluso algunos con patologías vasculares previas (fallecidos por ictus, por ejemplo). Existen criterios como el KDPI<sup>7</sup>, que a través de la interpretación de múltiples variables permiten englobar a los posibles donantes en este grupo (8).

## 2.3 RECEPTORES

Son receptores potenciales de un trasplante de riñón los pacientes con insuficiencia renal crónica irreversible en diálisis o prediálisis (principalmente secundaria a insuficiencia renal terminal por diabetes o HTA, poliquistosis renal o glomerulonefritis crónica). No obstante, no todos los pacientes que cumplen este criterio pueden optar a un trasplante, pues hay una serie de contraindicaciones, que podríamos resumir en (9):

- Enfermedad cardíaca o respiratoria con afectación severa.
- Enfermedad renal con índice de recurrencia superior al 90%.
- Cirrosis hepática avanzada (salvo casos excepcionales en los que haya indicación de trasplante de hígado y riñón simultáneos).
- Diabetes mellitus con mal control continuado que podría derivar en la pérdida del nuevo riñón.

- Pacientes con afectación psiquiátrica que pueda implicar poca adherencia al tratamiento.
- Tumores activos en otros órganos, puesto que la inmunosupresión posterior al trasplante agravaría mucho el curso clínico. Según el tipo de tumor de buena evolución, el intervalo de tiempo hasta el trasplante oscila en general entre 2 y 5 años.
- Oxalosis (aunque hay casos de trasplante descritos).
- Toxicomanía activa.
- Tuberculosis y otras infecciones graves (no así los enfermos de hepatitis B, hepatitis C... que podrían ser subsidiarios de donantes infectados por los mismos virus). En el caso del virus de la inmunodeficiencia humana, en España está permitido que sean receptores, pero no donantes.
- Retrasplante: es una contraindicación relativa, puesto que se han descrito terceros y cuartos trasplantes de riñón en un mismo individuo, pero cuantos más hayan sido realizados, mayores serán las probabilidades de *cross-match* positivo o de rechazo del injerto.
- Ausencia de accesos vasculares en el receptor.
- Criterios inmunológicos (como norma general).

El estudio pretrasplante del receptor debe ser exhaustivo y cuidadoso, puesto que los órganos son recursos valiosos y escasos que no deben ser utilizados a la ligera cuando las posibilidades de que se deterioren rápidamente y se pierdan son elevadas.

### 3 OBJETIVO Y MÉTODO

El objetivo del trabajo es realizar una revisión bibliográfica que refleje la situación actual en cuanto a las complicaciones que en la práctica diaria aparecen tras la realización de un trasplante renal, haciendo hincapié en la identificación de posibles factores de riesgo que nos sirvan para estar especialmente atentos a casos en los que pueden darse complicaciones con más probabilidad y que se pueden beneficiar de la aplicación de protocolos de estudios complementarios que nos ayuden a su diagnóstico precoz.

Para la realización de la búsqueda bibliográfica relacionada con el objetivo del trabajo, la metodología empleada ha consistido en la búsqueda en PubMed a fecha 21/03/2023 de la siguiente combinación de términos MeSH con el operador booleano AND: “urological complications” AND “kidney transplant”. De esta búsqueda obtuve un total de 4902 resultados. A continuación, procedí a la aplicación de los siguientes filtros:

- Disponibilidad: texto completo gratuito.
- Tipo de artículo: revisión, revisión sistemática y metaanálisis.
- Fecha de publicación: últimos 5 años (desde 2018 inclusive).
- Idiomas: inglés y castellano.

Tras aplicar los mismos, obtuve un total de 94 resultados compatibles con la búsqueda, los cuales procedí a cribar utilizando los criterios de inclusión y exclusión descritos a continuación.

#### **A) CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Que el artículo proporcione información relevante de cara al objetivo del trabajo, centrándose en las complicaciones urológicas tras el trasplante renal, tanto en lo referente a su diagnóstico y tratamiento como a los factores implicados en su aparición y posibles consecuencias sobre la viabilidad del injerto.
- Que el artículo sea accesible en su versión completa.
- Que el artículo se centre en trasplantes de donante cadáver, adulto y único (no páncreas-riñón, ni doble trasplante, ni retrasplante, ni ortotópico), puesto que siguen siendo los más abundantes y representativos en España.
- Idioma inglés o castellano.

#### **B) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Que el artículo no proporcione información sobre los temas anteriormente referidos.
- Que el artículo se refiera a trasplantes que no se ajusten a la descripción dada.
- Publicaciones anteriores al 2018 (dada la intención de realizar una actualización en el tema).
- Artículos escritos en un idioma diferente a inglés o castellano.
- Artículos que, a pesar de a priori cumplir con todo lo anteriormente expuesto, tras la lectura del *abstract* se comprobó que no se ajustaban al contenido del trabajo o bien, la información recogida ya había sido incluida previamente.

Tras esta criba, finalmente se seleccionan 12 artículos, que aparecen recogidos en la tabla a continuación, así como citados en la bibliografía.

| <b>Nº</b> | <b>TÍTULO</b>   | <b>AUTOR/ES</b>          | <b>TIPO DE ESTUDIO</b>              | <b>REVISTA</b>                                      | <b>AÑO</b> | <b>CITA</b> |
|-----------|---|--------------------------|-------------------------------------|---|------------|-------------|
| <b>6</b>  | Tratamiento de las complicaciones tardías del trasplante renal.   | Tejido Sánchez A, et al. | Revisión                            | Archivos Españoles de Urología                      | 2021       | (29)        |
| <b>9</b>  | Minimal-invasive management of urological complications after kidney transplant   | Deininger S, et al.      | Revisión                            | International Urology and Nephrology                | 2021       | (35)        |
| <b>10</b> | Early urological complications after a kidney transplantation: an overview.   | Buttigieg J, et al.      | Revisión                            | World Journal of Transplantation                    | 2018       | (22)        |
| <b>16</b> | Current status of robotic kidney transplant and its future  | Territo A, et al.        | Revisión sistemática                | Archivos Españoles de Urología                      | 2019       | (37)        |
| <b>19</b> | Enhanced recovery after renal transplantation decreases recipient's urological complications and hospital stay: a systematic review and meta-analysis | Prionas A, et al.        | Revisión sistemática. Meta-análisis | Journal of Clinical Medicine                        | 2021       | (43)        |
| <b>28</b> | Allograft vesicoureteral reflux after kidney transplantation  | Brescacin A, et al.      | Revisión sistemática                | Medicina  | 2022       | (40)        |
| <b>29</b> | Perinephric transplant fluid collection approach management   | Alshamsi I, et al.       | Revisión                            | Saudi Journal of Kidney Disease and Transplantation | 2019       | (34)        |
| <b>30</b> | Update on the management of urological problems following kidney transplantation  | Sarier M, et al.         | Revisión                            | Urologia Internationalis                            | 2021       | (36)        |
| <b>34</b> | Surgical learning curve in kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis  | Outmani L, et al.        | Revisión sistemática. Meta-análisis | Transplantation reviews                             | 2020       | (41)        |

|           |   |                    |                      |                                  |      |      |
|-----------|---|--------------------|----------------------|----------------------------------|------|------|
| <b>39</b> | The perspective of biomarkers in predicting the survival of the renal graft | Aldea PL, et al.   | Revisión             | Frontiers in Pediatrics          | 2022 | (44) |
| <b>47</b> | Robot-assisted kidney transplantation: state of art.                        | Territo A, et al.  | Revisión sistemática | Archivos Españoles de Urología   | 2021 | (38) |
| <b>56</b> | Robot-assisted kidney transplantation: Is it getting ready for prime time?  | Li Marzi V, et al. | Revisión             | World Journal of Transplantation | 2022 | (39) |

## 4 INMUNOSUPRESIÓN Y TÉCNICA QUIRÚRGICA

### 4.1 INMUNOSUPRESIÓN

Actualmente, la pauta inmunosupresora clásica consistente en triple terapia con anticalcineurínico (ciclosporina A/tacrolimus) + MFM<sup>8</sup> + glucocorticoide, ha sufrido una renovación gracias a la nueva oferta de fármacos biológicos. De esta manera, dentro de la inmunosupresión, a día de hoy solemos distinguir entre pautas de acondicionamiento o inducción, de mantenimiento y anti-rechazo, siendo el fármaco central de las terapias el tacrolimus (macrólido inhibidor de la calcineurina).

La pauta de inducción (10) es clave, pues condiciona la supervivencia precoz del órgano trasplantado. La pauta habitual en la actualidad está basada en la triple terapia clásica (tacrolimus, MFM y corticoides), a la que, en función de las características individuales del paciente (inmunosupresión previa o concomitante, si el trasplante es de cadáver o de vivo, cuánto tiempo ha pasado el injerto en isquemia fría...), se le puede añadir o no un anti-CD25 (generalmente Basiliximab) en pacientes de bajo riesgo o anticuerpos policlonales (como timoglobulina) en aquellos que tienen un riesgo de rechazo mayor.

En cuanto a los fármacos de mantenimiento, lo más habitual es utilizar indefinidamente tacrolimus + MFM + dosis bajas de corticoides. No obstante, han sido descritas nuevas pautas en las que se sustituye el MFM por un inhibidor de mTOR (como sirolimús o everolimús), con resultados positivos en cuanto a una menor frecuencia de nefrotoxicidad e infecciones virales, pero con mayor riesgo de rechazo. También se ha estudiado la retirada de los esteroides de la pauta de tratamiento entre el tercer y el sexto mes postrasplante, que parece no asociarse a un incremento del rechazo en aquellos pacientes con buena tolerancia a tacrolimus + MFM. Asimismo, el Belatacept (bloqueante de la activación del linfocito T a través de la unión al receptor CD80/CD86 de la célula presentadora de antígenos), aparece como una nueva alternativa en pacientes con intolerancia a los anticalcineurínicos (10).

Por último, en cuanto a la pauta antirechazo (11), la actuación habitual es la utilización de bolos de entre 250 y 1000 mg/día de metilprednisolona a lo largo de 3 o 4 días. Si no se observa respuesta, se habla de rechazo corticorresistente, y se valora el uso de nuevas pautas, destacando la plasmaféresis (en posible combinación con rituximab) o, más recientemente, timoglobulina (12).

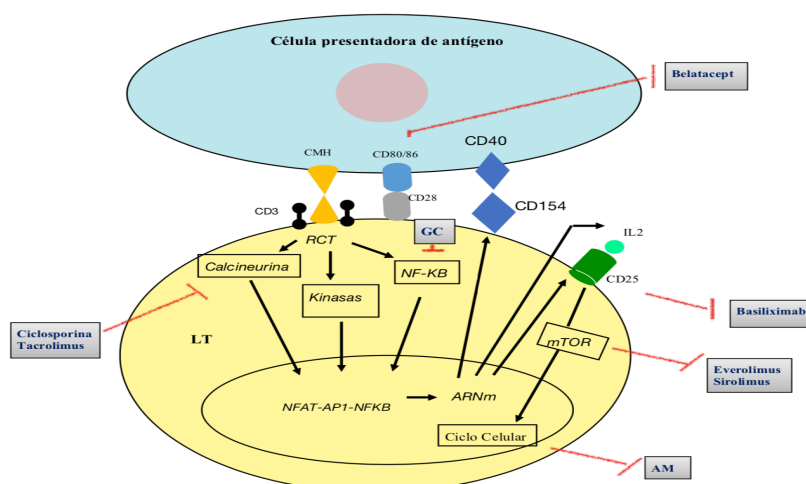


Figura 3: Fármacos inmunosupresores en el trasplante renal. Fuente (10).

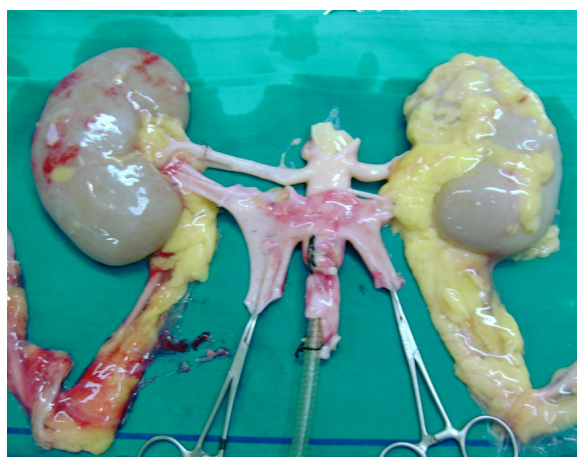
## 4.2 TÉCNICA DE EXTRACCIÓN DEL CADÁVER Y TRABAJO DE BANCO

En cuanto a la técnica de extracción, se puede realizar por separado del resto de órganos (frecuentemente son extraídos después de corazón, pulmones, hígado y páncreas en el caso de extracciones multiorgánicas) o en bloque a través de la técnica de Nakazato (utilizada en casos de donantes con gran inestabilidad hemodinámica; es más rápida, pero implica un trabajo de banco mucho más tedioso y arduo) (13).

Una vez extraído el riñón, se mantiene en isquemia fría, que puede ser estática o dinámica utilizando máquinas de perfusión (en torno a 4°C, utilizando soluciones de preservación y almacenamiento en recipientes con hielo) (14), hasta que da comienzo el trabajo de banco. Durante el mismo, primero se comprueba la integridad del parénquima renal, así como la del pedículo vascular y el uréter. Se identifican posibles variantes anatómicas y, en caso de vasos supranumerarios, se claman si no contribuyen a la vascularización renal (por ejemplo, si vascularizan las glándulas suprarrenales) o se mantienen si son necesarias para la correcta irrigación de todas las partes (caso de la presencia de arterias polares). Se elimina la mayoría de la grasa que cubre al órgano, conservando la suficiente en torno al uréter y la pelvis renal para garantizar su buena vascularización. Si es posible, se intentará dejar un parche de aorta en torno al origen de la arteria renal del donante, pues será de utilidad al realizar la anastomosis mediante un parche de Carrel sobre la arteria del receptor. Se prefieren los riñones izquierdos (15) (siempre y cuando los dos sean igualmente válidos) sobre los derechos por la mayor longitud de la vena renal, que nos dará más libertad para realizar la anastomosis (en caso de tomar el riñón izquierdo, será importante localizar y clampar los vasos gonadales, algo que en el lado derecho no suele ser necesario por su distinto origen).



*Figura 5: Conservación en frío del riñón extraído previa al implante. Fuente (2).*



*Figura 4: Exposición de los dos riñones junto con sus respectivas arteria y vena renal, así como los dos uréteres rodeados por la grasa periureteral. Fuente (2).*

## 4.3 REALIZACIÓN DEL INJERTO

Con el paciente en decúbito supino y tras la administración de profilaxis antibiótica (generalmente, amoxicilina-clavulánico intravenoso en dosis única durante la inducción anestésica) (16), se replecciona la vejiga con povidona iodada diluida en suero a través de sondaje para facilitar su identificación posterior al realizar la anastomosis del uréter. Se realiza una incisión oblicua sobre la fosa ilíaca (preferiblemente la derecha en caso de

riñones derechos e izquierda en caso de riñones izquierdos, aunque hay grupos (17) que prefieren por sistema la derecha), extraperitoneal, puesto que el trasplante renal por norma general es heterotópico (hay excepciones, por ejemplo 3º/4º trasplante, vasos ilíacos no adecuados para la anastomosis...). Se secciona la musculatura abdominal, con especial cuidado de no dañar los vasos epigástricos. Se moviliza el cordón espermático en caso de los hombres y el ligamento redondo en caso de mujeres, y se exponen los vasos ilíacos externos (buscando a su vez el origen de los mismos en los ilíacos comunes). Por último, se coloca el injerto sobre el lecho quirúrgico, manteniendo en la medida de lo posible la refrigeración del mismo con líquido helado o frappé (17,18).



*Figura 6: Incisión pararrectal derecha externa "en palo de hockey". Fuente (2).*

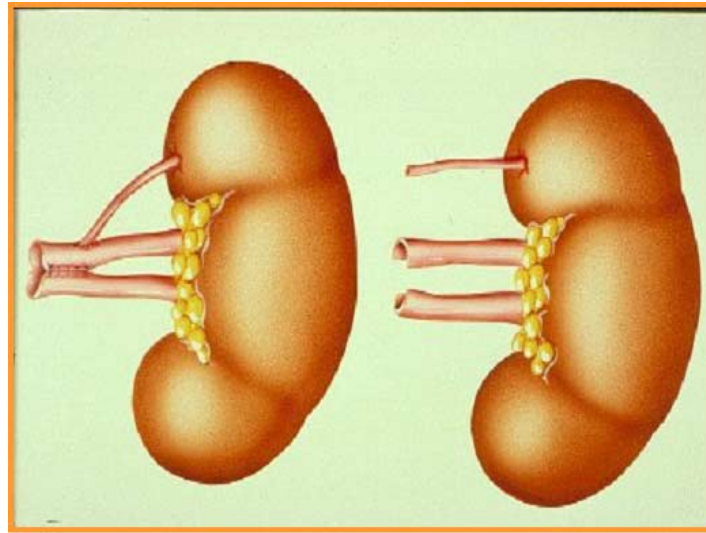
#### 4.3.1 ANASTOMOSIS VASCULAR

Se procede entonces a la anastomosis vascular, preferiblemente término-lateral sobre los vasos ilíacos externos del receptor. En primer lugar (18), se lleva a cabo la anastomosis venosa. Primero se ocluye utilizando un clamp de Satinsky la vena ilíaca externa del receptor, dejando un cierto trayecto libre previo a la zona donde se pretende realizar la anastomosis. Con un bisturí fino, se realiza una incisión del tamaño de la vena renal del donante sobre la misma que luego se sutura (generalmente con Prolene® 6/0) a esta de manera término-lateral. Tras finalizar la sutura, se clampa con un clamp de tipo Bulldog la vena renal y se reestablece el flujo de la vena ilíaca externa para comprobar que no hay fugas en la anastomosis venosa.

Una vez realizado este primer paso, se lleva a cabo la anastomosis arterial (18). Es importante elegir correctamente el lugar sobre el que hacer la anastomosis, evitando las zonas de la arteria ilíaca externa del receptor que presenten ateromatosis a través de una cuidadosa exploración manual. Una vez elegido el lugar para la incisión, se sigue un proceso parecido al caso de la vena (clampaje con clamp de Satinsky de la arteria ilíaca externa del receptor, incisión sobre la misma para realizar la sutura término-lateral de la arteria renal del donante con Prolene® 6/0, generalmente de manera continua; clampaje con Bulldog de la arteria renal y desclampaje de la arteria ilíaca externa para comprobar la ausencia de fugas). Si todo va bien, retiramos el clamp Bulldog de la arteria renal y

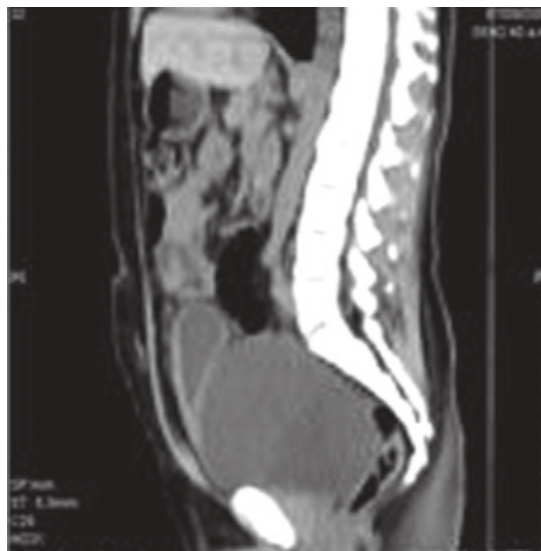
comprobamos el cambio de coloración del injerto renal cuando se reestablece el flujo sanguíneo del mismo y no existen pérdidas de sangre o son mínimas.

Es importante realizar dos aclaraciones al respecto de la anastomosis arterial. En primer lugar, destacar que, durante el trabajo de banco, en caso de que el injerto renal presente variantes anatómicas (varias arterias renales, arteria polar...), se intentará crear una boca anastomótica que desemboque en un parche de aorta para facilitar la sutura posterior a la arteria del receptor.



*Figura 7: Esquema de la creación de una boca arterial anastomótica a partir de dos arterias renales y una polar. Fuente (2).*

Por último, debemos destacar también la importancia de ligar con tino los vasos linfáticos cercanos al lugar de las anastomosis vasculares, puesto que en caso contrario es probable que se origine un linfocele que puede originar complicaciones en el postoperatorio si llega a un volumen importante (hidronefrosis, elevación de la creatinina...) (19).



*Figura 8: Corte sagital de tomografía mostrando un enorme linfocele postrasplante renal condicionante de hidronefrosis del injerto. Fuente (20).*

#### 4.3.2 ANASTOMOSIS URÉTERO-VESICAL

A continuación (17), se procede a realizar la anastomosis urétero-vesical (previa resección del uréter sobrante en función de la distancia del injerto a la vejiga). Existen dos tipos de técnicas a la hora de realizar este procedimiento: las intravesicales (en las que la cistotomía que se utiliza para implantar el uréter donante se realiza desde el interior de la vejiga a través de otra cistotomía en la parte anterior de la misma) y las extravesicales (en las que se realiza una única cistotomía que se emplea para implantar el uréter donante directamente).

Cuando comenzó el trasplante renal en 1954, Murray et al. utilizaron la técnica de Leadbetter-Politano (intravesical), pero a día de hoy se emplean mayoritariamente técnicas extravesicales, especialmente la de Lich-Gregoir. Esto se debe a que múltiples estudios han concluido que el uso de esta última o de sus variantes disminuye la incidencia de hematuria y fuga urinaria, posiblemente debido a la menor frecuencia de necrosis del uréter distal gracias al empleo de un fragmento más corto del uréter donante que caracteriza a esta técnica frente a otras técnicas extravesicales, y a la realización de una sola cistotomía frente al Leadbetter-Politano (21,23). A continuación, resumo las principales técnicas que se utilizan.

##### 4.3.2.1 TÉCNICA DE LEADBETTER-POLITANO

Es una técnica intravesical en la que el mecanismo antirreflujo se genera pasando el uréter bajo la mucosa de la vejiga al hacer la segunda cistotomía próxima al orificio del uréter original. Como beneficio, presenta una menor incidencia de enfermedad neurógena vesical frente a la de Lich-Gregoir, gracias a una menor frecuencia de lesión de los ganglios pélvicos durante la cirugía. Presenta el problema de que se deben realizar dos cistotomías, de manera que, como comentaba antes, aumenta el riesgo complicaciones urológicas descrito en múltiples series (21).

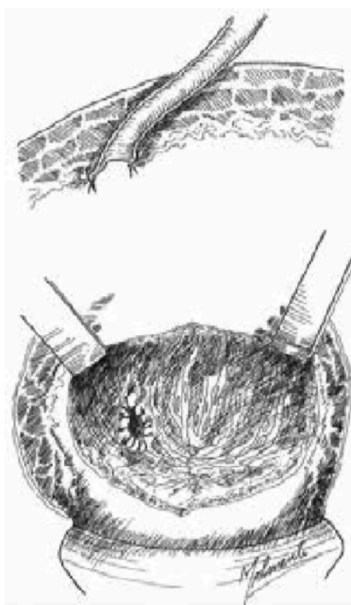


Figura 9: Técnica intravesical de Leadbetter-Politano. Fuente (21).

#### 4.3.2.2 TÉCNICA DE LICH-GREGOIR

A día de hoy, es la técnica que se utiliza mayoritariamente debido a su mayor rapidez, simplicidad y menor incidencia de complicaciones (21). Es una técnica extravesical en la que se realiza una única cistotomía en la cara anterior de la vejiga, que se utiliza para implantar el uréter donante. El mecanismo antirreflujo es generado al suturar la capa muscular del detrusor de la vejiga sobre la inserción del uréter, de manera que durante la micción (que lleva asociada una contracción del músculo), el detrusor comprime la boca terminal del uréter, dificultando el reflujo vésico-ureteral. Como beneficio a mayores, destaca que, al implantarse en la cara anterior de la vejiga, el uréter necesario es de menor longitud y su manipulación se reduce, por lo que existe un decremento de la tasa de necrosis distal del uréter (y con ello, menos complicaciones del tipo fuga urinaria) (21,22).

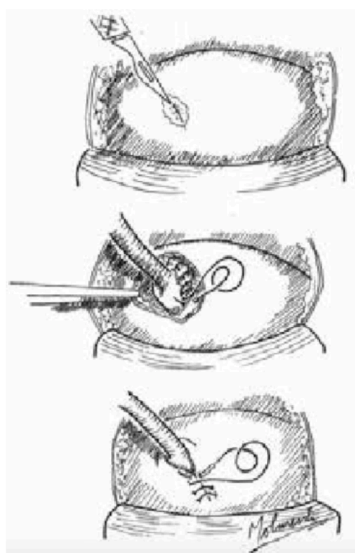


Figura 10: Técnica extravesical de Lich-Gregoir. Fuente (21).

#### 4.3.2.3 TÉCNICA DE TAGUCHI O SUTURA EN U (“U-STITCH” TECHNIQUE)

Lo característico de esta técnica (que también es extravesical) es que el implante del uréter se realiza sobre la cúpula vesical, para luego anclar la porción espatulada del uréter distal a la cara anterior de la vejiga a través de un punto en U (colchonero horizontal). De esta manera, el uréter quedará anclado a la cara interna de la vejiga y el detrusor constituirá el mecanismo antirreflujo de una manera similar a en la técnica de Lich-Gregoir. En este caso, no se anastomosan directamente el urotelio donante con el del receptor, sino que el anclaje se hace a través del punto en U que atraviesa la cara anterior de la vejiga (21). Algunos estudios indican el mayor riesgo de esta técnica de presentar como complicaciones fistulas uretero-vesicales y estenosis ureterales (24).

#### 4.3.2.4 TÉCNICA DE ESPESOR TOTAL (“FULL THICKNESS”)

Es una técnica extravesical menos utilizada, que se diferencia de las dos anteriores fundamentalmente en que no se realiza túnel antirreflujo con la capa muscular, sino que se realiza una sutura continua del fragmento espatulado del uréter a la vejiga en todo su espesor de la manera que se visualiza en la figura 12.

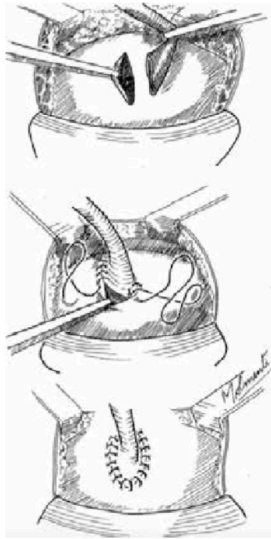


Figura 11: Técnica extravesical de espesor total.

Fuente (21).

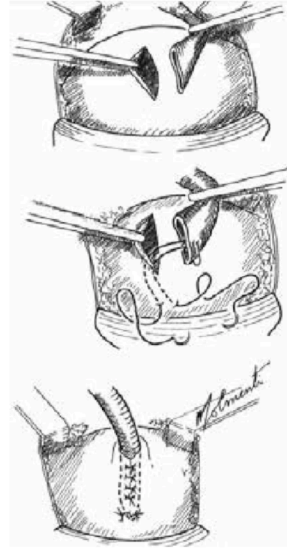


Figura 12: Técnica extravesical de sutura en U.

Fuente (21).

Independientemente de la técnica empleada (pues aparte de las descritas existen más, como la de Paquin, la de Campos-Freire...), tras comprobar que el uréter implantado queda permeable, hoy en día la evidencia se posiciona a favor de la colocación sistemática de catéter doble J (24,25), que se retirará a las 2-3 semanas si todo va bien mediante cistoscopia, pues su retirada posterior a las 3 semanas se ha visto asociada a un mayor número de infecciones del tracto urinario, sin diferencias en el número de fugas urinarias en función de si su retirada es anterior o posterior a las 3 semanas post cirugía (26). Se estima el NNT<sup>9</sup> para prevenir una complicación urológica mayor mediante JJ<sup>10</sup> en 13 (22).

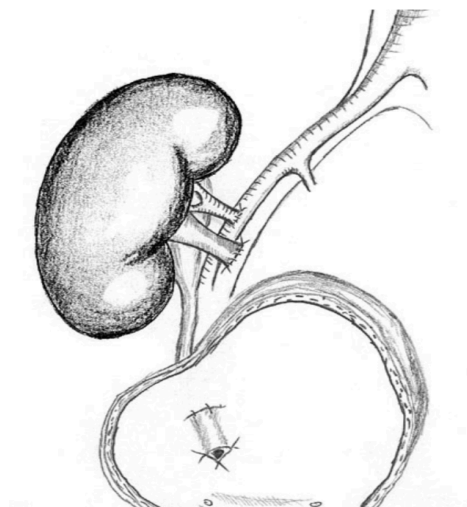


Figura 13: Esquema de un trasplante renal heterotópico completo con anastomosis vascular término-lateral a vasos ilíacos externos y ureteroneocistotomía mediante técnica de Leadbetter-Politano. Fuente (18).

Finalmente, se comprueba que todas las anastomosis han sido correctamente realizadas, sin fugas de ningún tipo. A continuación, se procede al cierre por planos, y con esto concluye el acto quirúrgico, dando comienzo a un periodo de postoperatorio en el que el enfermo trasplantado debe ser estrechamente vigilado en una unidad de cuidados intensivos. En muchos hospitales, el seguimiento posterior a las primeras horas o días postrasplante se lleva a cabo en la unidad de trasplante abdominal, en la que, a través de la revisión de parámetros como la creatinina sérica o la proteinuria, se controla la evolución de la función renal. Asimismo, son de especial utilidad técnicas de imagen como la ecografía doppler y la gammagrafía renal, de importancia capital para la detección precoz de complicaciones (27).

## 5 COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS TRAS EL TRASPLANTE

En cuanto a las complicaciones del trasplante renal, en este trabajo he dejado a un lado las múltiples complicaciones no quirúrgicas (infecciones del tracto urinario, necrosis tubular aguda, rechazo...), y dentro de las quirúrgicas, he decidido centrarme en las que a día de hoy continúan constituyendo el grupo más frecuente: las urológicas. Destacan entre las mismas las fistulas (caliciales, piélicas, ureterales o vesicales) y las estenosis/obstrucciones (que obedecen a distintas causas como hematomas, abscesos, linfocelos, acodaduras, urinomas, torsiones...). Otras que debemos describir son la rotura renal, las litiasis y el reflujo vésico-ureteral. Hablaré de las complicaciones que contemplan la mayoría de los artículos que se refieren a este tema, de manera que no detallaré la rotura renal por ser prácticamente inexistente como complicación en nuestro medio, ni la hematuria o la infección del tracto urinario por ser demasiado habituales y no específicas del postoperatorio de un trasplante renal (comunes al intervencionismo urológico en general).

En la investigación médica, las complicaciones del trasplante renal se pueden clasificar según el momento en el que aparecen, según los tejidos afectados o según la asistencia necesaria para tratarlos. En primer lugar, una de las formas más frecuentes es dividir las complicaciones en complicaciones precoces (que se definen como aquellas que ocurren antes de los tres meses postrasplante) y tardías (aquellas que tienen lugar tras este punto de corte temporal establecido). Es una división relevante, puesto que ha sido estudiado en múltiples ocasiones cómo las complicaciones precoces que requieren una reintervención en este período de los tres primeros meses postrasplante reducen de manera estadísticamente significativa la supervivencia frente a aquellos pacientes que sufren una complicación tardía que requiere reintervención (de manera que los pacientes que se ven sometidos a una reintervención tardía presentan una supervivencia similar a los que no fueron operados de nuevo o no tuvieron complicaciones) (28,29).

Aparte de este criterio temporal, otra manera de estructurar las complicaciones es en función de los órganos o tejidos afectados (30). En este caso, las clasificaciones son diversas, pero para realizar mi trabajo he decidido establecer la división entre complicaciones urológicas (dentro de las cuales me centraré en la estenosis ureteral, la fuga o fistula urinaria, el reflujo vésico-ureteral y la litiasis del injerto), vasculares (especialmente la estenosis de la arteria renal, las trombosis venosas y las arteriales), las complicaciones de la pared abdominal y la herida (destacando la dehiscencia de la sutura parietal) y las colecciones (remarcando los linfocelos, los urinomas y los hematomas perirrenales). Describiré brevemente todas ellas, centrándome en las urinarias, tema central del trabajo.

Por último, otra clasificación que debemos resaltar por su especial relevancia en el campo de la urología es la **clasificación de Clavien & Dindo**, que divide las complicaciones del procedimiento en función de la asistencia necesaria para tratarlas (31). Esta clasificación, publicada por primera vez en el año 2004, permite dividir las complicaciones de una manera simple, reproducible, flexible e independiente del país donde se realice el estudio. Es habitual que, simplificando la clasificación, en los trabajos se hable de complicaciones **menores** (Clavien & Dindo 1-2: no requieren reintervención o precisan tratamiento médico) y **mayores** (Clavien & Dindo 3-4-5, que implican reintervenir al paciente de alguna manera, avanzando en cuanto al grado asignado en

función de si el paciente requirió anestesia general, cuidados intensivos, o si la complicación condujo a la muerte del paciente).

**Anexo 1.** Clasificación de Claiven y Dindo

| Grado |   | Definición  |
|-------|---|---|
| I     |   | Cualquier desviación del posoperatorio normal que <b>no</b> requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica.<br>Se considera el "incluir" el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias.<br>Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente. |
| II    |   | Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores.<br>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.  |

d: se coloca este sufijo ante el grado cuando el paciente sufre una complicación al alta.  
Tomado de: Traducción realizada por Manterola.<sup>5</sup>

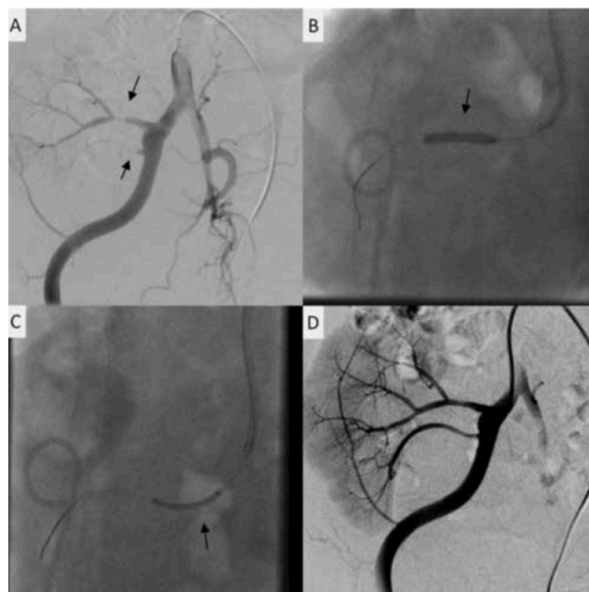
*Figura 14: Clasificación de Clavien & Dindo. Fuente (31).*

## 5.1 COMPLICACIONES VASCULARES

Las complicaciones vasculares son menos frecuentes, pero más graves que las urológicas, puesto que constituyen la primera causa de pérdida del injerto. Por este motivo, su diagnóstico precoz es esencial. Su incidencia varía ampliamente en la literatura entre un 1% y un 30%, pero suele hablarse en las series más recientes de entre un 1 y un 10% de las intervenciones que resultan en una complicación vascular (32). Las complicaciones arteriales son más frecuentes que las venosas (28). Con excepción de la estenosis de la arteria renal, más frecuente en períodos tardíos tras la intervención, el resto son más frecuentes en los tres primeros meses tras el trasplante (29).

La más destacada y frecuente es la estenosis de la arteria renal, especialmente en la porción anastomótica (50%), siendo de peor pronóstico las estenosis intrarrenales (29). Su diagnóstico se lleva a cabo a través de pruebas de imagen, aunque la sospecha suele ser clínica debido a un deterioro repentino de la función renal en el receptor (más frecuentemente a partir de los tres meses postrasplante como complicación tardía), con frecuente aparición de hipertensión arterial refractaria. La ecografía doppler, la angio-RMN<sup>11</sup> o el angio-TC<sup>12</sup> son pruebas muy útiles en su diagnóstico. A pesar de todo, el *gold standard* para el mismo continúa siendo la arteriografía (28). Se considera una estenosis relevante cuando supera el 50% del calibre de la arteria (29). Su tratamiento quirúrgico (en caso de no responder al médico) suele ser endoscópico a través de angioplastia percutánea intraluminal, reservándose la cirugía abierta para aquellos casos en los que la resolución por técnicas mínimamente invasivas ha fracasado, resulta imposible o no se encuentra accesible en el centro (la morbimortalidad en este caso es significativamente

mayor). Los factores de riesgo más asociados a esta complicación son la función retardada del injerto tras la cirugía, la hipertensión arterial y la nefropatía diabética (32).



(A) High-grade stenosis of the main and the polar arteries of transplanted renal artery. (B) and (C) Balloon dilation of both arteries. (D) Postballoon dilation showing good result after percutaneous transluminal angioplasty.

*Figura 15: Dilatación percutánea con balón tras estenosis de la arteria renal y arterias polares. Fuente (32).*

En el caso de la trombosis de la vena renal, siguiente complicación vascular en frecuencia, el diagnóstico suele llevarse a cabo a través de ecografía doppler durante el posoperatorio precoz. En esta prueba, podremos observar un aumento del tamaño del injerto, así como una inversión del flujo venoso durante la diástole, que es altamente sugestiva de esta patología (28). A pesar de ello, el *gold standard* es la angiografía. Suele cursar con dolor, oliguria y hematuria, así como empastamiento de la zona (2). Se relaciona (especialmente durante el período precoz postrasplante) con factores relacionados con la técnica quirúrgica, con la hipovolemia o la hemoconcentración después de la intervención, y con la utilización de injertos derechos que, debido a la menor longitud de la vena renal, son más susceptibles de sufrir compresión mecánica (28). Su tratamiento puede ser médico a través de la heparinización en algunos casos, pero es más habitual que se requiera de trombectomía e incluso de trasplante, constituyendo una de las complicaciones que más ensombrecen el pronóstico (siendo descrita en algunos estudios como uno de los factores de riesgo independientes de pérdida del injerto renal (28)).

En cuanto a la trombosis de la arteria renal, es menos frecuente que las anteriores (ronda el 1-2%), pero su gravedad es elevada (28). Suele diagnosticarse de la misma manera que las trombosis venosas, pero clínicamente difiere de las mismas, pues es más frecuente la anuria/deterioro de la función renal en ausencia de dolor (en caso de que se trombose la arteria renal principal). El trombo también puede aparecer en las arterias polares, de manera que encontraríamos infartos parciales del injerto, que podrían debutar en forma de infecciones, fístulas urinarias, urinomas... Los factores más relacionados con esta complicación son la lesión de la íntima durante la cirugía, las alteraciones en el flujo laminar (por estenosis, acodamiento...) y el rechazo agudo. Su tratamiento consiste en la trombectomía en caso de ser posible y, si no, en la trasplante (en caso de trombosis

de la arteria renal) o la cirugía de resección segmentaria (en caso de infarto de las arterias polares) (2).

Podríamos describir más complicaciones vasculares (fístulas arterio-venosas, aneurismas y psuedoaneurismas, disección de la arteria iliaca, tromboflebitis de la extremidad inferior...), pero he decidido centrarme en estas por su mayor frecuencia y relevancia.

## 5.2 COMPLICACIONES DE LA PARED ABDOMINAL Y LA HERIDA

Sin detenerme mucho en este apartado, debo comentar como principales complicaciones de este tipo la dehiscencia de la sutura parietal, la hernia incisional y la infección de la herida quirúrgica, que, si bien no es una complicación específica de la cirugía del trasplante renal, sí es más frecuente que en otros tipos de intervención debido a la situación de especial vulnerabilidad que implica la inmunosupresión tras el trasplante. Todas ellas son descritas más frecuentemente como complicaciones tardías del trasplante, siendo su incidencia menor que la del resto de complicaciones citadas, en torno al 3,2% de media (entre el 1,1 y el 7% en la literatura) (29). Como factores de riesgo para el desarrollo de estas complicaciones, debemos destacar las características mecánicas de la herida (líneas de tensión del abdomen), la edad superior a 50 años del receptor, el IMC superior a 30 del mismo, las reintervenciones a través de la misma herida y el uso de inhibidores de mTor como inmunosupresión (factor de riesgo específico para la dehiscencia de la sutura recientemente descrito) (22,29). Las complicaciones más frecuentemente derivadas de estos problemas son las relacionadas con el sitio quirúrgico, especialmente la infección superficial de la herida y el hematoma.

## 5.3 COLECCIONES

En tercer lugar, en cuanto a las colecciones, es frecuente la aparición de hematomas perirrenales y linfoceles. En el caso de los hematomas, suelen deberse a una hemostasia deficiente durante la cirugía o a déficits adquiridos de la coagulación, y pueden provocar shock hipovolémico si no se detectan a tiempo y se actúa para corregirlos. Además, son un foco de infección de la herida (30). En cuanto a los linfoceles, suelen estar en relación a una excesiva disección con sellado insuficiente de los linfáticos que rodean a los vasos ilíacos (que, como se comentó en el apartado 4.3.1., deben ser disecados y anastomosados con especial tino precisamente para evitar este problema). Pueden provocar síntomas compresivos a medida que crecen, como deterioro de la función renal, clínica obstructiva relacionada con los vasos del miembro inferior ipsilateral al injerto, hidronefrosis por obstrucción mecánica del uréter... Suelen sospecharse cuando dan clínica, y son confirmados a través de ecografía con posterior punción de la zona (el líquido linfático al ser analizado mostrará una composición electrolítica similar a la sangre, pero con un nivel de proteínas menor) (34). Su manejo depende del tamaño y de la clínica. Si son pequeños, basta con el control ecográfico, pues la mayoría tenderán a la resolución espontánea. Si son de mayor tamaño, debe plantearse realizar el drenaje guiado por ecografía. En caso de infección, a esta medida se sumará la cobertura antibiótica. Por último, en caso de linfoceles de tamaño muy grande o refractarios a estos tratamientos, se puede plantear la marsupialización o fenestración laparoscópica (34).

También podemos describir la formación de urinomas, especialmente en relación con la aparición de fístulas urinarias (comentadas en el siguiente apartado).

## 5.4 COMPLICACIONES UROLÓGICAS

Constituyen, como se repitió en múltiples ocasiones a lo largo del trabajo, las más frecuentes a día de hoy. En la literatura, su incidencia global oscila entre el 1 y el 23%, aunque series más recientes reducen este intervalo hablando de entre un 2,5% y un 14% (media aproximada en torno al 10% de las intervenciones) (21,29). Estas cifras son bastante elevadas, implicando que en pleno 2023 las complicaciones urológicas constituyan una causa de gasto sanitario y aumento de la morbimortalidad de los receptores muy importante en lo que respecta al trasplante renal. No obstante, a pesar de ser las complicaciones quirúrgicas más frecuentes, no son las que con más frecuencia provocan la pérdida del injerto, siendo éstas, como se comentó previamente, las vasculares (28).

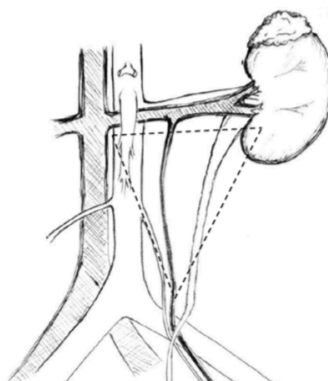
Se han definido múltiples factores que se deben estudiar previamente al trasplante por su relación con una mayor tasa de complicaciones urológicas. Entre ellos, cabe destacar globalmente la historia previa de RVU<sup>13</sup>, la presencia de ITUs<sup>14</sup> de repetición previas, la historia de litiasis, los trastornos en el vaciado vesical, la baja capacidad vesical, las anomalías en el tracto urinario, el tiempo prolongado en diálisis pretrasplante y las cirugías urológicas previas (35,36). Asimismo, la HBP<sup>15</sup> ha sido descrita como factor independientemente asociado con una mayor tasa de pérdida del injerto en el paciente trasplantado (debido a la mayor tendencia a la retención urinaria con infección secundaria a la misma). Esto constituye un hecho a tener en cuenta a la hora de analizar por qué los varones mayores de 60 años suelen tener más complicaciones urológicas después del trasplante (35). De hecho, la edad del donante (junto con la historia de enfermedad cardiovascular previa en el receptor) ha sido descrita también como uno de los mayores predictores de complicaciones urológicas (36).

La revisión se ha centrado en la actualización en torno a la fístula urinaria, la estenosis ureteral, el reflujo vesicoureteral y la litiasis del injerto, así como a las nuevas perspectivas en relación a su tratamiento (cirugía robótica y laparoscópica) y detección (nuevos marcadores de diagnóstico).

### 5.4.1 FUGA O FÍSTULA URINARIA

Constituye la complicación quirúrgica más frecuente del trasplante renal, puesto que es la más frecuente de las urológicas. Su incidencia en la literatura varía en torno al 1 y el 9,3% (21). Constituye en su práctica totalidad una complicación precoz (aparece antes de los primeros tres meses postintervención). Los factores de riesgo independientemente relacionados con esta complicación descritos han sido el sexo masculino (tanto en donantes como en receptores), la etnia afroamericana en el receptor, el uso de la técnica de sutura de Taguchi (reduciendo significativamente la aparición de fístulas urinarias la técnica extravesical de Lich-Gregoir y sus derivadas como la técnica de Campos-Freire), la presencia de múltiples vasos renales y la DM (22). La zona donde más frecuentemente se produce la fuga es en la porción distal del uréter, en la zona de la anastomosis, por ser la que tiene una vascularización más deficiente (de ahí que las técnicas extravesicales, en las que el uréter empleado es más corto, presenten una menor incidencia de esta complicación). De este dato se extrae la importancia de, como fue indicado en el apartado 4.2., conservar suficiente tejido graso periureteral como para garantizar una correcta vascularización del uréter trasplantado a través de los vasos de este tejido (en contraposición al uréter nativo, que recibiría una profusa vascularización a través de

colaterales propias procedentes de la arteria renal, la arteria vesical superior e inferior, la arteria ovárica/testicular, la aorta abdominal...). De hecho, es común definir esta zona anatómica donde la vascularización del uréter puede ser deficitaria si no hacemos una preservación cuidadosa del tejido graso a través del término inglés *golden triangle* (22).



*Figura 16: Representación pictórica del "Golden triangle" de un riñón izquierdo previo a su extracción, limitado por el polo inferior del riñón lateralmente, la unión entre vena inferior y vena renal medialmente, y vena gonadal como vértice caudal. Fuente (22).*

La clínica de debut suele ser de empastamiento o drenaje en la zona de la fuga (esto último más frecuente en caso de que la fistula se manifieste en el postoperatorio inmediato, aumentando el tiempo de cicatrización y la tasa de infecciones de la herida), aumento de la creatinina, oliguria y/o signos de infección sistémica en caso de que se forme un urinoma y se sobreinfecte (21,22). El diagnóstico suele llevarse a cabo tras la sospecha clínica, empleando la ecografía y posterior aspiración del líquido (que será compatible con orina). Otras técnicas comúnmente empleadas son la uroTC, la gammagrafía renal, la cistografía y la pielografía anterógrada (siendo ésta última más invasiva). Estas pruebas presentan la ventaja de poder delimitar mejor la cuantía y la localización de la colección de orina formada, pero son menos accesibles y rápidas que una ecografía en manos expertas (21).

La medida más relacionada con la disminución de la incidencia de fistula urinaria (sin contar la correcta técnica quirúrgica) ha sido la colocación sistemática de un catéter JJ tras la cirugía, retirado a las 2-3 semanas (más detallado en el apartado 4.3.2.) para no aumentar la tasa de ITUs.

En cuanto al tratamiento, se puede optar por un abordaje conservador o por uno quirúrgico. Los límites sobre cuándo usar uno u otro no están perfectamente definidos, y difieren entre centros, pues no hay evidencia científica robusta que delimite cuándo usar uno u otro (22). En general, se establece que una fistula que provoca una colección pequeña asociada a clínica leve debe dejarse evolucionar de manera conservadora hacia la resolución espontánea, generalmente a través de la realización de una nefrostomía que permita cateterización anterógrada del uréter con JJ (si no fue implantado durante el trasplante, en cuyo caso esto no sería necesario) y sondaje urinario con sonda Foley, que puede ser retirada cuando se resuelva la fuga. El catéter JJ en caso de fistula urinaria se mantendrá durante 6-12 semanas en vez de las 2-3 habituales para permitir la resolución de la fuga (22).

Mientras tanto, las fistulas que provocan colecciones de orina grandes, persistentes o que asocien mucha clínica son subsidiarias de reexploración y reparación quirúrgica, generalmente resecando la porción necrótica del uréter distal y reimplantando la porción proximal sana a la vejiga a través de una nueva ureteroneocistotomía (21,22). En algunos casos, la porción de uréter conservada será demasiado corta para alcanzar la vejiga en la posición en la que se encontraba tras la primera cirugía. En estos casos, podemos utilizar múltiples técnicas para aproximar la vejiga al uréter restante, entre las que destacan (22):

- *Psoas Hitch* o vejiga psoica: Técnica quirúrgica consistente en la movilización de la vejiga a través de la disección de aquellos componentes fibrosos/ligamentosos que la mantienen fija habitualmente para poder aproximarla al psoas homolateral a la fosa ilíaca donde se implantó el riñón en la primera cirugía. Se sutura la vejiga a este músculo para fijarla en una posición más cercana al uréter, y posteriormente se realiza una nueva ureteroneocistotomía.
- *Flap* de Boari: Esta técnica puede ser utilizada por separado o en conjunto con el *psoas hitch* cuando con esta solo no se consigue realizar una anastomosis sin tensión de uréter y vejiga. Se realiza un *flap* de vejiga a través de una incisión longitudinal en la porción más proximal al uréter con el fragmento necrótico disecado. Este *flap* se extiende hasta una zona próxima al uréter, y se implanta el mismo en el vértice del *flap* a través de una anastomosis término-terminal o un túnel submucoso. Finalmente, se sutura la incisión vesical junto con el uréter reimplantado.

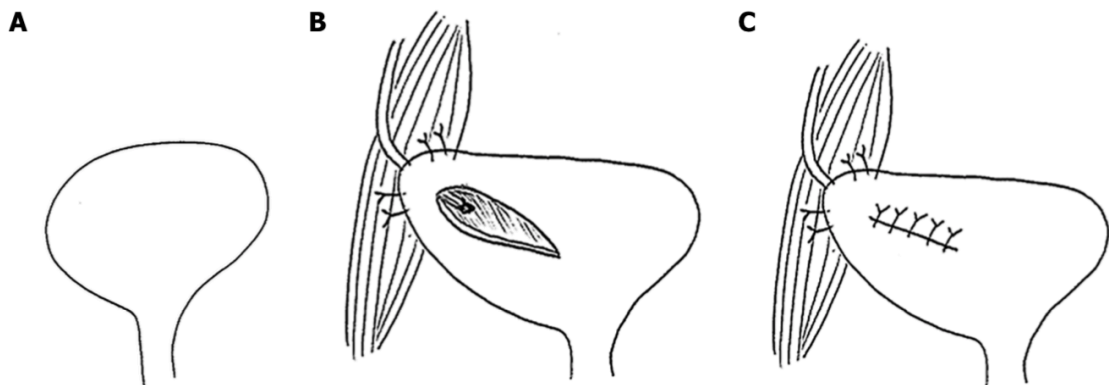


Figura 18: Psoas hitch. Fuente (22).

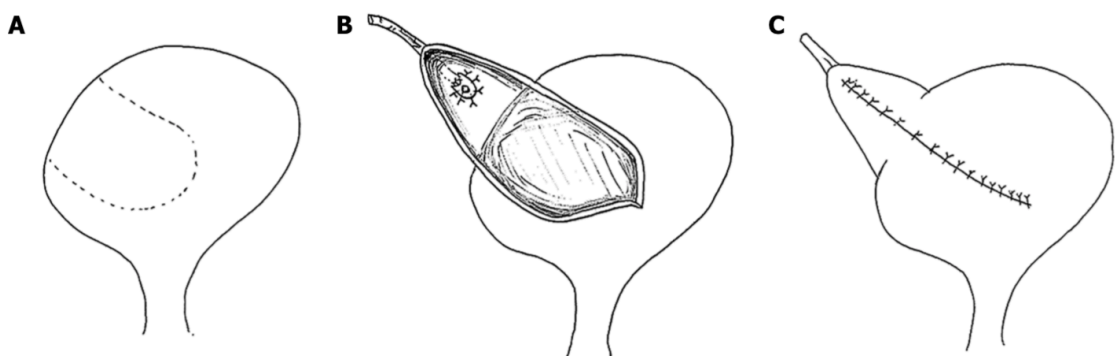


Figura 17: Flap de Boari. Fuente (22).

El pronóstico de la fístula urinaria es generalmente excelente si se reconoce y se trata precozmente de la manera adecuada (22).

Por último, en cuanto a los avances en técnicas quirúrgicas, los estudios más recientes contemplan la realización del trasplante renal y el tratamiento de sus complicaciones (incluida la fístula urinaria) tanto por vía laparoscópica como utilizando cirugía robótica (RAKT<sup>16</sup>). En ambos casos se ha visto (a falta de más estudios, pues de momento la evidencia es limitada) que ambas técnicas son por lo menos tan eficaces y seguras como la cirugía abierta en cuanto a la aparición de complicaciones y la supervivencia del injerto tras la cirugía (35,37,38,39). No obstante, hay varios problemas aún por resolver, como el aumento del tiempo quirúrgico, la mayor complejidad y larga curva de aprendizaje, y el aumento considerable del precio. Este párrafo es extensible al resto de complicaciones urológicas que se comentarán en el trabajo.

#### 5.4.2 OBSTRUCCIÓN O ESTENOSIS URETERAL

Se trata de la segunda complicación urológica en frecuencia, variando su incidencia entre el 2 y el 10% en función de las series (media entre el 2,7% y el 4,1 %) (21,29). Suele aparecer en el período tardío postrasplante (en torno al 80-90%), asociándose en este caso a etiología isquémica en el uréter distal. El 10-20% de los casos restantes (aparición precoz de la estenosis), se corresponde casi en su totalidad a casos de edema tisular, acodamiento del uréter o fallo en la técnica quirúrgica (21,29,30). Existe discrepancia en cuanto a la cronología de la estenosis ureteral, pues algunos autores la describen como una complicación eminentemente precoz a pesar de lo descrito en la mayoría de la literatura (35).

Dentro de los factores de riesgo definidos, destacan especialmente la edad del donante superior a 65 años, un mayor tiempo de isquemia fría, la función retardada del injerto y la multiplicidad de vasos renales (21,29). Llama la atención que, al contrario que en el caso de la fístula urinaria, no se ha encontrado evidencia de que la técnica de ureteroneocistotomía escogida sea relevante a la hora de estudiar la frecuencia de estenosis ureterales (21).

En cuanto a la clínica, suele debutar de manera asintomática en su inicio, puesto que el uréter donante está denervado. Por ello, cuando comienza a dar clínica es cuando ya provoca oliguria, deterioro de la función renal o molestias inespecíficas en la zona del injerto. Esto nos obliga a hacer el diagnóstico diferencial con el rechazo agudo y estenosis de la arteria renal (29).

A la hora de hacer el diagnóstico, frecuentemente encontraremos mediante ecografía hidronefrosis del injerto proximal a la zona de obstrucción (21). En el caso de que no se evidencia hidronefrosis, el diagnóstico puede complicarse, de manera que otras técnicas de diagnóstico como la gammagrafía renal con MAG-3 o el uro-TC pueden ser útiles para distinguir la presencia de obstrucción y filiar su etiología y localización (29,35).



*Figura 19: Pielografía anterógrada del injerto renal mostrando estenosis del uréter distal. Fuente (29).*

Ante la presencia de estenosis ureteral, es fundamental llevar a cabo una derivación urinaria lo antes posible para evitar el daño irreversible del injerto. En general, esto se llevará a cabo a través de nefrostomía percutánea, ya que la cateterización retrógrada puede verse dificultada por la implantación anómala del uréter. Además, la nefrostomía puede ser utilizada para realizar una pielografía anterógrada que nos ayude a localizar la lesión y definir su extensión, y puede servir de acceso para el tratamiento endourológico de la lesión (29).

A la hora de elegir el tratamiento, la EAU<sup>17</sup> concuerda con la evidencia actual en que la elección de tratamiento endourológico o quirúrgico abierto depende en primera instancia del tamaño de la estenosis. Si la estenosis es menor de tres centímetros de longitud, el tratamiento de primera elección será el endourológico, mientras que, si se trata de una estenosis superior a los tres centímetros, debe considerarse en primer lugar la reconstrucción quirúrgica de la zona afectada (23,35).

Las principales estrategias de tratamiento endourológico son la dilatación con balón y la resección de la zona estenótica a través de láser, corte frío o electrocauterio (ureterotomía). La evidencia muestra una mayor tasa de éxito de la resección frente a la dilatación endoscópica con balón (siendo los porcentajes heterogéneos entre los estudios, podemos hablar de un 75% de éxito frente a un 58% aproximadamente) (29,35). No se ha encontrado evidencia de superioridad de ninguna de las técnicas de resección frente a las otras (láser frente al corte frío o electrocauterio) en cuanto a la tasa de complicaciones o de recidiva (35). La dilatación endoscópica con balón ha mostrado ser especialmente eficaz en obstrucciones proximales de etiología no isquémica (generalmente precoces) inferiores a dos centímetros de longitud (35).

En cuanto al tratamiento quirúrgico, es de elección en estenosis de más de tres centímetros, cuando fallan las técnicas endourológicas o en casos de estenosis tardías con importante componente de isquemia y/o fibrosis. Hay dos técnicas principales, el reimplante ureteral y la urétero-pielostomía con uréter nativo, ambas con un porcentaje

de éxito superior al 80% (ligeramente superior en el segundo caso). El uso del *flap* de Boari y el *psoas hitch* también está contemplado cuando la porción de uréter remanente tras la resección de la zona estenótica es insuficiente para realizar la nueva anastomosis sin tensiones (algo frecuente en estenosis tardías con amplio componente isquémico y fibrótico). Todas estas técnicas se contemplan tanto por cirugía abierta como a través de laparoscopia o cirugía robótica en caso de estar disponibles en el centro y contar con cirujanos formados en ellas. Las recidivas oscilan entre el 20% y el 60% (29,35).



Figura 20: Dilatación con balón de estenosis ureteral del uréter distal. Fuente (29).

#### 5.4.3 REFLUJO VESICoureTERAL

Es otra de las complicaciones urológicas más frecuentes. La incidencia descrita varía muchísimo (entre el 0,5% y el 86%), ya que hay mucha discrepancia en cuanto a los métodos de detección (los grados I y II solamente se pueden detectar en caso de que se hagan técnicas de imagen de manera sistemática, ya que cursan de manera asintomática). Además, se sabe que el RVU está relacionado con las infecciones urinarias, pero sus consecuencias a largo plazo (por ejemplo, sobre la supervivencia del injerto) son controvertidas, por lo que no siempre se cuenta como complicación en sus grados inferiores y menos sintomáticos. Del mismo modo, el tratamiento del RVU es un tema de debate en la actualidad, y no hay un consenso claro al respecto. Aparece en su práctica totalidad como una complicación precoz debida al fracaso de la ureteroneocistotomía, aunque su diagnóstico puede retrasarse por la ausencia de clínica (21,40).

En cuanto a los factores de riesgo, destacan especialmente la atrofia vesical y el tiempo en diálisis pretrasplante como factores independientemente relacionados. Se ha estudiado, por otro lado, el uso de técnicas extravesicales con empleo de túnel submucoso (por ejemplo, Lich-Gregoir) como un factor protector de RVU (40), pero existen discrepancias entre estudios en cuanto a si esto es estadísticamente significativo (al contrario de lo que ocurre con las incidencias de fuga urinaria y hematuria, sobre las cuales estas técnicas han demostrado su efecto protector) (21,22). No se han encontrado diferencias relevantes en cuanto a la incidencia por género del receptor. Por el contrario, sí se ha estudiado la experiencia del cirujano a la hora de realizar la ureteroneocistotomía como factor protector estadísticamente relevante para el RVU (40,41).

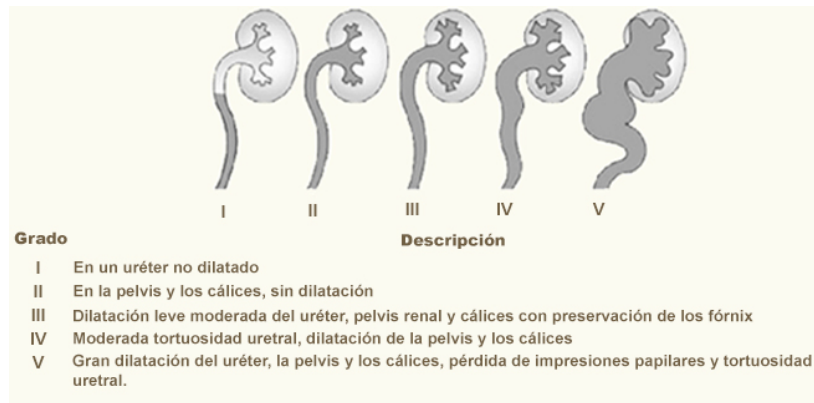


Figura 21: Grados de RVU. Fuente (2).

La clínica varía mucho en función del grado. Los RVU de bajo grado (I y II) normalmente son asintomáticos. En estos casos, tanto la EAU como la mayoría de artículos al respecto son congruentes e indican manejo conservador, sin intervención para corregir el mismo (21,23,35,40). Algunos autores indican uso sistemático de profilaxis antibiótica de ITU en pacientes trasplantados con RVU asintomático diagnosticado, pero no hay consenso al respecto y es un factor de riesgo de aparición de resistencias antibióticas y efectos secundarios (40). No obstante, las últimas guías KDIGO<sup>19</sup> contemplan la profilaxis con cotrimoxazol durante seis-doce meses postrasplante en aquellos pacientes con RVU diagnosticado (a pesar de que la evidencia es débil) (40).

En caso de dar clínica, lo más frecuente es la aparición de ITUs de repetición en el paciente trasplantado. Las infecciones febriles del tracto urinario constituyen generalmente una indicación de corrección del reflujo (21). En caso de reflujo sintomático de bajo-moderado grado (RVU I-III), una posibilidad de tratamiento consistiría en la inyección endoscópica de un polímero (polidimetilsiloxano) o ácido hialurónico en la unión de la vejiga y el uréter o en el túnel submucoso, que tiene una tasa de éxito cercana al 65% en estos pacientes tras la primera inyección, e incluso superior en caso de repetir la inyección (21,35,40). Según la EAU (23), la primera línea de tratamiento del RVU sintomático en este grado es este tratamiento endoscópico.

En caso de RVU sintomático de alto grado (RVU III-V) es cuando aparece la controversia. La indicación habitual es la resolución quirúrgica (tanto a través de cirugía abierta como de laparoscopia o de cirugía robótica en caso de estar disponible) (35-39), que suele pasar por la reimplantación del uréter (tasa de éxito de entre el 83% y el 100% según las series) (21). La uretero-ureterostomía de uréter donante a uréter nativo se contempla como una opción válida y muy eficaz también. Ambas son cirugías complejas, con una alta morbilidad, y por ello cada vez la tendencia es a tratar endoscópicamente la mayor cantidad de casos posible, existiendo especial controversia con los RVU sintomáticos de grado III (21,40).

En aquellos pacientes con RVU sintomático de alto grado y mala función renal secundaria (creatinina mayor o igual a 2,5 mg/dL), pero que por su edad o situación de fragilidad son pobres candidatos a la cirugía (o en aquellos pacientes que la rechazan), se plantea un manejo conservador con profilaxis antibiótica crónica.

No está recomendado el *screening* sistemático de RVU tras el trasplante (40). Suele esperarse a la aparición de la clínica (sobre todo, aparición de ITUs recurrentes) para

descartar el RVU a través de métodos de imagen. La ecografía doppler es una de las técnicas no invasivas más usadas por su disponibilidad y rapidez. La TC con contraste es también una opción. No obstante, el *gold standard* para el diagnóstico es la CUMS<sup>18</sup> (40).

Se ha estudiado que la aparición de RVU de bajo-moderado grado (I-III) no es estadísticamente relevante para la supervivencia del injerto (40). En cuanto a la función renal, hay controversia sobre si el RVU condiciona un peor filtrado glomerular del injerto o si este se recupera tras la corrección del RVU sintomático. Es necesaria más evidencia en relación con la influencia del RVU en el pronóstico del injerto para realizar otras aseveraciones (36,40).

#### 5.4.4 LITIASIS DEL INJERTO

La litiasis renal es una complicación poco frecuente del trasplante renal, con una incidencia entre el 0,17% y el 1,8% (36). Estas litiasis pueden estar presentes en el riñón en el momento del trasplante (litiasis “transmitida”) o formarse a posteriori (litiasis “de novo”). En el caso de las litiasis transmitidas, se considerarán una complicación precoz, pues frecuentemente darán clínica en los tres primeros meses (en media, a las seis semanas). Mientras tanto, las litiasis “de novo” serán eminentemente complicaciones tardías, que aparecen de media después de 30 meses del trasplante (29). Las litiasis más frecuentes son las de oxalato o fosfato cálcico formadas “de novo” (67%), de manera que consideramos las litiasis principalmente una complicación tardía. Las siguen en frecuencia las litiasis de estruvita (20%) y las de urato (13%), ambas “de novo”. A disminuir la tasa de litiasis “transmitidas” contribuye el hecho de que, en caso de diagnosticarse previamente al trasplante una litiasis en el donante, es posible eliminarla durante el trabajo de banco (con una tasa de éxito en la eliminación del 89,5-100% mediante ureteroscopia *ex vivo*) (29,36).

Los principales factores de riesgo (29) para la formación de litiasis se pueden dividir en:

- Metabólicos: hipercalcemia secundaria a hiperparatiroidismo, IRC<sup>20</sup> que condiciona hipofosfatemia...
- Anatómicos: obstrucción del tracto urinario.
- ITUs de repetición (especialmente por gérmenes ureasa positivos como *Proteus mirabilis*, relacionados con los cálculos de estruvita).
- Farmacológicos: corticoides, ciclofosfamida, inmunosupresores...

Las litiasis en el injerto deben ser detectadas lo antes posible, pues conllevan un riesgo aumentado de obstrucción del flujo urinario, sepsis y pérdida de la función renal (36). En cuanto a la clínica, suelen ser litiasis de presentación anómala, pues es frecuente que sean asintomáticas debido a la denervación del injerto renal. Por ello, no debutan con dolor como sería habitual en un cuadro de litiasis, sino que los primeros síntomas detectables son más avanzados: destacan la fiebre inexplicada, la elevación de la creatinina (importante en este caso el diagnóstico diferencial con el rechazo agudo), la oliguria y/o la hematuria (36).

En cuanto al diagnóstico, este suele realizarse a través de pruebas de imagen una vez establecida la sospecha clínica. La ecografía y la radiografía de abdomen pueden

mostrarnos la litiasis en ocasiones, pero la TC sin contraste constituye la prueba *gold standard* (29,36).

En lo que respecta al tratamiento, existen múltiples formas de tratar esta complicación en función de su composición, tamaño y localización. Una vez trasplantado el riñón, el manejo no varía en función de si las piedras son “transmitidas” o “de novo”. Si la litiasis implica deterioro de la función renal, lo primero será realizar una derivación urinaria (generalmente nefrostomía percutánea), y posteriormente se procede al manejo de la piedra (29). Las guías de la EAU (23) establecen que, en el caso de litiasis cálcicas (las más habituales) sintomáticas, el factor clave será el tamaño. De esta manera, recomiendan la LEOC<sup>21</sup> o la RIRS<sup>22</sup> como primera opción en caso de litiasis menores de 15-20 mm, con tasas de éxito del 50% aproximadamente en el caso de la LEOC y de entre el 60% y el 100% en el caso de la ureterorenoscopia en función de la serie). En caso de piedras de mayor tamaño o dureza recomiendan la nefrolitotomía percutánea (tasa de éxito en torno al 80%) (29,35). La cirugía renal percutánea mínimamente invasiva (*miniperc*) es otra opción factible que minimiza el sangrado y el daño del parénquima renal (29).

Las litiasis muy pequeñas (menores de cuatro milímetros) asintomáticas y sin afectación de la función renal podrían ser manejadas de manera conservadora, con porcentajes de expulsión espontánea entre el 38% y el 60%, sin repercusión de la función renal siempre y cuando se lleve a cabo un estrecho seguimiento para prevenir la aparición de complicaciones (29). En el caso de las litiasis úricas, está indicada la alcalinización de la orina mediante el uso de citrato potásico (29). Por último, en caso de fracaso del resto de tratamientos, litiasis complejas o cálculos coraliformes se indica la cirugía abierta (que puede ser sustituida por la laparoscopia o la cirugía robótica en caso de que esté disponible en el centro en el que nos hallemos) (29,35,38). El riesgo quirúrgico en estos casos es alto debido a la inmunosupresión, la proximidad de los vasos renales a la pelvis renal, la cicatrización deficiente...

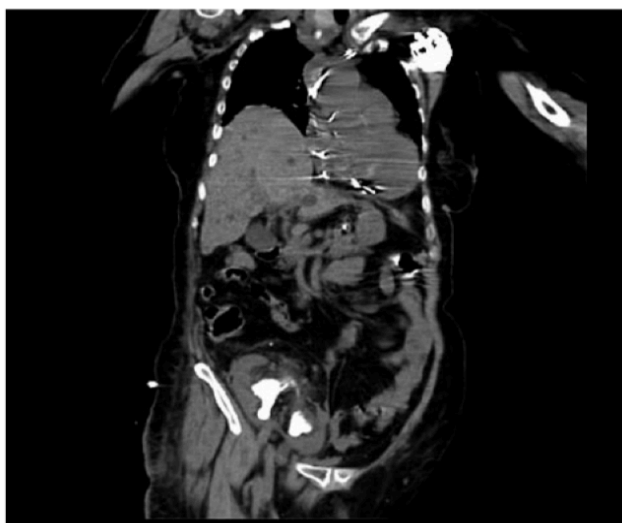


Figura 22: Litiasis coraliforme ocupando cálices medio e inferior de injerto renal heterotópico. Fuente (42).

En caso de detección precoz de la litiasis y correcto tratamiento (por cualquiera de las vías anteriormente descritas en función de los criterios explicados), es una complicación que puede resolverse sin pérdida del injerto ni de función renal (35).

|  | <b>FUGA URINARIA</b>   | <b>ESTENOSIS URETERAL</b>   | <b>REFLUJO VÉSICO-URETERAL</b>   | <b>LITIASIS DEL INJERTO</b>   |
|--|--|---|--|---|
| <b>INCIDENCIA</b>                            | 1 - 9,3% (+ frecuente)   | 2 -10% (media 2,7 - 4,1%)   | 0,5 – 86% (muchas discrepancias)   | 0,17 - 1,8%   |
| <b>PRECOZ / TARDÍA (&lt; o &gt; 3 meses)</b> | Mayoría <b>precoz</b>  | Precoz si fallo cirugía (10-20%).<br><b>Tardía</b> si isquemia (+ frecuente, 80-90%).   | <b>Precoz</b> (frecuente detección tardía)   | Mayoría <b>tardía</b>   |
| <b>PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO</b>        | Hombres, afroamericanos, DM, vasos múltiples   | >65 años, vasos múltiples, <b>isquemia fría</b> , función retardada   | <b>Atrofia vesical, tiempo en diálisis previo</b> , Lich-Gregoir (?)   | Hipercalciuria, hipofosfatemia, <b>ITUs repetidas (P. mirabilis)</b> , Obstrucción, INMS <sup>23</sup>  |
| <b>FACTORES PROTECTORES</b>                  | Lich-Gregoir, <b>catéter JJ</b> , grasa periureteral   |   | <b>Experiencia</b> del cirujano (estadíst. significativo)  |   |
| <b>CLÍNICA</b>                               | Drenaje, empastamiento de la zona, <b>oliguria, ascenso de creatinina...</b>   | <b>Asintom.</b> , oliguria, ascenso creatinina...   | Bajo grado (I-II/III): <b>Asintom.</b> Alto grado (III/IV-V): <b>Infecciones de repetición</b>   | <b>Asintom.</b> Luego fiebre, oliguria, hematuria, ascenso de la creatinina...  |
| <b>DIAGNÓSTICO</b>                           | <b>Eco + aspiración</b> , uroTC, gammagrafía, pielografía...   | <b>Ecografía</b> , gammagrafía MAG-3, uroTC...  | Ecografía doppler, TC con contraste, <b>CUMS</b>   | Ecografía, radiografía, <b>TC sin contraste</b>   |
| <b>TRATAMIENTO (TTO) ENDOSCÓPICO</b>         | Nefrostomía + JJ 6-12 semanas + sonda Foley si pequeñas, asintomáticas y buena evolución   | Si estenosis <3 centímetros: Nefrostomía + dilatación con balón (58%) / <b>resección</b> con láser, corte frío o electrocoagulación (75%) | Asintomático <b>NO</b> tto. Profilaxis cotrimoxazol en duda. Bajo grado sintomático: preferencia <b>endoscópica</b> , inyección polímero / hialurónico), 65% o más                 | < 4mm: Vigilancia. Expulsión espontánea 38-60%<br><br>Hasta 15-20mm: LEOC 50% / RIRS 60-100%  |
| <b>TRATAMIENTO QUIRÚRGICO</b>                | Reimplantar ureter +/- <i>psoas hitch</i> o <i>flap</i> de Boari   | Si estenosis >3 centímetros, tardías, complicadas o fallo de las anteriores: <b>reimplante pieloureteral / uréter - pielostomía</b>       | Alto grado sintomático: <b>reimplantar uréter</b> o urétero-ureterostomía<br><br>83-100%, pero alta morbi-mortalidad   | >20mm: Nefrolitotomía percutánea 80%<br><br>Cirugía abierta (laparoscópica o robótica) si fallo, coraliforme o compleja   |
| <b>PRONÓSTICO</b>                            | <b>Bueno</b> si identificación rápida y tto conservador. Pueden condicionar <b>pérdida del injerto</b> si precisan tto quirúrgico (precoces) | <b>Bueno</b> si identificación rápida y tto conservador. Tardías con isquemia y fibrosis mayor complicación. <b>Recidiva</b> frecuente    | <b>Bueno. NO</b> demostrada <b>influencia</b> sobre supervivencia del injerto en RVU asintomáticos. Pacientes frágiles / negativa a cirugía: <b>profilaxis antibiótica crónica</b> | <b>Bueno</b> si identificación rápida y tto adecuado a indicación. Si litiasis de urato, tratamiento con <b>alcalinización</b> . Si precisa <b>cirugía abierta</b> , alto riesgo de <b>complicaciones</b> , incluso <b>pérdida</b> de función o del injerto |

## 6 DISCUSIÓN

Es importante, antes de entrar de lleno en esta discusión, especificar que en muchos casos los estudios que tratan este asunto son discordantes en múltiples aspectos, como puede ser en la tasa de complicaciones hallada, el número de ellas que llevó a la pérdida del injerto... En la mayoría de ellos, esto está contemplado a la hora de analizar los resultados, y se establecen dos problemas comunes que aún no han sido resueltos: por un lado, la inexistencia de criterios comunes que definan cuándo hablamos de cada complicación (por ejemplo, a partir de qué momento podemos definir la estenosis en la vía urinaria), y por otro, las diferencias en la aplicación de técnicas que permitan el diagnóstico de las complicaciones (pues parece lógico pensar que un hospital en el que se contemple la realización de una ecografía doppler y una gammagrafía renal por convenio a cualquier trasplante durante el postoperatorio, encontrará más complicaciones que otro en el que esto no se haga). Este es un motivo no despreciable por el que aparece heterogeneidad en los estudios que he comentado durante el trabajo, y como tal, me parece crucial aclararlo en este punto, pues prácticamente todos ellos hacen hincapié en la importancia que tendría llegar a criterios comunes para mejorar la calidad de la evidencia disponible.

Centrándome ahora en los resultados de la revisión, lo primero que debo resaltar es que, en cuanto a las complicaciones descritas y sus tasas de aparición, los datos son compatibles con revisiones previas, como era de esperar. Las complicaciones urológicas continúan siendo las más frecuentes, aunque no las más graves (puesto que, como se ha indicado previamente, las que condicionan mayor morbimortalidad son las complicaciones vasculares). Dentro de las urológicas, la fuga o fistula urinaria sigue en el primer puesto en cuanto a la frecuencia. Además, cabe destacar la influencia del criterio temporal, pues incluso dentro de las urológicas (a priori menos graves), debemos distinguir entre aquellas complicaciones precoces (que han demostrado influencia estadísticamente significativa sobre la supervivencia del injerto) y las complicaciones tardías (que, aunque requieran reintervención al transcurrir tres meses o más del trasplante, no se han relacionado estadísticamente con un peor pronóstico para la viabilidad del injerto renal) (28).

También resulta esencial en esta revisión comentar la influencia del perfil de donante y receptor. Como se comentó al inicio del trabajo, hoy en día tanto donantes como receptores del trasplante renal son cada vez de mayor edad y con más factores de riesgo cardiovascular. Esto condiciona la aparición de complicaciones, pues (como se expone en el apartado previo) todas las descritas se han visto asociadas en mayor o menor medida a la edad (destacamos la estenosis ureteral) y a factores de riesgo como la diabetes, el tiempo en diálisis previo (condicionado por la IRC), el sexo masculino... Por ello, todos estos son factores importantes y de relevancia creciente en una sociedad cada vez más envejecida (21,22,29,35,36).

No debemos olvidarnos de analizar la importancia del factor centro, un tema que no se suele mencionar en los trabajos relacionados con este tema. Se ha visto cómo los centros expertos tienen menos complicaciones postrasplante que aquellos centros donde se realizan menos (22,41). Esto está en relación con un volumen de trasplantes elevado, que permite que cada cirujano de trasplantes pueda mantenerse al día con la técnica gracias a la gran afluencia de casos, y de esta manera se reduce el tiempo quirúrgico y de isquemia caliente. No se ha demostrado relación estadísticamente significativa con la

mayor incidencia de complicaciones vasculares, pero sí con la mayor cantidad de complicaciones urológicas (41). El concepto de factor centro tiene una gran relación con la curva de aprendizaje del cirujano, que debe estudiarse y optimizarse de cara a una reducción en las tasas de complicaciones de cada centro de trasplantes.

Sobre la incorporación de la laparoscopia y la cirugía robótica al trasplante, se ha descrito cómo ambas son al menos tan eficaces y seguras como la cirugía abierta en cuanto a la tasa de complicaciones y la supervivencia del injerto. De momento, la evidencia disponible es limitada, y es necesario aumentar el número de pacientes intervenidos de estas maneras novedosas, pero los resultados parecen prometedores. Destacan los buenos resultados (especialmente con RAKT, que en los estudios disponibles mejora la tasa de complicaciones de la laparoscopia) en pacientes obesos y con múltiples vasos renales. Se describe menor dolor postoperatorio y menor tasa de hernias, linfocelos y complicaciones de la herida. No obstante, el mayor tiempo quirúrgico (asociado a un mayor tiempo de isquemia caliente), la curva de aprendizaje más larga y la mayor selección de los donantes (poca representación de donantes cadáver con los factores de riesgo habituales en las series, que puede condicionar un sesgo de selección) se postulan como los mayores problemas de estas técnicas mínimamente invasivas. Posiblemente en un futuro se puedan realizar estudios de mayor extensión y en unas condiciones más similares a los realizados a través de cirugía abierta, que aportarán una evidencia más representativa (35,37,38,39).

Por último, debo comentar como perspectiva de futuro la introducción de biomarcadores y de cuidados intensivos mejorados (ERAS<sup>24</sup>) que ayudarían a prevenir las complicaciones del trasplante. En cuanto a los cuidados, uno de los factores más determinantes es la implantación sistemática del catéter JJ, que ha sido relacionado en la literatura con una menor tasa de complicaciones. Su extracción a las 2-3 semanas del trasplante es clave también para evitar un aumento de ITUs iatrogénicas. Los cuidados intensivos mejorados se han visto estadísticamente relacionados con una menor tasa de complicaciones urológicas (aunque no haya evidencia suficiente de que aumenten la tasa de supervivencia del injerto tras un año del trasplante) (43). En relación a los biomarcadores diagnósticos de complicaciones relacionadas con el fallo del injerto renal, el *gold standard* continúa siendo el aclaramiento de creatinina. No obstante, tiene muchas limitaciones, por lo que la investigación en moléculas que permitan hacer un diagnóstico más precoz y exacto es un tema al orden del día. Algunos ejemplos son la cistatina C, NGAL<sup>25</sup>,  $\beta$ 2-microglobulina, KIM-1<sup>26</sup>, la uromodulina, clusterina, YKL-40<sup>27</sup>, L-FABP<sup>28</sup>... Todas ellas tienen una gran perspectiva de futuro, pero de momento tanto por el precio de su determinación (muy superior al de la creatinina) como por el significado de la alteración de sus valores de normalidad (no definido en muchos casos cómo se relaciona exactamente con las diferentes complicaciones), permanecen a un lado en la práctica clínica habitual. Es preciso continuar investigando para conseguir algún día implementarlas y mejorar el diagnóstico de las complicaciones del trasplante renal (44).

## 7 CONCLUSIONES

- 1- Las complicaciones urológicas son las complicaciones quirúrgicas más frecuentes del trasplante renal (2,5-14% en series recientes), destacando la fístula urinaria (1-9,3%). El criterio temporal es esencial a la hora de clasificarlas, pues son las precoces (que aparecen antes de tres meses postrasplante) las que condicionan esencialmente la viabilidad del injerto.
- 2- En una sociedad envejecida, con donantes cada vez mayores y con más patología, el estudio de factores individuales que puedan condicionar el éxito del injerto resulta cada vez más importante por su relación directa con algunas de las complicaciones más frecuentes (por ejemplo, la estenosis ureteral).
- 3- El factor centro y la experiencia individual del cirujano tienen una relación estadísticamente significativa con la tasa de complicaciones urológicas del trasplante renal. Es clave estudiar las curvas de aprendizaje y resultados de cada cirujano del equipo de trasplantes para mejorar la incidencia de complicaciones.
- 4- La cirugía laparoscópica y la robótica se establecen como una alternativa no inferior a la cirugía tradicional en cuanto a los resultados y la tasa de complicaciones del trasplante. No obstante, hay problemas que solucionar, son (de momento) técnicas mucho más caras y hacen falta más estudios en el campo.
- 5- La introducción de nuevos biomarcadores que permitan diagnosticar precozmente las complicaciones y la continua mejora de los cuidados postrasplante son dos líneas de investigación a seguir de cara a la optimización de la cirugía del trasplante renal en un futuro cercano.

## 8 SIGLAS Y ABREVIATURAS

<sup>1</sup>UE: Unión Europea.

<sup>2</sup>ONT: Organización Nacional de Trasplantes.

<sup>3</sup>RR: Riesgo Relativo.

<sup>4</sup>HTA: Hipertensión Arterial.

<sup>5</sup>IR: Insuficiencia Renal.

<sup>6</sup>DM: Diabetes Mellitus.

<sup>7</sup>KDPI: Kidney Donor Profile Index.

<sup>8</sup>MFM: Micofenolato de Mofetilo.

<sup>9</sup>NNT: Número Necesario a Tratar.

<sup>10</sup>JJ: Catéter doble J.

<sup>11</sup>RMN: Resonancia Magnética Nuclear.

<sup>12</sup>TC: Tomografía Computerizada.

<sup>13</sup>RVU: Reflujo Vésico-Ureteral.

<sup>14</sup>ITU: Infección del Tracto Urinario.

<sup>15</sup>HBP: Hipertrofia Benigna de Próstata.

<sup>16</sup>RAKT: Robot-Assisted Kidney Transplant.

<sup>17</sup>EAU: European Association of Urology.

<sup>18</sup>CUMS: Cistouretrografía Miccional Seriada.

<sup>19</sup>KDIGO: Kidney Disease: Improving Global Outcomes.

<sup>20</sup>IRC: Insuficiencia Renal Crónica.

<sup>21</sup>LEOC: Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque.

<sup>22</sup>RIRS: Retrograde Intrarenal Surgery (ureterorrenoscopia retrógrada).

<sup>23</sup>INMS: Inmunosupresores.

<sup>24</sup>ERAS: Enhanced Recovery After Surgery.

<sup>25</sup>NGAL: Neutrophile Gelatinase-Associated Lipocalin.

<sup>26</sup>KIM-1: Kidney Injure Molecule 1.

<sup>27</sup>YKL-40: Chitinase-3-like protein 1.

<sup>28</sup>L-FABP: Liver-Type Fatty Acid Binding Protein.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

*La bibliografía ha sido recopilada utilizando la guía de normas de citación Vancouver según su última actualización (diciembre de 2018).*

(1) Alsina Tarrida A, Sánchez Escuredo A, Campistol Plana JM, Oppenheimer Salinas F, Fernández Vega E. Análisis económico de la enfermedad renal crónica terminal: trasplante renal de donante vivo frente a hemodiálisis [Internet]. [www.fundacionsigno.com](http://www.fundacionsigno.com). [Revisado el 30 de septiembre de 2022; citado el 30 de septiembre de 2022]. Disponible en: [https://www.fundacionsigno.com/archivos/07\\_MOD\\_3\\_ACCESIT2.pdf](https://www.fundacionsigno.com/archivos/07_MOD_3_ACCESIT2.pdf)

(2) Blanco Parra MA, comunicación personal, 27 de octubre de 2022.

(3) Alsina Rocasalbas J. Pasado, presente y futuro de los trasplantes renales. En: Caralps A, Gil-Vernet JM, Vives J, Andreu J, Brulles A, Tornos D, editores. Trasplante renal. Barcelona: Ediciones Toray; 1983. p. 3-8.

(4) Otero-Raviña F, Romero R, Rodríguez-Martínez M, Gude F, Díaz AI, Pita S, et al. Trasplante renal en el noroeste español. Análisis de la actividad en la Comunidad Autónoma de Galicia. Nefrología. 2006;26(2):253-260.

(5) Organización Nacional de Trasplantes (ONT). Balance de actividad donación y trasplante 2022 [Internet]. Madrid: ONT; 2023. [Revisado el 1 de febrero de 2023; citado el 1 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://www.ont.es/Documents/Balance%20de%20actividad%20ONT%202022.pdf>

(6) Andreu J. Selección y pretratamiento del donante En: Caralps A, Gil-Vernet JM, Vives J, Andreu J, Brulles A, Tornos D, editores. Trasplante renal. Barcelona: Ediciones Toray; 1983. p. 117-124.

(7) Sancho A, Gavela E, Crespo JF, Górriz JL., Ávila A, Núñez A, et al. Trasplante renal en presencia de una prueba cruzada positiva. Nefrología. 2006;26(2):261-266.

(8) Israni AK, Salkowski N, Gustafson S, Snyder JJ, Friedewald JJ, Formica RN, et al. New national allocation policy for deceased donor kidneys in the United States and possible effect on patient outcomes. J Am Soc Nephrol. 2014;25(8):1842-1848.

(9) Caralps A, Casellas J. Selección y preparación del receptor. En: Caralps A, Gil-Vernet JM, Vives J, Andreu J, Brulles A, Tornos D, editores. Trasplante renal. Barcelona: Ediciones Toray; 1983. p. 97-116.

(10) León L, González García E, López Oliva MO, Afonso Ramos S, Santana Valeros MJ, Jiménez Martín C. Fármacos inmunosupresores y protocolos para el trasplante. Arch Esp Urol. 2021;74(10):1002-1012.

(11) Pérez Uceta R, Llorente Sansano E, Agüero Jurado JI, Briceño Sánchez G, Gálvez Velasco MA, Bravo Moreno MI. Tratamiento del rechazo agudo hiperinmune con plasmaféresis y rituximab: Nuestra experiencia. Enferm Nefrol. 2012;15(2):146-150.

(12) Seija M, Nin M, Astesiano R, Coitiño R, Santiago J, Ferrari S, Noboa O, González-Martínez F. Rechazo agudo del trasplante renal: diagnóstico y alternativas terapéuticas. *Nefrol Latinoam*. 2017;14(4):119-130.

(13) Villacampa Aubá F, Tejido A, Aguirre F, Díaz González R, Polo G, Leiva Galvís O. Extracción de órganos para trasplante renal. *Clín Urol Complut*. 1999;(7):181-196.

(14) Bonilla Ramírez AJ, Pedraza Mantilla P, Guativa Sescún M. Aspectos perioperatorios del trasplante renal. *Colomb J Anesthesiol*. 2007;35(1):67-74.

(15) Corral Molina JM, Luque Gálvez P, Agud Piqué A, Alcover García JB. Estudio del donante desde el punto de vista quirúrgico: Elección del riñón. *Arch Esp Urol*. 2005;58(6):511-515.

(16) Servicio Murciano de Salud (Subdirección General de Calidad Asistencial, Seguridad y Evaluación). Guía de profilaxis antibiótica en cirugía. Murcia: Servicio Murciano de Salud; 2019.

(17) Gracia Ramiro P, Fau García R, Erdociaín Herrero E, Gracia Lou S, Bitria Archilla M, Amor Rosillo MP. Trasplante de riñón: artículo monográfico [Internet]. *Revista Sanitaria de Investigación*. 2023;4(1). [Revisado el 15 de marzo de 2023; citado el 15 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/trasplante-de-rinon-articulo-monografico/>

(18) Gutiérrez del Pozo R, Truán Cacho D, Franco de Castro A. Trasplante renal de donante vivo: implante renal y sus variantes. *Arch Esp Urol*. 2005;58(6):521-530.

(19) Sapmaz A, Kozan R, Özgür Kılıç M, Dalgıç A, Sözen H. Evaluation of patients with lymphocele after renal transplantation. *Rev Nefrol Dial Traspl*. 2020;40(3):194-199.

(20) Ticona Garrón AB, Márquez González E, Medina Olivera E. Linfocele gigante sintomático posterior a trasplante renal manejado con escleroterapia percutánea. *Rev Mex Urol*. 2011;71(2):98-100.

(21) Ballesteros Ruiz C, Alvarez-Maestro M, Alonso Dorrego JM, De Castro Guerin C, Cansino Alcaide R, Carrión DM, et al. Complicaciones urinarias del trasplante renal. Diagnóstico y tratamiento. *Arch Esp Urol*. 2021;74(10):1029-1039.

(22) Buttigieg J, Agius-Anastasi A, Sharma A, Halawa A. Early urological complications after kidney transplantation: An overview. *World J Transplant*. 2018;8(5):142-149.

(23) Breda A, Budde K, Figueiredo A, Lledó E, Olsburgh J, Regele H, et al. EAU guides of renal transplantation. EAU Guidelines Office, Arnhem, The Netherlands. <http://uroweb.org/guidelines/compilations-of-all-guidelines/>

(24) Quintana Álvarez R, Herranz Amo F, Esteban Labrador L, Bueno Chomón G, Subirá Ríos D, Hernández Fernández C. Influencia del catéter doble J en las

complicaciones de la anastomosis vesicoureteral realizada durante el trasplante renal. *Actas Urol Esp.* 2022;46(4):252-258.

(25) Luján Marco S, García Fadrique GD, Budía Alba A, Broseta Rico E, Jiménez Cruz F. ¿Debe emplearse de manera sistemática el cateterismo ureteral en los implantes renales? *Actas Urol Esp.* 2011;35(4):213-217.

(26) Visser IJ, van der Staaij JPT, Muthusamy A, Willicombe M, Lafranca JA, Dor FJMF. Timing of ureteric stent removal and occurrence of urological complications after kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med.* 2019;8(5):689.

(27) Roldán Reina AJ, Egea Guerrero JJ, Palomo López N, Cuenca Apolo DX, Adriansens Pérez M, Martín Villén L. Postoperatorio del trasplante renal en la unidad de cuidados intensivos: evaluación del injerto mediante técnicas de imagen. *Med Intens.* 2019;43(6):384-386.

(28) Barba Abad J, Rincón Mayans A, Tolosa Eizaguirre E, Romero Vargas L, Rosell Costa D, Robles García JE, et al. Complicaciones quirúrgicas en el trasplante renal y su influencia en la supervivencia del injerto. *Actas Urol Esp.* 2010;34(3):266-273.

(29) Tejido Sánchez A, Pamplona Casamayor M, Duarte Ojeda JM, Medina Polo J, Miranda Utrera NR, García González L, et al. Tratamiento de las complicaciones tardías del trasplante renal. *Arch Esp Urol.* 2021;74(10):1040–1049.

(30) Talbot-Wright R, Vargas Blasco C. Complicaciones quirúrgicas del trasplante renal. En: Caralps A, Gil-Vernet JM, Vives J, Andreu J, Brulles A, Tornos D, editores. *Trasplante renal.* Barcelona: Ediciones Toray; 1983. p. 192-205.

(31) Caravia Pubillones I, Vela Caravia I. Aplicabilidad de la Clasificación de Clavien y Dindo en las complicaciones quirúrgicas urológicas. *Revista Cubana de Urología.* 2016;4(2):245-251.

(32) Haberal M, Boyvat F, Akdur A, Kırnay M, Özçelik Ü, Yarbuğ Karakayalı F. Surgical complications after kidney transplantation. *Exp Clin Transplant.* 2016;14(6):587–595.

(33) Kanhouche G, Santos GRF, Orellana HC, Galhardo A, Faccineto ACB, Barteczko MLM, et al. (2022). Risk factors of transplant renal artery stenosis in kidney transplant recipients. *Clinics (Sao Paulo).* 2022;77:100087.

(34) Alshamsi I, Alshamsi H, Al Falahi S, Sharma A, Halawa A. Perinephric transplant fluid collection approach and management. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2019;30(3):564–570.

(35) Deininger S, Nadalin S, Amend B, Guthoff M, Heyne N, Königsrainer A, et al. Minimal-invasive management of urological complications after kidney transplantation. *Int Urol Nephrol.* 2021;53(7):1267–1277.

- (36) Sarier M, Yayar O, Yavuz A, Turgut H, Kukul E. Update on the management of urological problems following kidney transplantation. *Urol Int*. 2021;105(7-8):541-547.
- (37) Territo A, Subiela JD, Regis F, Gallioli A, Breda A. Current status of robotic kidney transplant and its future. *Arch Esp Urol*. 2019;72(3):336–346.
- (38) Territo A, Diana P, Gaya JM, Gallioli A, Piana A, Breda A. Robot-assisted kidney transplantation: State of art. *Archivos Españoles de Urología*. 2021;74(10):970–978.
- (39) Li Marzi V, Pecoraro A, Gallo ML, Caroti L, Peris A, Vignolini G, et al. Robot-assisted kidney transplantation: Is it getting ready for prime time? *World J Transplant*. 2022;12(7):163–174.
- (40) Brescacin A, Iesari S, Guzzo S, Alfieri CM, Darisi R, Perego M, et al. Allograft vesicoureteral reflux after kidney transplantation. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(1):81.
- (41) Outmani L, IJzermans JNM, Minnee RC. Surgical learning curve in kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. *Transplant Rev (Orlando)*. 2020;34(4):100564.
- (42) Romero-Vargas L, Barba Abad J, Rosell Costa D, Pascual Piédrola JI. Litiasis coraliforme en injerto renal. Presentación de dos casos clínicos y revisión de la bibliografía. *Arch Esp Urol*. 2014;67(7):650-653.
- (43) Prionas A, Craddock C, Papalois V. Enhanced recovery after renal transplantation decreases recipients' urological complications and hospital stay: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Med*. 2021;10(11):2286.
- (44) Aldea PL, Rachisan AL, Stanciu BI, Picos A, Picos AM, Delean DI, et al. The perspectives of biomarkers in predicting the survival of the renal graft. *Front Pediatr*. 2022;10:869628.