

# Aspectos quirúrgicos de la donación de vivo

Mireia Musquera Felip, Lluís Peri Cusí, Antonio Alcaraz Asensio

Servicio de Urología. Hospital Clínic. Universidad de Barcelona

Nefrología 2010;30(Supl. 2):71-9

doi:10.3265/Nefrologia.pre2010.Nov.10693

## RESUMEN

La nefrectomía de donante vivo por laparoscopia ha demostrado una menor morbilidad sobre el donante comparada con la cirugía a cielo abierto clásica, disminuyendo el dolor y la necesidad de analgesia y permitiendo una recuperación más rápida de los donantes.

Los diversos estudios que han comparado las técnicas de extracción renal abierta y laparoscópica demuestran que los resultados funcionales del injerto en el receptor son equivalentes, por lo que podemos afirmar que la nefrectomía por laparoscopia es el «gold» estándar para la donación de vivo en centros especializados. Por otro lado, gracias a la introducción de este tipo de cirugía mínimamente invasiva, la donación de vivo ha experimentado un gran incremento en los últimos años, por su mejor aceptación y sus ventajas respecto a la cirugía abierta.

A la hora de tomar la decisión de qué riñón extraer, es mandatorio mantener el riñón de mejores características en el donante. En igualdad de condiciones y con una vascularización similar, se prefiere la realización de la nefrectomía izquierda.

## INTRODUCCIÓN

España es uno de los países con mayor tasa de donación de cadáver del mundo. Aun así, las listas de espera son largas, de modo que el tiempo medio en lista de espera para recibir un riñón es alrededor de 2 años. Por ello, es necesario fomentar otras fuentes de implantes renales como la donación de vivo, corazón parado o riñones límite.

En el caso de la donación de vivo es importante destacar que se trata de un procedimiento especial, ya que se realiza en un individuo sano que de manera altruista cede su riñón. Este he-

## *Surgical aspects of living-donor kidney transplantation*

### **ABSTRACT**

*Laparoscopic living donor nephrectomy has shown less morbidity than the open approach, with less pain and analgesia requirements and allowing a quicker recovery and an earlier return to normal activity. Furthermore, many studies have shown equivalent results between both approaches in terms of graft function and recipient complications.*

*For these reasons, we can accept laparoscopic kidney living donor nephrectomy as the gold standard surgical technique in these patients. The implementation of this minimally invasive technique in most centers has led to an increase in the rate of this kind of organ procurement, due to its better acceptance by the donors.*

*In order to decide which kidney is better to extract, it is mandatory to maintain the best kidney in the donor. In equal conditions, it is advisable to perform left nephrectomy.*

cho requiere de una absoluta seguridad en el procedimiento quirúrgico evitando cualquier morbilidad en el donante tanto a corto como a largo plazo.

La técnica quirúrgica clásica para la nefrectomía de donante vivo es la cirugía abierta mediante lumbotomía, hecho que condiciona cierta morbilidad debido a dicha incisión. La introducción de cirugías mínimamente invasivas en la práctica habitual ha permitido reducir dicha morbilidad manteniendo la seguridad para el paciente. Además, múltiples estudios han evidenciado otras ventajas como un menor sangrado, una recuperación postoperatoria más rápida, una menor necesidad de analgesia y mejores resultados estéticos<sup>1,2</sup>.

Estas mejores cualidades de la cirugía laparoscópica han repercutido favorablemente en la donación de vivo. Desde la primera nefrectomía laparoscópica de donante vivo realizada

**Correspondencia:** Mireia Musquera Felip

Servicio de Urología.

Hospital Clínic. Universidad de Barcelona.

Villarroel, 170, esc. 12, 1.ª planta. 08036 Barcelona.

mmusquer@clinic.ub.es

por Ratner et al. en 1995<sup>3</sup>, la técnica laparoscópica ha adquirido gran importancia representando en la actualidad, junto con la cirugía abierta, el «gold» estándar para la donación renal de vivo en centros experimentados. Este hecho ha repercutido favorablemente en la tasa de donación de vivo<sup>4</sup>.

A continuación describiremos la evaluación quirúrgica del donante vivo renal y las diferentes técnicas quirúrgicas disponibles actualmente para realizar una extracción segura, analizando complicaciones y resultados.

## EVALUACIÓN QUIRÚRGICA DEL DONANTE

Desde el punto de vista quirúrgico, la evaluación de un donante vivo comprende dos aspectos a destacar:

1. Valorar la viabilidad de la extracción, seleccionando el lado adecuado para la nefrectomía.
2. Evaluar de patología urológica concomitante que pudiera contraindicar la donación.

Esta evaluación se realiza mediante anamnesis, exploración física cuidadosa y pruebas de imagen.

### Anamnesis

Tendremos que conocer los antecedentes médicos y quirúrgicos del donante para determinar el riesgo y dificultad de la cirugía. Es importante valorar las cirugías abdominales previas para estimar la presencia de adherencias intestinales, dificultad en la disección, riesgo de lesión de órganos abdominales, etc. Otro aspecto a tener en cuenta es la presencia de patología urológica asociada (litiasis, quistes o tumores) para poder valorar la viabilidad del riñón tras el trasplante y el riesgo de desarrollar insuficiencia renal en el donante.

### Exploración física

Palpación abdominal, observación de la existencia de cicatrices. En hombres de más de 40 años, está indicado realizar el PSA y un tacto rectal como cribado del cáncer de próstata<sup>5</sup>.

### Pruebas de imagen

Necesitaremos una prueba de imagen que nos informe de la morfología renal y que nos permita evaluar cuidadosamente el eje renovascular (presencia de pedículos múltiples, malformaciones vasculares, etc.). De las distintas pruebas de imagen disponibles (angio-TC, DIVAS, RMN), no hay evidencia

de cuál de ellas es mejor, de modo que hay que valorar la información que nos puede aportar cada una de ellas y los efectos secundarios que pueden tener. La angio-TC de alta resolución nos permite evaluar la vascularización de forma detallada, pudiendo detectar pequeños vasos de hasta 1 mm de diámetro, así como realizar reconstrucciones multiplanares para la evaluación cuidadosa de toda la morfología renal, vascular y de la vía urinaria<sup>6</sup>. Asimismo, la resolución espacial de la RMN no es tan potente como la TC de alta resolución, de modo que pequeños vasos menores a 2 mm pueden pasar inadvertidos.

El DIVAS nos permite evaluar de forma muy precisa el árbol renovascular del donante, pero se trata de una prueba de imagen invasiva asociada a gran irradiación y que no nos proporciona la información sobre la morfología renal y posibles alteraciones anatómicas asociadas.

Es importante la evaluación del posible donante conjuntamente con un especialista en radiología para poder obtener una descripción lo más detallada posible del árbol vascular antes de la cirugía. De esta forma evitaremos posibles lesiones vasculares importantes y complicaciones.

No es necesario llevar a cabo de forma rutinaria el cálculo de la función relativa de cada riñón. En aquellos casos en los que el filtrado glomerular sea límite o exista discordancia en el tamaño realizaremos un renograma isotópico para confirmar la funcionalidad relativa y valorar el lado para realizar la extracción.

## SELECCIÓN DEL RIÑÓN A EXTRAER

A la hora de tomar la decisión de qué riñón extraer, es obligado mantener el riñón de mejores características en el donante. En igualdad de condiciones y con una vascularización similar, se prefiere la realización de la nefrectomía izquierda para la donación de vivo ya que presenta una vena renal más larga que facilita el implante. La indicación de la nefrectomía derecha por laparoscopia para la donación de vivo ha sido tema de debate. En los estudios publicados al inicio de la implementación de dicha técnica, la nefrectomía por laparoscopia derecha condicionaba un mayor riesgo de complicaciones vasculares, sobre todo venosas (trombosis), mayor número de pérdida de implantes y mayor duración de la función retardada del injerto, todo ello atribuido a la menor longitud venosa que dificultaba la anastomosis vascular durante la implantación del órgano<sup>7,8</sup>. Estudios más recientes objetivan resultados similares para ambos lados tanto en el donante como en el receptor<sup>9</sup>. En un estudio prospectivo aleatorizado recientemente publicado por Minnee et al. se comparan los resultados tanto en el donante como en el receptor de nefrectomías laparoscópicas derechas e izquierdas. La única diferencia es-

tadísticamente significativa objetivada es el mayor tiempo quirúrgico en la nefrectomía izquierda<sup>10</sup>. En nuestro centro, el 20% de las nefrectomías laparoscópicas de donante vivo realizadas hasta la actualidad son derechas. Los resultados obtenidos tanto en el donante como en el receptor son equiparables a las nefrectomías izquierdas<sup>11</sup>.

Otro tema de controversia es la existencia de pedículos vasculares múltiples en el donante por su supuesto incremento del riesgo de trombosis tras el implante. A pesar de ser cirugías técnicamente más difíciles, hay evidencias de que se pueden llevar a cabo sin un riesgo añadido. Disick et al. analizaron retrospectivamente los resultados de 39 casos de nefrectomías de donante vivo con malformaciones vasculares y pedículos múltiples sin objetivar diferencias en cuanto a la evolución del donante ni del receptor<sup>12</sup>. De todas maneras, no está establecido cuál es el número máximo de arterias a partir del cual se debería descartar un riñón, ya que se han llegado a hacer trasplantes de vivo con hasta 4 arterias. El criterio del cirujano valorando la dificultad del caso y su experiencia en este ámbito son los que permitirán decidir si un trasplante es factible o no lo es.

## TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

### Nefrectomía de donante vivo por vía abierta

La nefrectomía por vía abierta se puede realizar a través de diferentes abordajes quirúrgicos (laparotomía media, subcostal, lumbotomía) y puede ser transperitoneal o extraperitoneal. La técnica más frecuentemente usada es la lumbotomía extraperitoneal y, tal y como se ha mencionado anteriormente, es la técnica de referencia con la que se comparan los nuevos procedimientos quirúrgicos.

El paciente se coloca en decúbito lateral flexionando la mesa de quirófano a la altura del ombligo para conseguir una mejor exposición de la fosa lumbar. Se realiza una incisión a nivel de la duodécima costilla, con o sin resección de la misma, hasta llegar a la fosa renal. Extraperitonealmente se realiza la disección cuidadosa del riñón. En primer lugar, se identifica el uréter, se disecciona hasta el cruce de los ilíacos y se secciona. Posteriormente, se procede a la disección del pedículo vascular. En primer lugar, se liga la arteria y, en segundo lugar, la vena, se secciona el pedículo y, a continuación, se realiza la perfusión del riñón en banco, siendo el tiempo de isquemia caliente muy bajo.

Mediante esta técnica quirúrgica debemos ser muy cuidadosos a la hora de realizar el acceso para evitar lesionar el peritoneo y la pleura. Al ser una técnica extraperitoneal el riesgo de lesión de órganos intraabdominales es bajo. Esta vía de abordaje supone una agresión importante de la pared abdo-

minal, ya que se seccionan los tres músculos que la forman, lo que puede resultar en dolor postoperatorio importante, estancia hospitalaria larga y malos resultados cosméticos. Complicaciones a largo plazo son la denervación de la pared abdominal, el desarrollo de eventraciones y el dolor crónico.

### Nefrectomía de donante vivo mediante mini-incisión

Después de la introducción de la cirugía laparoscópica, se han descrito modificaciones de la cirugía abierta para intentar competir con la cirugía laparoscópica. Así pues, se ha desarrollado la nefrectomía mediante una mini-incisión, la cual consiste en la realización de una nefrectomía por vía anterior, en el flanco o posterior, con una incisión de unos 7 cm de longitud, siendo considerada también una cirugía mínimamente invasiva.

El paciente se coloca en decúbito lateral, con la mesa flexionada para permitir un mejor acceso a la fosa renal. La incisión se realiza a nivel de la undécima costilla, y a diferencia de la lumbotomía clásica, en este caso los músculos de la pared abdominal son disecados evitando la lesión de los nervios intercostales que se hallan entre el músculo oblicuo interno del abdomen y el transversario. Una vez en la fosa renal, debemos rechazar medialmente el peritoneo. La disección renal se realizará como en la cirugía convencional, pero con mayor dificultad debido al reducido espacio.

Han sido publicados numerosos estudios aleatorizados que comparan la cirugía mediante mini-incisión con las cirugías abierta clásica y laparoscópica. El tiempo quirúrgico mediante la primera es algo mayor que en la cirugía clásica convencional, aunque ofrece menor morbilidad (menor necesidad de morfínicos y más pronta recuperación). Si la comparamos con la cirugía laparoscópica, los donantes requieren más analgesia y presentan una recuperación más lenta. No se han encontrado diferencias en cuanto a los resultados de la función renal en el receptor en ninguna de las tres técnicas<sup>13</sup>.

### Nefrectomía laparoscópica de donante vivo

Como hemos mencionado previamente, la laparoscopia junto con la cirugía abierta es la técnica quirúrgica «gold» estándar para la nefrectomía de donante vivo en centros especializados. A continuación desarrollaremos la técnica quirúrgica que utilizamos en nuestro centro.

El paciente se coloca en decúbito lateral derecho o izquierdo, dependiendo de cada caso, horizontalizado 15° respecto a la postura para lumbotomía abierta clásica. Se realiza una discreta apertura del ángulo de la mesa de quirófano entre la duodécima costilla y la cresta ilíaca. Antes de situar al pacien-

te en la posición definitiva, se colocará una sonda vesical y se recubrirán ambas extremidades inferiores con dispositivos de compresión para facilitar el retorno venoso. Asimismo, se administrará una hora antes de la cirugía una dosis de antibiótico intravenoso de amplio espectro de modo profiláctico.

Al iniciar la intervención se colocan 3 puertos formando un triángulo. El primero de 12 mm, en la línea paramedial a la altura del ombligo, desplazado unos 8 cm hacia el flanco y por fuera del músculo recto anterior del abdomen, servirá para la realización del neumoperitoneo y la colocación de la óptica. Debemos colocar este trócar justo por encima del ombligo, ya que al realizar el neumoperitoneo la distensión abdominal nos desplazará caudalmente la localización de la incisión. Tras la colocación del trócar y la comprobación de su correcta situación en la cavidad abdominal, se realiza la insuflación de dióxido de carbono hasta obtener una presión intraperitoneal de 12-15 mmHg que se mantendrá durante toda la intervención. Seguidamente colocaremos los otros 2 trócares bajo visión directa: uno de 5 mm en el hipocondrio izquierdo (10 cm por encima del trócar de la óptica) y un tercero de 10 mm en la fosa ilíaca (10 cm por debajo de la óptica).

Una vez colocados los trócares, se realiza la movilización medial del colon para exponer el retroperitoneo. Para la disección, utilizamos habitualmente una pinza bipolar en la mano izquierda y una tijera monopolar o un Ligasure® en la mano dominante. Tras ello, se identifican la vena gonádica y el uréter, y este último se libera hasta el cruce con los vasos ilíacos, donde lo seccionaremos previo clipaje distal.

Seguidamente, disecaremos el uréter proximalmente hasta el polo inferior renal. La liberación caudal del riñón nos permitirá abordar el hilio renal de manera segura desde abajo. Es importante posponer la disección del polo superior para el final de la intervención, a fin de mantener un punto de sujeción renal que nos facilite la disección de los vasos. Se disecciona la vena gonádica en sentido proximal hasta llegar a la vena renal, donde también se seccionará con Ligasure®. Es esencial conseguir la máxima longitud de vena renal posible, por lo que habrá que seccionar también la vena suprarrenal y probables ramas lumbares que habitualmente salen del borde inferior de la vena renal. Por detrás de la vena renal se encuentra la arteria, envuelta en la mayoría de los casos por una vena lumbar. La disección de dicha vena lumbar nos facilitará la disección de la arteria renal llegando hasta el ostium en la aorta. Es muy importante liberar completamente el tejido circundante, teniendo especial cuidado en no realizar tracciones que puedan producir un espasmo de la pared arterial.

En la gran mayoría de los casos, es necesaria la colocación de un cuarto puerto accesorio durante la intervención. Éste se coloca en el flanco izquierdo y servirá para que el segundo ayudante pueda levantar el polo inferior del riñón. Al hacer

esta maniobra, obtenemos una mejor visualización del pedículo vascular renal, facilitando la disección del mismo. Además, esta maniobra permite tener las 2 manos libres para poder disecar los vasos de manera segura y cómoda.

Tras la disección vascular, realizamos una laparotomía media umbilical de 6 cm que nos permitirá introducir la mano izquierda en la cavidad peritoneal. Los cirujanos zurdos introducirán la mano derecha a través de una incisión oblicua en la fosa ilíaca. Esta maniobra permite traccionar suavemente del riñón ofreciendo una mejor exposición de los vasos renales para un clipaje y sección de los mismos con una mayor precisión. Al utilizar una incisión pequeña y ajustada al tamaño de la mano del cirujano, la colocación de una gasa alrededor de la muñeca y en contacto con la pared abdominal es suficiente para mantener la estanqueidad, por lo que no es imprescindible el uso de ningún dispositivo tipo Handport®.

Existen distintos tipos de clipaje vascular: Haemolock®, grapas metálicas y grapadoras endovasculares. Es suficiente la utilización de 2 Haemolocks® en el extremo proximal previo a la sección, aunque es importante mantener una separación entre ellos para evitar deslizamientos de los clips que tendrían consecuencias fatales.

El riñón se extraerá a través de la incisión de asistencia y se perfundirá con suero salino o de preservación si se prevé demora en el implante. Con esta técnica, en nuestro servicio se consigue un tiempo medio de isquemia caliente de 2,5 minutos.

Al finalizar la cirugía, revisaremos la hemostasia de todo el lecho quirúrgico y colocamos un drenaje tipo Jackson-Pratts que saldrá a través del orificio de uno de los trócares. En el período postoperatorio inmediato, es habitual que el drenaje sea productivo durante las primeras horas, debido a la acumulación de líquido dentro de la cavidad abdominal que se desplaza al movilizar al paciente.

Por otro lado, los cuidados que requiere el paciente son los mismos que para una nefrectomía por cualquier otra causa.

En la nefrectomía laparoscópica derecha hay que tener una serie de consideraciones: disponemos de una vena mucho más corta, la disección de la arteria renal debe prolongarse en su porción retrocava y la presencia del hígado nos dificultará el proceso. Los trócares se colocan de forma especular a la nefrectomía izquierda, aunque al inicio de la intervención será necesario añadir un cuarto puerto de 5 mm en localización epigástrica para poder introducir una pinza que se fijará a la parte interna de la pared abdominal permitiendo separar el hígado sin dificultad. La secuencia quirúrgica es la misma que la realizada en la nefrectomía del lado izquierdo.

La cirugía laparoscópica presenta una serie de desventajas frente a la abierta, ya que es necesario un período de aprendizaje, con una curva de aprendizaje más o menos larga. Además, existe el riesgo de lesionar estructuras intraabdominales (intestino, grandes vasos) durante la introducción de los trócares o durante la realización de la cirugía. Asimismo, hay riesgo de herniación intestinal a través de los puertos y eventraciones.

Por último, el material necesario para poder llevar a cabo estos procedimientos supone un elevado coste en material fungible. Este coste queda compensado con la reducción de la estancia hospitalaria media de los donantes.

El tasa de conversión a cirugía abierta va desde el 0 hasta el 13%, según diferentes series.

### Nefrectomía laparoscópica de donante vivo mano-asistida

Esta técnica quirúrgica se ha desarrollado para paliar la larga curva de aprendizaje que conlleva la cirugía laparoscópica pura. Hace referencia a la introducción de la mano durante toda la cirugía para facilitar las maniobras quirúrgicas y ofrecer una mayor seguridad, ya que permite controlar inmediatamente sangrados por lesión en los grandes vasos. La incisión para la introducción de la mano se puede realizar en diferentes localizaciones, mediante el uso o no de dispositivos que ayuden al mantenimiento del neumoperitoneo, según preferencia del cirujano.

La técnica de extracción del órgano mano-asistida no se incluye en este apartado dado que la incisión se realiza la final de la intervención y únicamente se utiliza para la extracción propiamente dicha del órgano.

### Nefrectomía de donante vivo mediante retroperitoneoscopia

Esta técnica se desarrolló para reducir la manipulación intraabdominal, disminuyendo así las complicaciones en dicha zona. Mediante este abordaje el espacio es reducido y con una visión anatómica diferente a la transperitoneal, confiriéndole cierta dificultad. Las posibles desventajas son el riesgo de neumomediastino, neumotórax, neumopericardio y embolismo gaseoso.

### Nefrectomía de donante vivo asistida por robot

Se ha descrito la nefrectomía de donante vivo por robot pura y mano-asistida, aunque la experiencia es mínima. Mediante los instrumentos del robot podemos realizar mo-

vimientos más finos, con una mayor movilidad respecto a la laparoscopia convencional, todo ello con un mayor coste económico.

### Técnicas quirúrgicas en desarrollo

Recientemente se han introducido nuevas técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas como NOTES (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*)<sup>14</sup> o LESS (*LaparoEndoscopic Single Site Surgery*) en la práctica quirúrgica, con buenos resultados tanto en el donante como en el receptor. Cane et al. han publicado los resultados de 17 nefrectomías de donante vivo mediante LESS comparadas con controles de laparoscopia convencional. Los resultados de este trabajo no muestran diferencias significativas entre ambas técnicas<sup>15</sup>. Asimismo, este año se han presentado los resultados de 8 nefrectomías de donante vivo intervenidas mediante NOTES híbrida transvaginal, por nuestro grupo, con un tiempo de isquemia caliente medio de 4,5 minutos y sin hallarse ninguna complicación en las donantes ni ninguna alteración en la función del injerto<sup>16</sup>. A pesar de estos resultados alentadores, este tipo de técnicas deben considerarse todavía como experimentales, de modo que hace falta una mayor evidencia para poder aceptar su uso de forma generalizada.

## RESULTADOS

### Resultados en el donante

El mayor inconveniente que presenta la donación de un órgano es el efecto deletéreo que puede tener sobre el donante. Exceptuando la cirugía estética, la donación de un órgano es la única situación en medicina en la cual un individuo sano será sometido a un acto quirúrgico «mutilante». Como todo acto quirúrgico, la nefrectomía de donante vivo no está exenta de morbimortalidad, la cual debemos tener en cuenta y minimizar en lo posible.

Hasta la fecha hay evidencia científica de que la donación de vivo es segura<sup>17</sup>. Según la UNOS, la mortalidad asociada a la nefrectomía es del 0,03%. Esta cifra no se ha modificado en los últimos 15 años a pesar de la aparición de nuevas técnicas quirúrgicas y los cambios de criterio en la selección de donantes<sup>18,19</sup>.

La tasa de complicaciones de la nefrectomía de donante vivo es de alrededor del 10%<sup>20</sup>. Las complicaciones que pueden derivar en la muerte del donante están básicamente relacionadas con lesiones del pedículo vascular: pérdida de clips en el muñón vascular y defecto de cierre de sutura automática venosa al seccionar la vena. Estas hemorragias, bruscas y de



gran intensidad, suponen la conversión inmediata a cirugía abierta para reparar la lesión y son la primera causa de conversión y de reoperación diferida. En la actualidad, se han desarrollado dispositivos que ofrecen las máximas garantías de sutura vascular estanca, como son los clips tipo Hemolock®. Aun así, y con el fin de evitar consecuencias desastrosas, se puede realizar el clipaje y la extracción del riñón mano-asistidos, la cual nos permite realizar una suave tracción del pedículo renal para un clipaje controlado y seguro obteniendo una mayor longitud vascular.

En un estudio recientemente publicado, Segev et al. analizaron la mortalidad perioperatoria y la supervivencia a largo plazo de 80.347 donantes vivos, comparando los resultados con una cohorte control. Se observó una mortalidad a los 3 y a los 12 meses de la donación superior en hombres, afroamericanos e hipertensos, sin objetivarse diferencias significativas en cuanto a edad, IMC, presión arterial sistólica y tabaquismo. La mortalidad a los 3 meses fue mayor en los donantes que en el grupo control, igualándose al año, mientras que la mortalidad a largo plazo fue similar o menor en el grupo de donantes<sup>12</sup>.

Por lo que respecta a morbilidad, el primer punto a comentar es la evolución de un individuo tras la nefrectomía. Se ha publicado mucho sobre el tema, y la gran mayoría de trabajos coinciden en que la laparoscopia ofrece distintas ventajas frente a la cirugía abierta: una menor estancia hospitalaria, un menor dolor postoperatorio con un consiguiente menor uso de analgésicos, una pronta reincorporación a la actividad laboral y, sobre todo, unos mejores resultados cosméticos<sup>21,22</sup>. Estos puntos son la principal arma para potenciar la donación de vivo como fuente alternativa a los implantes de cadáver. Esta técnica es ampliamente aceptada por la población, repercutiendo directamente en la tasa de donación que se ha visto incrementada en España en los últimos años<sup>23</sup>.

Recientemente, Andersen et al. han publicado un estudio aleatorizado prospectivo en el que se compara la calidad de vida de pacientes sometidos a nefrectomía laparoscópica respecto a la abierta. Los resultados obtenidos muestran un menor dolor postoperatorio en el grupo de laparoscopia, pero no se encuentran diferencias a largo plazo con los cuestionarios realizados. Solamente se ven ventajas en el grupo de laparoscopia al estratificar según conversión/reintervención<sup>24</sup>.

Kocak et al., de un total de 600 nefrectomías de donante vivo, presentan una tasa de complicaciones del 7,2%. Basándose en la clasificación de Clavien<sup>25</sup>, sugieren una clasificación de dichas complicaciones en cuatro grupos según la gravedad<sup>26</sup>:

1. Complicaciones que no ponen en riesgo la vida del paciente y que no requieren tratamiento o éste es mínimo (p. ej., retención de orina).

2. Complicaciones potencialmente graves que no dejan secuelas (p. ej., íleo prolongado).
3. Cualquier complicación que pueda dejar secuelas (p. ej., esplenectomía secundaria a lesión accidental del bazo).
4. Pérdida del injerto o fallecimiento del paciente. Dentro de los resultados descritos en esta serie.

El 95,3% de las complicaciones estaban incluidas dentro de los grupos 1 y 2.

Otro aspecto esencial que debe valorarse es el efecto que tiene la nefrectomía en la función renal del donante. Se ha descrito que tras la nefrectomía se produce un leve aumento de los niveles de creatinina con su recuperación, a los 6 meses hay una recuperación de la función renal en un porcentaje superior al 70%.

En nuestro servicio, se realizó un estudio en el año 1998 en el cual se valoraron 97 donantes vivos con un seguimiento medio de 17 años (datos no publicados). De todos ellos, solamente seis presentaron una creatinina al final del seguimiento superior a 1,3 y ninguno requirió diálisis. Al valorar los 6 casos, se evidenció que todos presentaban factores de riesgo (hipertensión arterial, hiperuricemia u obesidad). Fehrman-Ekholm et al. realizaron un seguimiento de 430 donantes entre 1964 y 1995. En el 87% de estos casos se pudieron determinar niveles de creatinina sérica, proteínas y hemáties en orina y presión arterial. Según este estudio, ninguno de los donantes murió por enfermedad renal o presentó insuficiencia renal crónica<sup>27</sup>. Estos resultados son corroborados por un metanálisis publicado en el año 2006. La conclusión obtenida en este estudio es que la donación de un riñón supone una disminución del filtrado glomerular inicial (25-30%) que no se acompaña de una pérdida de la función renal o ingreso en diálisis en los 15 años siguientes<sup>28</sup>.

A modo de resumen, podemos concluir que la nefrectomía laparoscópica para donante vivo es un procedimiento seguro, aunque hay que tener en cuenta una morbimortalidad asociada mínima. Los buenos resultados que presentan las distintas series publicadas deben servir como estímulo para promover la donación de vivo como fuente alternativa de órganos para trasplantar.

## Resultados en el receptor

Inicialmente, las primeras series publicadas presentaban una incidencia de pérdida temprana del injerto superior en aquellos riñones extraídos por laparoscopia respecto a los obtenidos por cirugía abierta (un 2,9% según para la Uni-

versidad de Maryland<sup>29</sup> y un 5,4% según Johns Hopkins<sup>30</sup>), con incidencia de complicaciones ureterales cercana al 10%. En 1999, la serie retrospectiva presentada por Nogueira et al. mostraba una diferencia en los niveles de creatinina al primer mes postrasplante a favor de la extracción abierta clásica<sup>31</sup>.

En el año 2001 se publica el primer estudio aleatorizado y prospectivo que compara la nefrectomía de donante vivo abierta respecto al abordaje laparoscópico<sup>32</sup>. En este trabajo, se demuestra cómo la nefrectomía laparoscópica no presenta diferencias en cuanto a los niveles de creatinina durante los primeros 3 meses postrasplante.

Actualmente, múltiples trabajos publicados comparan los resultados obtenidos mediante las tres técnicas descritas: nefrectomía laparoscópica pura, mano-asistida y cirugía abierta. Los grupos con más experiencia presentan seguimientos de hasta 5 años, con resultados buenos y comparables en los tres grupos<sup>33</sup>. Un metanálisis publicado en el año 2003 ya concluye que no se encuentran diferencias en relación con la evolución del injerto incluso durante el primer año postrasplante<sup>34</sup>. Asimismo, en enero de 2007 se publica otro metanálisis comparando, esta vez, sólo la cirugía laparoscópica pura frente a la mano-asistida<sup>35</sup>. De nuevo, los resultados en cuanto a la función renal del injerto y sus complicaciones en el receptor son similares en ambas técnicas.

Creemos muy importante tener en cuenta que en ninguno de los trabajos publicados hasta la actualidad se ha visto diferencias en cuanto a la función renal del injerto a partir del año del trasplante sea cual sea la técnica de extracción.

Es importante valorar por qué los riñones de las series iniciales presentaban una peor función del injerto durante los primeros 3 meses postrasplante. Para responder a esta pregunta, la mayoría de trabajos realizados se han centrado en valorar el efecto que tiene el neumoperitoneo en la perfusión del riñón. Varios estudios experimentales han observado cómo el aumento de presión intraabdominal debido al neumoperitoneo disminuye el flujo renal<sup>36-38</sup>. Esta disminución del flujo sanguíneo es mayor en localización cortical respecto a la médula<sup>39</sup>. Con el objetivo de disminuir este efecto, se han propuesto varias medidas a la hora de realizar la nefrectomía<sup>40</sup>. Por un lado, aumentar la perfusión intravenosa intraoperatoria, que ha demostrado su utilidad en estudios experimentales<sup>41</sup>. Otra medida es evitar el espasmo arterial mediante la aplicación de papaverina tópica. El grupo de Azcher et al. han comprobado su utilidad en estudios experimentales<sup>42</sup>. Un tercer factor que debe tenerse en cuenta es la optimización de las maniobras quirúrgicas durante la nefrectomía. La liberación tardía de la cara posterior del riñón y evitar las tracciones de la arteria renal mejorarán la

perfusión del órgano. Cuanto menos se manipule un órgano, en mejores condiciones llegará al implante. Otras maniobras, como puede ser disminuir la presión intraabdominal por debajo de 15 mmHg, no han demostrado eficacia clínica.

Por último, tenemos que valorar el efecto que posee la isquemia caliente sobre la función del riñón trasplantado. La nefrectomía laparoscópica generalmente supone un aumento del tiempo de isquemia caliente, sobre todo cuando se realiza sin incisión de asistencia, pero en la mayoría de casos esta isquemia se sitúa alrededor de los 5 minutos<sup>43</sup>. A pesar de ello, este leve aumento en la isquemia caliente no tiene significación clínica. Simforoosh et al. realizaron un estudio prospectivo comparando la evolución del injerto renal según el tiempo de isquemia caliente. La conclusión que obtuvieron fue que, con un tiempo de isquemia caliente inferior a 10 minutos, no había diferencias en cuanto a la evolución de los niveles de creatinina del receptor<sup>44</sup>.

Para disminuir al máximo la lesión por isquemia-reperusión, es importante minimizar el tiempo de isquemia caliente, proteger al riñón con infusión de manitol, usar fármacos diuréticos en el donante durante la extracción e infundir una gran cantidad de cristaloides (3,5-4 litros) durante la intervención<sup>45</sup>.

## RECOMENDACIONES

Como ya hemos referido, la nefrectomía de donante vivo es un procedimiento quirúrgico especial, ya que se realiza en personas sanas buscando el beneficio de otra persona, por lo que debemos de minimizar al máximo los riesgos. Existen diferentes técnicas quirúrgicas seguras con buenos resultados tanto para el donante como el receptor, por lo que debemos realizar aquella técnica quirúrgica que proporcione en nuestras manos la mayor seguridad en el donante. Los programas de donación de vivo deben realizarse en centros especializados y por profesionales entrenados para ello para conseguir y mantener la seguridad y los buenos resultados.

## CONCLUSIÓN

La donación de vivo renal es un procedimiento que no está exento de riesgos. A pesar de ello, la realización de la extracción mediante laparoscopia nos permite ofrecer a los donantes una morbimortalidad mínima con unos resultados excelentes tanto en el donante como en el receptor. La aparición de este tipo de cirugía ha aumentado el número de donantes vivos al disminuir la morbilidad en el donante, hecho que nos permite potenciar esta fuente de órganos de forma segura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Simforoosh N, Basiri A, Tabibi A, Shakhssalim N, Hosseini Moghadam SM. Comparison of laparoscopic and open donor nephrectomy: a randomized controlled trial. *BJU Int* 2005;95:851-5.
2. Nanidis TG, Antcliffe D, Kokkinos C, Borysiewicz CA, Darzi AW, et al. Laparoscopic versus open live donor nephrectomy in renal transplantation: a meta-analysis. *Ann Surg* 2008;247:58-70.
3. Ratner LE, Ciseck LJ, Moore FG, Cigarroa FG, Kaufman HS, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy. *Transplantation* 1995;60:1047-9.
4. Alcaraz A, Rosales A, Guirado L, Díaz JM, Musquera M, et al. Early experience of a living donor kidney transplant program. *Eur Urol* 2006;50:542-8.
5. Heidenreich A, et al. Guidelines on Prostate Cancer. European Association of Urology, 2010.
6. Blondin D, Andersen K, Kroepill P, Choeh M, Mörder U, et al. Analyse der mehrphasigen 64-Zeilen-Multidetektor-Computertomographie zur präoperativen angiographischen Evaluation potenzieller Lebendnierenspende. *Radiologe* 2008;48:673-80.
7. Mandal AK, Cohen C, Montgomery RA, Kavoussi LR, Ratner LE. Should the indications for laparoscopic live donor nephrectomy of the right kidney be the same as for the open procedure? Anomalous left renal vasculature is not a contraindication to laparoscopic left donor nephrectomy. *Transplantation* 2001;71:660-4.
8. Buell JF, Hanaway MJ, Potter SR, Koffron A, Kuo PC, et al. Surgical techniques in right laparoscopic donor nephrectomy. *J Am Coll Surg* 2002;195:131-7.
9. Posselt AM, Mahanty H, Kang SM, Stoller ML, Meng MV, et al. Laparoscopic Right Donor Nephrectomy: A Large Single-Center experience. *Transplantation* 2004;78:1665-9.
10. Minnee RC, Bemelman WA, Maartense S, Bemelman FJ, Gouma DJ, et al. Left or right kidney in hand-assisted donor nephrectomy? A randomized controlled trial. *Transplantation* 2008;85:203-8.
11. Ciudin A, Hugué J, Musquera M, Peri LL, Álvarez-Vijande R, Alcaraz A. Kidney transplant after right-sided laparoscopic live donor nephrectomy: outcomes of donors and recipients. XXVth Annual Congress of European Association of Urology. Barcelona, 16 al 20 de abril de 2010.
12. Disick G, Shapiro ME, Miles RA, Munver R. Critical analysis of laparoscopic donor nephrectomy in the setting of complex renal vasculature: initial experience and intermediate outcomes. *J Endourol* 2009;23:451-5.
13. Kok NF, Alwayn IP, Schouten O, Tran KT, Weimar W, et al. Mini-incision open donor nephrectomy as an alternative to classic lumbotomy: evolution of the open approach. *Transpl Int* 2006;19:500-5.
14. Alcaraz A, Peri L, Molina A, Goicoechea I, García E, et al. Feasibility of transvaginal NOTES-assisted laparoscopic nephrectomy. *Eur Urol* 2010;57:233-7.
15. Canes D, Berger A, Aron M, Brandina R, Goldfarb DA, et al. Laparoscopic Single Site (LESS) versus standard laparoscopic left donor nephrectomy: matched pair comparison. *Eur Urol* 2010;57:95-101.
16. Alcaraz A, Musquera M, Peri L, Molina A, Campillo P, et al. First experience of transvaginally NOTES-assisted laparoscopic living donor nephrectomy. XXVth Annual Congress of European Association of Urology. Barcelona, 16 al 20 de abril de 2010.
17. Ibrahim HN, Foley R, Tan L, Rogers T, Bailey RF, et al. Long-Term Consequences of Kidney Donation. *N Engl J Med* 2009;360:459-69.
18. Matas AJ, Bartlett ST, Leichtman AB, Delmonico FL. Morbidity and mortality after living kidney donation, 199-2001: survey of United States Transplant Centers. *Am J Transplant* 2003;3:830-4.
19. Segev DL, Muzaale AD, Caffo BS, Mehta SH, Singer AL, et al. Perioperative Mortality and Long-term Survival Following Live Kidney Donation. *JAMA* 2010;303:959-66.
20. Toohar RL, Rao MM, Scott DF, Wall DR, Francis DM, et al. A systematic review of laparoscopic live donor nephrectomy. *Transplantation* 2004;78:404-14.
21. Kok NF, Lind MY, Hansson BM, Pilzecker D, Mertens zur Borg IR, et al. Comparison of laparoscopic and mini incision open donor nephrectomy: single blind, randomised controlled clinical trial. *BMJ* 2006;333:221.
22. Alcaraz A, Rosales A, Guirado L, Díaz JM, Musquera M, et al. Early experience of a living donor kidney transplant program. *Eur Urol* 2006;50:542-7.
23. Datos donación y trasplantes 2009. En: [www.ont.es](http://www.ont.es). Último acceso: 17 de mayo de 2010.
24. Andersen MH, Mathisen L, Veenstra M, Oyen O, Edwin B, et al. Quality of life after randomization to laparoscopic versus open living donor nephrectomy: long-term follow-up. *Transplantation* 2007;84:64-9.
25. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery* 1992;111:518-26.
26. Kocak B, Koffron AJ, Baker TB, Salvalaggio PR, Kaufman DB, et al. Proposed classification of complications after live donor nephrectomy. *Urology* 2006;67:927-31.
27. Fehrman-Ekholm I, Elinder CG, Stenbeck M, Tydén G, Groth CG. Kidney donors live longer. *Transplantation* 1997;64:976-78.
28. Garg AX, Muirhead N, Knoll G, Yang RC, Prasad GV, et al. Proteinuria and reduced kidney function in living kidney donors: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Kidney Int* 2006;70:1801-10.
29. Flowers JL, Jacobs S, Cho E, Morton A, Rosenberger WF, et al. Comparison of open and laparoscopic live donor nephrectomy. *Ann Surg* 1997;226:483-9.
30. Ratner LE, Bishoff JT, Montgomery RA, et al. Laparoscopic live donor nephrectomy: long-term results. *J Urol*, suppl. 159: 182, 1998.
31. Nogueira JM, Cangro CB, Fink JC, Schweitzer E, Wiland A, et al. A comparison of recipient renal outcomes with laparoscopic versus open live donor nephrectomy. *Transplantation* 1999;67:722-8.
32. Wolf JS Jr, Merion RM, Leichtman AB, Campbell DA Jr, Magee JC, et al. Randomized controlled trial of hand-assisted laparoscopic versus open surgical live donor nephrectomy. *Transplantation* 2001;72:284-90.
33. Sundaram CP, Martin GL, Guise A, Bernie J, Bargman V, et al. Complications after a 5-year experience with laparoscopic donor nephrectomy: the Indiana University experience. *Surg Endosc* 2007;21:724-8.
34. Handschin AE, Weber M, Demartines P, Clavien A. Laparoscopic donor nephrectomy. *Br J Surg* 2003;90:1323-32.



35. Kokkinos C, Nanidis T, Antcliffe D, Darzi AW, Tekkis P, et al. Comparison of laparoscopic versus hand-assisted live donor nephrectomy. *Transplantation* 2007;83:41-7.
36. Kirsch AJ, Hensle TW, Chang DT, Kayton ML, Olsson CA, et al. Renal effects of CO2 insufflation: oliguria and acute renal dysfunction in a rat pneumoperitoneum model. *Urology* 1994;43:453-9.
37. Cisek LJ, Gobert RM, Peters CA. Pneumoperitoneum produces reversible renal dysfunction in animals with normal and chronically reduced renal function. *J Endourol* 1998;12:95-100.
38. Burgos FJ, Pascual J, Briones G, Cuevas B, Villafruela J, et al. Influence of laparoscopic live donor nephrectomy in ischemia-reperfusion syndrome and renal function after kidney transplantation: an experimental study. *Transplant Proc* 2003;35:1664-5.
39. Chiu AW, Chang LS, Birkett DH, Babayan RK. The impact of pneumoperitoneum, pneumoretroperitoneum and gasless laparoscopy on the systemic and renal hemodynamics. *J Am Coll Surg* 1995;181:397-406.
40. Jacobs SC, Cho E, Dunkin BJ, Flowers JL, Schweitzer Em et al. Laparoscopic live donor nephrectomy : the University of Maryland 3-year experience. *J Urol* 2000;164:1494-9.
41. London ET, Ho HS, Neuhaus AM, Wolfe BM, Rudich SMm et al. Effect of intravascular volume expansion on renal function during prolonged CO2 pneumoperitoneum. *Ann Surg* 2000;231:195-201.
42. Zacherl J, Thein E, Stangl M, Feussner H, Bock Sm et al. The influence of periarterial papaverine application on intraoperative renal function and blood flow during laparoscopic donor nephrectomy in a pig model. *Surg Endosc* 2003;17:1231-6.
43. Greco F, Hoda MR, Alcaraz A, Bachmann A, Hakenberg OW, et al. Laparoscopic Living-Donor Nephrectomy: Analysis of the Existing Literature. *Eur Urol* 2010 Apr 18. [Epub ahead of print].
44. Simforoosh N, Basiri A, Shakhssalim N, Ziaee SA, Tabibi A, et al. Effect of warm ischemia on graft outcome in laparoscopic donor nephrectomy. *J Endourol* 2006;20:895-8.