

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



SECRETARÍA DE SALUD DE MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"

CIRUGÍA GENERAL

TESIS:

**“NEFRECTOMÍA LAPAROSCÓPICA MANO ASISTIDA Y ABIERTA
EN DONADORES RENALES”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA:

DR. GERARDO BARRERA TORRES

TUTORES:

DR. JUAN PABLO MOLINA QUINTANA

Morelia, Michoacán. Septiembre 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Autorización de Tesis

Dr. Román Armando Luna Escalante
Director del Hospital

Dr. Omar Salmerón Covarrubias
Subdirector de Enseñanza e Investigación

Dr. Jorge Manzo Bedolla
Jefe de Servicio de Cirugía General

Dr. Juan Pablo Molina Quintana
Asesor Clínico de Tesis

Dra. María Teresa Silvia Tinoco Zamudio
Asesor Metodológico de Tesis

Dr. Gerardo Barrera Torres
Sustentante

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Gerardo y Susana quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, valentía y amor por mi trabajo.

A mi esposa Jazmín la mejor anesthesióloga, que gracias a su apoyo incondicional y paciencia me impulsa a ser mejor.

A mis maestros del Hospital General “Dr. Miguel Silva”: Al Dr. Javier Silva Carrillo, Salvador Cabrera, Guillermo Zavala, Juan José Tijerina, Guillermo Romero[†], Juan Rangel, Hugo Ascencio, Jorge Manzo, Carlos Torres, Alejandro Constantino, Dr. Juan Pablo Molina y en especial al Dr. Iván Calvo Villalobos que me mostró el camino y formó mi perspectiva; y a los doctores Hugo Diaz e Irais Chávez que sin su apoyo y maniobras disciplinarias no hubiese enderezado el camino.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, por apoyarme cuando más lo he necesitado, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias.

“Vivala, que es prestada”

Consejo sabio de un autor anónimo

ÍNDICE

Parte	Página
Título	1
Agradecimientos	3
Índice	4
Resumen	5
Abstract	6
Abreviaturas, siglas y acrónimos	7
Lista de tablas	8
Lista de figuras	9
Introducción	10
Problema	10
Antecedentes del problema	11
Justificación	18
Objetivos	19
Material y métodos	20
Aspectos éticos	22
Resultados	23
Discusión	29
Conclusiones	31
Referencias	32

RESUMEN

Antecedente. El trasplante renal es el tratamiento ideal para la enfermedad renal terminal. Se puede procurar con técnicas abierta o laparoscópica manoasistida. Aunque ambas técnicas se emplean en el Hospital General de Uruapan, desconocemos cuál ofrece los mejores resultados.

Objetivo. Analizar las complicaciones que presentan ambas técnicas de procuración renal en el donador renal y cuál es la tasa de supervivencia del injerto de trasplantes realizados en el Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” en el periodo de 2012 a 2017.

Material y métodos. Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y comparativo a partir de expedientes de pacientes trasplantados de donador vivo en el Hospital Regional de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” durante el periodo de 2012-2017 bajo técnica abierta o laparoscópica mano-asistida. Se obtuvo información clínica general y la relacionada con complicaciones de la nefrectomía y la sobrevida del injerto. El análisis estadístico se realizó en SPSS v.25 con pruebas descriptivas e inferenciales para determinar si existieron diferencias significativas en las complicaciones y la tasa de sobrevida del injerto renal entre grupos. Un valor de $p < 0.05$ se consideró significativa.

Resultados. Un total de 23 pacientes fueron sometidos a nefrectomía abierta (grupo NA, abreviatura solo usada en algunas tablas y figuras) y 8 a nefrectomía laparoscópica manoasistida (NLMA). Ambos grupos fueron similares en características demográficas, antropométricas, hábitos tóxicos y comorbilidades, tipo de donador y variantes anatómicas. El tiempo quirúrgico en grupo Nefrectomía Abierta fue 122.8 ± 21.6 minutos y en el grupo NLMA 145.2 ± 32.6 minutos ($p = 0.035$). El tiempo de isquemia caliente fue 60.4 ± 25.0 minutos en el grupo Nefrectomía Abierta y 158.5 ± 38.6 minutos en el grupo NLMA ($p < 0.001$). El volumen de sagrado fue 404.3 ± 276.3 ml en el grupo Nefrectomía Abierta y 156.2 ± 167.8 ml en el grupo NLMA ($p = 0.024$). Se presentaron complicaciones en el 17.4% del grupo Nefrectomía Abierta y en 0% de los pacientes del grupo NLMA ($p = 0.206$). Las complicaciones fueron hipotensión postoperatoria, derrame pleural izquierdo, sangrado de vena cava inferior y sangrado de la arteria renal (4.3% cada una). La clasificación Clavien-Dindo fue grado I en 8.7% y grado II en 8.7%. El tiempo medio de seguimiento del injerto fue de 1481.5 ± 629.9 días en el grupo Nefrectomía Abierta y de 1114.5 ± 261.1 días en el grupo NLMA ($p = 0.123$). La tasa de sobrevida del injerto renal fue de 91.3% en el grupo Nefrectomía Abierta y de 100% en el grupo NLMA ($p = 0.670$). Las causas de falla del injerto renal fueron mal apego al tratamiento (4.3%) y trombosis del injerto (4.3%).

Conclusiones. Hubo una tendencia a menor tasa de complicaciones y a mayor sobrevida de los injertos renales procurados de forma laparoscópica manoasistida, aunque sin significancia estadística. Se recomienda el uso de nefrectomía laparoscópica manoasistida sobre la abierta siempre que sea posible.

Palabras clave. Injerto renal, nefrectomía, manoasistida, laparoscópica, sobrevida injerto, complicaciones.

ABSTRACT

Introduction: Kidney transplantation is the ideal treatment for end-stage kidney disease. It can be achieved with open or hand-assisted laparoscopic techniques. Although both techniques are used at the Uruapan General Hospital, we do not know which one offers the best results.

Objective: To analyze the complications that both renal procurement techniques present in the renal donor and what is the survival rate of the transplant graft performed at the Hospital General de Uruapan "Dr. Pedro Daniel Martínez" in the period from 2012 to 2017.

Material and methods: An observational, retrospective and comparative study was carried out from the records of living donor transplant patients at the Uruapan Regional Hospital "Dr. Pedro Daniel Martínez" for the period of 2012-2017 under open or hand-assisted laparoscopic technique. General clinical information and information related to nephrectomy complications and graft survival were obtained. Statistical analysis was performed in SPSS v.25 with descriptive and inferential tests to determine if there were significant differences in complications and survival rate of the kidney graft between groups. A value of $p < 0.05$ was considered significant.

Results: A total of 23 patients underwent open nephrectomy (NA group, abbreviation used only in some tables and figures) and 8 underwent hand-assisted laparoscopic (NLMA). Both groups were similar in demographic and anthropometric characteristics, toxic habits and comorbidities, type of donor and anatomical variables. The surgical time in the NA group was 122.8 ± 21.6 minutes and in the NLMA group 145.2 ± 32.6 minutes ($p = 0.035$). The warm ischemia time was 60.4 ± 25.0 minutes in the NA group and 158.5 ± 38.6 minutes in the NLMA group ($p < 0.001$). Lost blood volume was 404.3 ± 276.3 mL in the NA group and 156.2 ± 167.8 mL in the NLMA group ($p = 0.024$). Complications occurred in 17.4% of the NA group and in 0% of the patients in the NLMA group ($p = 0.206$). Complications were postoperative hypotension, left pleural effusion, inferior vena cava bleeding, and renal artery bleeding (4.3% each). The Clavien-Dindo classification was grade I in 8.7% and grade II in 8.7%. The mean follow-up time of the graft was 1481.5 ± 629.9 days in the NA group and 1114.5 ± 261.1 days in the NLMA group ($p = 0.123$). The kidney graft survival rate was 91.3% in the NA group and 100% in the NLMA group ($p = 0.670$). The causes of kidney graft failure were poor adherence to treatment (4.3%) and graft thrombosis (4.3%).

Conclusions: There was a trend towards a lower rate of complications and a higher survival rate for kidney grafts obtained laparoscopically hand-assisted although not statistically significant. The use of hand-assisted over open laparoscopic nephrectomy is recommended whenever possible.

Keywords: Kidney graft, nephrectomy, hand-assisted, laparoscopic, graft survival, complications.

ABREVIATURAS, SIGLAS, Y ACRÓNIMOS

<i>Siglas</i>	<i>Descripción</i>
ERC	Enfermedad Renal Crónica
NLMAD	Nefrectomía Laparoscópica Mano Asistida de donador
IRC	Insuficiencia Renal Crónica
NAD	Nefrectomía Abierta de Donador
TRDVR	Trasplante Renal de Donador Vivo Relacionado
TRDC	Trasplante Renal de Donador Cadavérico
TRDVER	Trasplante Renal de Donador Vivo Emocionalmente Relacionado

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
Tabla 1	Clasificación de Clavien-Dindo de las complicaciones postoperatorias por categorías.	16
Tabla 2	Características demográficas, antropométricas de los pacientes	23
Tabla 3	Distribución de variable sexo por tipo de nefrectomía	23
Tabla 4	Comparación de hábitos tóxicos y comorbilidades entre grupos	24
Tabla 5	Comparación de características quirúrgicas en ambos grupos	25

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura</i>	<i>Descripción</i>	<i>Página</i>
Figura 1	Tipo de nefrectomía realizadas por año	24
Figura 2	Lado de la nefrectomía ajustado por tipo	25
Figura 3	Comparación de la frecuencia de complicaciones entre grupos.	26
Figura 4	Comparación del tipo de complicaciones entre grupos.	27
Figura 5	Clasificación de las complicaciones reportadas por escala Clavien-Dindo	27
Figura 6	Porcentaje de sobrevida del injerto.	28

INTRODUCCIÓN

El trasplante renal es el tratamiento ideal para la enfermedad renal terminal, proveyendo una mejor calidad de vida así evitando tratamiento dialítico y personal especializado. En 1995 se introdujo la nefrectomía laparoscópica de donador vivo. Ahora es el procedimiento de elección por que conlleva a mejor resultado estético y menor estancia hospitalaria con una función del injerto similar comparada con la cirugía abierta. Estas características son atractivas para los donadores y receptores. De hecho, la cirugía laparoscópica es usada alrededor de 80% de todas las nefrectomías. Sin embargo, algunas desventajas se describieron tempranamente su desarrollo, como son mayor tiempo de isquemia caliente y una curva de aprendizaje mayor, mismas que promovieron modificaciones a la técnica conduciendo a la nefrectomía laparoscópica mano asistida de donador (NLMAD) descrita por Wolf. Esta provee sensibilidad táctil, facilita la exposición y acorta la curva de aprendizaje. Por el contrario, otros han notado un incremento en complicaciones pulmonares y lesiones vasculares y viscerales. Por varios años hemos usado la nefrectomía abierta de donador (ODN), sin embargo, desde 2014 la NLMAD se ha vuelto el estándar en nuestra institución. Para apoyar esta elección analizaremos variables perioperatorias, complicaciones y resultados del proceso de procuración renal, así como la tasa de supervivencia del injerto en nuestro centro.

PROBLEMA

El Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” fue inaugurado en el año de 1993 es Hospital de segundo nivel de atención que actualmente cuenta con las especialidades médicas de urología, Trasplantología, cirugía general, entre otras; gracias a ello se logró desarrollar un programa propio de trasplante desde el año 2005, año en que se realizó el primer trasplante renal de donador vivo con éxito. Desde entonces se han realizado en el Hospital aproximadamente 91 trasplantes renales y 87 procuraciones renales, realizando aproximadamente 8 trasplantes y procuraciones por año. En un inicio la única modalidad para procurar el riñón del donador era con cirugía abierta (nefrectomía abierta) sin embargo desde el año 2012 se ha realizado también el método laparoscópico para procurar el riñón del donador (nefrectomía laparoscópica manoasistida). Dicho hospital tiene la particularidad de que por ser segundo nivel y a pesar de tener servicio de terapia intensiva tiene pocos pacientes con muerte cerebral y debido a ello la mayoría de los riñones que se trasplantan provienen de donador vivo.

Desde el 2012 se tienen dos opciones para realizar la procuración del riñón del donador, la decisión de un método u otro se basa en las características anatómicas de la arteria y venas renales, del riñón seleccionado (derecho o izquierdo), de la preferencia del paciente y en ocasiones de la posibilidad económica que tenga el paciente. Las ventajas de realizar nefrectomía abierta para procurar el riñón del donador son una excelente exposición de las estructuras vasculares del riñón, mejor control vascular, técnicamente menos demandante, menor costo hospitalario y se describe también menor tiempo de isquemia caliente. Sus desventajas son un mayor tiempo de recuperación, mayor dolor postoperatorio y mayor tiempo para regresar a la actividad laboral; por otra parte, la nefrectomía laparoscópica manoasistida presenta éstas últimas como ventajas mencionándose en la literatura como desventajas mayor curva de aprendizaje, mayor dificultad técnica, mayor costo y tiempo de isquemia caliente.

Hasta el momento en el Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” no se ha realizado un análisis de la frecuencia y complicaciones de nefrectomía de donador renal ni de la tasa de supervivencia del injerto renal.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Prevalencia de IRC

La enfermedad renal crónica (ERC) es la resultante de diversas enfermedades crónico-degenerativas, entre las que destacan la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, fenómeno que ocurre de manera similar en todo el mundo y que, lamentablemente, conduce hacia un desenlace fatal si no es tratada. Las cifras de morbilidad y mortalidad son alarmantes; en México, esta es una de las principales causas de atención en hospitalización y en los servicios de urgencias^{1,2}. Está considerada una enfermedad catastrófica debido al número creciente de casos, por los altos costos de inversión, recursos de infraestructura y humanos limitados, la detección tardía, altas tasas de morbilidad y mortalidad en programas de sustitución². Este país está compuesto por 31 estados y un distrito federal con una población identificada en el año 2005 de 103.263.388 millones de habitantes³. Se estima una incidencia de pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) de 377 casos por millón de habitantes y la prevalencia de 1,142; cuenta con alrededor de 52.000 pacientes en terapias sustitutivas^{4,5}.

La IRC se encuentra entre las primeras 10 causas de mortalidad general, ocupa la octava causa de defunción en el varón de edad productiva y la sexta en la mujer de 20 a 59 años¹, mientras que por demanda de atención en los servicios de urgencias del segundo nivel de atención ocupa el décimo tercer lugar, el noveno en las unidades de tercer nivel y el octavo como causa de egreso hospitalario por defunción⁶.

El trasplante renal es considerado el tratamiento de elección en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal debido a su clara ventaja con otras formas de terapia sustitutiva, tanto en la calidad de vida como en la reinstalación a la vida productiva de los pacientes⁷. Dependiendo del origen del injerto, los trasplantes pueden ser clasificados en: 1) Autoinjertos: cuando se trasplantan tejidos de un individuo en sí mismo, 2) Isoinjertos: cuando el trasplante se realiza entre individuos genéticamente idénticos; 3) Aloinjertos: el trasplante de tejidos se realiza entre individuos de la misma especie y 4) Xenoinjertos: cuando el trasplante de órganos se da entre individuos de distinta especie⁸.

De forma específica, la clasificación del trasplante renal se da de acuerdo al tipo de donador renal: 1) Trasplante renal de donador vivo relacionado (TRDVR): existe un lazo de consanguinidad, por ejemplo: hermano a hermano o padre a hijo, etc.; 2) Trasplante renal de donador cadavérico (TRDC): cuando el donador constituye un paciente con muerte cerebral (también conocido como donador fallecido) y 3) Trasplante renal de donador vivo emocionalmente relacionado (TRDVER): en estos casos no existe un lazo de consanguinidad, pero sí un compromiso emocional de llevar a cabo la donación; por ejemplo, los trasplantes entre esposos. En este apartado también se encuentran los trasplantes entre amistades que de forma altruista y legal (mediante una carta notarial) deciden donar alguno de sus tejidos a un paciente en particular.

Existen varias técnicas para realizar la nefrectomía, la primera que se desarrolló fue la nefrectomía abierta lograda con éxito en 1954 por Murray y colaboradores, pasaron 4 décadas hasta 1995 en el Hospital Hopkins se realiza la primera nefrectomía laparoscópica de donador renal vivo, sin embargo es una técnica que requiere habilidades de laparoscopia avanzada y con una gran curva de aprendizaje, debido a la necesidad de desarrollar una técnica que requiera menos habilidades y menor curva de aprendizaje además de conservar los atributos de la mínima invasión, en 1998 Wolf et al y por otra parte Slakey

et al sentaron las bases de la nefrectomía laparoscópica manos asistida que conserva las ventajas de la mínima invasión además de proveer sensibilidad táctil y menor curva de aprendizaje que el procedimiento puramente laparoscópico⁹⁻¹⁷.

Describir ambas técnicas:

a) Técnica de nefrectomía abierta en donador renal vivo

A lo largo de los últimos años, la vía extraperitoneal ha sido la vía de abordaje utilizada por la mayoría de los grupos, siendo la lumbotomía sobre la XIIa (también la XIa) costilla la vía de abordaje preferida.

La lumbotomía clásica también conocida como lumbotomía oblicua de Israel-Von Bergmann, que se extiende desde la XIIa costilla y sigue un trayecto oblicuo hasta 2-3 cm de la espina ilíaca superior, y sus variantes, suelen adolecer de los mismos inconvenientes que la original y son: la gran sección de los músculos dorsal ancho, serrato inferior, oblicuo mayor y el oblicuo menor, sin olvidar las lesiones del XIIavo nervio intercostal responsable de las paresias de la pared abdominal.

La lumbotomía posterolateral como preconiza Gil-Vernet debería preferirse a la lumbotomía clásica por varias razones. Menor agresión muscular, menor riesgo de eventración y evisceración (excepcional), de paresias abdominales, acceso más directo y rápido a los vasos renales, y menos riesgo de lesiones intestinales (páncreas, bazo, intestino)

La incisión es más horizontal que oblicua y más posterior que lateral. Se inicia en el límite externo de la masa sacrolumbar y se extiende hacia la punta de la XIIa costilla sobrepasándola, dependiendo en cada caso de las características del paciente.

Una vez seccionada la piel y el tejido subcutáneo sólo hasta el extremo distal de la XIIa costilla, se la pone el descubierto desde unos centímetros por debajo de la masa sacrolumbar. Se desinsertan las fibras musculares de su borde superior e inferior evitando lesionar el nervio y se crea el espacio subperióstico en toda su extensión. Después de realizar una costotomía subperióstico, queda expuesta la fascia lumbodorsal que se continúa por delante con el músculo transverso del abdomen. Para evitar la lesión peritoneal que se encuentra inmediatamente por debajo, se abre la fascia lo más posterior que se pueda y queda expuesto el tejido graso perirrenal.

Hay que recordar que el repliegue pleural, se suele extender habitualmente en el tercio posterior de la XIa costilla, lo que no impide que en alguna ocasión se la encuentre en las disecciones de la XIIa. La lumbotomía se ampliará según las necesidades de cada caso.

El abordaje por la cara posterior, entre riñón y el músculo psoas, pone de manifiesto la facilidad y rapidez con que se llega a los vasos renales evitando lesiones por excesiva manipulación (vaso espasmo arterial, lesiones venosas, peritoneales, pancreáticas). Esta técnica varía ligeramente según se trate del riñón derecho o izquierdo. Se sigue la disección del órgano cuidadosamente hasta que sólo quede fijado por el pedículo vascular y la vía urinaria.

Es crucial conocer de antemano, gracias a las pruebas de imagen, la naturaleza del pedículo renal. Por un lado, si existe un pedículo doble, se habrá elegido el órgano con menor número de arterias. Si ambos poseen el mismo número de arterias, se prefiere el riñón izquierdo por tener una vena más larga. También hay que considerar la anatomía del sistema venoso renal, ya que la vena izquierda recibe la vena gonadal en su cara inferior, la vena suprarrenal inferior en su cara superior, y la vena hemiaórgicos o alguna vena lumbar en su cara posterior. La vena renal derecha no suele recibir afluentes importantes.

La disección de uréter para preservar su irrigación es extremadamente importante y debe hacerse lo más cuidadosamente posible hasta el cruce de los vasos ilíacos. Debemos alejarnos lo más posible del hilio renal, a fin de preservar la arteria ureteral superior, rama de la arteria renal y para evitar el sangrado de este territorio al desclampar el injerto después de las anastomosis.

En cuanto al pedículo renal, una vez liberado el riñón y disecado el uréter, debemos proceder a seccionarlo tratando de obtener la máxima longitud vascular para facilitar la anastomosis en el receptor. En el riñón izquierdo la arteria se liga a ras de aorta, mientras que la vena se liga y secciona distal a la vena gonadal, lo más cerca posible de la cava. En el riñón derecho es conveniente disecar la arteria en su trayecto retrocavo y seccionarla cerca de la aorta. Dado que la vena renal derecha es corta, es importante seccionarla en su desembocadura a la cava, incluso tomando un rodete de ésta, reparando el defecto posteriormente con sutura continúa de nylon monofilamento 6/0 (nunca con ligadura simple para evitar la disminución de la luz del gran vaso).

Inmediatamente después de seccionar el pedículo renal se extrae el injerto y se inicia la perfusión con solución de preservación a 4°C, que debe realizarse con cánulas romas de calibre adecuado al injerto, para preservar la integridad de su íntima y evitar estenosis y trombosis de las anastomosis vasculares.

Es asimismo importante preservar óptimamente el injerto obtenido, manteniéndolo en hipotermia hasta el momento de su implante.

Mientras tanto se comprueba la hemostasia de la lumbotomía y se cierra, según la técnica habitual dejando un drenaje suficiente.

b) Técnica de extracción laparoscópica manoasistida en donador renal vivo

La primera nefrectomía por laparoscopia asistida para obtención de riñón para trasplante fue realizada en el Johns Hopkins Bayview Medical Center en 1995. A pesar del escepticismo suscitado, especialmente por aquellos que opinaban que la seguridad del donante era innegociable, el uso de la nefrectomía laparoscópica se ha extendido y la única contraindicación relativa para la nefrectomía asistida o no por laparoscopia es el antecedente de cirugía abdominal alta.

A continuación, se describe la nefrectomía izquierda, que suele ser el órgano preferido aun cuando presente un mayor número de anomalías tanto en el mapa arterial como venoso, ya que el riñón derecho obtenido por laparoscopia presenta mayor tasa de trombosis venosa por la manipulación debido a su cercanía.

Se coloca al paciente en posición de decúbito lateral modificado y se crea el neumoperitoneo mediante procedimiento de Jason. Se colocan un puerto para cirugía manoasistida y dos trócares: el puerto especial para cirugía manoasistida se coloca umbilical mediante una incisión en la línea media 4cm por encima y 4cm por debajo del ombligo, un trocar de 10mm pararectal izquierdo y otro de 10mm epigástrico para la óptica.

Se inicia por la separación de la fascia de Toldt izquierda a partir del ángulo esplénico hasta llegar a la fascia de Gerota y se sigue hasta visualizar la vena gonadal. En este momento se procede a la disección de la misma el sentido ascendente hasta llegar a la vena renal izquierda. Se disecciona la vena renal muy cuidadosamente especialmente por su cara posterior, identificando y seccionando la vena gonadal y la vena suprarrenal que se

encuentran en el borde inferior y superior respectivamente. Posteriormente, se sigue la disección hasta que se identifica la arteria renal que también se disecciona hasta su ostium aórtico. A continuación, se identifica uréter, diseccándolo en sentido caudal con suficiente tejido conectivo peri ureteral para evitar necrosis, hasta el cruce con los vasos ilíacos. En el riñón izquierdo, la vena renal se corta obteniendo la máxima longitud posible y la arteria se secciona en el ostium aórtico o lo más cerca de él. En el lado derecho, la vena debe seccionarse justo en su desembocadura en la vena cava para obtener la máxima longitud posible debido a su brevedad anatómica. La arteria se obtiene con la máxima longitud diseccándola por detrás de su trayecto retrocavo. Una vez finalizado el tiempo vascular y revisada la hemostasia, se libera el riñón del resto de adherencias en todo su contorno. La ligadura de la arteria y la vena renales se realiza mediante 2 clips hem-o-lok en cada vaso y posterior sección a 1 o 2mm del clip, primero el uréter, luego la arteria y finalmente la vena, se extrae el riñón a través del puerto umbilical. Se revisa hemostasia y se procede a retirar los puertos y cierre de los mismos por planos con técnica habitual dejando drenaje suficiente.

Complicaciones

De manera tradicional se admite que el riesgo de mortalidad para el donante es razonablemente bajo, pero es posible que existan casos no publicados y su incidencia por lo tanto sea superior a la publicada. En 1992 se comunicaron 17 casos de muerte perioperatoria en Estados Unidos y Canadá, colocando la mortalidad en 0.03%¹⁸. Más tarde en 1996, Kasiske y cols. hacen una estimación de 3 muertes por cada 10,000 nefrectomías (0.03%)¹⁹. Y más recientemente se presentaron los datos de la UNOS (United State Transplant centers) sobre una serie de donantes más amplia con un total de 15,162 nefrectomías y contabilizarse 2 muertes más, se observó que la tasa descendió a 0.013%²⁰. En el año 2006 apareció una revisión de 69 estudios que analiza el impacto de la nefrectomía laparoscópica versus la nefrectomía abierta e informa de 8 muertes más de donantes no comunicadas anteriormente (sucedidas a las operadas por vía laparoscópica) y llega a la conclusión de que las complicaciones se asocian a la curva de aprendizaje y que para evitarlas se debe practicar solamente en centros de excelencia²¹.

Por otra parte, la morbilidad perioperatoria difiere en los diferentes estadios y está en gran parte relacionada con el tipo de técnica quirúrgica empleada (laparotomía abierta o laparoscópica en sus diversas modalidades). De manera general las complicaciones más frecuentes son el Neumotórax (8-10%)^{22,23}, lesión de peritoneo o de un asa intestinal (0.14-6.4%)²², el sangrado con y sin requerimiento de transfusión (0.5-1.5%)^{20,22}, las infecciones urinarias, pulmonares y de la herida (0.1-0.5%)^{20,23}, reintervención quirúrgica por sangrado, drenaje de colecciones, hernias, etc. (0.5-1%)²³ y una lista larga de posibles complicaciones que aparecen con una frecuencia menor.

Las complicaciones quirúrgicas están relacionadas con el tipo de técnica empleada. La nefrectomía abierta se asocia con una morbilidad no despreciable y una convalecencia más larga, mientras el empleo de la vía laparoscópica ofrece una recuperación más rápida y menores secuelas físicas. La incidencia global de complicaciones es similar, aunque difieren en el tipo. Las complicaciones pulmonares y vasculares son más frecuentes en la vía abierta (atelectasia, neumotórax, tromboflebitis, trombosis venosa profunda), mientras que por vía laparoscópica son más frecuentes las lesiones de carácter mecánico (lesión de cápsula esplénica, lesión de asa intestinal)²⁴. La tasa de reintervenciones es más frecuente cuando se utiliza la vía laparoscópica clásica (0.84%) o la vía laparoscópica

manosistida (0.87%) que con la cirugía abierta (0.4%)²⁵. La tasa de reingresos hospitalarios también es discretamente mayor^{25,26}. El injerto renal también sufre las consecuencias de la técnica empleada, de tal manera que se observa una recuperación de la creatinina sérica en el receptor más lenta cuando el riñón fue obtenido por vía laparoscópica. A largo plazo la función renal es similar independientemente de la técnica de extracción empleada²⁷. En el estudio de Ahmed y cols. se concluye que la vía laparoscópica ofrece similar grado de seguridad, que mejora el consumo de analgésicos, acortan la estancia hospitalaria y la reincorporación a la vida laboral²¹.

Complicaciones a largo plazo

Las causas de mortalidad a largo plazo en donantes son similares al resto de la población, siendo las cardiovasculares, neoplasias y accidentes de tráfico las más frecuentes. Siendo la mortalidad ajustada por edad y sexo, menor a la población en general^{28,29}. La nefrectomía unilateral realizada a una persona con excelente función renal y sin comorbilidades, no representa un riesgo de nefropatía a largo plazo, mientras que la edad avanzada en el momento de la donación si puede influir en el deterioro de la función renal a largo plazo, pero de forma similar a la población general conforme avanza la edad^{28,30}.

Clasificación Clavien-Dindo

La falta de consenso a la hora de describir las complicaciones que surgen tras un procedimiento quirúrgico es una constante en la gran mayoría de los trabajos científicos que leemos habitualmente los cirujanos. Ha sido y es, además, una limitante importante para poder evaluar objetivamente el trabajo de los profesionales y ha impedido, en cierto modo, el progreso y desarrollo en algunos de los campos de la cirugía.

En 1992, Clavien y Sanabria publicaron un trabajo innovador que establecía la primera clasificación de complicaciones postquirúrgicas considerando la gravedad de las mismas y su interferencia en el curso clínico de los pacientes³¹. Se pretendía, de este modo, poder comparar los resultados de profesionales dentro de un mismo centro y, además, intercentros. Doce años después, el mismo Clavien y Daniel Dindo publicaron una revisión ya de más de 6000 pacientes que validaba y mejoraba la clasificación anterior, ampliando la descripción de las complicaciones más graves (e introduciendo el Grupo V para los pacientes que fallecen) y enfatizando los aspectos relativos a la presencia de invalidez o incapacidad crónica asociada a la presencia de complicaciones³². Se trata de una clasificación muy fácil de memorizar y reproducir, objetiva, y que debe ser el lenguaje que utilizemos todos los cirujanos en publicaciones científicas, abstracts y sesiones clínicas con objeto de que, de una vez por todas, todos hablemos de lo mismo (tabla 1).

Tabla 1. Clasificación Clavien-Dindo de complicaciones postoperatorias por categorías.

Complicaciones					
Clavien 1	Clavien 2	Clavien 3a	Clavien 3b	Clavien 4a	Clavien 4b
Retención urinaria	Infección del tracto urinario	Neumotorax (sonda torácico)	Hematoma retroperitoneal	Infarcto de miocardio	Embolismo pulmonar
Otros desordenes genitourinarias	Infección de herida	Fístula quillosa (drenaje percutáneo)	Fístula quillosa (reoperación)	Lesión aortaca	
Fístula quillosa (sin drenaje)	Neumonía	Edema pulmonar	Hernia		
Neumotórax (no requiere intervención)	Epididimitis		Perforación de intestino delgado		
Hematoma severo	Septicemia		Ileo mecánico		
Cierre herida secundario	Otras infecciones		Torsión testicular		
Vómito severo	Hepatitis aguda		Hiperplasia prostática benigna con retención recurrente		
Complicación relacionada a la posición intraoperatoria	Ileo paralítico		Lesión arterial		
Complicaciones relacionadas a la anestesia	Gastritis severa				
Reacción alérgica de la piel	Hematoma				
Enfisema subcutáneo severo	Reacción alérgica				
	Trombosis				
	Broncoespasmo postcirugía				
	Arritmia cardíaca				

Daniel Dindo , Nicolas Demartines, Pierre-Alain Clavien. Classification of Surgical Complications. **Ann Surg 2004; 240(2): 205-213.**

Finalmente, en 2009, los mismos autores han cerrado el ciclo presentando un trabajo de validación de la clasificación basado en la experiencia aplicada en 7 centros de distintos continentes a la hora de interpretar 11 escenarios clínicos distintos, habiendo llegado la concordancia 90%³³.

Hipertensión arterial

La incidencia de hipertensión arterial en las diferentes series de donantes seguidos a largo plazo es similar a la observada en la población en general y se detecta con mayor frecuencia en los donantes de mayor edad. El estudio de Textos y cols. demuestra que a corto plazo(1 año) los donantes se mantienen normotensos³⁴. Una revisión del grupo de Minnesota observa una incidencia de hipertensión arterial del 37% en donantes con más de 20 años de evolución desde la nefrectomía³⁵. Exactamente la misma incidencia fue observada en la revisión de Suecia de 402 donantes con una media de seguimiento de 12 años³⁶. Un metaanálisis publicado en 2006 en el cual, si incluyeron más de 5,000 donantes, de los cuales solo 196 se estudiaron de manera prospectiva, llegó a la conclusión que

los donantes presentan un incremento de 5mmHg en la tensión arterial de lo que le correspondería por edad, entre 5 y 10 años después de la nefrectomía en comparación al grupo control³⁷.

Hipertensión gestacional posdonación

En 2009 Reisaeter y cols. revisaron la experiencia con donantes noruegas llegaron a la conclusión de que la incidencia de preeclampsia es más frecuente en las donantes después de la donación que antes de ella³⁸. En otro estudio publicado por Ibrahim y cols. publicaron una serie de la clínica mayo y concuerdan en que las pacientes donadoras presentan mayor frecuencia de preeclampsia, hipertensión gestacional y diabetes gestacional³⁹.

Proteinuria

La reducción de la masa renal tras la nefrectomía aumenta mínimamente la excreción de proteínas en orina. Un metaanálisis de 1996, Kasiske encontraron aumento discreto que equivaldría a 76mg/24 hrs por cada década de evolución postnefrectomía⁴⁰. En el trabajo del grupo de Cleveland, Goldfarb y cols. encontraron en un grupo de 70 donantes con más de 25 años de evolución que 19% presentaron proteinuria de >150mg/24 hrs y 7% >800mg/24hrs⁴¹. Mientras que el grupo de Minnesota reporta proteinuria en 10% de sujetos seguidos más de 20 años de evolución³⁵.

Insuficiencia renal

La función del riñón remanente suple de manera satisfactoria la disminución de la masa renal. Normalmente la creatinina sérica y el filtrado glomerular alcanzan un 70-80% del valor previo a la nefrectomía y se mantiene estable a lo largo de los años. En donantes de edad avanzada o con filtrado en el límite bajo es posible observar valores de creatinina discretamente afectados. A corto plazo, la recuperación de la función renal es peor conforme aumenta la edad en el momento de la donación, el índice de masa corporal y especialmente cuanto más bajo es el filtrado glomerular antes de la donación⁴².

Se han documentado casos de donantes que han desarrollado insuficiencia renal crónica y han precisado tratamiento sustitutivo. Una exhaustiva revisión del registro UNOS americano, publicado en 2002, refiere 56 pacientes en lista de espera de trasplante, que previamente fueron donantes⁴³. La causa de la nefropatía predominante era la nefroangioesclerosis(36%) y en un 16% la glomeruloesclerosis focal, y cabe resaltar que en el 86% de los casos el donante y receptor de estos casos eran hermanos. El promedio de tiempo entre la donación y la entrada en lista de espera fue de 15 años. Se ha publicado un análisis amplio y prolongado de donantes en un solo centro (universidad de Minnesota) en donde se analizó la función renal además de otros aspectos y la conclusión fue que la tasa de insuficiencia renal fue similar a la población general⁴⁴.

Por último, en el metaanálisis de Garg y cols. se concluyese el inicial deterioro de la función renal que muestran algunos donantes no se acompaña de un deterioro acelerado de la misma a 15 años de evolución⁴⁵.

Actualmente se recomienda llevar a cabo un seguimiento prospecto y sistemático a largo plazo los donantes y tratar precozmente a los individuos que desarrollan hipertensión arterial. Y seleccionar adecuadamente a los sujetos donadores no solo cuantificando la creatinina sérica sino también con una correcta determinación del filtrado glomerular.

Controversia

La técnica laparoscópica presenta menos dolor postoperatorio, estancia hospitalaria más corta, un periodo de recuperación más corto y regreso a la actividad laboral más temprano en comparación a la técnica abierta. La función del injerto a corto plazo en ambas técnicas es comparable. La tasa de complicaciones es menor en la nefrectomía laparoscópica, pero si se presentan ponen en riesgo la vida e implican un costo significativo para el sistema de salud. Ponderando el mayor tiempo operatorio y el mayor tiempo de isquemia caliente, el riesgo de conversión a nefrectomía abierta y el costo contra las ventajas de la cirugía laparoscópica, ésta manda una indicación precisa. Debido a que el donador se le realizará una cirugía sin ningún beneficio para él, minimizar las complicaciones es de gran importancia. La evaluación del riesgo beneficio para escoger un procedimiento sobre el otro debe realizarse meticulosamente en un programa interdisciplinario. Ambos procedimientos son considerados operaciones estándares en departamentos de trasplantes con experiencia. Actualmente, las potenciales ventajas y desventajas de esas técnicas deben ser individualmente interpretadas.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la frecuencia de complicaciones de nefrectomía abierta y laparoscópica manoa-sistida en los pacientes donadores, así como la tasa de supervivencia del injerto renal en los pacientes trasplantados en el Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” en el periodo de 2012-2017?

JUSTIFICACIÓN

El Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” tiene aproximadamente un total de 91 trasplantes desde que inició su propio programa de trasplantes, realizando aproximadamente 8 por año, de los cuales solo unos cuantos son de donador cadavérico. Cuenta con los médicos especialistas necesarios para tener su propio programa de trasplantes (urólogo, médicos cirujanos y trasplantólogo; así como, anestesiólogos y enfermeras especialistas en trasplantes) además cuenta con la infraestructura y el equipo necesarios para ello.

La importancia de identificar el método que ha tenido más complicaciones y que conlleva a menor sobre vida del injerto renal radica en reconocer las causa(s) probable(s) en cada método de nefrectomía y reconocer el método que ha funcionado mejor en la población que atiende el Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez”. El beneficio potencial para el hospital es que al escoger el método con menos complicaciones se reduciría el número de internamientos asociados a complicaciones.

El investigador principal labora en el Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” es parte del programa de trasplantes de dicho hospital y tiene acceso a los expedientes para realizar el estudio. Éticamente se clasifica como de mínimo riesgo ya que se revisaron expedientes y no pacientes.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Analizar las complicaciones que presentan ambas técnicas de procuración renal en el donador renal y cuál es la tasa de supervivencia del injerto de trasplantes realizados en el Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” en el periodo de 2012 a 2017.

Objetivos específicos:

1. Identificar las variables demográficas de los pacientes de cada una de las técnicas de nefrectomía.
2. Conocer la frecuencia y distribución de las técnicas de nefrectomía abierta y laparoscópica manoasistida.
3. Conocer la frecuencia y tipo de complicaciones en el donador y receptor de trasplante renal por tipo de método de nefrectomía.
4. Determinar la tasa de supervivencia del injerto renal por tipo de nefrectomía en el periodo de 2012 a 2107.

MATERIAL Y MÉTODOS

Universo o población.

Expedientes completos de pacientes trasplantados de donador vivo en el Hospital Regional de Uruapan "Dr. Pedro Daniel Martínez" durante los últimos 5 años.

Muestra.

Probabilística a conveniencia del periodo de 15 de marzo de 2012 al 15 de marzo de 2017.

Tipo de estudio

Estudio observacional, retrospectivo y comparativo

Definición de las unidades de observación:

Expediente clínico completo (historia clínica completa, nota postquirúrgica, notas de evolución del paciente hasta su egreso, nota de egreso).

Definición del grupo control:

No aplica

Criterios de inclusión:

Todos los expedientes completos de pacientes trasplantados de donador vivo en el Hospital Regional de Uruapan "Dr. Pedro Daniel Martínez" durante los últimos 5 años.

Criterios de exclusión:

Expedientes incompletos.

Expedientes de pacientes cuyo proceso de procuración renal no se llevó a cabo en el Hospital Regional de Uruapan "Dr. Pedro Daniel Martínez"

Criterios de eliminación:

Expedientes no localizados

Definición de variables y unidades de medida:

Objetivo específico	Variable de estudio	Clasificación de variable	Unidades de medida
Identificar las variables demográficas de cada una de las técnicas de nefrectomía	Edad	Cuantitativa discreta	años
	Sexo	Cualitativa dicotómica	Masculino, femenino
	IMC	Cuantitativa continua	Unidades
	Lado de la nefrectomía	Cualitativa dicotómica	Derecho, izquierdo
	Relación con el receptor	Cualitativa dicotómica	Relacionado, no relacionado
	Comorbilidades	Cualitativa nominal	Obesidad, Hipertensión, Diabetes mellitus, etc.
	Tiempo de isquemia	Cuantitativa continua	Minutos
	Sangrado estimado	Cuantitativa discreta	Mililitros
	Estancia hospitalaria	Cuantitativa discreta	Días
	Fumador	Cualitativa nominal	Sí, No
Conocer la frecuencia y distribución de las técnicas de nefrectomía abierta y laparoscópica manoasistida	Tipo de nefrectomía	Cualitativa nominal	Nefrectomía laparoscópica mano asistida nefrectomía abierta nefrectomía laparoscópica convertida a abierta. Derecha, izquierda
	Lado de la nefrectomía Variantes anatómicas:	Cualitativa dicotómica Cualitativa nominal	Bifurcación de la arteria, arteria accesoria, arteria polar.
Conocer la frecuencia y tipo de complicaciones en el donador y receptor de trasplante renal por tipo de método de nefrectomía	Complicaciones	Cualitativa nominal	Según escala de Clavien (Tabla I)
Determinar la tasa de supervivencia del injerto renal por tipo de nefrectomía en el periodo de 2012 a 2107	Tiempo de supervivencia del injerto renal	Cuantitativa continua	Tiempo de retorno a tratamiento sustitutivo de la función renal en Años

Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información

Una vez que se obtuvo el consentimiento por parte los Comités de Ética e Investigación e Investigación del Hospital General “ Dr. Miguel Silva” y del Hospital Regional de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez”, Se verificó la base de datos del servicio de trasplantes del hospital Regional de Uruapan para identificar a los paciente trasplantados, una vez hecho esto se recabaron los expediente clínicos del archivo del periodo comprendido desde 15 de marzo del 2012 hasta el 15 de marzo de 2017 de los pacientes trasplantados en los últimos 5 años, una vez recabado el expediente clínico se obtuvo la información para cumplir los objetivos de este trabajo de investigación. Para la recolección de la información se utilizó una hoja de recolección de datos con variables correspondientes.

Definición del plan de procesamiento y presentación de la información:

Se usó estadística descriptiva para variables cuantitativas, se usó media, mediana, moda, desviación estándar, porcentajes para variables cualitativas y se presentaron en gráficos. Para variables cualitativas se utilizaron medidas de asociación como la Chi cuadrada con programa SPSS 20 y la información se presentó en gráficos y cuadros.

ASPECTOS ÉTICOS

Este proyecto es de mínimo riesgo ya que no se realizó con pacientes, se revisaron expedientes clínicos y los datos obtenidos fueron confidenciales. Se siguió la Declaración de Helsinki, esta fue creada en 1964 en Finlandia y sustituyó al código de Nuremberg que no tuvo una aceptación general. Este documento ha sido sometido a cinco revisiones y dos clarificaciones. El principio fundamental de la Declaración de Helsinki es el respeto al individuo y se resaltó que el deber del investigador es solo hacia el paciente o voluntario y mientras exista la necesidad de llevar a cabo investigación, el bienestar del sujeto debe de estar siempre antes de los intereses de la ciencia y/o la sociedad además las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis previo de las leyes y regulaciones.

RESULTADOS

Características demográficas y antropométricas de los pacientes

En el presente estudio se incluyeron un total de 31 expedientes de pacientes que fueron sometidos a nefrectomía laparoscópica mano-asistida (grupo NLMA) [n=8] o a Nefrectomía Abierta [n=23] en el Hospital Regional de Uruapan "Dr. Pedro Daniel Martínez".

La edad media en el grupo NLMA fue 35.0 ± 9.1 y en el grupo Nefrectomía Abierta fue 32.0 ± 9.7 años ($p=0.445$, t de Student). No se encontraron diferencias significativas por sexo, el 43.5% fueron femeninos en el grupo Nefrectomía Abierta y 62.5% en el grupo NLMA; fueron masculinos el 56.5% en el grupo Nefrectomía Abierta y el 37.5% en el grupo NLMA ($p=0.354$, exacta de Fisher) [Tabla 2].

No se encontraron diferencias significativas entre grupos en el peso, la talla ni el índice de masa corporal (IMC) [Tabla 2].

Tabla 2. Características demográficas y antropométricas de los pacientes			
<i>Característica</i>	Nefrectomía Abierta (n=23)	Grupo NLMA (n=8)	Valor de p
Edad (años) DS	32.0±9.7	35.0±9.1	0.445
Sexo			0.354
Femenino	43.5%(10)	62.5%(5)	
Masculino	56.5%(13)	37.5%(3)	
Peso (Kg) DS	70.9 ± 9.8	66.1 ± 14.7	0.425
Talla (m) DS	1.63 ± 0.11	1.59 ± 0.09	0.308
IMC (Kg/m2) DS	26.8 ± 3.7	29.9 ± 4.5	0.576

De los 31 procedimientos 23 fueron con abordaje Lumbotomía abierta de los cuales 13 se realizaron en hombres (53%) y 10 en mujeres; mientras que el abordaje laparoscópico se realizó en un total de 8 pacientes de los cuales 5 fueron mujeres (62%) y son 3 se realizaron en hombres.

Tabla 3. Distribución de variable sexo por tipo de nefrectomía			
<i>Sexo</i>	Nefrectomía Abierta (n=23)	Grupo NLMA (n=8)	Total
Masculino	13	3	16
Femenino	10	5	15

Hábitos tóxicos y comorbilidades de los pacientes

Enseguida, se comparó la frecuencia de hábitos tóxicos y comorbilidades de los pacientes encontrando que, eran fumadores el 8.7% de los pacientes del grupo Nefrectomía Abierta y el 0% de los pacientes del grupo NLMA ($p=0.389$, exacta de Fisher). Eran exactos a drogas como cocaína el 4.3% de los pacientes del grupo Nefrectomía Abierta y el 0% en el grupo NLMA ($p=1.000$, exacta de Fisher).

No tenían alguna comorbilidad el 87% del grupo Nefrectomía Abierta y el 62.5% del grupo NLMA ($p=0.120$, exacta de Fisher). En el grupo Nefrectomía Abierta las comorbilidades presentes fueron paludismo (4.3%) y obesidad grado II (4.3%); en el grupo NLMA las comorbilidades fueron: adenoma hipofisario (12.5%, $n=1$), fibromialgia (12.5%, $n=1$) e hipertensión arterial en tratamiento (12.5%, $n=1$) [Tabla 3].

Tabla 4. Comparación de hábitos tóxicos y comorbilidades entre grupos			
<i>Característica</i>	<i>Grupo Nefrectomía Abierta (n=23)</i>	<i>Grupo NLMA (n=8)</i>	<i>Valor de p</i>
Hábitos tóxicos			
Tabaquismo	8.7%(2)	0.0%(0)	0.389
Exadicto a cocaína	56.5%(13)	37.5%(3)	
Comorbilidades			
Paludismo	1(4.3%)	0.0(0)	0.120
Obesidad grado II	1(4.3%)	0.0(0)	
Adenoma hipofisario	0.0(0)	12.5(1%)	
Fibromialgia	0.0(0)	12.5(1%)	
Hipertensión arterial	0.0(0)	12.5(1%)	

Comparación de características quirúrgicas en ambos grupos

Los procedimientos por año se realizaron de la siguiente manera:

En el 2012 se realizaron 5 procedimientos por abordaje lumbotomía abierta (16%).
 En el 2013 se realizaron 7 procedimientos por abordaje lumbotomía abierta (22%).
 En el 2014 se realizaron 8 procedimientos en total (25%), de los cuales 5 fueron abordaje abierto (16%), y 3 por abordaje laparoscópica (9%).
 En el 2015 se realizaron 3 procedimientos (9%) y todos fueron por abordaje laparoscópica.
 En el 2016 se realizaron 6 procedimientos (19%) de los cuales 4 fueron por abordaje abierto (12%) y 2 por abordaje laparoscópica (6%) [figura 1].

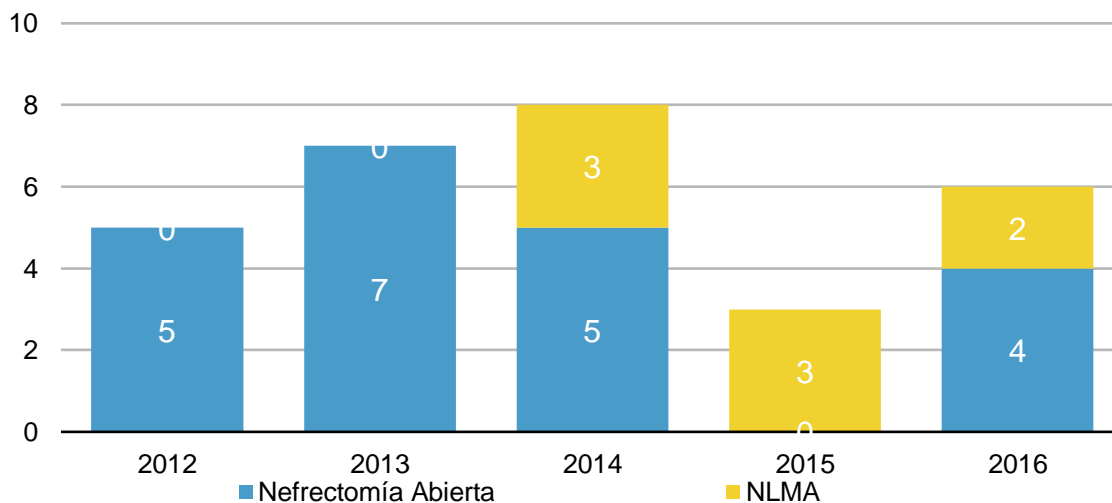


Figura 1. Tipo de nefrectomía realizadas por año (número de procedimientos)

Enseguida, se compararon las características quirúrgicas entre grupos, encontrando que fueron donadores vivos no relacionados (DVNR) el 43.5% en el grupo Nefrectomía Abierta y el 12.5% en el grupo NLMA ($p=0.219$, exacta de Fisher). El restante 56.5% eran donadores vivos relacionados (DVR) en el grupo Nefrectomía Abierta y el 87.5% en el grupo NLMA ($p=0.219$, exacta de Fisher). El lado de la nefrectomía fue el derecho en el 60.9% de los pacientes del grupo Nefrectomía Abierta y el 0% en el grupo NLMA; fue el lado izquierdo en el 39.1% de los pacientes del grupo Nefrectomía Abierta y el 100% en el grupo NLMA ($p=0.003$, exacta de Fisher) [figura 2].

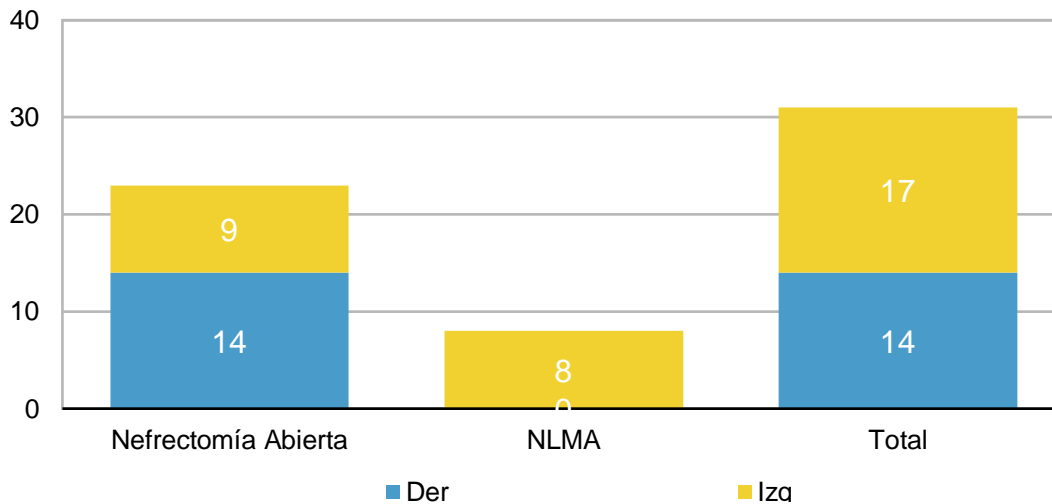


Figura 2. Lado de la nefrectomía ajustado por tipo (expresado en número de procedimientos).

En cuanto a las variantes anatómicas, el 69.6% en el grupo Nefrectomía Abierta y el 62.5% en el grupo NLMA eran de 1 arteria y 1 vena (1A1V); tenían 1 arteria y 2 venas el 4.3% en el grupo Nefrectomía Abierta y el 0% en el grupo NLMA; y tenían 2 arterias y 1 vena (2A1V) el 26.15 en el grupo Nefrectomía Abierta y el 37.5% en el grupo NLMA ($p=0.720$).

El tiempo quirúrgico en el grupo Nefrectomía Abierta fue 122.8 ± 21.6 minutos y en el grupo NLMA fue 145.2 ± 32.6 minutos ($p=0.035$, t de Student). En cuanto al tiempo de isquemia caliente, en el grupo Nefrectomía Abierta fue de 60.4 ± 25.0 minutos y en el grupo NLMA fue 158.5 ± 38.6 minutos ($p<0.001$, t de Student). Mientras que el volumen de sagrado fue 404.3 ± 276.3 ml en el grupo Nefrectomía Abierta y 156.2 ± 167.8 ml en el grupo NLMA ($p=0.024$, prueba t de Student) [Tabla 4].

En cuanto a la estancia hospitalaria, en el grupo Nefrectomía Abierta fue de 4.1 ± 0.9 y en el grupo NLMA fue 3.6 ± 0.7 días ($p=0.154$ t de Student).

Tabla 4. Comparación de características quirúrgicas en ambos grupos			
Característica	Grupo Nefrectomía Abierta (n=23)	Grupo NLMA (n=8)	Valor de p
Tipo de donador			
DVNR	43.5%(10)	12.5(1)	0.219
DVR	56.5%(13)	87.5(7)	
Lateralidad			
Derecho	60.9%(14)	0.0%(0)	0.003
Izquierdo	39.1%(9)	100.0%(8)	
Variantes anatómicas			
1A1V	69.6%(6)	62.5%(5)	0.720
1A2V	4.3%(1)	0.0%(0)	
2A1V	26.1%(6)	37.5%(3)	
Tiempo quirúrgico (min) DS	122.8 ± 21.6	145.2 ± 32.6	0.035
Isquemia caliente (min) DS	60.4 ± 25.0	158.5 ± 38.6	<0.001
Sangrado (ml) DS	404.3 ± 276.3	156.2 ± 167.8	0.024
Estancia hospitalaria(días) DS	4.1 ± 0.9	3.6 ± 0.7	0.154

DVNR= donador vivo no relacionado; DVR= donador vivo relacionado

Comparación de la frecuencia y tipo de complicaciones quirúrgicas en ambos grupos

Se comparó la frecuencia y tipo de complicaciones quirúrgicas en ambos grupos encontrando que en los pacientes del grupo Nefrectomía Abierta se presentaron en el 17.4% de los pacientes y en 0% de los pacientes del grupo NLMA (p=0.206, exacta de Fisher) [Figura 3].

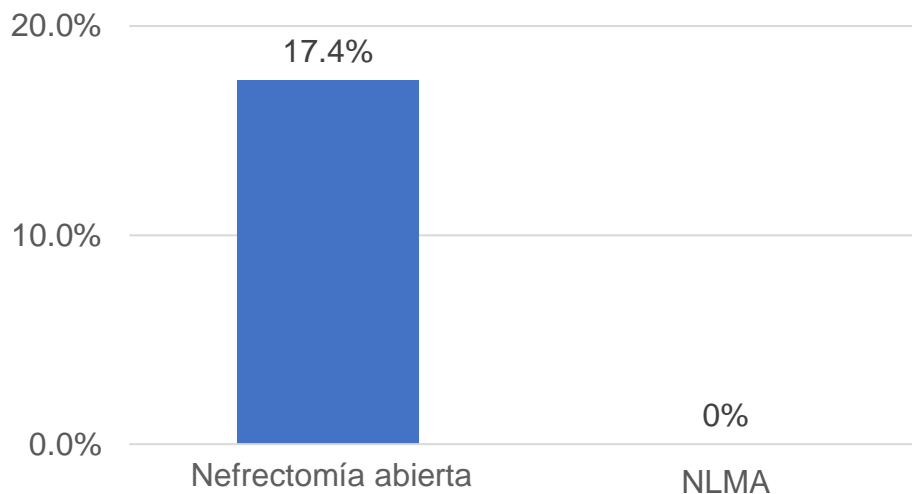


Figura 3. Comparación de la frecuencia de complicaciones entre grupos

En relación con el tipo de complicaciones, un paciente (4.3%) presentó hipotensión postoperatoria, otro paciente derrame pleural izquierdo (4.3%), otro sangrado de vena cava inferior (4.3%) y uno más presentó sangrado de la arteria renal (Figura 4).

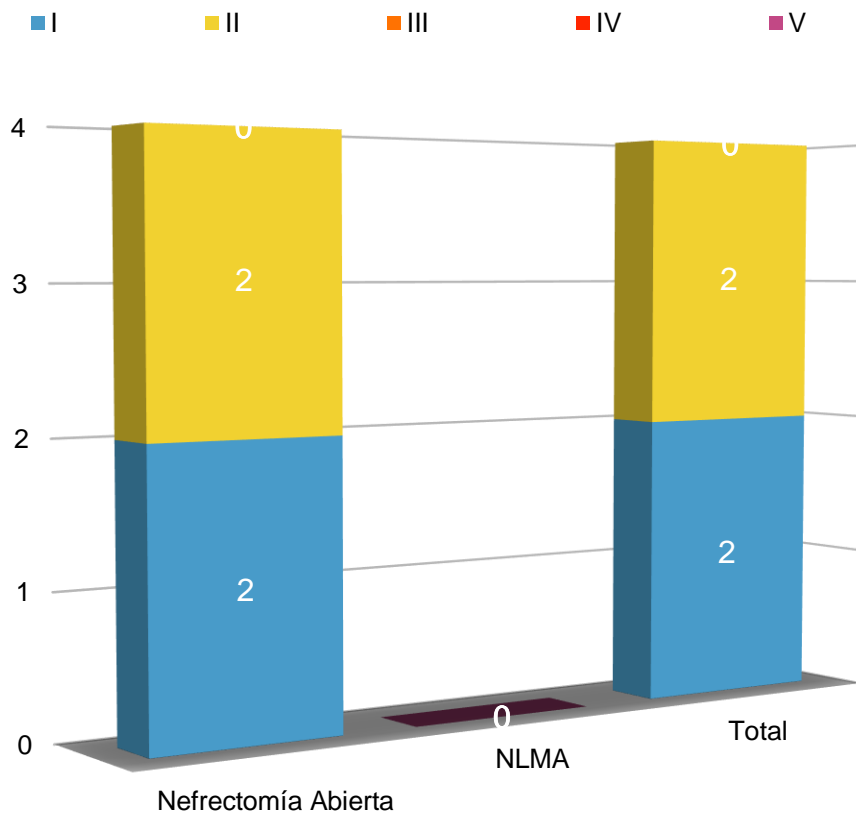


Figura 4. Comparación del tipo de complicaciones entre grupos (expresado en número de complicaciones; I, II, III, IV y V son categorías Clavien-Dindo).

Entre los pacientes con complicaciones (todos del grupo Nefrectomía Abierta), dos pacientes (8.7%) tuvieron una clasificación Clavien-Dindo grado I y dos pacientes (8.7%) tuvieron Clavien-Dindo grado II [Figura 5].

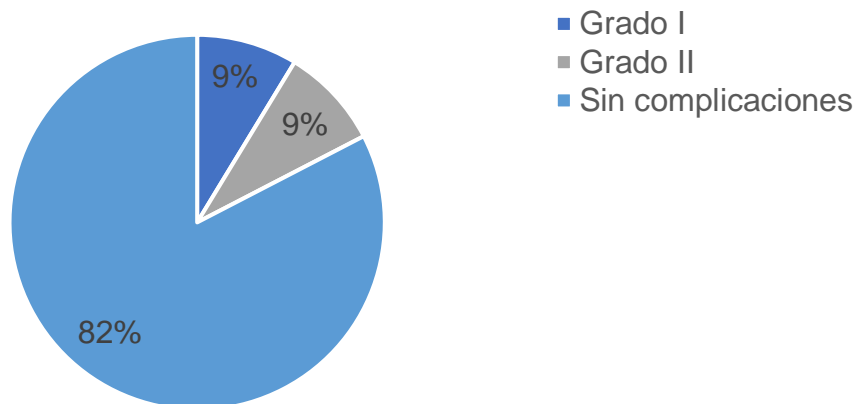


Figura 5. Clasificación Clavien-Dindo de las complicaciones reportadas.

Comparación de la tasa de sobrevida del injerto y la causa de falla

El tiempo medio de seguimiento del injerto fue de 1481.5 ± 629.9 días en el grupo Nefrectomía Abierta y de 1114.5 ± 261.1 días en el grupo NLMA ($p=0.123$, t de Student).

Al comparar la tasa de sobrevida del injerto renal entre grupos (tomado como el tiempo en años hasta el regreso a un tratamiento sustitutivo de la función renal), en el grupo Nefrectomía Abierta se volvieron disfuncionales los injertos 2 pacientes (8.7%) y ningún en el grupo NLMA (0%; $p=0.670$). Es decir, el 91.3% de los injertos en el grupo Nefrectomía Abierta sobrevivieron y el 100% en el grupo NLMA [Figura 6].

En relación con las causas de falla del injerto renal, en un paciente fue por mal apego al tratamiento (4.3%) y en otro por trombosis del injerto (4.3%).

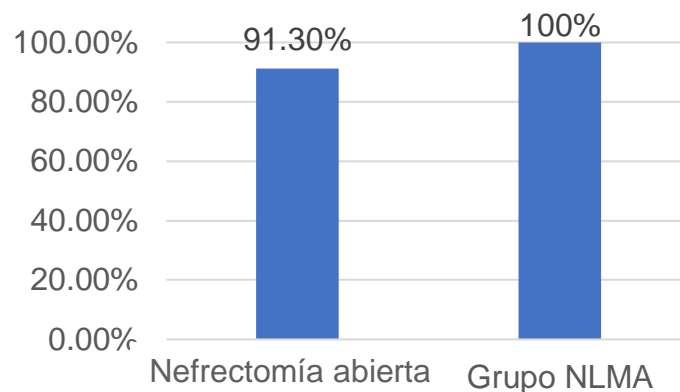


Figura 6. Porcentaje de sobrevida del injerto.

DISCUSIÓN

El trasplante renal se ha convertido en la terapia de elección para los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal; tan solo en Estados Unidos se realizan unos 16,000 trasplantes al año⁴⁶. Sin embargo, es fundamental realizar la procuración de injerto renal con la mejor técnica posible para lograr la sobrevida del injerto renal. Por ello, en el presente estudio se analizaron las complicaciones que presentan dos técnicas de procuración renal (laparoscopia mano-asistida y abierta) en el donador renal y la tasa de sobrevida del injerto de trasplantes realizados en el Hospital General de Uruapan “Dr. Pedro Daniel Martínez” en el periodo de 2012 a 2017. Se encontraron algunos estudios que a continuación se analizan.

Primero, las características demográficas, antropométricas, los hábitos tóxicos y las comorbilidades de los pacientes de ambos grupos (con nefrectomía laparoscópica mano-asistida y nefrectomía abierta) son similares, en consonancia con las series más importantes como las de Ahearn, Lentine y Rajab. Por tanto, los resultados del presente estudio podrían atribuirse a la influencia de la técnica quirúrgica sobre las complicaciones de la nefrectomía y la sobrevida del injerto renal, aunque estudios no descriptivos y más controlados se requieren para determinar la influencia de cada una de las variables y su peso en el resultado final. Comparadas las características demográficas con otras series varían un poco, en la edad promedio de los pacientes de nuestra serie se encuentran entre 13 y 15 años más jóvenes al promedio de otras series como las ya mencionadas, en el protocolo del Hospital General de Uruapan para la selección se da preferencia por los pacientes más jóvenes tratando de priorizar la edad y por tanto las mayores probabilidades de recuperación y de condiciones tanto del injerto como de los pacientes donadores y receptores^{47,48,49}.

Aunque, es ideal que los donadores renales no fumen ni presenten comorbilidades como obesidad o hipertensión arterial sistémica, el 8.7% de los pacientes del grupo Nefrectomía Abierta fumaban y el 4.3% tenían obesidad grado II; y el 12.5% de los pacientes del grupo NLMA tenía hipertensión arterial sistémica. En este sentido, tanto el tabaquismo como la obesidad tienen efectos negativos, por ejemplo Khalil et al demuestran la influencia del cigarro ocasionando en el donador: mayor riesgo de infección de herida, creatinina alta al final del primer año y mayor mortalidad en general comparado con no fumadores, mientras que en los receptores renales: riesgo alto de enfermedad cardiovascular, reducción en la sobrevida del injerto, mayor riesgo de rechazo y mayor riesgo de cáncer invasor de pulmón, piel y vejiga. En general el mecanismo es aumentando la microalbuminuria y aceleran la progresión de microalbuminuria a macro albuminuria; por lo que, idealmente los pacientes no deben presentar tales comorbilidades⁵⁰. En comparación el IMC medio se encontró 3 puntos por encima que el promedio de otras series debido a las características de la población incluida^{47,48,49}. Sin embargo, se incluyeron en el protocolo de donación renal porque no son contraindicaciones absolutas, son contraindicaciones relativas de donación⁵¹.

Segundo, el tipo de técnica de donación fue similar en ambos grupos, aunque a los pacientes sometidos a nefrectomía abierta se les extrajo principalmente el riñón derecho y a los pacientes con nefrectomía laparoscópica mano-asistida el riñón izquierdo, en general el riñón izquierdo fue procurado en nuestra en un 54% de los casos, mientras que en otras series es preferido el lado izquierdo en aproximadamente 85%, ello debido a ventajas anatómicas de los riñones en el largo de la vena y menor riesgo de lesión a estructuras adyacentes⁵². Además, estas decisiones siempre se llevaron a cabo por el cirujano que procuraba el riñón en base a su experiencia y preferencias, lo cual es un sesgo grande

aunque no se haya demostrado una diferencia significativa en la elección y cantidad de riñones procurados comparando ambos lados.

Tercero, el tiempo quirúrgico y el tiempo de isquemia caliente fue significativamente menor en las nefrectomías abiertas que en las laparoscópicas, pero también el volumen de sangrado fue mayor. Esto está de acuerdo con lo reportado en la literatura, ya que se ha reportado menor tiempo quirúrgico, menor sangrado y tiempo de isquemia caliente en la nefrectomía laparoscópica mano-asistida que en la abierta tal como se reportó en esta serie, esto de acuerdo y en concordancia por la naturaleza misma de las técnicas ya que los puertos en la cirugía de mínima invasión tienden a ser más pequeños y esto resulta en una pérdida de tiempo necesaria para la extracción del riñón^{53,54}. En cuanto a la estancia hospitalaria ésta se encuentra discretamente por encima de otras series, muy probablemente se debe a la precaución exagerada que se tiene con los pacientes para proteger al donador y al receptor retrasando uno o dos días el egreso para disminuir a prácticamente cero el riesgo de una complicación inmediata y mediata^{55,56,57,58,59}. En cuanto a la proporción de NLMA y Nefrectomía Abierta es un dato que en las diversas series es muy variable pero está en concordancia con otras series descriptivas, de igual manera la proporción que se guarda entre género que es cercana al 50% del total y para cada grupo de procedimientos⁶⁰.

Cuarto, En cuanto a complicaciones en general se presentaron en 12.9% de los donadores siendo complicaciones menores sin encontrar mortalidad quirúrgica y solo reportadas en el grupo de lumbotomía abierta. Kotram et al (2016) identificaron en su meta análisis que incluyó 187 estudios con un total de 30,970 pacientes que la tasa global de complicaciones fue del 7%, una tasa de conversión de 1.1% y mortalidad de 0.01%, debido al pequeño tamaño de la muestra es probable que no se hayan presentado complicaciones mayores, pero en lo publicado se refieren complicaciones mayores cercanas al 6% para Nefrectomía Abierta y del 2.5% para la NLMA, mientras que la tasa de complicaciones menores para Nefrectomía Abierta fue del 21.2% y para la NLMA del 8.2% estando los datos de la serie dentro del rango para ambos procedimientos^{18,19,20,21}. En término de complicaciones asociadas a la nefrectomía, en los pacientes sometidos a nefrectomía laparoscópica mano-asistida no ocurrieron complicaciones, pero el 17.4% de los pacientes sometidos a nefrectomía abierta desarrollaron alguna complicación incluyendo, hipotensión postoperatoria, derrame pleural izquierdo y sangrado de vena cava inferior o arteria renal. Ello en concordancia con resultados con la nefrectomía laparoscópica mano-asistida de otras series, pues se asocia con menor frecuencia de complicaciones. De hecho, otros estudios también han reportado este hecho al compararlo con la técnica abierta. Simforoosh y cols. compararon los resultados de la nefrectomía laparoscópica mano-asistida *versus* la abierta encontrando menores complicaciones en los sometidos a nefrectomía laparoscópica mano-asistida que a nefrectomía abierta⁶⁵. De manera similar, Nicholson y cols. encontraron menor frecuencia de complicaciones postoperatorias en los sometidos a nefrectomía laparoscópica mano-asistida que a nefrectomía abierta⁶⁵.

Quinto, al estimar la sobrevida del injerto renal, también fue mayor la sobrevida de los riñones procurados mediante nefrectomía laparoscópica mano-asistida que con técnica abierta, ya que el 100% de los injertos procurados mediante nefrectomía laparoscópica mano-asistida sobrevivieron y solo el 91.3% de los procurados de forma abierta, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, si hay cierta tendencia a menor frecuencia de complicaciones con la técnica laparoscópica mano-asistida que con la abierta. En la literatura, también se han reportado iguales tasas de sobrevida de injertos procurados de forma laparoscópica-mano-asistida que con técnica abierta. Por ejemplo, Simforoosh y cols. encontraron tasas de sobrevida del injerto similares con laparoscópica-

mano-asistida y con técnica abierta⁶⁵; de manera similar Nicholson y cols. reportaron sobrevivencias de injertos renales similares en nefrectomías abiertas o laparoscópicas⁶⁶. Por tanto, hubo en la serie una tendencia a mayor supervivencia del injerto renal procurado de forma laparoscópica-mano-asistida más que con técnica abierta, pero sin diferencias estadísticamente significativas lo cual está de acuerdo con lo reportado en la literatura. En cuanto a la supervivencia del injerto fue del 93.5% a 3 años de seguimiento promedio, sin embargo y para fines prácticos en las publicaciones se debe considerar un seguimiento a 5 años siendo en nuestra de tan solo 84.3% a 5 años, y en ese sentido faltó un mayor porcentaje de seguimiento para comparar resultados ⁶⁵.

Finalmente, en cuanto a la causa de la pérdida del injerto renal en un paciente fue por mala adherencia al tratamiento inmunosupresor y en otro caso fue por trombosis del injerto. Ambas situaciones se han reportado como causas de pérdida del injerto renal y se han reportado en 1-5% de los casos de pérdida del injerto^{67,68}.

Aunque el presente estudio tiene algunas debilidades relacionadas con el modesto tamaño de muestra, el ser retrospectivo y unicéntrico, la selección por conveniencia del lado y la técnica de procuración, y además del seguimiento de la supervivencia del injerto que no fue mayor del 90% a los 5 años, provee evidencia sobre los resultados de la nefrectomía en donadores renales y de la supervivencia del injerto, en el Hospital General de Uruapan "Dr. Pedro Daniel Martínez" y establece la experiencia de nuestro hospital.

CONCLUSIONES

La técnica abierta es más rápida y requiere de menos tiempo de isquemia caliente.

La técnica laparoscópica manoasistida se asoció con menor sangrado y una tendencia a menor estancia hospitalaria.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de complicaciones entre ambas técnicas quirúrgicas ni en la tasa de supervivencia del injerto renal.

Se presentaron complicaciones en 17.4% de las procuraciones renales abiertas y en ninguno de las laparoscópica manoasistida.

Por todo lo anterior, se recomienda realizar la procuración renal con técnica laparoscópica manoasistida siempre que sea posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández-Cantón S. *El IMSS en cifras: la mortalidad en la población derechohabiente*. 2003. Rev Med IMSS. 2004;42:353-64.
2. Treviño BA. *Insuficiencia renal crónica: enfermedad emergente, catastrófica y por ello prioritaria*. Cir Ciruj. 2004;72:3-4.
3. *Il Conteo de población y vivienda 2005. Población total por entidad federativa, sexo y grupos quinquenales de edad según condición de derechohabencia a servicios de salud y tipo de institución*. Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), 2005.
4. Amato D, Álvarez C, Limones M, Rodríguez E, Ávila-Díaz M, Arreola F, et al. *Prevalence of chronic kidney disease in an urban Mexican population*. Kidn Internat. 2005;68:S11-7.
5. Paniagua R, Ramos A, Fabian R, Lagunas J, Amato D. *Peritoneal dialysis in Latin America, chronic kidney disease and dialysis in Mexico*. Perit Dial Internat. 2007; 27:405-9.
6. Fernández-Cantón S. *El IMSS en cifras: la demanda de servicios en urgencias*. 2004. Rev Med Inst Mex Seg Soc. 2006;44:261-73.
7. Karkar A. *Caring for patients with CRF: rewards and benefits*. Int J Nephrol. 2001;2011:639840.
8. Ratner LE, Ciseck LJ, Moore RG, et al. *Laparoscopic live donor nephrectomy*. Transplantation. 1995;60:1047-1049.
9. Percegon LS, Bignelli AT, Adamy A Jr, et al. *Early graft function in kidney transplantation: comparison between laparoscopic donor nephrectomy and open donor nephrectomy*. Transplant Proc. 2008;40:685e686.
10. Lind MY, Mertens zur Borg I, Hazebroac EJ, et al. *The effect of laparoscopic and open donor nephrectomy on the long-term renal function in donor and recipient: a retrospective study*. Transplantation. 2005;80(5):700e703.
11. Wolf JS Jr, Merion RM, Leichtman AB, et al. *Randomized controlled trial of hand-assisted laparoscopic versus open surgical live donor nephrectomy*. Transplantation. 2001;72(2):284e290.
12. El-Galley R, Hood N, Young CJ, et al. *Donor nephrectomy: a comparison of techniques and results of open, hand assisted and full laparoscopic nephrectomy*. J Urol. 2004;171(1):40e43.
13. Chin EH, Hazzan D, Edey M, et al. *The first decade of a laparoscopic donor nephrectomy program: effect of surgeon and institution experience with 512 cases from 1996 to 2006*. J Am Coll Surg. 2009;209(1):106e113.
14. Wolf JS Jr, Tchetgen MB, Merion RM. *Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy*. Urology. 1998;52(5):885e887.
15. Li J, Wang G, Zhu T, et al. *Hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy: a comparative study with conventional open donor nephrectomy in a single Chinese center*. Transplant Proc. 2008;40: 3362e3364.
16. Lennerling A, Blohmé I, Ostraat O, et al. *Laparoscopic or open surgery for living donor nephrectomy*. Nephrol Dial Transplant. 2001;16(2):383e386.
17. Mendoza A, Gabilondo F, Odor A, et al. *The impact of renal donation: long-term follow-up of living donors in a single center in México*. Transplant Proc. 1987;19(1 Pt 2):1500e1502.
18. Najarian JS, Chavers BM, McHugh LE, Matas AJ. *20 years or more of follow-up of living kidney donors*. Lancet 1992;340(8823):807-10.
19. Kasiske BL, Ravenscraft M, Ramos EL, Gaston RS, Bia MJ, et al. *The evaluation of living renal transplant donors: clinical practice guidelines*. Ad Hoc Clinical Practice Guidelines Subcommittee of the Patient Care and Education Committee of the American Society of Transplant Physicians. J Am Soc Nephrol 1996;7:2288-313.

20. Ellison MD, McBride MA, Edwards LB, Taranto SE, Barr MD, et al. *Living Organ Donation: Mortality and Early Complications Among 16,395 Living Donors in the U.S. American Transplant Congress 2003.*
21. Ahmed AS. *Open Versus Laparoscopic Live Donor Nephrectomy: A Focus on the Safety of Donors and the Need for a Donor Registry.* J Urol 2007;178:1860-6.
22. Hartmann A, Fauchald P, Westlie L, Brekke IB, Holdaas H. *The risk of living kidney donation.* Nephrol Dial Transplant 2003;18:871-3.
23. Shaffer D, Sahyoun AI, Madras PN, Monaco AP. *Two Hundred One Consecutive Living-Donor Nephrectomies.* Arch Surg 1998;133:426- 31.
24. Toohar RL, Rao MM, Scott DF, Wall DR, Francis DMA, et al. *A Systematic Review of Laparoscopic Live-Donor Nephrectomy.* Transplantation 2004;78:4004-14.
25. Asolati M, Matas AJ. *Risks versus benefits of living kidney donation.* Curr Opin Organ Transplant 2003;8:155-9.
26. El-Galley R, Hood N, Young CJ, Deierhoi M, Urban DA. *Donor Nephrectomy: A Comparison of Techniques and Results of Open, Hand Assisted and Full Laparoscopic Nephrectomy.* J Urol 2004;171:40-3.
27. Sundqvist P, Feuk U, Hägmann M, Persson AE, Stridsberg M, et al. *Hand-assisted retroperitoneoscopic live donor nephrectomy in comparison to open and laparoscopic procedures: a prospective study on donor morbidity and kidney function.* Transplantation 2004;78:147-53.
28. Fehrman-Ekholm I, Elinder CG, Stenbeck M, Tydén G, Groth CG. *Kidney Donors Live Longer.* Transplantation 1997;64:976-8.
29. Davis CL. *Living kidney donors: current state of affairs.* Adv Chronic Kidney Dis 2009;16:242-9.
30. Ramcharan T, Matas AJ. *Long-term (20-37 years) follow-up of living kidney donors.* Am J Transplant 2002;2:959-64.
31. PA Clavien , JR Sanabria, SM Strasberg. *Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy.* Surgery 1992; 111(5): 518-526.
32. Daniel Dindo , Nicolas Demartines, Pierre-Alain Clavien. *Classification of Surgical Complications.* Ann Surg 2004; 240(2): 205-213
33. Pierre A Clavien ¹, Jeffrey Barkun, Michelle L de Oliveira, Jean Nicolas Vauthey, Daniel Dindo, et al. *The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience.* Ann Surg 2009; 250(2): 187-196
34. Textor SC, Taler SJ, Driscoll N, Larson TS, Gloor JM, et al. *Blood pressure and renal function after kidney donation from hypertensive living donors.* Transplantation 2004;78:276-82.
35. Matas AJ, Bartlett ST, Leichtman AB, Delmonico FL. *Morbidity and mortality after living kidney donation, 1999-2001: survey of United States transplant centers.* Am J Transplant 2003;3:830-4.
36. Fehrman-Ekholm I, Dunér F, Brink B, Tydén G, Elinder CG. *No Evidence of Accelerated Loss of Kidney Function in Living Kidney Donors: Results From A Cross-Sectional Follow-Up.* Transplantation 2001;72:444-9.
37. Boudville N, Prasad GV, Knoll G, Muirhead N, Thiessen-Philbrook H, et al. *Meta-analysis: risk for hypertension in living kidney donors.* Ann Intern Med 2006;145:185-96.
38. Reisaeter AV, Roislien J, Henriksen T, Irgens LM, Hartmann A. *Pregnancy and birth after kidney donation: the Norwegian experience.* Am J Transplant 2009;9:820-4.
39. Josephson MA. *Transplantation: Pregnancy after kidney donation: more questions than answers.* Nat Rev Nephrol 2009;5:495-7.
40. Kasiske BL, Ma JT, Louis TA, Swan SK. *Long-term effects of reduced renal mass in humans.* Kidney Int 1995;48:814-9.
41. Goldfarb DA, Matin SF, Braun WE, Schreiber MJ, Mastroianni B, et al. *Renal outcomes 25 years after donor nephrectomy.* J Urol 2001;166:2043-7.

42. Rook M, Hofker HS, Van Son WJ, Homan Van der Heide JJ, Ploeg RJ, Navis GJ. *Predictive capacity of pre-donation GFR and renal reserve capacity for donor renal function after living kidney donation*. *Am J Transplant* 2006;6:1653-9.
43. Ellison MD, McBride MA, Taranto SE, Delmonico FL, Kauffman HM. *Living kidney donors in need of kidney transplants: a report from the organ procurement and transplantation network*. *Transplantation* 2002;74:1349-51.
44. 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.
45. Garg AX, Muirhead N, Knoll G, Yang RC, Prasad GVR, 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.
46. Strom C, Heher E, Cosimi AB. Chapter 52 - Kidney Transplantation: Have the Promises Been Kept and Needs Met. In: Orlando G, Remuzzi G, Williams Bioengineering and Regeneration DFBT-KT, editors. Academic Press; 2017. p. 721–36.
47. Ahearn AJ1, Posselt AM, Kang SM, Roberts JP, Freise CE. Experience with laparoscopic donor nephrectomy among more than 1000 cases: low complication rates, despite more challenging cases. [Arch Surg](#). 2011 Jul;146(7):859-64.
48. Lentine KL, Lam NN, Axelrod D, Schnitzler MA, Garg AX, Xiao H, Dzebisashvili N, Schold JD, Brennan DC, Randall H, King EA & Segev DL. Perioperative Complications After Living Kidney Donation: A National Study. *Am J Transplant* 2016; 16: 1848–1857.
49. Rajab A, Pelletier RP. The safety of hand-assisted laparoscopic living donor nephrectomy: The Ohio State University experience with 1500 cases. [Clin Transplant](#). 2015 Mar;29(3):204-10.
50. Khalil MAM, Tan J, Khamis S, Khalil MA, Azmat R, Ullah AR. Cigarette Smoking and Its Hazards in Kidney Transplantation. *Adv Med*. 2017;2017:6213814.
51. Kher A, Mandelbrot DA. The living kidney donor evaluation: focus on renal issues. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012;7(2):366-371.
52. Kakaei F. Kidney Transplantation Techniques. In: Nikeghbalian S, editor. *Current Issues and Future Direction in Kidney Transplantation* [Internet]. Rijeka: IntechOpen; 2013. p. Ch. 7.
53. Slakey DP, Hahn JC, Rogers E, Rice JC, Gauthier PM, Ruiz-Deya G. Single-center analysis of living donor nephrectomy: hand-assisted laparoscopic, pure laparoscopic, and traditional open. *Prog Transplant*. 2002;12(3):206-11.
54. Andersen MH, Mathisen L, Oyen O, Edwin B, Digernes R, Kvarstein G, Tønnessen TI, Wahl AK, Hanestad BR, Fosse E. Postoperative pain and convalescence in living kidney donors-laparoscopic versus open donor nephrectomy: a randomized study. *Am J Transplant*. 2006;6(6):1438-43.
55. Razón-Gutiérrez J, et al. Experiencia en nefrectomía laparoscópica de donador en un centro de tercer nivel. *Rev Mex Urol* 2011;71(3):151-155.
56. Wolf JS, Merion RM, Leichtman AB, et al. Randomized controlled trial of hand-assisted laparoscopic versus open surgical live donor nephrectomy. *Transplantation* 2001;72:284-90.
57. Greco F, Hamza A, Wagner S, et al. Hand-assisted laparoscopic living-donor nephrectomy versus open surgery: evaluation of surgical trauma and late graft function in 82 patients. *Transplant Proc* 2009;41:4039-43.
58. Marquina M, Esquivel P. Año y medio de nefrectomía laparoscópica. (52 casos) *Rev Mex Cir Endoscop* 2004;5:34-8.
59. Juarez-Cárdenas F, Vizcaíno-Ramírez JC, Carvajal-García R, et al. Comparación entre nefrectomía abierta y la nefrectomía laparoscópica mano asistida en pacientes donadores vivos relacionados *Bol Coleg Mex Urol* 2006;21:92-5.

- 60.** Fonouni H, Mehrabi A, Golriz M, Zeier M, Muller-Stich BP, Schemmer P, Werner J. Comparison of the laparoscopic versus open live donor nephrectomy: an overview of surgical complications and outcome. *Langenbeck's Arch Surg.* 2014;399(5):543–551.
- 61.** Kortram K, Ijzermans JN, Dor FJ. Perioperative events and complications in minimally invasive live donor nephrectomy: A systematic review and meta-analysis. *Transplantation.* 2016;100:2264–75.
- 62.** Broe MP, Galvin R, Keenan LG, Power RE. Laparoscopic and hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy: A systematic review and meta-analysis. *Arab J Urol.* 2018 Jul 7;16(3):322-334.
- 63.** Mjøen G, Øyen O, Holdaas H, Midtvedt K, Line PD. Morbidity and mortality in 1022 consecutive living donor nephrectomies: Benefits of a living donor registry. *Transplantation.* 2009;88:1273–9.
- 64.** Burkhalter F, Huynh-Do U, Hadaya K, et al. Early complications after living donor nephrectomy: analysis of the Swiss Organ Living DonorHealth Registry. *Swiss Med Wkly.* 2017 Aug 25;147:w14497.
- 65.** Simforoosh N, Basiri A, Shakhssalim N, Gooran S, Tabibi A, Khosdel A, et al. Long-term graft function in a randomized clinical trial comparing laparoscopic versus open donor nephrectomy. *Exp Clin Transplant.* 2012;10:428–32.
- 66.** Nicholson ML, Kaushik M, Lewis GR, Brook NR, Bagul A, Kay MD, et al. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open donor nephrectomy. *Br J Surg.* 2010;97:21–8
- 67.** Keller AK, Jorgensen TM, Jespersen B. Identification of risk factors for vascular thrombosis may reduce early renal graft loss: a review of recent literature. *J Transplant.* 2012;2012:793461.
- 68.** Nevins TE, Nickerson PW, Dew MA. Understanding Medication Nonadherence after Kidney Transplant. *J Am Soc Nephrol.* 2017;28(8):2290-2301.