



## Comparison of trans and post-surgical outcomes of patients treated with laparoscopic nephrectomy vs open in a third level hospital

### Comparación de los desenlaces trans y postquirúrgicos de pacientes tratados con nefrectomía laparoscópica contra abierta en un hospital de tercer nivel

Roberto Armando García-Manzano,<sup>1\*</sup> Sergio García-Méndez,<sup>1</sup> Edgar Gaytán-Escobar,<sup>1</sup> Víctor Manuel Flores-Carrillo,<sup>1</sup> Sergio Vásquez-Ciriaco.<sup>1</sup>

#### Abstract

**Objective:** To compare the trans and postoperative outcomes (surgical time, intraoperative bleeding volume, and days of hospital stay) in patients undergoing nephrectomy by open approach versus laparoscopic approach.

**Material and methods:** Retrospective, observational and analytical analysis; We include demographic variables, type of pathology, type of surgical approach and outcomes with descriptive statistics (measures of central tendency and dispersion) and comparative analysis between groups (x2 and Mann-Whitney U test), we consider statistically significant differences when  $p \leq 0.05$ .

**Results:** We analyzed files of 66 women (65.3%) and 35 men (34.7%); 66 (65.3%) had benign pathology and 35 (34.7%) with malignant pathology. Open nephrectomy was performed in 67 (66.3%) patients and laparoscopic nephrectomy in 34 (33.7%) patients. There were no differences regarding gender, age, type of pathology and surgical time. The volume of bleeding and the days of hospital stay were significantly lower in patients with laparoscopic nephrectomy ( $p = 0.001$  and  $p = 0.041$ , respectively).

**Limitations of the study or implications:** Retrospective study.

**Originality or value:** First report that describes the postsurgical results in nephrectomies performed by open and laparoscopic approach in the south of the country.

**Conclusions:** Our results are consistent with current evidence regarding the benefits of laparoscopic nephrectomy over open nephrectomy.

**Citación:** García-Manzano R. A., García-Méndez S., Gaytán-Escobar E., Flores-Carrillo V.M., Vásquez-Ciriaco S. Comparación de los desenlaces trans y postquirúrgicos de pacientes tratados con nefrectomía laparoscópica vs abierta en un hospital de tercer nivel. *Rev Mex Urol.* 2021;81(3):pp. 1-12

<sup>1</sup> Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca; San Bartolo Coyotepec, Oaxaca, México.

**Recibido:** 14 de abril de 2021

**Aceptado:** 30 de junio de 2021

#### Key words:

Open nephrectomy, laparoscopic nephrectomy, hand-assisted nephrectomy

#### Autor de correspondencia:

\*Roberto Armando García Manzano.

Calle Aldama S/N, San Bartolo Coyotepec, Oaxaca, México, C.P. 71256. Correo electrónico: robertgmz28@gmail.com



## Resumen

**Objetivo:** Comparar los desenlaces trans y postquirúrgicos (tiempo quirúrgico, volumen de sangrado transoperatorio, y días de estancia intrahospitalaria) en pacientes sometidos a nefrectomía por abordaje abierto contra abordaje laparoscópico.

**Material y métodos:** Análisis retrospectivo, observacional y analítico; incluimos variables demográficas, tipo de patología, tipo de abordaje quirúrgico y desenlaces con estadística descriptiva (medidas de tendencia central y de dispersión) y análisis comparativo entre grupos (x2 y prueba de U de Mann-Whitney), consideramos diferencias estadísticamente significativas cuando  $p \leq 0.05$ .

**Resultados:** Analizamos expedientes de 66 mujeres (65.3 %) y 35 hombres (34.7%); 66 (65.3%) tenían patología benigna y 35 (34.7%) con patología maligna. Se realizó nefrectomía abierta a 67 (66.3%) pacientes y nefrectomía laparoscópica a 34 (33.7%) pacientes. No hubo diferencias en cuanto al género, edad, tipo de patología y tiempo quirúrgico. El volumen de sangrado y los días de estancia intrahospitalaria fueron significativamente menores en pacientes con nefrectomía laparoscópica ( $p=0.001$  y  $p=0.041$ , respectivamente).

**Limitaciones del estudio o implicaciones:** Estudio retrospectivo.

**Originalidad o valor:** Primer reporte que describe los resultados postquirúrgicos en nefrectomías realizadas por abordaje abierto y laparoscópico en el sur del país.

**Conclusiones:** Nuestros resultados son consistentes con la evidencia actual en cuanto a los beneficios de la nefrectomía laparoscópica sobre la nefrectomía abierta.

### Palabras clave:

Nefrectomía abierta, nefrectomía laparoscópica, nefrectomía-mano asistida

## Introducción

Se considera que la urología es una especialidad pionera en el desarrollo de la laparoscopia, podemos citar que el primer reporte acerca de la utilidad de la laparoscopia para la remoción de órganos sólidos ocurrió en 1990, cuando Ralph Clayman *et al.*, realizaron la primera nefrectomía laparoscópica la cual tuvo una duración de 7 horas.<sup>(1,2)</sup>

Desde entonces, han sido diversas las áreas de la cirugía en las que se han documentado las ventajas y desventajas del abordaje laparoscópico en comparación con la cirugía por vía abierta; en la época actual, la cirugía renal por abordaje laparoscópico ha aumentado su aceptación a nivel mundial y en algunos centros de referencia se ha convertido en la técnica de abordaje de elección.<sup>(2)</sup> Incluso, actualmente se considera estándar de oro en la terapia de cáncer de riñón en etapa T1 a T2.<sup>(3,4)</sup>

Las ventajas de la nefrectomía laparoscópica sobre la nefrectomía abierta son diversas, entre las que se encuentran principalmente

la disminución del sangrado, el menor uso de analgésicos, menor tiempo de estancia intrahospitalaria, la reintegración temprana a las actividades laborales, menor defecto estético y menor riesgo de hernia postinsiccional.<sup>(5)</sup>

Notablemente, las contraindicaciones para realizar la nefrectomía laparoscópica en cáncer son escasas; en este sentido, en un reporte publicado por el Instituto Nacional de Cancerología se hace referencia principalmente a factores como: cirugía renal previa, tumores de porción renal media y tumor localmente avanzado.<sup>(6)</sup>

En patología renal benigna la contraindicación principal para un abordaje laparoscópico para nefrectomía es sobre todo la inflamación renal severa (pielonefritis xantogranulomatosa o tuberculosa, abscesos renales grandes).<sup>(7)</sup>

A pesar de las ventajas expuestas previamente, la laparoscopia no es un procedimiento exento de complicaciones, se ha documentado que en casi 10% de los procedimientos laparoscópicos será necesario convertir el procedimiento a abierto o incluso volver a operar al paciente por complicaciones inherentes al abordaje.<sup>(8)</sup>

De forma adicional, existe un aspecto importante que se debe considerar siempre al evaluar las ventajas y desventajas de la laparoscopia, se trata del hecho de que su curva de aprendizaje es mucho más larga en comparación con otros tipos de técnicas y que esto influye notablemente en los desenlaces, sobre todo durante la etapa de entrenamiento del cirujano.

El objetivo de nuestro estudio fue documentar las diferencias en cuanto a las características demográficas, tipo de patología y los desenlaces quirúrgicos (volumen de sangrado, tiempo quirúrgico y días de estancia hospitalaria) en pacientes que fueron sometidos a nefrectomía laparoscópica o abierta en nuestro hospital.

## Materiales y métodos

Realizamos un estudio observacional, retrospectivo y analítico, en el que incluimos los datos de todos los pacientes a los que se les realizó nefrectomía en el servicio de urología en un hospital de tercer nivel al sur del país durante el periodo comprendido entre abril de 2016 y febrero de 2020. Evaluamos variables demográficas (edad y género), tipo de patología quirúrgica (benigna o maligna), tipo de abordaje quirúrgico (abierto, laparoscópico, mano-asistido o abierta por conversión) y desenlaces (tiempo quirúrgico, volumen de sangrado y días de estancia hospitalaria).

En el análisis exploratorio observamos una amplia distribución de los resultados de la medición de las distintas variables, por lo tanto, el análisis descriptivo lo expresamos con frecuencias simples y con porcentajes para los resultados de las variables cualitativas, y, en el caso de las variables cuantitativas los expresamos con medianas y rangos intercuartil. Realizamos un análisis comparativo entre grupos, en el caso de las variables cualitativas empleamos Chi cuadrada con prueba exacta de Fisher y para las variables cuantitativas empleamos la prueba de U de Mann-Whitney. Consideramos que la diferencia de resultados fue significativa cuando  $p \leq 0.05$ . El análisis estadístico lo realizamos con el software estadístico IBM SPSS V.21.0.

## Resultados

Incluimos datos de 101 pacientes que fueron sometidos a nefrectomía durante el periodo de estudio: 66 mujeres (65.3 %) y 35 hombres (34.7%); que tenían una mediana de edad de 56.0 (41.5–66.0) años.

En cuanto al tipo de patología quirúrgica, encontramos que 66 (65.3%) de los pacientes tenían diagnóstico de patología benigna y 35 (34.7%) tenían patología maligna.

En orden descendente de frecuencia, los abordajes quirúrgicos fueron los siguientes: en 64 (63.4%) de los pacientes se realizó nefrectomía por abordaje abierto, nefrectomía laparoscópica en 23 (22.7%), nefrectomía mano-asistida en 11 (10.9%) y abierta por conversión en 3 (3.0%) de los pacientes.

Con relación a los desenlaces quirúrgicos que evaluamos, encontramos que la mediana del volumen de sangrado para todos los abordajes fue de 530.4 (100.0 –700.0) mililitros, la mediana de tiempo quirúrgico fue de 173.0 (128.0–09.0) minutos y en cuanto a la estancia intrahospitalaria, encontramos una mediana de 7.2 (3.0–8.0) días (Tabla 1).

**Tabla 1. Resultados de la medición de variables demográficas, tipo de patología, abordaje y desenlaces quirúrgicos**

Variable*	Resultado n (101)
<i>Variables demográficas</i>	
Mujeres	66 (65.3)
Hombres	35 (34.7)
Edad; años, mediana (RIQ)	56.0 (41.5–66.0)
<i>Tipo de patología quirúrgica</i>	
Benigna	66 (65.3)
Maligna	35 (34.7)
<i>Tipo de abordaje quirúrgico</i>	
Abierto	64 (63.4)
Laparoscópico	23 (22.7)
Mano asistido	11 (10.9)
Abierta por conversión	3 (3.0)
<i>Desenlaces quirúrgicos, mediana (RIQ)</i>	
Sangrado, mililitros	530.4 (100.0 – 700.0)
Tiempo quirúrgico, minutos	173.0 (128.0 – 209.0)
Días de estancia intrahospitalaria, número de días	7.2 (3.0 – 8.0)

\*Resultados expresados como n (%), excepto cuando se especificó algo distinto. DE, desviación estándar; RIQ, rango intercuartilar 25–75.

## Análisis comparativo de variables estratificado por nefrectomía laparoscópica contra nefrectomía abierta

En este análisis incluimos los datos de 87 pacientes, 64 pacientes con antecedente de nefrectomía abierta y 23 pacientes con antecedente de nefrectomía laparoscópica. Se excluyeron 11 pacientes postoperados de nefrectomía laparoscópica mano asistida y 3 pacientes reconvertidos de abordaje laparoscópico a abordaje abierto debido a que no son abordajes puramente laparoscópicos o abiertos en su caso.

Realizamos el análisis comparativo de las variables demográficas, tipo de patología, volumen de sangrado, tiempo quirúrgico y días de estancia hospitalaria.

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la distribución de género o edad entre ambos grupos de pacientes (tabla 2).

**Tabla 2. Resultados de la comparación de variables demográficas, tipo de patología y desenlaces quirúrgicos, estratificado por tipo de abordaje quirúrgico**

VARIABLES	Nefrectomía abierta n=64	Nefrectomía laparoscópica n=23	p
<b>Variables demográficas</b>			
Mujeres	41 (64.1)	16 (69.6)	0.799 <sup>§</sup>
Hombres	23 (35.9)	7 (30.4)	0.799 <sup>§</sup>
Edad; años, mediana (RIQ)	56.0 (43.5–64.0)	59.0 (44.0–71.0)	0.274 <sup>‡</sup>
<b>Tipo de patología quirúrgica</b>			
Benigna	41 (64.1)	13 (56.5)	0.618 <sup>§</sup>
Maligna	23 (35.9)	10 (43.5)	0.618 <sup>§</sup>
<b>Desenlaces quirúrgicos, medianas (RIQ)</b>			
Volumen de sangrado, mililitros	450.0 (212.5–900.0)	100.0 (30.0–200.0)	0.001 <sup>‡</sup>
Tiempo quirúrgico, minutos	165.0 (122.0–206.0)	146.0 (131.0–190.0)	0.682 <sup>‡</sup>
Estancia intrahospitalaria, número de días	5.0 (3.0–10.0)	4.0 (2.0–7.0)	0.110 <sup>‡</sup>

\*Resultados expresados como n y (%), excepto cuando se especifique algo distinto.

DE, desviación estándar; RIQ, rango intercuartil 25–75.

<sup>§</sup>Prueba de  $\chi^2$ .

<sup>‡</sup>Prueba de U de Mann-Whitney.

Con relación al tipo de patología, encontramos que en ambos grupos la patología benigna fue la más frecuente, y aunque, en el grupo de cirugía laparoscópica el porcentaje de pacientes con patología maligna tuvo una tendencia a ser mayor, no encontramos diferencias estadísticamente significativas (23 (35.9%) contra 10 (43.5%);  $p = 0.618$ ).

Para los desenlaces quirúrgicos, la mediana del volumen de sangrado del grupo de la nefrectomía abierta fue significativamente mayor en comparación con la mediana de sangrado cuantificado en el grupo de nefrectomía laparoscópica (450.0 (212.0–900.0) contra 100.0 (30.0–200.0) mililitros;  $p=0.001$ ). En cuanto al tiempo quirúrgico, a pesar de que la mediana de minutos fue mayor en el grupo de pacientes

con cirugía abierta contra nefrectomía laparoscópica, esta no fue estadísticamente significativa (165.0 (122.0–206.0) contra 146.0 (131.0–190.0) minutos;  $p=0.682$ ).

De forma semejante, la mediana de días de estancia intrahospitalaria fue mayor en el grupo de pacientes con nefrectomía abierta en comparación con la mediana de días de estancia intrahospitalaria del grupo de nefrectomía laparoscópica, pero esta diferencia no tuvo significancia estadística (5.0 (3.0–10.0) contra 4.0 (2.0–7.0) días;  $p=0.110$ ).

## Discusión

Diversos estudios comparativos concuerdan que la nefrectomía por abordaje laparoscópico produce menor morbi-mortalidad por disminución del sangrado transoperatorio y menor estrés quirúrgico; además los costos económicos también son menores frente al abordaje abierto, esto es condicionado por menos días de estancia intrahospitalaria y menor uso de analgesia.<sup>(2–4,8–12)</sup>

Esta ventaja de la cirugía laparoscópica ha favorecido a que esta técnica sea la que se realiza con mayor frecuencia en los centros hospitalarios especializados en el tratamiento de la patología renal en general. Sin embargo, el abordaje laparoscópico habitualmente se emplea cuando se trata de patología no oncológica, y el abordaje abierto en estadios avanzados del cáncer renal o en abscesos renales complicados.<sup>(2)</sup> En contraste con la literatura mundial, en nuestro estudio encontramos que el tipo de abordaje para nefrectomía que se realizó con más frecuencia en nuestro hospital fue el abierto y que dos terceras partes de los pacientes fueron tratados por patologías benignas.

En 2019, en un metaanálisis publicado por Wang *et al.*, en el que se incluyeron los datos de 8 estudios que compararon los desenlaces de la nefrectomía radical laparoscópica contra los desenlaces de la nefrectomía radical abierta en el tratamiento del carcinoma de células renales; los autores reportaron que el tiempo quirúrgico, el volumen de pérdida sanguínea y los días de estancia hospitalaria fueron significativamente menores ( $p<0.05$ ) en los pacientes sometidos a nefrectomía laparoscópica, en comparación con los registrados en los pacientes a los que se realizó nefrectomía abierta.<sup>(13)</sup>

En México existe poca evidencia publicada, la mayoría de los estudios realizados fueron prospectivos, en ellos se compararon los desenlaces quirúrgicos de la nefrectomía por abordaje abierto contra la nefrectomía por abordaje laparoscópico. En dichos estudios no se encontraron diferencias significativas entre los 2 tipos de abordajes. Sin embargo, aunque se trató de estudios prospectivos, fueron estudios observacionales y descriptivos.<sup>(2,3,14,15)</sup>

En el 2014, Pineda-Sotomayor *et al.*, realizaron un análisis retrospectivo, en el que incluyeron los datos de 549 pacientes a quienes se les realizó nefrectomía (130 por abordaje laparoscópico y 419 por abordaje abierto). El tiempo quirúrgico fue significativamente mayor en el grupo de pacientes sometidos a abordaje laparoscópico en comparación con el abordaje abierto (232 contra 179 minutos;  $p = 0.001$ ). De forma adicional, los autores reportaron que tuvieron una tasa de conversión del 7%.<sup>(2)</sup> Los autores concluyeron que un aspecto muy importante a considerar en sus resultados es que la curva de aprendizaje para el abordaje laparoscópico es mayor que para el abordaje abierto, y que en cuanto mayor sea la curva de aprendizaje, los resultados de los desenlaces quirúrgicos son mejores.<sup>(2)</sup>

En otro estudio nacional, Solís *et al.*, realizaron un estudio observacional y descriptivo que incluyó a 41 pacientes, en el que se compararon los desenlaces quirúrgicos en nefrectomías radicales por abordaje laparoscópico contra nefrectomía abierta. Los autores reportaron que la media del tiempo quirúrgico fue mayor con el abordaje laparoscópico en comparación con el tiempo quirúrgico del abordaje abierto, y por otra parte, el sangrado transoperatorio y la estancia hospitalaria fueron menores en el grupo de abordaje laparoscópico.<sup>(15)</sup>

Los resultados de nuestro estudio son semejantes a los reportados por Solís *et al.*, con relación al sangrado transoperatorio al igual que los días de estancia hospitalaria fueron significativamente menores ( $p \leq 0.05$ ) en el grupo de pacientes sometidos a nefrectomía laparoscópica en comparación con el abordaje abierto. Sin embargo, en nuestros pacientes el tiempo quirúrgico fue semejante para ambos grupos. En contraste con el estudio de Pineda-Sotomayor *et al.*, que reportan conversión en 7% debido a dificultad técnica y el sangrado, en nuestro estudio la tasa de conversión fue del 3% y la causa principal fue similar, el sangrado transoperatorio.

En cuanto a la nefrectomía por abordaje laparoscópico mano-asistido, en un estudio retrospectivo publicado por Gutiérrez Sanz-Gadea *et al.*, en el que se analizaron los datos 35 pacientes a quienes se les realizó nefrectomía por este tipo de abordaje; los autores reportaron una media de tiempo quirúrgico de 140 minutos y una media de estancia intrahospitalaria de 5.8 días.<sup>(14)</sup>

El tiempo quirúrgico en nuestros pacientes sometidos a nefrectomía mano-asistida fue mayor en comparación con el estudio de Gutiérrez Sanz-Gadea *et al.*, pero la estancia

hospitalaria cuantificada en nuestros pacientes fue menor. Es importante mencionar que uno de los beneficios de la nefrectomía por vía laparoscópica mano-asistida, es el hecho de que se trata de una técnica que requiere menor curva de aprendizaje en comparación con el abordaje laparoscópico puro, ya que convierte la mano en otro instrumento permitiendo el tacto y la disección roma digital.<sup>(14)</sup>

Existen aspectos que debemos considerar cuando evaluamos estos resultados y son los siguientes: la mayor parte de esta evidencia científica se ha generado en centros hospitalarios considerados de referencia nacional para este tipo de procedimientos, en donde la curva de aprendizaje es mayor; en estos centros de referencia, generalmente este tipo de procedimientos son realizados por equipos quirúrgicos conformados principalmente por urólogos. En nuestro hospital, este tipo de procedimientos son realizados por cirujanos generales, cirujanos oncólogos y por urólogos.

## Conclusión

Nuestros resultados son consistentes con la evidencia actual a nivel mundial en cuanto a los beneficios de la nefrectomía laparoscópica sobre la nefrectomía abierta (tiempo quirúrgico, volumen de sangrado transoperatorio, y días de estancia intrahospitalaria). Sin embargo, los estudios a nivel nacional que describen los desenlaces de las nefrectomías por abordaje abierto contra nefrectomía por abordaje laparoscópico, con relación al volumen de sangrado transoperatorio, tiempo quirúrgico y días de estancia intrahospitalaria, son heterogéneos en sus resultados; es importante considerar que estas diferencias son propias de las interven-



ciones médicas que dependen de la curva de aprendizaje del personal que las realiza.

## Financiación

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

- Vásquez-Ciriaco S, Isla-Ortiz D, Palomeque-Lopez A, García-Espinoza JA, Jarquín-Arremilla A, Lechuga-García NA. Experiencia inicial en el tratamiento de enfermedad ginecológica benigna y maligna por laparoscopia en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca. *Cirugía y Cirujanos*. 2017;85(1):12–20. doi: 10.1016/j.circir.2016.05.004
- Pineda-Sotomayor R, Reyes-García IA, Aragón-Tovar A, Palacios-Saucedo GC. Nefrectomía abierta vs. laparoscópica, experiencia en un hospital de tercer nivel en el noreste de México. *Rev Mex Urol* 2014; 74:208–10. doi: 10.1016/S2007-4085(15)30042-2
- Liu G, Ma Y, Wang S, Han X, Gao D. Laparoscopic Versus Open Radical Nephrectomy for Renal Cell Carcinoma: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Transl Oncol*. 2017;10(4):501–10. doi: 10.1016/j.tranon.2017.03.004
- Rozanec JJ, Ameri C, Holst P, Featherston M, Vallone C, Atchabahián P, et al. Nefrectomía parcial a cielo abierto y laparoscópica: nuestra experiencia en 254 cirugías. *Archivos Españoles de Urología*. 2010;63(1):62–9.
- Ochoa Gutiérrez HE, Serrano Brambila EA, Moreno Palacios J, Montoya Martínez G. Comparación entre nefrectomía laparoscópica vs. abierta en el Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI. *Boletín del Colegio Mexicano de Urología*. 2013;38(3):115–21.
- Solares-Sánchez ME, Martínez-Cervera PF, Jiménez-Rios MÁ. Nefrectomía radical laparoscópica en el Instituto Nacional de Cancerología. *Rev Mex Urol*. 2011;71(6):338–44.
- Escobar J Federico, Gaviria G Federico, Castellanos A Rafael, Aristizabal V Juan Guillermo, Arbeláez A Santiago, Ramírez Luis Fernando, et al. Nefrectomía laparoscópica, presentación de los primeros 100 casos. *Revista Urología Colombiana*. 15(2):1-10.
- Wilson CH, Sanni A, Rix DA, Soomro NA. Laparoscopic versus open nephrectomy for live kidney donors. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(11):CD006124. doi: 10.1002/14651858.CD006124.pub2
- Bayrak O, Seckiner I, Erturhan S, Cil G, Erbagci A, Yagci F. Comparison of the complications and the cost of open and laparoscopic radical nephrectomy in renal tumors larger than 7 centimeters. *Urol J*. 2014;11(1):1222–7.
- Lotan Y, Cadeddu JA. A cost comparison of nephron-sparing surgical techniques for renal tumour. *BJU Int*. 2005;95(7):1039–42. doi: 10.1111/j.1464-410X.2005.05461.x
- Komyakov BK, Guliev BG, Novikov AI, Yagubov KK. [Results of open and laparoscopic partial nephrectomy for localized renal cancer]. *Urologiia*. 2017;(6):91–5.
- Jeon SH, Kwon TG, Rha KH, Sung GT, Lee W, Lim JS, et al. Comparison of laparoscopic versus open radical nephrectomy for large renal



- tumors: a retrospective analysis of multi-center results. *BJU Int.* 2011;107(5):817–21. doi: 10.1111/j.1464-410X.2010.09688.x
13. Wang D, Xiao Z, Shou J, Li C, Xing N. Comparison of Laparoscopy and Open Radical Nephrectomy of Renal Cell Cancer. *Open Med (Wars)*. 2019; 14:392–7. doi: 10.1515/med-2019-0040
  14. Gutiérrez Sanz-Gadea C, Mus Malleu A, Briones Mardones G, Hidalgo Pardo F, Rebassa Llull M, Conde Santos G. Nefrectomía laparoscópica mano-asistida. *Actas Urológicas Españolas*. 2006;30(7):698–706.
  15. Solís Rodríguez JA, García Vásquez RA, Arriaga Aguilar J, Candia Plata MC, Chavarría Guevara J. Comparación de resultados por técnica laparoscópica y abierta en el Hospital General del Estado de Sonora. *Bol Coleg Mex Urol*. 2015;30(1):26–3