

# Bloqueos de pared abdominal en nefrectomía parcial asistida por robot

## Abdominal wall blocks in robotic-assisted partial nephrectomy

María Loreto Astudillo MD.<sup>1,3,4,\*</sup>, Sofía Rearte MD.<sup>2</sup>, Daniella Rigo-Righi MD.<sup>1,3,4</sup>, Nicolás Meza MD.<sup>5</sup>,  
María Paz Rivas M.<sup>1</sup>, Oriana Yarur MD.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Anestesiología y Reanimación Fundación Arturo López Pérez. Santiago, Chile.

<sup>2</sup> Residente Anestesiología y Reanimación Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

<sup>3</sup> Departamento de Anestesiología y Reanimación Hospital Clínico Fuerza Aérea de Chile. Santiago, Chile.

<sup>4</sup> Profesor Auxiliar Universidad de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

<sup>5</sup> Centro Interdisciplinario de Estudios en Salud (CIESAL), Universidad de Valparaíso. Viña del Mar, Chile.

Conflictos de interés: Los autores no declaran ningún conflicto de interés.

Financiamiento: Los autores declaran no haber recibido financiamiento (ni público ni privado) relacionado con la planificación o ejecución de este estudio.

Fecha de recepción: 27 de julio de 2023 / Fecha de aceptación: 10 de agosto de 2023

### ABSTRACT

**Introduction:** There are reported benefits of abdominal wall blocks in robotic-assisted partial nephrectomy (RAPN). However, the evidence regarding the type of technique used is scarce. **Objective:** To assess whether the type of blockade used is associated with the intensity of immediate postoperative pain (at 1 and 2 hours of follow-up) in patients undergoing RAPN. **Methods:** Retrospective cohort study, where anonymous records of adult patients undergoing RAPN in a hospital were analysed. Chi-square and Fisher's exact tests were used for categorical variables. Logistic regression models were addressed to assess the association of the covariates of interest with postoperative pain at one and two hours of follow-up. **Results:** Preliminary results of ongoing study, 240 patients were analysed (64% received a blockade). No significant differences were found between the use (and type) of abdominal wall blockade and the pain category reported. In the multivariate analysis, no significant differences were found with degrees of obesity, type of abdominal wall blockade, for postoperative pain at one and two hours of follow-up. **Conclusions:** Our results suggest a lack of association between the different types of abdominal wall blocks with the intensity of immediate postoperative pain (at one and two hours). Similarly, no associations were found with other variables of interest. Further studies are needed to elucidate the potential utility of blocks in robotic-assisted partial nephrectomy.

**Key words:** Robotic-assisted surgery, partial nephrectomy, postoperative pain, abdominal wall blockade.

### RESUMEN

**Introducción:** Se han observado beneficios en el uso de bloqueos de pared abdominal en nefrectomía parcial asistida por robot (NPAR). No obstante, la evidencia en torno al tipo de técnica utilizada es escasa. **Objetivo:** Evaluar si el tipo de bloqueo utilizado se asocia a diferencias en la intensidad del dolor posoperatorio inmediato (a una y dos horas), en pacientes sometidos a NPAR. **Métodos:** Estudio de cohorte retrospectiva en donde se analizaron los registros anonimizados de pacientes adultos sometidos a NPAR en un hospital. Se utilizaron los tests de Chi cuadrado o exacto de Fisher para variables categóricas. Se elaboraron modelos de regresión logística para evaluar la asociación de las covariables de interés con el dolor posoperatorio a una y dos horas. **Resultados:** Resultados preliminares de estudio en curso, 240 pacientes fueron analizados (64% recibió bloqueo). No se encontraron diferencias significativas entre el uso, y tipo, de bloqueo de pared abdominal y la categoría de dolor reportado. En el análisis multivariado, no se encontraron diferencias significativas con grados de obesidad, tipo de bloqueo de pared abdominal, para el dolor posoperatorio a una y dos horas. **Conclusiones:** Nuestros resultados sugieren que no existe asociación significativa entre los distintos tipos de bloqueo de pared abdominal con la intensidad del dolor posoperatorio inmediato. Del mismo modo, tampoco se encontraron asociaciones con otras variables de interés. Se requieren más estudios para dilucidar la utilidad de los bloqueos en NPAR.

**Palabras clave:** Cirugía asistida por robot, nefrectomía parcial, dolor posoperatorio, bloqueo de pared abdominal.

mastudia@gmail.com

\*ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6788-4373>

ISSN: 0716-4076



## Introducción

El desarrollo de la laparoscopia como técnica quirúrgica mínimamente invasiva significó un avance importante en cirugía, el cual ha permitido reducir el traumatismo tisular, aminorar el dolor posoperatorio, disminuir la estadía hospitalaria, entre otros beneficios[1]. Así, guías de práctica clínica recomiendan la laparoscopia (por sobre la cirugía abierta) como abordaje de elección para muchas condiciones, tal como es el caso de los tumores renales localmente avanzados[2].

Con el tiempo, se han descrito algunas limitaciones propias de la técnica laparoscópica, tales como: poco rango de movimiento, dificultad de acceso a ciertas cavidades, dificultades para realizar acciones complejas (i.e. anastomosis vasculares), falta de visión tridimensional, entre otras; por lo que en algunas patologías renales la cirugía abierta continúa siendo el estándar[1]. Ante esto, la laparoscopia asistida por robot ha surgido como una alternativa promisoriosa, cuya aplicación ha ido incrementándose durante los últimos años[3].

A través de un dispositivo programado y asistido por *software*, la cirugía robótica logra trasladar al operador desde su lugar típico en el campo quirúrgico, a una consola con visión tridimensional que posee control autónomo de los brazos articulados[4]. Un dispositivo ampliamente utilizado es el *da Vinci Surgical System (Intuitive Surgical Inc., California, EE UU)*, aprobado por la *Food and Drug Administration* de Estados Unidos el año 2000 para su uso en cirugía mínimamente invasiva[5]. Los robots han sido utilizados en varias especialidades quirúrgicas (urología, ginecología, cirugía digestiva, cirugía cardiotorácica, cabeza y cuello, ortopedia) en una amplia gama de procedimientos, tanto en patologías benignas como en cáncer. Actualmente, la prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot es la cirugía robótica más realizada. De hecho, en Estados Unidos cerca del 80% de las prostatectomías radicales son asistidas por robot[6]. También se ha ampliado el uso de la cirugía asistida por robot en otros procedimientos urológicos, tales como la nefrectomía radical y parcial[7]. Si bien, la superioridad de la cirugía robótica por sobre la laparoscópica en nefrectomía radical no ha sido del todo esclarecida, la nefrectomía parcial asistida por robot ha mostrado una reducción significativa en pérdidas sanguíneas, duración de la estadía hospitalaria y complicaciones quirúrgicas (i.e. daño renal por isquemia)[8],[9].

El aumento de los grados de libertad y la eliminación del temblor fisiológico son algunas ventajas que devienen de la optimización de la precisión y la destreza que ofrecen las técnicas asistidas por robot, y que solucionan parte de los inconvenientes de los enfoques quirúrgicos tradicionales[10]. En efecto, la cirugía asistida por robot ha mostrado menores tiempos de hospitalización y recuperación; además de mejores resultados cosméticos y menor dolor posoperatorio[11]. No obstante, existen algunas barreras que pueden dificultar su implementación en la práctica clínica. Los altos costos asociados a su adquisición, instalación y mantención son una gran limitante en muchos contextos sanitarios[12]. Además, la necesidad de entrenamiento especializado, tanto para el personal a cargo de su instalación como para el cirujano; y considerar que los tiempos operatorios en cirugía robótica pueden ser mayores, todo lo anterior puede limitar su uso en los sistemas de salud[1],[11],[12].

Desde el punto de vista anestésico, la cirugía asistida por robot implica ciertos desafíos, debido a que la instrumentaliza-

ción quirúrgica y el exceso de equipamiento y en el pabellón dificultan el acceso rápido al paciente, tanto para detectar como para manejar complicaciones durante el intraoperatorio[1]. Adicionalmente, la necesidad de neumoperitoneo sumado al posicionamiento del paciente pueden extremar los efectos fisiológicos de la cirugía, especialmente en presencia de comorbilidades. Aún así, estas adaptaciones son bien toleradas[13],[14], y la prevalencia de lesiones asociadas a factores ergonómicos o por falla del instrumental es baja[15].

Si bien la cirugía robótica de riñón se ha asociado a un menor dolor posoperatorio (y a una menor duración de la estadía hospitalaria) en comparación a la cirugía abierta, los pacientes refieren dolor en intensidades poco tolerables[9]. En este sentido, a pesar de las ventajas de la nefrectomía asistida por robot, el dolor posoperatorio no es significativamente menor al de los pacientes sometidos a nefrectomía laparoscópica[16],[17]. En efecto, algunas revisiones han mostrado que estos pacientes continúan necesitando opioides en altas dosis en el período posoperatorio, lo que se traduce en un aumento de la estadía hospitalaria[18].

El manejo adecuado del dolor posoperatorio en pacientes nefrectomizados puede ser optimizado por un enfoque analgésico multimodal que puede o no incluir la administración de opioides[19]. Dentro de la analgesia multimodal, los beneficios de la anestesia regional periférica en cirugía abdominal mínimamente invasiva han sido largamente discutidos. En esta línea, se ha analizado el rol de los bloqueos de pared abdominal, a saber: el bloqueo del cuadrado lumbar, bloqueo del plano del transverso del abdomen y bloqueo del músculo erector de la espina. No obstante, los beneficios de estos métodos son controvertidos, y pueden variar según el tipo de cirugía[19].

Una revisión sistemática con metaanálisis concluyó que el bloqueo del cuadrado lumbar en pacientes sometidos a cirugía renal (nefrectomía laparoscópica -no asistida por robot) disminuye el dolor (a las 6, 12 y 24 h del posoperatorio), el uso de opioides, el uso de analgesia de rescate, y las náuseas y vómitos posoperatorios[20]. Dos ensayos clínicos aleatorizados muestran que el bloqueo cuadrado lumbar unilateral disminuye el uso de opioides posoperatorios en pacientes con nefrectomía laparoscópica[21],[22]. Mientras que los resultados de otro ensayo clínico reportan que, en pacientes sometidos a nefrectomía laparoscópica tradicional o asistida por robot, el bloqueo cuadrado lumbar bilateral disminuye el uso de opioides posoperatorios, además de prolongar el tiempo hasta la primera petición de opioides de rescate[23]. Concomitantemente, se ha propuesto sumar al bloqueo de cuadrado lumbar, el bloqueo del músculo erector de la espina, como una alternativa para mejorar la analgesia en el posoperatorio de la nefrectomía parcial asistida por robot; lo que ha demostrado ser útil en un reporte reciente de dos casos[24].

En el caso del bloqueo del plano del transverso del abdomen en nefrectomía parcial asistida por robot, un ensayo clínico reveló que el uso morfina después de 6 y 24 h de la cirugía, la presencia de dolor somático agudo (a las 6 y 24 h), y la ocurrencia de dolor crónico a los 3 y 6 meses de seguimiento fue mayor en el grupo control, en comparación al grupo sometido a bloqueo del plano del transverso del abdomen; excepto en dolor visceral agudo[25]. Lo anterior, se condice con los resultados de un estudio similar en pacientes nefrectomizados por laparoscopia tradicional[26]. No obstante, la eficiencia analgésica de esta

técnica local, tanto en cirugías abdominales asistidas por robot como laparoscópicas, no ha sido del todo dilucidada[27],[28].

Existe poca evidencia en torno a la utilidad de los bloqueos de pared abdominal para la disminución del dolor en el posoperatorio inmediato; especialmente, cuando se trata de técnicas mínimamente invasivas asistidas por robot. El objetivo de este estudio es evaluar si el uso de bloqueo de pared abdominal, y el tipo de bloqueo utilizado (bloqueo del cuadrado lumbar, bloqueo del plano transversal, bloqueo del erector espinal) se asocia al grado del dolor posoperatorio inmediato reportado por pacientes a una y dos horas luego de haber sido sometidos a nefrectomía parcial asistida por robot. Como objetivos secundarios se plantea evaluar si existen diferencias entre la aparición de náuseas y vómitos posoperatorios, y el uso de antieméticos y opioides de rescate.

## Métodos

Estudio de cohorte retrospectiva, en donde se analizaron los registros clínicos anonimizados de todos los pacientes adultos sometidos a nefrectomía parcial asistida por robot en el recinto hospitalario de la Fundación Arturo López Pérez (Santiago, Chile), entre abril de 2016 y enero de 2020, con seguimiento desde la primera evaluación anestésica prequirúrgica hasta el traslado de la unidad de recuperación anestésica. Este estudio cuenta con aprobación por el comité de ética científico de la Fundación Arturo López Pérez con acta N° 2022-017-ANE-KDN-INT.

Todos los pacientes fueron intervenidos recibieron anestesia general balanceada e intubación endotraqueal. Durante la cirugía se administró analgesia multimodal basada en opioides, paracetamol y metamizol. Se excluyeron a los pacientes con: conversión de técnica a laparotomía durante el intraoperatorio, concomitancia de otras intervenciones intraoperatorias en el mismo tiempo quirúrgico, administración de anestesia total intravenosa, y uso de catéter peridural.

Se utilizaron medianas y rangos intercuartílicos para describir variables demográficas, clínicas y anestésicas de interés. Cabe señalar que se categorizó la variable dolor según la escala

visual analógica del dolor (EVA) en leve (< 4 puntos), moderado (4-7 puntos) y severo (> 7 puntos).

La variable bloqueo de pared abdominal se dicotomizó (con o sin bloqueo) para buscar su asociación con otras covariables, y además se categorizó en los distintos tipos de bloqueo (el bloqueo del cuadrado lumbar, bloqueo del plano del transversal del abdomen y bloqueo del músculo erector de la espina). Para el análisis inferencial, se analizaron las distribuciones de las variables de interés con el test de Shapiro-Wilk y un análisis visual. Se utilizaron los test de los signos de Wilcoxon para variables continuas y la prueba exacta de Fisher o Chi cuadrado (de acuerdo a la cantidad de observaciones por categoría) para variables categóricas. Además, se elaboraron modelos de regresión logística para evaluar la asociación de las covariables de interés (i.e., distintos tipos de bloqueo de pared abdominal, obesidad, uso de opioides de rescate), con el dolor posoperatorio a una y dos horas.

Se consideró un valor p menor a 0,05 como estadísticamente significativo. Los datos se analizaron usando el *software* RStudio basado en R (R Core Team, 2022).

## Resultados

Se analizó el registro de 244 pacientes, con una edad mediana de 59 años (rango intercuartílico entre 49 y 67 años) de los cuales 39,3% (n = 96) eran del sexo femenino. El 63,5% (n = 155) de los pacientes reclutados recibió algún bloqueo de pared abdominal. En la Tabla 1 se describen las variables demográficas de interés.

Del total de los pacientes a quienes se les realizó un bloqueo de pared abdominal, la distribución según el tipo de bloqueo fue la siguiente: bloqueo del cuadrado lumbar a 86 pacientes, bloqueo del plano transversal, 14 casos y por último bloqueo del erector de la espina 55 pacientes.

En el análisis univariado (Tabla 2) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el uso de bloqueo de pared abdominal y el grado de dolor reportado por los pacientes sometidos a nefrectomía parcial asistida por robot, ni a

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes reclutados

Bloqueo	No, N = 89 <sup>1</sup>	Si, N = 155 <sup>1</sup>	p-value <sup>2</sup>
Edad	59 (49, 67)	57 (48, 66)	0,7
Sexo			0,2
F	40	56	
M	49	99	
HTA	46	77	0,8
DM	21	17	0,009
Obesidad‡	39	43	0,01
Hipotiroidismo	16	20	0,3
EPOC	1	3	> 0,9
Asma	5	3	0,14
Enfermedad coronaria	4	2	0,2

<sup>1</sup>Median (IQR); <sup>2</sup>Wilcoxon rank sum test; Pearson's Chi-squared test; Fisher's exact test; ‡: Categoría definida como índice de masa corporal mayor a 30.

**Tabla 2. Frecuencia de dolor reportada a una y dos horas de la intervención, según uso de bloqueo de pared abdominal**

Categoría de dolor según EVA	Una hora ¥ n (%)		Dos horas ‡ n (%)	
	Con bloqueo	Sin bloqueo	Con bloqueo	Sin bloqueo
Leve (< 4 ptos)	106 (44,7%)	63 (26,5%)	117 (49,5%)	62 (26,2%)
Moderado (4-7 ptos)	39 (16,4%)	16 (6,7%)	34 (14,4%)	21 (8,8%)
Severo (> 7 ptos)	8 (3,7%)	5 (2,1%)	2 (0,8%)	0

¥: p = 0,51 según la prueba de Fisher. Sin diferencias estadísticamente significativas; ‡: p = 0,62 según la prueba de Fisher. Sin diferencias estadísticamente significativas; EVA: Escala visual análoga; n: frecuencia absoluta; %: frecuencia relativa.

**Tabla 3. Frecuencia de náuseas y vómitos posoperatorios (NVPO), requerimiento de antieméticos y de opioides de rescate según uso de bloqueo de pared abdominal**

	Con bloqueo	Sin bloqueo	Valor p ¥
NVPO	30 (12,5%)	13 (5,4%)	0,503
Antieméticos de rescate	29 (12,0%)	14 (5,8%)	0,749
Opioides de rescate	69 (28,7%)	32 (13,3%)	0,314

¥: p según la prueba Chi cuadrado; NVPO: Náuseas y vómitos posoperatorios; n: frecuencia absoluta; %: frecuencia relativa.

**Tabla 4. Modelos de regresión logística para toda la muestra €**

Variable respuesta	Covariable	Estimador	SE	Valor t	Valor p ¥
A una hora del posoperatorio	Bloqueo del cuadrado lumbar	-0,096	0,132	-0,728	0,467
	Bloqueo del plano transversal	-0,042	0,08	-0,536	0,592
	Bloqueo del erector de la espina	0,054	0,071	0,758	0,449
	Obesidad	0,024	0,032	0,76	0,448
A dos horas del posoperatorio	Bloqueo del cuadrado lumbar	-0,096	0,132	-0,728	0,467
	Bloqueo del plano transversal	-0,042	0,08	-0,536	0,592
	Bloqueo del erector de la espina	0,054	0,071	0,758	0,449
	Obesidad	0,024	0,032	0,76	0,448

p según la prueba de Chi cuadrado; SE= significancia estadística.

una (p = 0,51) ni a dos horas (p = 0,62) luego del procedimiento quirúrgico. Por otro lado, tampoco se encontraron diferencias significativas para náuseas y vómitos posoperatorios (p = 0,50), uso de antiemético de rescate (p = 0,75) y uso de opioides de rescate (p = 0,31) según si se usó o no bloqueo de pared abdominal (Tabla 3).

En cuanto a los modelos multivariados de dolor posoperatorio a una hora y dos horas (Tabla 4), no se encontraron diferencias significativas para obesidad (en categorías según el índice de masa corporal), ni uso de bloqueos del cuadrado lumbar, del plano transversal ni del erector espinal. Tampoco se hallaron diferencias estadísticamente significativas al analizar la regresión logística de la subpoblación que no usó metadona (Tabla 5).

## Discusión

En el presente estudio observacional de cohorte retrospectiva, con seguimiento a una y dos horas del posoperatorio, no encontramos diferencias estadísticamente significativas que evidenciaran una asociación entre el uso de bloqueo de pared

abdominal (y sus tipos) y la categoría de dolor reportada por los pacientes sometidos a nefrectomía parcial asistida por robot.

Un estudio observacional retrospectivo reciente, realizado en pacientes sometidos a nefrectomía parcial asistida por robot con bloqueo del cuadrado lumbar se encontró una diferencia significativa respecto al uso de opioides de rescate al día 0, 1 y 2 de la cirugía. No obstante, no especifican los resultados para el posoperatorio inmediato[29]. En la misma línea, un ensayo clínico aleatorizado en pacientes sometidos al mismo procedimiento, encontró una diferencia significativa en la disminución del dolor, según la EVA, del bloqueo lumbar en comparación a placebo, a las 6 h después de la cirugía[30]. Sin embargo, en el mismo ensayo no encontraron diferencias significativas a las 4 h luego de la cirugía del dolor posoperatorio al movimiento[30].

Las escalas de evaluación de la intensidad del dolor, como la escala visual analógica, son confiables y apropiadas para el monitoreo del dolor posoperatorio. Sin embargo, al ser unidimensionales no logran describir completamente la experiencia del paciente. Además, el dolor posoperatorio inmediato a menudo no se limita al sitio quirúrgico, sino que incluye otros sitios como la odinofagia post intubación traqueal, el dolor asociado

Tabla 5. Modelos de regresión logística subgrupo con metadona

Variable respuesta	Covariable	Estimador	SE	Valor t	Valor p ¥
A una hora del posoperatorio	Bloqueo del cuadrado lumbar	0,334	0,2	1,665	0,097
	Bloqueo del plano transverso	0,061	0,11	0,558	0,577
	Bloqueo del erector de la espina	0,084	0,099	0,853	0,394
	Obesidad	0,023	0,044	0,516	0,606
A dos horas del posoperatorio	Bloqueo del cuadrado lumbar	-0,098	0,161	-0,608	0,544
	Bloqueo del plano transverso	-0,014	0,089	-0,167	0,867
	Bloqueo del erector de la espina	0,037	0,08	0,465	0,642
	Obesidad	0,022	0,036	0,632	0,528

¢: 244 (100%) participantes; §: 186 (77,5%) participantes; ¥: Sin diferencias estadísticamente significativas; ‡: Obesidad, como variable categorial según el índice de masa corporal; SE: Error estándar.

a la posición quirúrgica o dolor por neumoperitoneo residual. En esta investigación el método de evaluación no consideró diferenciar el origen del dolor, sólo su intensidad de manera general.

Un factor que puede incidir en la respuesta temprana al dolor y en su evaluación es el efectos residual de los fármacos anestésicos, como el uso de opioides de larga duración. Otro factor que puede influir en el resultado es que la éxito de los bloqueos es operador dependiente, y no existió un entrenamiento ni unificación en la técnica ni en las dosis utilizadas durante la realización de los bloqueos de pared abdominal.

Otro aporte interesante es de Tanaka y cols., quienes combinaron el uso del bloqueo del cuadrado lumbar y el bloqueo del erector de la espina en dos pacientes sometidos a nefrectomía parcial asistida por robot, con buenos resultados en el dolor posquirúrgico; lo que hace emerger la posibilidad de explorar esta opción en estudios observacionales o experimentales de mayor extensión[24].

El control inadecuado del dolor luego de una cirugía puede provocar efectos fisiológicos adversos en el entorno posoperatorio agudo y aumentar la probabilidad de desarrollar un síndrome de dolor crónico, siendo la gravedad del dolor inmediato un factor sugerido para este fenómeno; y el manejo óptimo desde una etapa temprana es fundamental para su prevención, lo cual ocurre principalmente en la unidad de cuidados postanestésicos. En relación a esto, se han publicado estudios aleatorizados que sugieren un rol analgésico importante del bloqueo de pared abdominal en el dolor crónico, reduciendo el dolor posoperatorio somático y visceral en lo mediato[25].

Una de las fortalezas de nuestro estudio es el número importante de registros de pacientes sometidos a nefrectomía parcial asistida por robot, en donde a pesar de la naturaleza retrospectiva del diseño, se consiguió establecer una temporalidad de los eventos debido al manejo adecuado de los datos anonimizados. Por otro lado, a pesar de no contar con la cantidad de eventos suficientes en cada categoría para un análisis univariado, se emplearon modelos de regresión logística -en distintos subgrupos- para buscar descartar la naturaleza predictora de dichas variables el dolor posoperatorio a una o dos horas del procedimiento.

Nuestros resultados sugieren que no existe una asociación significativa entre los distintos tipos de bloqueo de pared abdo-

minal con el grado de dolor posoperatorio inmediato reportado por los pacientes estudiados a una y dos horas. Si bien nuestros hallazgos aportan al conocimiento en torno a lo que ocurre en el posoperatorio inmediato, se requieren estudios de mayor envergadura para dilucidar la utilidad analgésica de los bloqueos en la nefrectomía parcial asistida por robot, en donde se puedan controlar de manera prospectiva variables que pueden influir en el resultado anestésico de este grupo de pacientes (e.g., uso de metadona). Además, sería interesante ampliar el seguimiento para obtener la medición mediata de dolor posoperatorio.

## Referencias

1. Pathirana S, Kam P. Anaesthetic issues in robotic-assisted minimally invasive surgery. *Anaesth Intensive Care*. 2018 Jan;46(1):25–35. <https://doi.org/10.1177/0310057X1804600105> PMID:29361253
2. Ljungberg B, Albiges L, Abu-Ghanem Y, Bensalah K, Dabestani S, Fernández-Pello S, et al.; European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma. The 2019 Update. *Eur Urol*. 2019 May;75(5):799–810. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2019.02.011> PMID:30803729
3. Crocero F, Carbonara U, Cantiello F, Marchioni M, Dittono P, Mir MC, et al. Robot-assisted Radical Nephrectomy: A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies. *Eur Urol*. 2021 Oct;80(4):428–39. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.10.034> PMID:33218826
4. Gupta K, Mehta Y, Sarin Jolly A, Khanna S. Anaesthesia for robotic gynaecological surgery. *Anaesth Intensive Care*. 2012 Jul;40(4):614–21. <https://doi.org/10.1177/0310057X1204000406> PMID:22813488
5. Diana M, Marescaux J. Robotic surgery. *Br J Surg*. 2015 Jan;102(2):e15–28. <https://doi.org/10.1002/bjs.9711> PMID:25627128
6. Giri S, Sarkar DK. Current status of robotic surgery. *Indian J Surg*. 2012 Jun;74(3):242–7. <https://doi.org/10.1007/s12262-012-0595-4> PMID:23730051
7. Lee JR. Anesthetic considerations for robotic surgery. *Korean J Anesthesiol*. 2014 Jan;66(1):3–11. <https://doi.org/10.4097/kjae.2014.66.1.3> PMID:24567806

8. Png KS, Sundaram CP. Current status of robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy. *Indian J Surg Oncol*. 2012 Jun;3(2):91–5. <https://doi.org/10.1007/s13193-011-0092-4> PMID:23730096
9. Minervini A, Vittori G, Antonelli A, Celia A, Crivellaro S, Dente D, et al. Open versus robotic-assisted partial nephrectomy: a multicenter comparison study of perioperative results and complications. *World J Urol*. 2014 Feb;32(1):287–93. <https://doi.org/10.1007/s00345-013-1162-8> PMID:23913095
10. Hsu RL, Kaye AD, Urman RD. Anesthetic Challenges in Robotic-assisted Urologic Surgery. *Rev Urol*. 2013;15(4):178–84. PMID:24659914
11. Asimakopoulos AD, Miano R, Annino F, Micali S, Spera E, Iorio B, et al. Robotic radical nephrectomy for renal cell carcinoma: a systematic review. *BMC Urol*. 2014 Sep;14(1):75. <https://doi.org/10.1186/1471-2490-14-75> PMID:25234265
12. Barbash GI, Glied SA. New technology and health care costs—the case of robot-assisted surgery. *N Engl J Med*. 2010 Aug;363(8):701–4. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1006602> PMID:20818872
13. Lestar M, Gunnarsson L, Lagerstrand L, Wiklund P, Odeberg-Werner S. Hemodynamic perturbations during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in 45° Trendelenburg position. *Anesth Analg*. 2011 Nov;113(5):1069–75. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182075d1f> PMID:21233502
14. Maerz DA, Beck LN, Sim AJ, Gainsburg DM. Complications of robotic-assisted laparoscopic surgery distant from the surgical site. *Br J Anaesth*. 2017 Apr;118(4):492–503. <https://doi.org/10.1093/bja/aex003> PMID:28403397
15. Andonian S, Okeke Z, Okeke DA, Rastinehad A, Vanderbrink BA, Richstone L, et al. Device failures associated with patient injuries during robot-assisted laparoscopic surgeries: a comprehensive review of FDA MAUDE database. *Can J Urol*. 2008 Feb;15(1):3912–6. PMID:18304403
16. Nasrallah G, Souki FG. Perianesthetic Management of Laparoscopic Kidney Surgery. *Curr Urol Rep*. 2018 Jan;19(1):1. <https://doi.org/10.1007/s11934-018-0757-4> PMID:29349580
17. Zhang X, Shen Z, Zhong S, Zhu Z, Wang X, Xu T. Comparison of peri-operative outcomes of robot-assisted vs laparoscopic partial nephrectomy: a meta-analysis. *BJU Int*. 2013 Dec;112(8):1133–42. <https://doi.org/10.1111/bju.12255> PMID:23937770
18. Mathuram Thiyagarajan U, Bagul A, Nicholson ML. Pain management in laparoscopic donor nephrectomy: a review. *Pain Res Treat*. 2012;2012:201852. <https://doi.org/10.1155/2012/201852> PMID:23150820
19. Aboumarzouk OM, Stein RJ, Eyraud R, Haber GP, Chlosta PL, Somani BK, et al. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol*. 2012 Dec;62(6):1023–33. <https://doi.org/10.1016/j.euro.2012.06.038> PMID:22771266
20. Li Y, Lin C, Liu J. Ultrasound-guided quadratus lumborum block for postoperative analgesia in renal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Anesth*. 2022 Apr;36(2):254–64. <https://doi.org/10.1007/s00540-022-03040-z> PMID:35064819
21. Zhu M, Qi Y, He H, Lou J, Pei Q, Mei Y. Analgesic effect of the ultrasound-guided subcostal approach to transmuscular quadratus lumborum block in patients undergoing laparoscopic nephrectomy: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*. 2019 Aug;19(1):154. <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0825-4> PMID:31412770
22. Kwak KH, Baek SI, Kim JK, Kim TH, Yeo J. Analgesic Effect of Ultrasound-Guided Preoperative Unilateral Lateral Quadratus Lumborum Block for Laparoscopic Nephrectomy: A Randomized, Double-Blinded, Controlled Trial. *J Pain Res*. 2020 Jul;13:1647–54. <https://doi.org/10.2147/JPR.S257466> PMID:32753940
23. Dam M, Hansen C, Poulsen TD, Azawi NH, Laier GH, Wolmarans M, et al. Transmuscular quadratus lumborum block reduces opioid consumption and prolongs time to first opioid demand after laparoscopic nephrectomy. *Reg Anesth Pain Med*. 2021 Jan;46(1):18–24. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101745> PMID:33106280
24. Tanaka N, Kitazawa T, Mitani S, Suzuka T, Kadoya Y, Kawaguchi M. Anesthetic management using a combination of anterior quadratus lumborum block and erector spinae plane block for robot-assisted partial nephrectomy: two case reports. *JA Clin Rep*. 2020 Aug;6(1):65. <https://doi.org/10.1186/s40981-020-00371-2> PMID:32815006
25. Covotta M, Claroni C, Costantini M, Torregiani G, Pelagalli L, Zinilli A, et al. The Effects of Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block on Acute and Chronic Postsurgical Pain After Robotic Partial Nephrectomy: A Prospective Randomized Clinical Trial. *Pain Med*. 2020 Feb;21(2):378–86. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz214> PMID:31504875
26. Araújo AM, Guimarães J, Nunes CS, Couto PS, Amadeu E. [Postoperative pain after ultrasound transversus abdominis plane block versus trocar site infiltration in laparoscopic nephrectomy: a prospective study] [English Edition]. *Rev Bras Anestesiol*. 2017;67(5):487–92. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2016.08.004> PMID:28551059
27. Baeriswyl M, Kirkham KR, Kern C, Albrecht E. The Analgesic Efficacy of Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block in Adult Patients: A Meta-Analysis. *Anesth Analg*. 2015 Dec;121(6):1640–54. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000967> PMID:26397443
28. Bhakta P, O'Brien B, Karim HM. Can TAP Block, as a Component of Multimodal Analgesia in Robotic Nephrectomy, Offer Long-term Benefits Without Any Medium-term Effects? Our Reply to the Article by Covotta et al. *Pain Med*. 2021 May;22(5):1228–9. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz339> PMID:31904848
29. Yip W, Chen AB, Malekian C, Widjaja W, Yan K, Stankey M, et al. An Enhanced Recovery After Surgery protocol for robotic-assisted laparoscopic nephrectomies utilizing a quadratus lumborum block. *J Robot Surg*. 2022 Dec;16(6):1383–9. <https://doi.org/10.1007/s11701-022-01379-9> PMID:35142979
30. Lai R, Luo Q, Lai J, Lu X, Xu M. Ultrasound-guided quadratus lumborum block for perioperative analgesia in robot-assisted partial nephrectomy: a randomized controlled trial. *Trials*. 2021 Nov;22(1):840. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05815-3> PMID:34819150