



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**FRECUENCIA DE COMPLICACIONES PERIOPERATORIAS EN PROSTATECTOMÍA RADICAL  
ASISTIDA POR ROBOT EN UN HOSPITAL ESCUELA**

**TÉSIS:  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

**PRESENTA:  
DR. LUIS ALFONSO MEJIA ALVAREZ**

**ASESORA DE TESIS:  
DRA SANDRA MARIA RUIZ BELTRAN  
MÉDICO ADSCRITO A LA DIVISIÓN DE ANESTESIOLOGIA**

**CIUDAD DE MÉXICO FEBRERO DE 2020**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

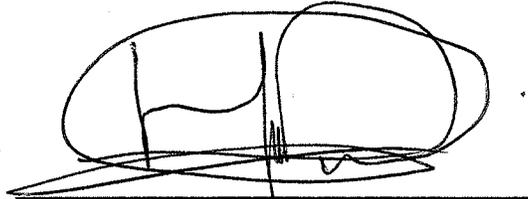
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

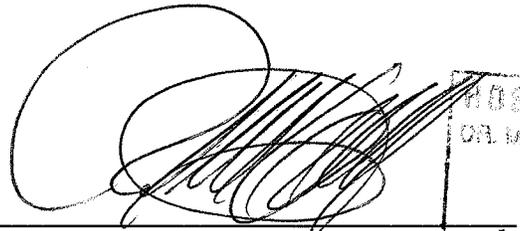
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

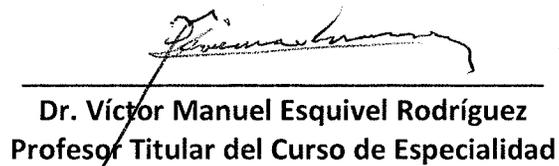
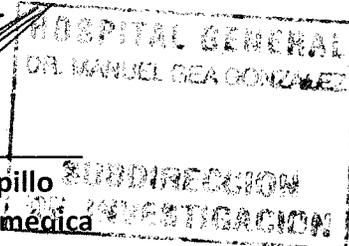
AUTORIZACIONES



**Dr. Héctor Manuel Prado Calleros**  
Director de Enseñanza e Investigación



**Dr. José Pablo Maravilla Campillo**  
Subdirector de Investigación Biomédica



**Dr. Víctor Manuel Esquivel Rodríguez**  
Profesor Titular del Curso de Especialidad



**Asesor de Tesis**  
**Dra. Sandra María Ruíz Beltrán**  
Médico Adscrito de la División de Anestesiología

Este trabajo de tesis con número de registro: **02-07-2019** presentado por el Dr. Luis Alfonso Mejía Álvarez, se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis Dra. Mitzi Lorena López González con fecha de Julio del 2019 para su impresión final.



---

**Dr. José Pablo Maravilla Campillo**  
**Subdirector de Investigación Biomédica**



---

**Dra. Mitzi Lorena López González**  
**Investigador Principal**

# FRECUENCIA DE COMPLICACIONES PERIOPERATORIAS EN PROSTATECTOMÍA RADICAL ASISTIDA POR ROBOT EN UN HOSPITAL ESCUELA

Este trabajo fue realizado en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" en la División de Anestesiología bajo la dirección de la Dra. Mitzi Lorena López González con el apoyo de la Dra. Sandra María Ruíz Beltrán, adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

## COLABORADORES:



---

Dra. Mitzi Lorena López González  
**Investigador Principal**



---

Dr. Luis Alfonso Mejia Alvarez  
**Investigador Asociado Principal**

## Índice

1. Resumen
2. Introducción
3. Material y métodos
4. Resultados
5. Discusión
6. Conclusión
7. Referencias
8. Tablas

## RESUMEN

**Palabras clave:** Cirugía robótica; prostatectomía radical laparoscópica; Complicaciones quirúrgicas; Morbilidad; Mortalidad.

**TITULO:** frecuencia de complicaciones perioperatorias en prostatectomía radical asistida por robot en un hospital escuela

**INTRODUCCION:** El origen de los sistemas quirúrgicos robóticos surge de la necesidad de mejorar la exactitud y la precisión de las Técnicas quirúrgicas; a nivel global se desarrollan anualmente más de 750.000 procedimientos. Como con cualquier otro procedimiento, no está exento de riesgos, la morbilidad puede ser ocasionada por un inadecuado manejo anestésico. No conocemos desde el punto de vista anestésico la frecuencia de complicaciones en prostatectomía radical asistida por robot en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González”.

**OBJETIVO GENERAL:** Conocer la frecuencia de complicaciones perioperatorias en prostatectomía radical asistida por robot en el Hospital Dr. Manuel Gea González.

**MATERIAL Y METODOS:** Se tomarán los números de expedientes de los pacientes que hayan sido sometidos a prostatectomía radical asistida por robot de las listas de programación del Hospital Dr. Manuel Gea González. Se tomarán los expedientes que hayan sido registrados en las fechas de Enero 2014 – Diciembre 2018. La información del estudio será recolectada de las hojas transanestésicas y nota postanestésica. Se recolectarán los datos de las primeras 48 horas posoperatorias.

**RESULTADOS:** Se encontró que que en el total de los expedientes de pacientes revisados, 83, se presentaron complicaciones en 9 de ellos (10,8%) de las cuales las náuseas y el vómito postoperatorio dieron cuenta del 4.8% y la lesión nerviosa del 1.2%. La transfusión transoperatorio se realizó en 4 pacientes (4.8%), encontrándose un delta de hemoglobina de 1.9 mg/dL en promedio y un delta de creatinina de 0.16.

**CONCLUSION:** La prostatectomía robótica es un procedimiento seguro en nuestra institución. En el manejo anestésico de estos pacientes debe tenerse en cuenta las comorbilidades médicas asociadas con esta población y optimizar a los pacientes antes de la cirugía. En general los pacientes toleran bien el procedimiento, con cambios cardiopulmonares de significado clínico mínimo. Sin embargo, los anestesiólogos deben evaluar con cuidado el riesgo-beneficio individualizando cada paciente.

## INTRODUCCION

El origen de los sistemas quirúrgicos robóticos surge de la necesidad de mejorar la exactitud y la precisión de las Técnicas quirúrgicas. Uno de los primeros robots quirúrgicos se desarrolló en 1985 para asistir a los neurocirujanos en las cirugías cerebrales estereotáxicas, se llamó PUMA200<sup>1</sup>.

Algunos años después hizo su aparición ROBODOC un robot quirúrgico que incorporaba una visión tridimensional lo que permitía procedimientos de artroplastia y posicionamiento de prótesis con gran precisión. El hito en la cirugía robótica llegó en la década de 1990 cuando los sistemas robóticos fueron capaces de procesar comandos continuos del cirujano y trasladarlos a movimientos en tiempo real; lo anterior fue desarrollado por la industria militar para reducir la mortalidad en tiempos de guerra al permitir la intervención quirúrgica manejada por un cirujano en un lugar remoto del lugar del procedimiento<sup>2</sup>.

En 1994 se autoriza el uso por primera vez de ésta tecnología en civiles con el AESOP, Sistema Endoscópico Automático para Optimo Posicionamiento. Avances posteriores llevaron al desarrollo del sistema robótico ZEUS el cual es el primer sistema “Maestro-Eslavo” que permitió a un cirujano manejar remotamente los brazos de un robot mientras se encontraba sentado en una consola<sup>3</sup>.

En el año 2003 la fusión de las dos principales empresas dedicadas a la cirugía robótica lleva a la creación del sistema “da Vinci” el cual ha emergido en la práctica actual como el sistema de telecirugía de elección. Está compuesto de cuatro brazos, tres de los cuales portan equipo quirúrgico y el cuarto sostiene una cámara con lentes duales para crear una visión estereoscópica 3D. El sistema es capaz de replicar exactamente los movimientos de la mano del cirujano<sup>4</sup>.

El sistema da Vinci fue aprobado por la FDA en el año 2000 para cirugía general laparoscópica, en el año 2001 para prostatectomía radical, y en el año 2005 para procedimientos urológicos. Posteriormente ha sido aprobado para procedimientos ginecológicos, toracoscópicos y cardíacos<sup>5</sup>.

A nivel global se desarrollan anualmente más de 750.000 procedimientos con el sistema da Vinci de los cuales aproximadamente 350.000 son en las áreas de urología y ginecología. Se han producido más de 4000 unidades del sistema da Vinci, la mayoría, algo más de 2700, se encuentran en EEUU; 719 en Europa; 560 en Asia y unas 220 en el resto del mundo, incluyendo México<sup>6</sup>.

Como con cualquier otro procedimiento, los realizados bajo la asistencia del robot no están exentos de riesgos, que incluyen sangrado, lesión intestinal, infección, hernia a través del trocar, linfocelos, complicaciones urinarias, embolismo gaseoso venoso, entre otras. La cirugía asistida por robot muestra beneficios al disminuir la estancia hospitalaria, el tiempo de recuperación, el sangrado y el dolor post operatorio. Sin embargo, no se ha demostrado una reducción en la morbilidad y mortalidad. La morbilidad puede ser generada por el procedimiento quirúrgico o derivado del mismo, también puede ser ocasionada por un inadecuado manejo anestésico<sup>7</sup>.

El desarrollo del acto quirúrgico asistido por robot precisa posiciones extremas por tiempos prolongados, lo que predispone al desarrollo de determinadas lesiones. Aunado a lo anterior, condiciones patológicas preexistentes del paciente pueden aumentar el riesgo de complicaciones. Al hacer una revisión metódica se describe la incidencia de las complicaciones más comunes en cada sistema corporal durante el desarrollo de las cirugías asistidas por robot más habituales. En el sistema nervioso central se puede presentar edema cerebral; dentro de las complicaciones oftálmicas están la neuropatía óptica isquémica, pérdida visual transitoria, abrasión corneal, y el desprendimiento de retina. En el sistema cardiovascular se reporta bradicardia durante el neumoperitoneo, fibrilación auricular, cambios isquémicos en el ECG, infarto del miocardio, edema pulmonar cardiogénico y parada cardíaca. Dentro de las complicaciones pulmonares se encuentran la intubación selectiva derecha, edema pulmonar, aspiración, atelectasias y el neumotórax<sup>8</sup>.

Con respecto al sistema renal y colector se puede presentar desde oliguria hasta falla renal aguda por diferentes mecanismos que incluyen hipoperfusión por presiones de insuflación mayores a 15mmHg y necrosis tubular por rhabdomiólisis. En las complicaciones vasculares encontramos principalmente el síndrome compartimental de miembros inferiores seguido del sangrado quirúrgico y la trombosis venosa profunda postoperatoria. En el sistema nervioso periférico se describe la lesión nerviosa por compresión, estiramiento e isquemia; con los nervios ulnar, el plexo braquial, nervio mediano y el peroneo como los principales afectados. El sistema tegumentario y músculo-esquelético presenta lesiones por trauma superficial, edema de la vía aérea, enfisema subcutáneo y lesiones no neuropáticas por posicionamiento<sup>9</sup>.

Went et al. publican en el año 2014 un estudio retrospectivo realizado en New York, Estados Unidos, entre 2008 y 2009, cuyo objetivo fue describir la frecuencia de complicaciones relacionadas a la posición en prostatectomías radicales mínimamente invasivas; se encontró que las lesiones por posicionamiento ocurren en el 0.4% de los casos, siendo la lesión ocular la más común. El procedimiento laparoscópico se asoció con un incremento en la probabilidad de ocurrencia de complicaciones por posicionamiento con un odds ratio [OR] = 2.88,  $P < 0.01$ ; al igual que las comorbilidades con un OR = 2.34,  $P < 0.01$ . La prostatectomía radical asistida por robot no se asoció con complicaciones por posicionamiento OR = 0.93,  $P > 0.4$ . Se concluyó que la posición forzada en Trendelenburg no mostró asociación con las complicaciones relacionadas con el posicionamiento del paciente, y que dichas complicaciones incrementaron los costos de hospitalización y la estancia hospitalaria en un 400% y 300%, respectivamente<sup>10</sup>.

Carlsson et al. publican en el año 2010 un estudio prospectivo realizado en Estocolmo, Suecia, entre enero de 2002 y agosto de 2007, el cual tenía como objetivo cuantificar las complicaciones quirúrgicas en pacientes manejados con prostatectomía radical asistida por robot y los manejados con prostatectomía radical retropúbica abierta. En la serie de 1738 pacientes se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la presencia de embolismo pulmonar ( $P < 0.01$ ), neumonía ( $P < 0.001$ ), y necesidad de transfusión sanguínea ( $P < 0.5$ ). Los autores de éste estudio concluyeron que la introducción de la prostatectomía radical asistida por robot disminuyó el número de pacientes que requirieron transfusión sanguínea, neumonía y embolismo pulmonar<sup>11</sup>.

Ergin et al. el 4 de abril de 2018 publicaron un estudio retrospectivo realizado en Ankara, Turquía, entre enero de 2010 y junio de 2014 cuyo objetivo fue investigar el efecto de la prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot y la prostatectomía radical retropúbica abierta en la función renal a corto plazo. Se estudiaron 160 pacientes en la cirugía asistida por robot y 93 pacientes en la cirugía abierta encontrándose que la urea y la creatinina postoperatoria aumentaban significativamente con respecto a valores de base ( $p = 0.0001$ ,  $p = 0.001$ , respectivamente) en la cirugía asistida por robot en comparación con la cirugía abierta. Los autores concluyeron que se debe tener cuidado cuando se realice prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot en pacientes a riesgo de alteración de la función renal<sup>12</sup>.

No conocemos desde el punto de vista anestésico la frecuencia de complicaciones<sup>13</sup> en prostatectomía radical asistida por robot en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

## **MATERIALES Y METODO.**

Se tomaron los números de expedientes de los pacientes que hayan sido sometidos a prostatectomía radical asistida por robot de las listas de programación del Hospital Dr. Manuel Gea González. Se tomarán los expedientes que hayan sido registrados en las fechas de Enero 2014 – Diciembre 2018. La información del estudio será recolectada de las hojas transanestésicas y nota postanestésica. Se recolectarán los datos de las primeras 48 horas posoperatorias. 194 procedimientos realizados en dicho periodo.

## **RESULTADOS**

Se encontraron 93 expedientes en la base de datos, de los cuales solo 83 tuvieron expedientes disponibles. Los datos generales de los pacientes se encuentran en la tabla 1. En la tabla 2 se observan las frecuencias de las complicaciones de los 83 expedientes disponibles en la base de datos. La hemoglobina y la creatinina promedio, pre quirúrgica, post quirúrgica y el delta de éstas se describe en la tabla 3. Tres pacientes (3.6%) tuvieron una delta de hemoglobina de 5 o más g/dL. Diez pacientes (12%) tuvieron creatinina pre quirúrgica  $>1,2$  mg/dL. El peso porcentual de las complicaciones con respecto a la totalidad de pacientes revisados se encuentra en la tabla 4. Se encontró un 10,8 % de complicaciones de las cuales las más frecuentes fueron las náuseas y vómitos post operatorios, y la necesidad de transfusión trans-operatoria. Solo se presentó un caso de lesión nerviosa que corresponde al 1,2 %. No se presentaron eventos dentro de las otras complicaciones investigadas.

## **DISCUSION**

La prostatectomía robótica es un procedimiento seguro en nuestra institución. En el manejo anestésico de estos pacientes debe tenerse en cuenta las comorbilidades médicas asociadas con esta población y optimizar a los pacientes antes de la cirugía. En general los pacientes toleran bien el procedimiento, con cambios cardiopulmonares de significado clínico mínimo. No se encuentra en la literatura referencias a los cambios en la creatinina en pacientes con falla renal que son sometidos a éste tipo de cirugía; dentro de nuestro estudio se observa que el cambio en dicho parámetro en los pacientes que ingresaron con falla renal por una creatinina elevada a prostatectomía radical laparoscópica no presentaron una elevación marcada adicional a la de ingreso lo que podría sugerir que el procedimiento es seguro en dichos pacientes. Sin embargo, por el número limitado de pacientes y por no ser el objetivo principal del estudio no se puede concluir con certeza dicha seguridad. Se podrían realizar nuevos estudios con una muestra suficiente que aclaren el impacto de la prostatectomía radical asistida por robot en pacientes con falla renal instaurada. Como se describe en la literatura, los anesthesiólogos deben evaluar con cuidado el riesgo-beneficio individualizando cada paciente antes de ser sometido a éste tipo de intervención.

## **CONCLUSIÓN**

La prostatectomía robótica es un procedimiento seguro en nuestra institución. En el manejo anestésico de estos pacientes debe tenerse en cuenta las comorbilidades médicas asociadas con esta población y optimizar a los pacientes antes de la cirugía. En general los pacientes toleran bien el procedimiento, con cambios cardiopulmonares de significado clínico mínimo. Sin embargo, los anesthesiólogos deben evaluar con cuidado el riesgo-beneficio individualizando cada paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Kwoh Y, Hou J, Jonckheere E, Hayati S. "A robot with improved absolute positioning accuracy for CT guided stereotactic brain surgery". *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. 1988;35(2):153-160.
2. Kazanzides P, Fichtinger G, Hager G, Okamura A, Whitcomb L, Taylor R. "Surgical and Interventional Robotics - Core Concepts, Technology, and Design" [Tutorial]. *IEEE Robotics & Automation Magazine*. 2008;15(2):122-130.
3. Satava R. Surgical Robotics: "The Early Chronicles". *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*. 2002;12(1):6-16.
4. Lanfranco A, Castellanos A, Desai J, Meyers W. "Robotic Surgery. *Annals of Surgery*". 2004;239(1):14-21.
5. Fuchs K. "Minimally Invasive Surgery". *Endoscopy*. 2002;34(2):154-159.
6. Intuitive Surgical Inc. (Internet) California; available from: <http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml%3F%3D122359%26p%3Dirol-faq> (accessed 17/07/2018).
7. Fischer B, Engel N, Fehr J, John H. "Complications of robotic assisted radical prostatectomy". *World Journal of Urology*. 2008;26(6):595-602.
8. Hong J, Kim J, Choi Y, Rha K, Yoon S, Kil H. "Incidence of venous gas embolism during robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy is lower than that during radical retropubic prostatectomy". *British Journal of Anaesthesia*. 2010;105(6):777-781.
9. Mills J, Burris M, Warburton D, Conaway M, Schenkman N, Krupski T. "Positioning Injuries Associated with Robotic Assisted Urological Surgery". *The Journal of Urology*. 2013;190(2):580-584.
10. Wen T, Deibert C, Siringo F, Spencer B. "Positioning-Related Complications of Minimally Invasive Radical Prostatectomies". *Journal of Endourology*. 2014;28(6):660-667.
11. Carlsson S, Nilsson A, Schumacher M, Jonsson M, Volz D, Steineck G et al. "Surgery-related Complications in 1253 Robot-assisted and 485 Open Retropubic Radical Prostatectomies at the Karolinska University Hospital, Sweden". *Urology*. 2010;75(5):1092-1097.
12. Giray E, Omer G, Mustafa K, Muhammet F, Burak K, Bugra B et al. Comparison of renal function after robot – assisted laparoscopic radical prostatectomy versus retropubic radical prostatectomy". *Int Braz J Urol*. 2018; 44.
13. Grocott M, Browne J, Van der Meulen J, Matejowsky C, Mutch M, Hamilton M et al. "The Postoperative Morbidity Survey was validated and used to describe morbidity after major surgery". *Journal of Clinical Epidemiology*. 2007;60(9):919-928.

## TABLAS

**Tabla 1 Variables epidemiológicas.**

Variable (min-max)	Media (DE)
Edad (48-81)	64,25 años (7,48)
Talla (metro)	1,68 metros (0,06)
Peso (KG)	78,26 Kg (13,87)

**Tabla 2 Frecuencia de complicaciones.**

Neumonía	<b>0</b>
Tromboembolismo pulmonar	<b>0</b>
Unidad Cuidados Intensivos	<b>0</b>
Lesión nerviosa	<b>1</b>
Nausea/vomito Postoperatorio	<b>4</b>
Embolismo Aéreo	<b>0</b>
Transfusión transoperatoria	<b>4</b>

**Tabla 3 Delta de hemoglobina y creatininal, promedios pre y postquirúrgicos.**

Data (min-max)	Pre (Promedio)	Post (Promedio)	Delta (Promedio)
Hemoglobina (10,7-18,2) g/dL	<b>15,68</b>	<b>13,73</b>	<b>1,94</b>
Creatinina (0,6-1,71) mg/dL	<b>0,95</b>	<b>1,11</b>	<b>0,16</b>

**Tabla 4 Porcentaje de complicaciones**

TOTAL PACIENTES	<b>83</b>	<b>100 %</b>
COMPLICACIONES	<b>9</b>	<b>10,8 %</b>
LESION NERVIOSA	<b>1</b>	<b>1,2 %</b>
NAUSEA/VOMITO PO	<b>4</b>	<b>4,82 %</b>
TRANSFUSION TRANSOP	<b>4</b>	<b>4,82 %</b>