



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**DESCRIPCIÓN DE LOS CAMBIOS HEMODINÁMICOS PERIOPERATORIOS EN LOS  
PACIENTES SOMETIDOS A PROSTATECTOMIA RADICAL LAPAROSCÓPICA ASISTIDA  
POR ROBOT DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ".**

**TÉSIS:**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:  
ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. JENNY ALEXANDRA GONZALEZ SANTANDER**

**ASESOR:**

**DR. HILARIO GUTIERREZ ACAR  
MÉDICO ADSCRITO Y JEFE DE SERVICIO A LA DIVISIÓN DE  
ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA  
GONZÁLEZ"**

**CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO DE 2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

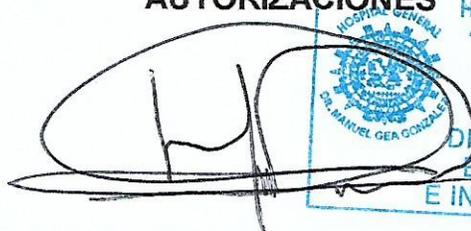
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

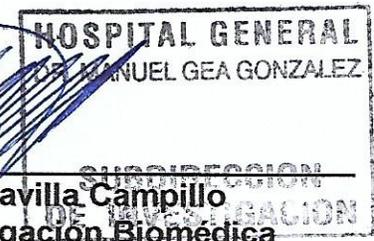
**HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**AUTORIZACIONES**



HOSPITAL GENERAL  
"DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"  
DIRECCIÓN DE  
ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN

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

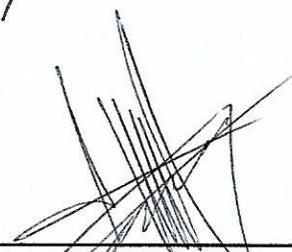


HOSPITAL GENERAL  
"DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"  
SUBDIRECCION  
DE INVESTIGACION  
BIOMEDICA

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

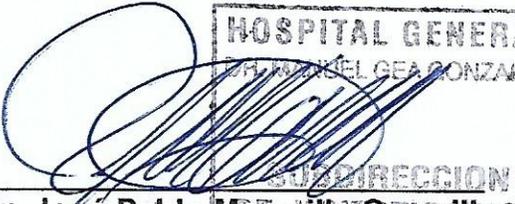


**Dr. Víctor Manuel Esquivel Rodríguez**  
Jefe De Servicio A La División De Terapia Intensiva y Anestesiología



**Dr. Hilario Gutiérrez Acar**  
Jefe De Servicio A La División De Anestesiología  
Tutor Principal

Este trabajo de tesis con número de registro: 02-03-2018, presentado por la **Dra. Jenny Alexandra Gonzalez Santander**, se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis **Dr. Hilario Gutiérrez Acar**, con fecha de febrero 2019 para su impresión final.



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

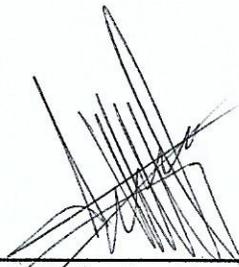


**Dr. Hilario Gutiérrez Acar**  
Tutor principal

**“DESCRIPCIÓN DE LOS CAMBIOS HEMODINÁMICOS  
PERIOPERATORIOS EN LOS PACIENTES SOMETIDOS A  
PROSTATECTOMIA RADICAL LAPAROSCÓPICA ASISTIDA POR  
ROBOT DEL HOSPITAL GENERAL “DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ”.**

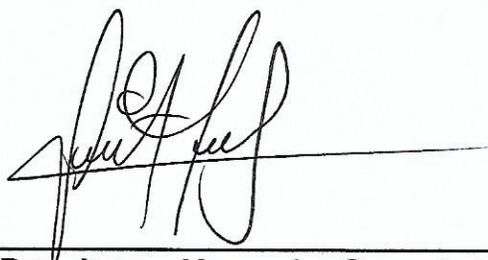
Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en la División de Anestesiología bajo la dirección de Dr. Hilario Gutiérrez Acar con el apoyo de Dr. Víctor Manuel Esquivel Rodríguez y adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

**COLABORADORES:**



---

**Dr. Hilario Gutiérrez Acar**  
**Jefe De Servicio A La División De Anestesiología**  
**Investigador Principal**



---

**Dra. Jenny Alexandra Gonzalez Santander**  
**Investigador Asociado Principal**

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi especialización, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y brindarme una vida llena de aprendizajes y experiencias.

Le doy gracias a mis padres Benigno Gonzalez y Nancy del Carmen Santander por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mi hijo Juan David Rúaes Gonzalez, mi motivo para seguir siendo cada día mejor en todo sentido, eres lo más importante de mi vida, gracias por tu apoyo y comprensión en todo momento.

A mis hermanos Daniel y Cristian Gonzalez y demás familiares que me apoyaron siempre a seguir adelante con este reto profesional en la distancia.

A mi asesor de tesis, Dr Hilario Gutiérrez Acar por la confianza, apoyo y dedicación de tiempo, al Dr. Víctor Manuel Esquivel Rodríguez, al Dr. Luis A. Jauregui y demás profesores adscritos por compartir conmigo sus conocimientos.

## INDICE GENERAL

1. RESUMEN
2. INTRODUCCION
3. MATERIALES Y METODOS
4. RESULTADOS
5. DISCUSION
6. CONCLUSION
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
8. TABLAS
9. FIGURAS

## **1. RESUMEN**

**INTRODUCCION:** La resección prostática laparoscópica asistida por robot requiere de posición trendelenburg extrema y neumoperitoneo por tiempos prolongados causando cambios cardiovasculares.

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar los cambios hemodinámicos perioperatorios de los pacientes sometidos a prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo con un total de 55 pacientes sometidos a prostatectomía robótica en el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" entre el 1 diciembre de 2014 al 31 diciembre de 2017.

**RESULTADOS:** El total de pacientes tenían una edad media de 69,9 años, el peso promedio fue de 76,4 Kg, la talla promedio fue de 1,7 mt, el índice de masa corporal tuvo una media de 27,3. El 65,5 % de los pacientes tuvieron un ASA 3. La presión arterial sistólica presentó un promedio en los tiempos medidos (pre inducción, post trendelenburg y recuperación) de 141,7, 112,8, 122,3 mmHg respectivamente. La presión arterial diastólica presentó una media en los tiempos medidos de 62,8, 66,9, 73,5 mmHg respectivamente, así mismo la presión arterial media presentó una media de 78,5, 82,2, 89,8 mmHg respectivamente. La frecuencia cardiaca tuvo una media 65, 63, 74 lpm respectivamente. El sangrado promedio fue de 529,5 mL. El end Tidal de CO<sub>2</sub> presentó una media los tiempos medidos de 32,1, 32,2, 33,6 mmHg respectivamente.

**CONCLUSIONES:** El promedio de la presión arterial sistólica disminuyó en la posición trendelenburg y en la recuperación, la presión arterial diastólica y media, la frecuencia cardiaca y end tidal de CO<sub>2</sub> tuvieron una elevación máxima en recuperación. Esta descripción está acorde con Kadono, en especial la frecuencia cardiaca y los aumentos en el posquirúrgico inmediato.

## 2. INTRODUCCION

El cáncer de próstata es el cáncer más común no dermatológico entre los hombres americanos de todas las etnias y actualmente continua siendo la segunda causa de muerte en los hombres por cáncer. (1)

En 1904 se realizó el primer reporte de prostatectomía radical por Hugh Hampton Young con un enfoque perineal. El enfoque retropúbico fue realizado por Terrece Millen en 1947. Desde la introducción del antígeno prostático, los urólogos detectan el cáncer antes de signos físicos apreciables y síntomas emergentes, permitiendo realizar intervenciones tempranas para estadios localizados. (2)

La práctica de prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot esta aumentado desde el 2005 cuando se registran las primeras cirugías de este tipo en Corea, convirtiéndose en el segundo procedimiento asistido por robot más realizado alrededor del mundo. Se reportaron cerca de 98.000 prostatectomías asistidas por robot alrededor del mundo en el 2010 y el número continua creciendo cada año. Este auge se justica porque es mínimamente invasiva comparada con la prostatectomía radical retropública abierta, adicionalmente incluye beneficios como menor perdida de sangre, menor dolor posoperatorio y complicaciones posquirúrgicas y menor estancia hospitalaria que con otros métodos quirúrgicos. La cirugía robótica también supera algunas de las deficiencias de las técnicas laparoscópicas o endoscópicas conservadoras, como la plataforma de la cámara de vídeo inestable dependiente de una vista bidimensional, la ergonomía restringida del cirujano y los instrumentos con grados limitados de libertad y la ausencia del uso de la muñeca del cirujano. (3)

Sin embargo, la prostatectomía radical laparoscopia asistida por robot requiere de posición trendelenburg y neumoperitoneo con dióxido de carbono por tiempos prolongados causando cambios significativos en parámetros cardiovasculares, respiratorios y neurofisiológicos. El neumoperitoneo con la posición de cabeza hacia abajo produce perturbaciones circulatorias, entre ellas, aumento de la presión arterial media, elevación de la presión llenado de ventrículo derecho e izquierdo. (4)

Entre las complicaciones que se reportan con prostatectomías radicales laparoscópicas asistidas por robot están el distres respiratorio post extubación, el desarrollo súbito de edema pulmonar, la isquemia óptica neuropática y rabdomiolisis debido a la posición extrema por largo tiempo. Aunque el promedio de edad de los hombres que se someten a prostatectomías ha disminuido, aún permanece común entre los pacientes mayores que típicamente tienen comorbilidades asociadas por lo que la prostatectomía no es rutinariamente realizada en pacientes con edades extremas y con comorbilidades que le confieren una expectativa de vida menor a 10 años. En cirujanos expertos, el procedimiento tarda en promedio 2 horas pero durante la curva de aprendizaje los cirujanos pueden tardar hasta 8 a 10 horas aumentando el tiempo exposición a estos cambios hemodinámicos que pueden llegar ser fatales en pacientes de alto riesgo quirúrgico. Los efectos hemodinámicos reportados son el incremento de la presión arterial media y un aumento en la resistencia vascular sistémica mayor a 20% y 25% respectivamente. Los cambios son causados por un incremento de la compresión de aorta y un incremento de poscarga. Sin embargo, hay hallazgos que indican que la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la saturación venosa mixta de oxígeno permanece inalteradas durante este tipos cirugía. No obstante, la frecuencia cardíaca y gasto cardíaco se incrementan significativamente en el periodo posquirúrgico

inmediato. Estas observaciones probablemente reflejan la suficiente reserva cardiaca en los pacientes sanos sometidos a este procedimiento. Sin embargo, en pacientes con función cardiaca comprometida, la precarga aumenta precipitando la falla cardiaca. Bradicardias severas también se ha registrado con el inicio del neumoperitoneo producido probablemente por la estimulación vagal que se produce con la distensión peritoneal. (5)

Debido al aumento del uso de la cirugía asistida por robot, los cambios hemodinámicos de los pacientes sometidos a este procedimiento han sido objeto de estudios observacionales para predecir complicaciones en pacientes con alto riesgo perioperatorio principalmente. En el 2007, Phong y colaboradores describieron en un reporte de casos las complicaciones secundarias al tiempo prolongado de trendelenburg tales como el distress respiratorio y neuropraxia. (6)

Los pacientes sometidos a prostatectomía laparoscópica asistida por robot en comparación con los pacientes sometidos a prostatectomía abierta tuvieron reducciones en el tiempo quirúrgico, el tiempo de anestesia, la pérdida de sangre estimada, la administración de cristaloides y la duración en unidad de cuidados postanestésicos y estancia hospitalaria. A diferencia de los procedimientos de técnica abierta, las presiones inspiratorias máximas y las presiones arteriales fueron mayores en los procedimientos asistidos por robot; Los volúmenes corrientes y las frecuencias cardiacas disminuyeron. En el grupo de pacientes sometidos a prostatectomías asistidas por robot, las complicaciones intraoperatorias incluyeron bradicardia severa, abrasiones corneales y re intubación. Quirúrgicamente, no se observaron perforaciones rectales y no se produjo aumento en la mortalidad operatoria. A pesar de estos hallazgos, los diferentes autores concluyen que la cirugía

laparoscópica asistida por robot sigue siendo segura y eficaz para este tipo de pacientes. (7)

Kadono y colaboradores registraron a cuarenta y siete pacientes con clasificación ASA I y II sometidos a prostatectomía radical retropubica abierta y prostatectomía asistida por robot. Los pacientes bajo técnica laparoscópica asistida por robot fueron asignados al azar para someterse a la operación en posición de trendelenburg entre 20 y 30 grados. Se registró la frecuencia cardiaca, la presión arterial media y la frecuencia respiratoria, los resultados registraron que el ángulo de inclinación de la cabeza hacia abajo se correlacionó significativamente con la disminución de la presión arterial media pero no con frecuencia respiratoria y cardiaca. La presión arterial media disminuyó gradualmente con el tiempo en cada grupo en la posición de Trendelenburg con neumoperitoneo. A medida que el ángulo de inclinación de cabeza hacia abajo se hizo más fuerte el aumento presión arterial media. (8)

Lestar y colaboradores en el 2011, estudiaron a 16 pacientes (clasificación ASA I-II) con una edad media de 59 años programados para prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot (inclinación de cabeza de 45° y presión intraabdominal de 11-12 mm Hg) con el objetivo de investigar la hemodinámica, la ecocardiografía, el intercambio de gases y la distribución ventilación-perfusión antes y durante el neumoperitoneo en la posición de Trendelenburg. Los cambios registrados mostraron que en la posición de 45° Trendelenburg, la presión venosa central aumentó casi 3 veces en comparación con el valor inicial con un aumento asociado de 2 veces en la presión media de la arteria pulmonar y la presión capilar pulmonar ( $P < 0,01$ ). La presión arterial media aumentó en un 35%. La frecuencia cardíaca, el volumen sistólico, el gasto cardiaco y la saturación venosa de oxígeno no

fueron afectados durante la cirugía, al igual que las dimensiones cardíacas ecocardiográficas. En la posición horizontal, después del retiro del neumoperitoneo, las presiones de llenado y la presión arterial media volvieron a los niveles basales. El neumoperitoneo redujo el compliance pulmonar en un 40% ( $p < 0,01$ ). La adición de la posición de trendelenburg causó una disminución adicional de mismo. El equilibrio ácido-base de la sangre arterial era normal. La distribución ventilación-perfusión, shunt y el espacio muerto no se alteraron durante el estudio, el cual concluyó que el neumoperitoneo y la posición de trendelenburg a 45 ° causaron incrementos de 2 a 3 veces en las presiones de llenado, sin efectos en el rendimiento cardíaco. Las presiones de llenado se normalizaron inmediatamente después de la cirugía. El compliance pulmonar se redujo a la mitad. El intercambio de gas no se vio afectado. No se produjeron complicaciones cardiovasculares perioperatorias. (9-10).

Este estudio pretende describir cuales son los cambios hemodinámicos perioperatorios de los pacientes sometidos a prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot del área de quirófanos del 6 piso, Torre de especialidades del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" en el periodo de 1 diciembre de 2014 a 31 diciembre de 2016 con el objetivo de determinar variables de futura investigación y establecer asociaciones futuras para mejorar los desenlaces perioperatorios en los pacientes que requieren esta intervención como tratamiento con el fin de generarles un cambio favorable en su salud.

Esta información también servirá de referente para otras instituciones de salud en la Ciudad de México que realicen este procedimiento, ya que el Hospital General "Dr. Manuel Gea González" es pionero en la realización de prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot por tener el personal

especializado y el equipo tecnológico de última generación funcionando desde el 2014, por lo que la experiencia y trabajos de investigación es escasa para otros departamentos de anestesiología del país.

### **3. MATERIALES Y METODOS**

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se tomaron de la base de datos del departamento de estadística y anestesiología, sin ningún criterio de inclusión, a todos los pacientes del servicio de urología sometidos a prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot del área de quirófanos del 6 piso, Torre de especialidades del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" en el periodo de 1 diciembre de 2014 a 31 diciembre de 2016. No se tuvo criterios de exclusión.

Las variables analizadas fueron edad, peso, talla, índice de masa corporal, la cantidad de sangrado. Adicionalmente la presión arterial media, diastólica, sistólica, frecuencia cardíaca, variación de presión de pulso, grados de trendelenburg, end tidal de dióxido de carbono, estas últimas se midieron en tres tiempos: antes de la inducción (T1), posterior a la trendelenburg (T2) y en la recuperación (T3). En este estudio las variables numéricas se describieron mediante medidas de tendencia central y dispersión. Las variables nominales con frecuencias y proporciones. Las representaciones mediante diagrama de barras.

Los datos fueron ingresados en una tabla de Excel, posteriormente se realizó el análisis de datos por medio del paquete estadístico descriptivo de Excel (Microsoft Excel 2010 Ultimate Edition).

#### 4. RESULTADOS

Se incluyeron un total de 55 pacientes, hombres con diagnóstico de cáncer de próstata sometidos a prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot del área de quirófanos del 6 piso del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" entre el 1 diciembre de 2014 y el 31 diciembre de 2016. El rango de edades osciló entre los 45 y los 79 años, con una media de 69,9 años, mediana de 63 años, moda de 67 años (Tabla 1).

El peso de los pacientes fluctuó entre los 55 y los 120 kilogramos con una media de 69,9 kilogramos, mediana de 76 kilogramos, moda de 85 kilogramos. El rango de talla fue de los 1,55 y los 1,88 metros con una media y mediana de 1,65 metros, moda de 1,7 metros. El índice de masa corporal de los pacientes fluctuó entre los 19,2 y los 34 con una media de 27,3, mediana y moda de 28,1. (Tabla 1). El 65,5% de los pacientes fueron clasificados con riesgo anestésico ASA III y el restante 34,5% de los pacientes como ASA II (Tabla 2, Grafico 1).

La duración de la anestesia tuvo un promedio de 366,4 minutos, una mediana de 355 minutos y una moda de 300 minutos, con rango de valor mínimo de 245 minutos y máximo de 699 minutos, rango intercuartil de 110. La duración del procedimiento quirúrgico tuvo un promedio de 306,2 minutos, una mediana de 300 minutos y una moda de 240 minutos, con rango de valor mínimo de 205 minutos y máximo de 610 minutos, rango intercuartil de 90 (Tabla 3).

Todos los pacientes de manera protocolizada fueron expuestos a 30° de trendelenburg y un neumoperitoneo oscilante ente 10 y 12 mmHg. No todos

los pacientes tuvieron medición de la variación de presión de pulso, por lo que no fue posible el análisis de este parámetro.

La presión arterial sistólica preinducción anestésica tuvo una media de 141,7 mmHg, la mediana fue de 143 mmHg, la moda fue de 145 mmHg con valores mínimo 76 y máximo de 183 mmHg, rango intercuartilico de 28,5 y desviación estándar 21,9. La presión arterial diastólica preinducción tuvo una media de 80,9 mmHg, la mediana fue de 83 mmHg, la moda fue de 76 mmHg con valor mínimo 46 y máximo de 76 mmHg, rango intercuartilico de 12,5 y desviación estándar 10,7. La presión arterial media preinducción tuvo una media de 101,2 mmHg, la mediana fue de 101,3 mmHg, la moda fue de 105,7 mmHg con valor mínimo 56 y máximo de 121 mmHg, rango intercuartilico de 12,7 y desviación estándar 12,4. La frecuencia cardiaca tuvo una media de 73 lpm, la mediana fue de 79 lpm, la moda fue de 66 lpm con valor mínimo 45 y máximo de 62 lpm, rango intercuartilico de 14. El End tidal CO<sub>2</sub> tuvo una media de 32,1 mmHg, la mediana fue de 32 mmHg, la moda fue de 30 mmHg con valor mínimo 20 y máximo de 38 mmHg, rango intercuartilico de 5 y desviación estándar 3,3 (Tabla 3).

La presión arterial sistólica después de la posición de trendelenburg tuvo una media de 112,8 mmHg, la mediana y la moda fue de 110 mmHg con valores mínimo 50 y máximo de 181 mmHg, rango intercuartilico de 15,5 y desviación estándar 19. La presión arterial diastólica tuvo una media de 66,9 mmHg, la mediana y la moda fue de 65 mmHg con valor mínimo 45 y máximo de 106 mmHg, rango intercuartilico de 5 y desviación estándar 12,7. La presión arterial media tuvo una media de 82,2 mmHg, la mediana y la moda fue de 82,2 mmHg con valor mínimo 47 y máximo de 131 mmHg, rango intercuartilico de 14,2 y desviación estándar 113,7. La frecuencia cardiaca tuvo una media de 63 lpm, la mediana fue de 62 lpm, la moda fue

de 65 lpm con valor mínimo 45 y máximo de 84 lpm, rango intercuartilico de 7 y desviación estándar 10. El End tidal CO<sub>2</sub> tuvo una media de 32,2 mmHg, la mediana fue de 32 mmHg, la moda fue de 30 mmHg con valor mínimo 27 y máximo de 38 mmHg, rango intercuartilico de 5 y desviación estándar 2,6 (Tabla 3).

La presión arterial sistólica en posición de recuperación tuvo una media de 122,3 mmHg, la mediana fue de 119 mmHg, la moda fue de 110 mmHg con valores mínimo 94 y máximo de 170 mmHg, rango intercuartilico de 8,5 y desviación estándar 16,4. La presión arterial diastólica tuvo una media de 73,5 mmHg, la mediana fue de 72 mmHg, la moda fue de 80 mmHg con valor mínimo 53 y máximo de 100 mmHg, rango intercuartilico de 11 y desviación estándar 9,2. La presión arterial media preinducción tuvo una media de 89,8 mmHg, la mediana fue de 88 mmHg, la moda fue de 83,2 mmHg con valor mínimo 69 y máximo de 110 mmHg, rango intercuartilico de 13,8 y desviación estándar 9,5. La frecuencia cardíaca tuvo una media de 74 lpm, la mediana fue de 72 lpm, la moda fue de 80 lpm con valor mínimo 45 y máximo de 108 lpm, rango intercuartilico de 16 y desviación estándar 14. El End tidal CO<sub>2</sub> tuvo una media de 33,6 mmHg, la mediana y la moda fue de 35 mmHg con valor mínimo 28 y máximo de 40 mmHg, rango intercuartilico de 3 y desviación estándar 2,5 (Tabla 3).

El sangrado tuvo una media de 529,5 mL, la mediana fue de 350 mL, la moda fue de 100 mmHg con un rango de valor mínimo 30 y máximo de 1800 mL, rango intercuartilico de 665 y desviación estándar 468,3.

## 5. DISCUSION

Las características de la población del Hospital General Manuel Gea Gonzalez difieren de la población de Kadono y colaboradores, los cuales en su mayoría era pacientes ASA I Y II, con índice de masa corporal normal y escasos pacientes son sobrepeso adicionalmente sin comorbilidades, por lo que estos resultados ofrecen información descriptiva real de los pacientes sometidos a prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot, los cuales en su mayoría eran ASA II Y III con sobrepeso y con comorbilidades confiriendo un riesgo anestésico y quirúrgico mayor.

Los resultados de este estudio demostraron que los grados de trendelenburg en la cirugía de prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot afectan los parámetros cardiovasculares. Los valores de la presión arterial sistólica, diastólica y media disminuyeron después de esta posición en relación a sus medias basales de la preinducción anestésica y en recuperación, estos resultados se correlacionan parcialmente con los resultados de Kadono y colaboradores en donde observaron un aumento de la presión arterial media desde la preinducción hasta la posición de trendelenburg y recuperación en los pacientes sometidos a este procedimiento. Sin embargo en este estudio se reclutaron pacientes con bajo riesgo quirúrgico (ASA I Y II) y adicionalmente las tomas de los parámetros cardiovasculares fueron tomadas desde una línea arterial. Los pacientes de este estudio fueron clasificados en su mayoría ASA II Y III con índice de masa corporal en su mayoría por encima de 28, adicionalmente las tomas de los parámetros cardiovasculares fueron tomadas de un monitoreo no invasivo, las cuales pueden ser menos confiables con los cambios de posición en relación a una medida desde una línea arterial.

La comparación de los cambios cardiovasculares entre los diferentes ángulos de trendelenburg y valores de neumoperitoneo no fue posible realizarlos porque todos los pacientes son protocolizados siempre a estar a 30° de desviación de la cabeza en relación con el eje de la camilla y a un rango de neumoperitoneo que no superó el rango de 10 a 12 mmHg, sin embargo existen reportes que valores con menos grados de trendelenburg son seguros sin mayores cambios cardiovascular y que el procedimiento de cirugía robótica puede ser seguro hasta con 20 mmHg de neumoperitoneo aunque se tenga conocimiento fisiológico de los consecuencias potenciales al llegar a estos valores de neumoperitônio. (5)

La duración del procedimiento es un factor importante que puede desencadenar eventos indeseables en este tipo de cirugía, los cuales se vuelven más comunes cuando superan las 4 a 5 horas tales como neuropatía isquémica óptica, rabiomiolisis, edema pulmonar, laríngeo y subcutáneo. En este estudio no se reportaron complicaciones a pesar de que tuvo una población con comorbilidades, ASA II Y III en su mayoría y con mayor riesgo quirúrgico y anestésico que el grupo de Kadono y colaboradores. El tiempo quirúrgico promedio fue de 5 horas y una mediana de 4 horas, los cuales son tiempos aceptables en un hospital de entrenamiento médico como el Hospital General Manuel Gea Gonzalez, así mismo disminuye la probabilidad de presentar complicaciones.

Se requiere de estudios complementarios a esta descripción de los pacientes sometidos a prostatectomía radical laparoscópica asistida por robot en Hospital General Manuel Gea Gonzalez, especialmente con monitoreo anestésico invasivo para determinar con mayor sensibilidad y especificidad los cambios cardiovasculares generados en este tipo de cirugía durante el

perioperatorio y generar información complementaria a los hallazgos de este estudio.

## **6. CONCLUSION**

El promedio de la presión arterial sistólica disminuyó en la posición trendelenburg y en la recuperación, la presión arterial diastólica y media, la frecuencia cardiaca y end tidal de CO<sub>2</sub> tuvieron una elevación durante el transoperatorio pero esta fue máxima en tiempo recuperación. Esta descripción está acorde con Kadono, en especial la frecuencia cardiaca y sus aumentos en el posquirúrgico inmediato.

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS BIBLIOGRAFIA**

1. Siegel R, Miller K, Jemal A. Cancer statistics, 2016. CA: A Cancer Journal for Clinicians. 2016;66(1):7-30.
2. Awad H, Walker C, Shaikh M, Dimitrova G, Abaza R, O'Hara J. Anesthetic considerations for robotic prostatectomy: a review of the literature. Journal of Clinical Anesthesia. 2012;24(6):494-504.
3. Lee J. Anesthetic considerations for robotic surgery. Korean Journal of Anesthesiology. 2014;66(1):3-11.
4. Kadono Y, Yaegashi H, Machioka K, Ueno S, Miwa S, Maeda Y et al. Cardiovascular and respiratory effects of the degree of head-down angle during robot-assisted laparoscopic radical

prostatectomy. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*. 2013;9(1):17-22.

5. Gainsburg D. Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Minerva anesthesiologica*. 2012;78(5):596-904.
6. Phong, S, Kohl L. Anaesthesia for robotic-assisted radical prostatectomy: considerations for laparoscopy in the Trendelenburg position. *Anaesthesia and intensive care*. 2007;35(2):281-286.
7. Gainsburg D, Wax D, Reich D, Carlucci J, Samadi D. Intraoperative Management of Robotic-Assisted Versus Open Radical Prostatectomy. *JLS : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*. 2010;14(1):1-5.
8. Saito J, Noguchi S, Matsumoto A, Jinushi K, Kasai T, Kudo T et al. Impact of robot-assisted laparoscopic prostatectomy on the management of general anesthesia: efficacy of blood withdrawal during a steep Trendelenburg position. *Journal of Anesthesia*. 2015;29(4):487-491.
9. Mattei A, Di Pierro G, Rafeld V, Konrad C, Beutler J, Danuser H. Positioning Injury, Rhabdomyolysis, and Serum Creatine Kinase-Concentration Course in Patients Undergoing Robot-Assisted Radical Prostatectomy and Extended Pelvic Lymph Node Dissection. *Journal of Endourology*. 2013;27(1):45-51.
10. Lestar M, Gunnarsson L, Lagerstrand L, Wiklund P, Odeberg-Werner S. Hemodynamic Perturbations During Robot-Assisted Laparoscopic Radical Prostatectomy in 45° Trendelenburg Position. *Anesthesia & Analgesia*. 2011;113(5):1069-1075.

## 8. TABLAS

Variable	Media	Mediana	Moda	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desviación estándar	Q1	Q2	Q3	RANGO INTERCUARTIL
Edad (años)	69,9	63	67	45	79	7,4	58,5	63	69	10,5
Peso (kilogramos)	76,3	76	85	55	120	12,6	68	76	84,5	16,5
Talla (metros)	1,65	1,65	1,7	1,55	1,88	0,07	1,62	1,65	1,73	0,11
Índice de masa corporal	27,3	28,1	28,1	19,2	34	3,6	24,1	28,1	30,5	6,4
Duración de la anestesia (minutos)	366,3	355	300	245	688	82,2	300	355	410	110
Duración de la cirugía (minutos)	306,2	300	240	205	610	75,6	250	300	340	90

**Tabla 1.** Características demográficas de los pacientes sometidos prostatectomía laparoscópica asistida por robot entre 2014-2016

Clasificación ASA	Frecuencia	Proporción
2	19	34,50%
3	36	65,50%

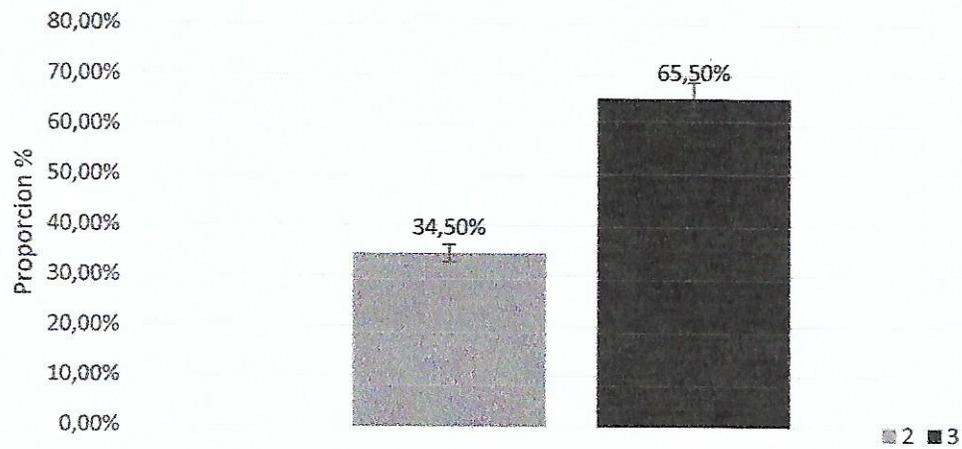
**Tabla 2.** Clasificación ASA de los pacientes sometidos prostatectomía laparoscópica asistida por robot entre 2014-2016

Variable	Media	Mediana	Moda	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desviación estándar	Q1	Q2	Q3	RANGO INTERCUARTIL
Presión arterial sistólica preinducción (mmHg)	143,7	143	145	76	183	21,9	128,5	143	157	28,5
Presión arterial diastólica preinducción (mmHg)	80,9	83	76	46	105	10,7	76	83	88,5	12,5
Presión arterial media preinducción (mmHg)	101,2	101,3	105,7	56	121	12,4	94,5	101,3	109,8	15,7
Frecuencia cardíaca preinducción (lpm)	73	79	66	62	45	14	63	70	82,5	19,5
End Tidal CO2 preinducción (mmHg)	32,1	32	30	20	38	3,3	30	32	35	5
Presión arterial sistólica en trendelenburg (mmHg)	112,8	110	110	50	181	19	104,5	110	120	15,5
Presión arterial diastólica en trendelenburg (mmHg)	66,9	65	65	45	106	12,7	60	65	65	5
Presión arterial media en trendelenburg (mmHg)	82,2	80	80	46,7	131	113,7	74,7	80	89,2	14,2
Frecuencia cardíaca en trendelenburg (lpm)	63	62	65	45	84	10	58	62	65	7
End Tidal CO2 en trendelenburg (mmHg)	32,2	32	30	27	38	2,6	30	32	35	5
Presión positiva al final de la inspiración (mmHg)	7	7	7	5	8	0	7	7	7	0
Presión arterial sistólica en recuperación (mmHg)	122,3	119	110	94	170	16,4	110,5	119	119	8,5
Presión arterial diastólica en recuperación (mmHg)	73,5	72	80	53	100	9,2	69	72	80	11
Presión arterial media en recuperación (mmHg)	89,8	88	83,3	68,7	110	9,5	83,3	88	97,2	13,8
Frecuencia cardíaca en recuperación (lpm)	74	72	80	45	108	14	64	72	80	16

**Tabla 3.** Cambios cardiovasculares perioperatorios de los pacientes sometidos prostatectomía laparoscópica asistida por robot entre 2014-2016

## 9. FIGURAS

Clasificación ASA en los pacientes sometidos prostatectomía laparoscópica asistida por robot entre 2014-2016



**Grafica 1.** Distribución de la clasificación ASA de los pacientes sometidos prostatectomía laparoscópica asistida por robot entre 2014-2016