

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e984>

# Características de pacientes sometidos a prostatectomía robótica. Estudio observacional

## *Characteristics of patients undergoing robotic-assisted prostatectomy. Observational study*

Guillermo Madrid<sup>a,c,d</sup> ; Enrique Arango<sup>a,c,d</sup> ; Leopoldo Ferrer<sup>c,d</sup> ; Roberto Murillo<sup>a,c,d</sup>; Oswaldo Amaya<sup>a,c,d</sup> ; Juan Cortés<sup>a</sup>; María Solórzano<sup>a</sup>; Luis Eduardo Ramírez<sup>c</sup>; Claudia Ariza<sup>d</sup>; María Camila Montoya<sup>a</sup>; Felipe Gómez<sup>b</sup>; Juan Ignacio Caicedo<sup>b,d</sup> ; Fernando Raffán-Sanabria<sup>a,c,d</sup> , Jairo Moyano<sup>a,c,d</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Anestesia, Fundación Santa Fe de Bogotá. Bogotá, Colombia.

<sup>b</sup> Departamento de Urología, Fundación Santa Fe de Bogotá. Bogotá, Colombia.

<sup>c</sup> Facultad de Medicina, Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.

<sup>d</sup> Facultad de Medicina, Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

**Correspondencia:** Departamento de Anestesia, Fundación Santa Fe de Bogotá, Carrera 7 # 117-15, Bogotá, Colombia.

**E-mail:** [gamanesthesia@gmail.com](mailto:gamanesthesia@gmail.com)

### ¿Qué sabemos acerca de este problema?

- La prostatectomía es el tratamiento estándar para cáncer de próstata localizado.
- La prostatectomía radical asistida por robot ofrece ventajas como menor sangrado intraoperatorio, mejor control del dolor y estancias hospitalarias más cortas.
- Este abordaje genera alteraciones hemodinámicas en los pacientes y desafíos en el manejo anestésico.

### ¿Qué aporta este estudio de nuevo?

- Describe la experiencia de un centro acreditado internacionalmente en el programa de prostatectomía radical asistida por robot.
- Documenta una baja frecuencia de complicaciones perioperatorias tempranas con el procedimiento.

### ¿Cómo citar este artículo?

Madrid G, Arango E, Ferrer L, Murillo R, Amaya O, Cortés J, et al. Characteristics of patients undergoing robotic-assisted prostatectomy. Observational study. Colombian Journal of Anesthesiology. 2021;49:e984.

## Resumen

### Introducción

La prostatectomía es el tratamiento estándar para pacientes con cáncer de próstata localizado. Actualmente, la prostatectomía radical asistida por robot es ampliamente utilizada por sus ventajas en visualización, precisión y manipulación de los tejidos. Sin embargo, este abordaje requiere un manejo multidisciplinario, pues el enfoque analgésico y anestésico es fundamental para optimizar los desenlaces.

### Objetivo

Describir los primeros casos de prostatectomía radical asistida por robot realizadas en un hospital universitario de cuarto nivel en Bogotá, Colombia.

### Metodología

Estudio observacional en el cual se incluyeron todos los pacientes sometidos a prostatectomía radical asistida por robot (PRAR) en el hospital Fundación Santa Fe de Bogotá entre septiembre de 2015 y diciembre de 2019. Se excluyeron los pacientes con historia clínica incompleta. Se registraron los datos demográficos y se revisaron los eventos perioperatorios importantes.

### Resultados

Se analizaron 301 pacientes. La edad media de pacientes sometidos a PRAR fue  $61,4 \pm 6,7$  años. El tiempo quirúrgico promedio fue  $205 \pm 43$  minutos y la pérdida sanguínea media fue 300 [200-400] mL. Solo 6 pacientes (2 %) requirieron transfusión. La edad y el IMC no mostraron una asociación relevante con los desenlaces clínicos.

### Conclusiones

El adecuado abordaje perioperatorio en PRAR es importante para minimizar las complicaciones, las cuales en este estudio y en esta institución fueron infrecuentes.

### Palabras clave

Anestesia general; Analgesia; Prostatectomía; Cirugía robótica; Cirugía mínimamente invasiva.

Read the English version of this article on the journal website [www.revcolanest.com.co](http://www.revcolanest.com.co)

Copyright © 2021 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.E.).

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Abstract

### Introduction

Prostatectomy is the standard treatment for patients with clinically localized prostate cancer. Currently, robot-assisted radical prostatectomy (RARP) is widely used for its advantages, as it provides better visualization, precision, and reduced tissue manipulation. However, RARP requires a multidisciplinary approach in which anesthesia and analgesia management are especially important.

### Objective

This study aims to describe our experience delivering anesthesia for the first cases of patients undergoing RARP in a teaching hospital in Bogotá, Colombia.

### Methodology

An observational study was conducted. We included all patients undergoing RARP from September 2015 to December 2019 at Fundación Santa Fe de Bogotá. All patients with incomplete data were excluded. Patient demographics were recorded, and significant perioperative events were reviewed.

### Results

A total of 301 patients were included. At our institution, the mean age for patients undergoing RARP was  $61.4 \pm 6.7$  years. The mean operative time was  $205 \pm 43$  min and mean blood loss was 300 [200-400] mL. Only 6 (2%) patients required transfusion. Age and BMI were not associated with clinical outcomes.

### Conclusions

An adequate perioperative approach in RARP is important to minimize complications, which in this study and in this institution were infrequent.

### Keywords

General anesthesia; Analgesia; Prostatectomy; Robotic surgical procedure; Minimally invasive surgery.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer de próstata es la neoplasia masculina más frecuente en el mundo. En Colombia corresponde al cáncer de mayor incidencia y la segunda causa de mortalidad en hombres (1,2). Actualmente, la prostatectomía es el tratamiento estándar en cáncer localizado.

Desde la introducción de la prostatectomía radical asistida por robot (PRAR) a principio de siglo su uso se ha incrementado, pues ofrece ventajas que incluyen: menor sangrado intraoperatorio, mejor control del dolor y estancias hospitalarias más cortas (3). Por otro lado, los cirujanos refieren mejor visualización del campo operatorio, precisión en sus movimientos y mayor comodidad.

La PRAR genera ciertos desafíos para los anestesiólogos, como el acceso limitado al paciente por la ubicación del robot, posiciones extremas como Trendelenburg y litotomía, la insuflación de CO<sub>2</sub> en la cavidad, el manejo de líquidos intraoperatorios y el uso de analgesia multimodal (3,4). Estas características pueden producir alteraciones hemodinámicas, restricción en los

volúmenes pulmonares, disminución en la distensibilidad, hipercapnia por absorción de CO<sub>2</sub>, aumento de la presión intracraneana y neuropatía periférica, entre otras (5,6). Por tal motivo, es indispensable familiarizarse con estos cambios y así, generar estrategias que permitan optimizar el manejo integral de los pacientes.

En Colombia, la disponibilidad de esta tecnología es limitada por los altos costos asociados con su uso. El hospital universitario Fundación Santa Fe de Bogotá es uno de los pocos centros en el país que ofrece este abordaje. En esta institución se inició el programa de cirugía asistida por robot en 2015 y actualmente cuenta con acreditación internacional. En los últimos cuatro años se han realizado aproximadamente 300 intervenciones de PRAR. El objetivo principal de este trabajo es describir nuestra experiencia y constituye uno de los primeros registros observacionales sobre el tema en Colombia.

## METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio observacional en el que se incluyeron todos los pacientes

sometidos a PRAR desde septiembre de 2015 hasta diciembre de 2019 en un hospital universitario de cuarto nivel en Bogotá, Colombia. Se excluyeron los pacientes con datos incompletos en la historia clínica sobre el manejo médico perioperatorio. Los datos se obtuvieron de las historias clínicas digitales, consignadas en una base de datos a la cual solo tuvieron acceso los investigadores. Se recopilaron datos demográficos y detalles del manejo perioperatorio. Se obtuvo aprobación del Comité Corporativo de Ética en Investigación institucional (Resolución CCEI-7202-2017) en abril de 2017. Este estudio se llevó a cabo siguiendo rigurosamente lo establecido en la Declaración de Helsinki.

Por política del Departamento de Anestesia, todos los pacientes recibieron valoración preanestésica, y se registraron la edad, los antecedentes patológicos, alérgicos y farmacológicos. El examen físico evaluó las características de la vía aérea, peso, talla, índice de masa corporal (IMC) y signos vitales. La vía aérea se evaluó utilizando la escala de Mallampati y otros predictores de vía aérea difícil, como la distancia tiro-men-

toniana, protrusión de incisivos, apertura oral, movilidad cervical y circunferencia del cuello. Se consideró probable vía aérea difícil con 1 o más predictores.

### Manejo perioperatorio

Los pacientes fueron tratados por el Departamento de Urología del Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, un grupo multidisciplinario con acreditación internacional. El acto anestésico se llevó a cabo siguiendo los protocolos del Departamento de Anestesia, los cuales se han desarrollado con base en la mejor evidencia disponible.

Previa revisión del robot, los pacientes ingresaron a la sala de cirugía donde nuevamente se revisó su historia clínica, antecedentes personales, hemoclasificación y rastreo de anticuerpos. Todos los pacientes recibieron anestesia general, monitoría básica (oximetría de pulso, presión arterial, electrocardiograma, temperatura y capnografía), monitoría de la relajación neuromuscular (TOF) y de la profundidad anestésica con índice bispectral (BIS). La inducción anestésica se realizó con propofol y relajante neuromuscular (rocuronio o cisatracurio) para mantener la TOF < 25 % de la cuarta respuesta. La técnica anestésica utilizada, anestesia total intravenosa (TIVA) o balanceada, fue a discreción del anesthesiólogo para mantener un BIS entre 40-60. Los pacientes recibieron como antiemético dexametasona y/o ondansetrón. Los opioides de transición se administraron 20 a 30 minutos antes de la extubación (morfina, oxicodona e hidromorfona en dosis equipotentes). El uso de otros medicamentos coadyuvantes (lidocaína, ketamina, dexmedetomidina) estuvo a elección del anesthesiólogo. Los pacientes fueron trasladados a la unidad de cuidados postanestésicos, donde se hizo seguimiento por enfermería y anesthesiología. La decisión de traslado a hospitalización estuvo a cargo del anesthesiólogo tratante, utilizando la escala de Aldrete.

### Análisis estadístico

El análisis de los datos se hizo mediante el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 25.0. Se realizó un análisis univariado para describir las principales características de los pacientes. Se evaluó normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk, cuando fue necesario. Las variables continuas se presentan como medidas de tendencia central y medidas de dispersión; mientras que las cualitativas, como frecuencias absolutas y relativas. Para el análisis, los pacientes fueron divididos en dos grupos según la edad:  $\leq 60$  años y  $> 60$  años, pues se ha encontrado que después de los 60 años aumenta el riesgo de desarrollar cáncer de próstata y empeora el pronóstico de los pacientes (7). De la misma manera, se dividieron en cuatro grupos según el índice de masa corporal: bajo peso ( $< 18,5$  kg/m<sup>2</sup>), normal (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (24,9-29,9 kg/m<sup>2</sup>) y obesidad ( $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>).

Se realizó un análisis bivariado con pruebas Chi-cuadrado, pruebas exactas de Fisher, pruebas de Mann-Whitney y pruebas T-student, de acuerdo con las características de las variables en contraste para explorar las asociaciones de exposiciones y desenlaces clínicos. Estos análisis tuvieron una intención únicamente exploratoria. Una significación inferior a 5 % ( $p < 0,05$ ) se consideró relevante.

### RESULTADOS

Se identificaron 301 pacientes sometidos a PRAR, no se excluyó ningún paciente.

### Valoración preanestésica

La edad media de los pacientes fue 61,4 años, con una desviación estándar de 6,7. Todos fueron clasificados como ASA III por su condición oncológica. Asimismo, el riesgo quirúrgico fue intermedio (riesgo cardiaco < 5 %) en todos los pacientes incluidos. Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial, diabetes,

**TABLA 1.** Características de la consulta preanestésica.

Variable	Total
Edad (años)	61,4 ± 6,7
Edad	
≤60 años	124
>60 años	177
IMC	
Bajo peso	1 (0,3)
Normal	119 (39,5)
Sobrepeso	138 (45,8)
Obesidad	43 (14,3)
Comorbilidades	183 (60,8)
Mallampati	
1	149 (51)
2	109 (37,3)
3	33 (11,3)
4	1 (0,3)
Prótesis dental	83 (28,2)
Signos de vía aérea difícil	56 (19)

Los datos se muestran como *n* (%), media ± DE. IMC: Índice de masa corporal.

**FUENTE.** Autores.

dislipidemia y reflujo gastroesofágico. El 60,8 % de los pacientes tenían al menos una de estas comorbilidades; sin embargo, ninguno presentaba descompensación de las patologías. Por tal motivo, no hubo necesidad de reprogramar ninguna cirugía y un porcentaje muy bajo requirió valoración adicional por otra especialidad. Los datos demográficos y características clínicas de los pacientes se encuentran en la [Tabla 1](#).

### Manejo intraoperatorio

La técnica anestésica más utilizada fue la general balanceada (78,7 %) con remifentanilo y anestésico inhalado (relación desflurane:sevoflurane 7:3). El relajante muscular más utilizado fue rocuronio (92,4

**TABLA 2.** Generalidades del manejo intraoperatorio.

Variable	Total
Técnica anestésica	
Balanceada	237 (78,7)
TIVA	64 (21,3)
Manejo de la vía aérea	
Laringoscopia directa	277 (92)
Fibrobroncoscopio	9 (3)
Videolaringoscopia	15 (5)
Dexmedetomidina	190 (63,1)
Lidocaína	157 (52,3)
Ketamina	38 (12,6)
AINES	84 (28)
Paracetamol	259 (86)
Butilbromuro de hioscina	67 (22,3)
Opioide	285 (94,7)
Cristaloides* (mL)	1010 [720-1300]

Los datos se muestran como *n* (%), mediana [RIQ]. AINES: Antiinflamatorios no esteroideos, TIVA: anestesia total intravenosa. \*Cristaloides: Lactato de Ringer y solución salina normal 0,9 %.

**FUENTE.** Autores.

%). El uso de relajación muscular fue en bolos, solo 17 pacientes (5,6 %) recibieron relajante muscular en infusión y al final 93 pacientes (30,9 %) requirieron reversión del bloqueo neuromuscular.

Solo tres pacientes (0,9 %) requirieron monitoría invasiva (línea arterial y catéter venoso central), un paciente por antecedentes patológicos y dos pacientes obesos, por la dificultad de la monitoría y acceso venoso. La analgesia multimodal fue principalmente con opioides y paracetamol, además de usar antiinflamatorios no esteroideos (AINES), butilbromuro de hioscina, ketamina, dexmedetomidina y lidocaína en menor proporción. El 50 % de los pacientes recibieron dosis de vasopresor de baja potencia (fenilefrina y/o etilefrina), solo un paciente (0,3 %) requirió la administración de noradrenalina, la cual fue suspendida

antes de finalizar el procedimiento. El manejo estándar de líquidos perioperatorios fue con cristaloides (relación lactato de ringer:solución salina 7,1:1). No hubo indicación para el uso de coloides.

Los pacientes en su mayoría fueron ventilados por control presión con volumen garantizado, también se usaron los modos convencionales control presión y control volumen sin dificultad. Todos los pacientes fueron ventilados con parámetros de ventilación protectora. A pesar de tener un amplio porcentaje de pacientes con sobrepeso y obesidad no fue necesario restablecer la posición del paciente durante el procedimiento, suspender la insuflación de CO<sub>2</sub> o convertir a cirugía abierta por este motivo. Las características del manejo intraoperatorio se encuentran en la **Tabla 2**.

Se describieron 11 casos (3,7 %) de complicaciones perioperatorias, los cuales correspondieron a tres casos por fugas de aire por el tubo orotraqueal, un caso de anafilaxia relacionado con antibióticos, seis pacientes requirieron transfusión de hemoderivados (máximo dos unidades de glóbulos rojos empaquetados) y un paciente se convirtió a cirugía abierta por síndrome adhesional severo. Solo hubo tres pacientes con vía aérea difícil, a pesar de que 56 pacientes tenían por lo menos un predictor clínico durante la consulta preanestésica (**Tabla 3**).

**TABLA 3.** Complicaciones durante el manejo intraoperatorio.

Variable	Total
Transfusión	6 (2)
Vía aérea difícil	3 (1)
Vasopresor de baja potencia*	148 (49,2)
Complicaciones anestésicas	11 (3,7)
Conversión a laparotomía	1 (0,3)
Sangrado (mL)	300 [200-400]

Los datos se muestran como *n* (%), mediana [RIQ]. \*Vasopresor de baja potencia: etilefrina, fenilefrina.

**FUENTE.** Autores.

## Anestesia postoperatoria

Todos los pacientes fueron extubados en sala de cirugía y trasladados a la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA) donde el seguimiento estuvo a cargo del anestesiólogo tratante y del grupo de enfermería. La complicación más frecuente fue náuseas y/o vómito, con necesidad de refuerzo antiemético solo en el 3,7 % de pacientes. Para el manejo de dolor se usó morfina (o equivalente opioide) de rescate, en promedio de 2-3 mg. En la **Tabla 4** se muestran los desenlaces clínicos postoperatorios.

**TABLA 4.** Desenlaces postoperatorios en los pacientes incluidos.

Variable	Total
Duración quirúrgica (min)	205 ± 43
Náuseas y vómito	11 (3,7)
Estancia en UCPA (min)	106 [93-129]
Inicio de vía oral (horas)	24,3 ± 7
Inicio deambulaci3n (horas)	17,9 ± 6,6
Estancia en hospitalizaci3n (horas)	45 [2,8-52]

Los datos se muestran como *n* (%), media ± DE, mediana [RIQ].

UCPA: Unidad de cuidados postanestésicos.

**FUENTE.** Autores.

## Edad

Al analizar por edad, el 41,2 % de los pacientes eran menores de 60 años. Como era de esperar, los pacientes mayores de 60 años presentaron mayor número de comorbilidades (hipertensi3n arterial, diabetes mellitus, dislipidemia, reflujo gastroesofágico e hipotiroidismo). Los desenlaces clínicos fueron similares al comparar entre ambos grupos (**Tabla 5**).

**TABLA 5.** Características y desenlaces de los pacientes estratificados según su edad.

Variable	≤60 años (n=124)	>60 años (n=177)	Valor p
Comorbilidades	62 (50)	121 (68)	<0,01
Transfusión	4 (3,2)	2 (1,1)	0,23
Complicaciones anestésicas	-	4 (2,2)	0,14
Signos vía aérea difícil	19 (15,3)	37 (20,9)	0,29
Vía aérea difícil	-	3 (1,7)	0,27
Vasopresor	55 (44,3)	93 (52,5)	0,19
Sangrado (mL)	300 [200-500]	300 [200-400]	0,64
Tiempo quirúrgico (min)	220 [190-244]	215 [185-250]	0,92
Estancia hospitalaria (horas)	46,5 [2,3-52]	44 [2,8-51]	0,44

Los datos se muestran como n (%), mediana [RIQ].

**FUENTE.** Autores.

**TABLA 6.** Características y desenlaces de los pacientes según su índice de masa corporal.

Variable	Bajo peso (n=1)	Peso normal (n=119)	Sobrepeso (n=138)	Obesidad (n=43)	Valor p
Comorbilidades	-	69 (58)	85 (61,5)	28 (65,1)	0,81
Transfusión	-	2 (1,6)	3 (2,1)	1 (2,3)	0,98
Complicaciones anestésicas	1 (100)	1 (0,8)	1 (0,7)	1 (2,3)	0,1
Signos de vía aérea difícil	1 (100)	16 (13,4)	23 (16,6)	16 (37,2)	<0,01
Vía aérea difícil	-	-	1 (0,7)	2 (4,6)	0,06
Vasopresor	-	54 (45,3)	68 (49,2)	26 (60,4)	0,24
Sangrado (mL)	150	300 [200-400]	300 [200-400]	300 [300-500]	0,17
Tiempo quirúrgico (min)	303	220 [185-245]	216 [195-256]	210 [180-239]	0,18
Estancia hospitalaria (horas)	42	45 [2,6-52]	45 [2,4-51]	43 [3,1-49]	0,95

Los datos se muestran como n (%), mediana [RIQ].

**FUENTE.** Autores.

### Índice de masa corporal (IMC)

Cerca de la mitad de los pacientes tenían obesidad. No hubo diferencias entre grupos en la presencia de comorbilidades, complicaciones anestésicas y quirúrgicas. Sin embargo, los pacientes con sobrepeso y obesidad tuvieron prevalencia de predictores de vía aérea difícil, sin que este generara dificultad en el momento de la intubación (Tabla 6).

### DISCUSIÓN

La edad y la obesidad son variables determinantes en pacientes con cáncer de próstata, pues se consideran factores de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad y se relacionan con peor pronóstico (8). Se estima que a los 50 años el riesgo es del 42 % y para los 80 años este riesgo aumenta hasta 70 %. En este grupo de pacientes, la mayor prevalencia se presentó en los mayores de 60

años, aun cuando se observó un crecimiento importante en la población joven. Por otro lado, la obesidad se asocia con mayor incidencia de cáncer prostático avanzado, debido a una detección tardía por hemodilución sanguínea, dificultades en tacto rectal y menor éxito para obtener biopsias (8). En este estudio, el sobrepeso y la obesidad fueron prevalentes en los pacientes incluidos, pero no generaron cambios significativos en el acto anestésico. Si bien fue claro que este grupo de pacientes tuvo mayor prevalencia de signos de vía aérea difícil, en el momento de la intubación no hubo diferencias importantes.

A pesar de los cambios fisiológicos relacionados con la posición de Trendelenburg forzada y el neumoperitoneo por varias horas, no se registraron complicaciones o traslados a unidad de cuidado intensivo. La oxigenación y ventilación de los pacientes fue adecuada, en todos los pacientes se aplicaron los parámetros de ventilación protectora y el modo más usado fue control de presión con volumen garantizado; también se utilizaron modos básicos, como control volumen y control presión, sin ningún inconveniente. No contamos con datos exactos de distensibilidad dinámica y presiones en la vía aérea; sin embargo, no hubo ninguna suspensión del procedimiento, restitución a la posición prona o conversión a cirugía abierta por imposibilidad de ventilar adecuadamente a los pacientes, además debemos tener en cuenta, que en nuestra población de estudio más de la mitad estaba en obesidad o sobrepeso, lo que genera cambios restrictivos propios del paciente.

Con respecto a la técnica anestésica, no se ha encontrado diferencia en los desenlaces oncológicos, como la recurrencia bioquímica, entre el uso de anestesia general balanceada vs. TIVA. En un estudio que evaluó la recurrencia bioquímica después de RARP durante un periodo de 8 años con relación a la técnica anestésica de mantenimiento, se encontró que tanto la TIVA como la anestesia balanceada (sevoflurane/desflurane) tienen efectos comparables en los desenlaces oncológicos (9). Por otra parte, la TIVA podría tener ciertas ventajas en pacientes con riesgo de náuseas y vómito postoperatorio y de aumento de la presión intracraneal. Dentro de los cambios fisiológicos relacionados con la posición de Trendelenburg forzada requerida para este procedimiento está el aumento de la pre-

sión intracraneal, disminución de la presión de perfusión cerebral y aumento en la presión intraocular (10,11). Choi et al. encontraron que el diámetro de la vaina del nervio óptico medido por ultrasonografía era menor en el grupo de TIVA al comparar con el grupo que recibió anestesia general balanceada, sugiriendo que esta técnica podría ser una buena alternativa en pacientes con riesgo de hipoperfusión cerebral (12-15). En nuestro trabajo la mayoría de los pacientes recibieron anestesia balanceada, al igual que en otros estudios (5,9); sin embargo, reconocemos la importancia de TIVA en el escenario de náuseas, vómito y glaucoma (16-18). Por otro lado, se observó que la prevalencia de náuseas y vómito postoperatorio fue mínima, solo 3,7 % de los pacientes requirieron antiemético adicional, lo que puede ser explicado por el uso sistemático de profilaxis durante la cirugía (19,20). Respecto al modo ventilatorio, en nuestra institución más del 50 % de los pacientes fueron ventilados en modo controlados por presión con volumen garantizado que permite entregar un volumen corriente constante con una presión inspiratoria constante. Aunque no existe una clara ventaja entre los modos control presión y control volumen, parece ser que el modo control presión genera una presión pico más baja y mayor distensibilidad dinámica. Sin embargo, no ofrece ventajas en la mecánica respiratoria o estabilidad hemodinámica (21).

A pesar de que se considera un procedimiento poco doloroso (leve a moderado en escala visual análoga), el control analgésico es fundamental para la recuperación adecuada de los pacientes (22,23). Por lo anterior, actualmente se recomienda el uso de analgesia multimodal. El uso de opioides y acetaminofén fue casi una constante, pero fueron acompañados de coadyuvantes como ketamina, butilbromuro de hioscina, AINES, dexmedetomidina y lidocaína en infusión, en menor proporción, con lo que se logró un adecuado control del dolor y con dosis muy bajas de opioides en la UCPA. En cuanto a los relajantes musculares, en nuestra institución el modo de uso (infusión o bolos) es a preferencia del anestesiólogo.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio está la dificultad de registrar con exactitud parámetros respiratorios tales como presión pico, presión meseta, EtCO<sub>2</sub> y PaCO<sub>2</sub> para analizar posibles asociaciones, ya

que estos son dinámicos y se ven influenciados por la posición del paciente. Asimismo, es un estudio de centro único con un muestreo por conveniencia y un análisis completamente exploratorio. De la misma forma, una alta posibilidad de sesgos de información puede limitar la validez de nuestros resultados. Sin embargo, describe de forma eficiente la experiencia actual en los pacientes incluidos.

Finalmente, a pesar de los cambios fisiológicos y los posibles problemas que implica una prostatectomía robótica, el conocimiento de estos permite un adecuado planeamiento para su manejo intraoperatorio. En esta muestra no se presentaron complicaciones perioperatorias graves.

## RESPONSABILIDADES ÉTICAS

### Aval de comité de ética

Este estudio fue aprobado por el Comité Comité Corporativo de Ética en Investigación institucional, en reunión realizada en abril de 2017, según consta en el acta número CCEI-7202-2017.

### Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

### Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

### Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no

aparecen datos de pacientes. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## RECONOCIMIENTOS

### Contribuciones de los autores

- **MG:** Concepción del proyecto original, planificación del estudio, obtención y análisis de los datos, interpretación de los resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.
- **AE, RSF y MJ:** Planificación del estudio, interpretación de los resultados, redacción y aprobación final del manuscrito.
- **FL:** Concepción del proyecto original, planificación del estudio, interpretación de los resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.
- **MR y AO:** Planificación del estudio, redacción y aprobación final del manuscrito.
- **CJ y SM:** Obtención y análisis de los datos, interpretación de los resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.
- **RLE:** Obtención y análisis de los datos, interpretación de los resultados y redacción del manuscrito.
- **AC:** Obtención y análisis de los datos, interpretación de los resultados.
- **MMC:** Análisis de los datos, interpretación de los resultados, redacción del manuscrito.
- **GF:** Concepción del proyecto original, planificación del estudio, aprobación final del manuscrito.
- **CJI:** Concepción del proyecto original, planificación del estudio, obtención de los datos, interpretación de los resultados, aprobación final del manuscrito.

### Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

### Apoyo financiero y patrocinio

Ninguno declarado.

## Conflictos de interés

Ninguno declarado.

## Presentaciones

Ninguna declarada.

## Agradecimientos

Ninguno declarado.

## REFERENCIAS

- Ministerio de Salud y Protección Social, COLCIENCIAS. Guía de práctica clínica (GPC) para la detección temprana, seguimiento y rehabilitación del cáncer de próstata. Bogotá D.C.; 2013.
- Ministerio de Salud y Protección Social. Observatorio Nacional de Cáncer. Bogotá D.C.; 2018.
- Irvine M, Patil VMD. Anaesthesia for robot-assisted laparoscopic surgery. *Contin Educ Anaesthesia. Crit Care Pain.* 2009;9(4):125-9. doi: <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkp020>
- Danic MJ, Chow M, Alexander G, Bhandari A, Menon M, Brown M. Anesthesia considerations for robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: A review of 1,500 cases. *J Robot Surg.* 2007;1(2):119-23. doi: <https://doi.org/10.1007/s11701-007-0024-z>
- Oksar M, Akbulut Z, Ocal H, Balbay MD, Kanbak O. Prostatectomía robótica: análisis anestesiológico de cirugías urológicas robóticas, un estudio prospectivo. *Brazilian J Anesthesiol.* 2014;64(5):307-13. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjanes.2013.10.009>
- Cutiérrez-Acar H, Olvera-Martínez R. Consideraciones anestésicas para prevenir complicaciones en cirugía robótica. *Rev Mex Anesthesiol.* 2018;41:S98-9.
- Stangelberger A, Waldert M, Djavan B. Prostate cancer in elderly men. *Rev Urol.* 2008;10(2):111-9.
- Allott EH, Masko EM, Freedland SJ. Obesity and prostate cancer: Weighing the evidence. *Eur Urol.* 2013;63(5):800-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.11.013>
- Kim NY, Jang WS, Choi YD, Hong JH, Noh S, Yoo YC. Comparison of biochemical recurrence after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy with volatile and total intravenous anesthesia. *Int J Med Sci.* 2020;17(4):449-56. doi: <https://doi.org/10.7150/ijms.40958>
- Kalmar AF, Foubert L, Hendrickx JFA, Mottrie A, Absalom A, Mortier EP, et al. Influence of steep Trendelenburg position and CO<sub>2</sub> pneumoperitoneum on cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory homeostasis during robotic prostatectomy. *Br J Anaesth.* 2010;104(4):433-9. doi: <https://doi.org/10.1093/bja/aeq018>
- Ackerman RS, Cohen JB, Getting REG, Patel SY. Are you seeing this: the impact of steep Trendelenburg position during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy on intraocular pressure: a brief review of the literature. *J Robot Surg.* 2019;13(1):35-40. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11701-018-0857-7>.
- Choi ES, Jeon YT, Sohn HM, Kim DW, Choi SJ, In CB. Comparison of the effects of desflurane and total intravenous anesthesia on the optic nerve sheath diameter in robot assisted laparoscopic radical prostatectomy A randomized controlled trial. *Med (United States).* 2018;97(41):1-5. doi: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012772>
- Yu HD, Chou AH, Yang MW, Chang CJ. An analysis of perioperative eye injuries after nonocular surgery. *Acta Anaesthesiol Taiwanica.* 2010;48(3):122-9. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1875-4597\(10\)60043-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1875-4597(10)60043-4)
- Yoo YC, Shin S, Choi EK, Kim CY, Choi YD, Bai SJ. Increase in intraocular pressure is less with propofol than with sevoflurane during laparoscopic surgery in the steep Trendelenburg position. *Can J Anesth.* 2014;61(4):322-9. doi: <https://doi.org/10.1007/s12630-014-0112-2>
- Yu J, Hong JH, Park JY, Hwang JH, Cho SS, Kim YK. Propofol attenuates the increase of sonographic optic nerve sheath diameter during robot-assisted laparoscopic prostatectomy: A randomized clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 2018;18(1):1-8. doi: <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0523-7>
- Apfel CC, Kranke P, Katz MH, Goepfert C, Papenfuss T, Rauch S, et al. Volatile anaesthetics may be the main cause of early but not delayed postoperative vomiting: A randomized controlled trial of factorial design. *Br J Anaesth.* 2002;88(5):659-68. doi: <https://doi.org/10.1093/bja/88.5.659>
- Apfel CC, Korttila K, Abdalla M, Kerger H, Turan A, Vedder I, et al. A factorial trial of six interventions for the prevention of postoperative nausea and vomiting. *N Engl J Med.* 2004;350(24):2441-51. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa032196>
- Gupta A, Stierer T, Zuckerman R, Sakima N, Parker SD, Fleisher LA. Comparison of recovery profile after ambulatory anesthesia with propofol, isoflurane, sevoflurane and desflurane: A systematic review. *Anesth Analg.* 2004;98(3):632-41. doi: <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000103187.70627.57>
- Yonekura H, Hirate H, Sobue K. Comparison of anesthetic management and outcomes of robot-assisted vs pure laparoscopic radical prostatectomy. *J Clin Anesth.* 2016;35:281-6. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2016.08.014>
- Yoo YC, Bai SJ, Lee KY, Shin S, Choi EK, Lee JW. Total intravenous anesthesia with propofol reduces postoperative nausea and vomiting in patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: A prospective randomized trial. *Yonsei Med J.* 2012;53(6):1197-202. doi: <https://doi.org/10.3349/ymj.2012.53.6.1197>
- Choi EM, Na S, Choi SH, An J, Rha KH, Oh YJ. Comparison of volume-controlled and pressure-controlled ventilation in steep Trendelenburg position for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Clin Anesth.* 2011;23(3):183-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2010.08.006>
- Webster TM, Herrell SD, Chang SS, Cookson MS, Baumgartner RC, Anderson LW, et al. Robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy versus retropubic radical prostatectomy: A prospective assessment of postoperative pain. *J Urol.* 2005;174(3):912-4. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000169455.25510.ff>
- D'Alonzo RC, Gan TJ, Moul JW, Albala DM, Polascik TJ, Robertson CN, et al. A retrospective comparison of anesthetic management of robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy versus radical retropubic prostatectomy. *J Clin Anesth.* 2009;21(5):322-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2008.09.005>