



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN CENTRO MÉDICO  
ABC**

**COMPLICACIONES POSTANESTÉSICAS EN CIRUGÍA DE COLUMNA LUMBAR  
EN POSICIÓN DECÚBITO PRONO. INCIDENCIA EN EL CENTRO DE  
NEUROLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO ABC**

**TESIS DE POSGRADO**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:**

**ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:  
DRA ITZEL DANIELA PÉREZ LÓPEZ**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR. MARCO ANTONIO CHÁVEZ RAMÍREZ**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. ALEJANDRO OBREGÓN CORONA**



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.



**COMPLICACIONES POSTANESTÉSICAS EN CIRUGÍA DE COLUMNA LUMBAR  
EN POSICIÓN DECÚBITO PRONO. INCIDENCIA EN EL CENTRO NEUROLÓGICO  
DEL CENTRO MÉDICO ABC**

DIRIGIDA POR:

DR. ALEJANDRO OBREGÓN CORONA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA:

DR. MARCO ANTONIO CHÁVEZ RAMÍREZ

PROFESORES ADJUNTOS DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA:

DR. HORACIO OLIVARES MENDOZA  
DR. JAIME PABLO ORTEGA GARCÍA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN:

DR. JUAN OSVALDO TALAVERA PIÑA

## **AUTORIZACIONES**

**Dr. Talavera Piña, Juan Osvaldo**

Jefe de la División de Enseñanza e Investigación  
Centro Médico ABC  
División de Estudios de  
PosgradoFacultad de Medicina,  
UNAM

**Dr. Chávez Ramírez, Marco Antonio**

Jefe Corporativo del Departamento de Anestesiología  
Centro Médico ABC  
Profesor Titular del Curso de Especialización en Anestesiología  
División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Medicina, UNAM

**Dr. Olivares Mendoza, Horacio**

Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Anestesiología  
División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Medicina, UNAM

**Dr. Ortega García, Jaime Pablo**

Profesor Adjunto del Curso de Especialización en Anestesiología  
Asesor de Tesis  
División de Estudios de  
PosgradoFacultad de Medicina,  
UNAM

# Agradecimientos

Al concluir esta etapa maravillosa de mi vida, quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mi caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza. Esta mención en especial a mi papá y a mis hermanas, muchas gracias a ustedes por demostrarme que “El verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere”.

Dr. Obregón, sin usted, su paciencia y constancia, este trabajo no lo hubiera logrado tan fácil. Sus consejos fueron siempre útiles. Usted formó parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesité, por estar allí cuando mis horas de trabajo se hacían confusas. Gracias por sus orientaciones.

Mis amigos y compañeros de viaje, hoy culminan esta maravillosa aventura. Hoy nos toca cerrar un capítulo maravilloso en esta historia de vida y no puedo dejar de agradecerles por su apoyo y constancia, al estar en las horas más difíciles, por compartir horas de estudio. Gracias por estar siempre allí.

## ÍNDICE

### Resumen

1. Marco teórico.....	6
I. Antecedentes.....	6
II. Planteamiento del problema.....	14
III. Pregunta de investigación.....	15
IV. Justificación.....	16
V. Objetivo.....	17
VI. Hipótesis.....	18
2. Material y métodos.....	19
I. Diseño, descripción del estudio.....	19
II. Población y tamaño de la muestra.....	19
III. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	20
IV. Variables.....	20
V. Procedimiento.....	23
3. Análisis Estadístico.....	24
4. Resultados.....	25
5. Discusión.....	32
6. Limitaciones.....	36
7. Conclusión.....	37
8. Consideraciones éticas.....	38
9. Referencias bibliográficas.....	39

## **ANTECEDENTES**

En el año 2011 se inauguró el Centro Neurológico, Ortopedia y Rehabilitación en el Centro Médico ABC, campus Santa Fe. Este centro de alta especialidad brinda atención integral para atender casos de patologías neurológicas y neuroquirúrgicas.

Dentro de sus principales áreas de atención se tiene la clínica de columna la cual se encuentra formada por un equipo multidisciplinario, encabezado por neurocirujanos, ortopedistas, neurofisiólogos capacitados para este tipo de procedimientos, estos se basan fundamentalmente en los conocimientos de las principales patologías de la columna vertebral, así como el manejo anestésico basado en la anestesia total intravenosa (TIVA) y neuromonitorización, esta actividad es realizada por anesthesiólogos expertos en la materia.

El presente estudio tiene como objeto principal el revisar las complicaciones generadas por este tipo de cirugía, tales como cambios hemodinámicos, respiratorios, así como aquellos ocasionados por la posición del paciente.

La cirugía de columna lumbar es una intervención cada vez más frecuente, se realiza en pacientes con antecedentes de patología traumáticas, degenerativas y tumorales. La patología del disco intervertebral, estenosis de canal lumbar, espondilolistesis degenerativa y fenómeno de inestabilidad.

Los tumores primarios y metastásicos de la columna vertebral son una patología poco frecuente.

## **Decúbito prono en procedimientos quirúrgicos**

En 1949 se describió por primera vez la posición prona para mejorar exposición quirúrgica en cirugía de columna. Los cambios hemodinámicos descritos en la literatura atribuyen una disminución en el retorno venoso y llenado arterial por aumento en la presión intratorácica, además se reconoce una obstrucción de la vena cava inferior por compresión abdominal en cualquier grado.<sup>1</sup>

Las complicaciones posteriores a cirugía en posición prona aumentan en relación al tiempo quirúrgico, reportando mayor riesgo en cirugías que exceden los 120 minutos y siendo la pérdida temporal de la visión la complicación más reportada probablemente relacionada a neuropatía óptica isquémica por compresión directa de globos oculares.

La posición en decúbito prono se utiliza comúnmente para procedimientos quirúrgicos que requieren el abordaje posterior de la columna. Se utiliza comúnmente en la cirugía de columna lumbar. Sin embargo, esta posición, se asocia a diversas complicaciones que se asocian a alta morbimortalidad. Hay varios tipos de complicaciones asociadas, por ejemplo: cambios hemodinámicos, complicaciones oftalmológicas, lesiones del sistema nervioso central, lesiones por compresión de nervios periféricos, síndrome compartimental, úlceras por presión, compresión arterial periférica, entre otras<sup>1</sup>.

## **Complicaciones hemodinámicas**

La posición en decúbito prono se asocia a cambios hemodinámicos. La compresión del abdomen, restringe el flujo sanguíneo de la vena cava inferior, produciendo congestión de las venas paravertebral y epidural, aumentando la cantidad de



sangrado. También, se sabe que hay un estado de hipotensión postural basal y disminución de la función cardíaca, por lo que el estado de hipovolemia resultante puede exacerbar la hipoperfusión a múltiples órganos (por ejemplo: mayor riesgo de lesión renal aguda)<sup>2,3</sup>.

Actualmente se han diseñado mesas especiales para dejar el abdomen libre y con esto disminuir la presión intraabdominal y la pérdida sanguínea. Por ejemplo, Relton y Hall diseñaron en 1969, un marco que tenía dos soportes en forma de V, uno se situaba por debajo de la caja torácica y el otro, debajo de la pelvis. Estos soportes, proporcionan estabilidad, permitiendo que el abdomen esté libre, disminuyendo la presión intraabdominal, mientras se conserva la capacidad de lograr hiperextensión de la columna vertebral<sup>4</sup>.

Posteriormente, Andrews y Wilson, diseñaron unos marcos específicos para la cirugía de columna lumbar que se lleva a cabo en posición de decúbito prono. Este marco, coloca al paciente en una posición modificada de la rodilla y el tórax, permitiendo una alineación adecuada del plano sagital lumbar.

### **Complicaciones oftalmológicas**

El primer caso de complicación oftalmológica por posición en decúbito prono fue reportado en 1948, cuando un paciente presentó ceguera resultante de una mala posición<sup>5</sup>. Posteriormente se estableció que la posición en prono causa aumento de

la presión intraocular, disminución de perfusión tisular y la posterior pérdida visual perioperatoria. Sin embargo, esta complicación es rara<sup>6</sup>.

Actualmente se ha reportado un aumento de 10 veces del riesgo de tener una lesión oftalmológica en pacientes sometidos a cirugía en posición prono<sup>7</sup>.

La incidencia de la pérdida visual perioperatoria es de 0.2%, y hay mayor riesgo de padecerla durante los procedimientos que implican colocar al paciente en posición prono, en la cirugía por deformidad de la columna, presencia de diabetes mellitus con daño a órgano blanco, coagulopatía, trastornos neurológicos y parálisis<sup>8,9,10</sup>.

Se han descrito diversas posibles etiologías de la pérdida visual perioperatoria, entre ellas la neuropatía óptica isquémica anterior y posterior, oclusión de la arteria central de la retina y ceguera cortical<sup>6</sup>.

En una revisión sistemática publicada por Shriver et al, analizaron 34 estudios que estudiaban la incidencia de complicaciones en cirugía lumbar en posición prono y reportaron que la pérdida de visión fue la complicación oftalmológica más reportada<sup>11</sup>.

La neuropatía óptica isquémica es la causa más común de pérdida visual perioperatoria después de una cirugía de columna en decúbito prono<sup>12</sup>. La neuropatía óptica isquémica se clasifica según su localización en anterior y posterior. La neuropatía isquémica óptica anterior se caracteriza por afectar el disco óptico, mientras que la posterior, se caracteriza por afectar el nervio óptico

retrobulbar o intracanalicular. La neuropatía óptica isquémica posterior es más común que la anterior después de una cirugía de columna, y los pacientes reportan pérdida visual bilateral inmediatamente después de pasado el efecto anestésico, que puede conducir a ceguera completa <sup>7,13</sup>.

La etiología de la neuropatía óptica isquémica es variada e incluye: hipotensión, pérdida sanguínea y aumento de la presión venosa orbitaria. La compresión del abdomen durante la posición de decúbito prono, la posición de Trendelenburg y la colocación de la cabeza por debajo del corazón pueden elevar la presión venosa orbitaria<sup>14</sup>. A su vez, el aumento de la presión venosa orbitaria se asocia a edema intersticial, compresión de los vasos perforantes y disminución de la perfusión tisular<sup>7</sup>.

En un estudio de la *American Society of Anesthesiologists* publicaron que los factores de riesgo asociados a neuropatía óptica isquémica después de una cirugía de columna en posición prono eran: obesidad, sexo masculino, mayor duración de la anestesia, mayor pérdida sanguínea que la estimada y poca administración de líquidos<sup>15</sup>.

La oclusión de la arteria central de la retina es la segunda causa más común de pérdida de visión perioperatoria después de una cirugía de columna en decúbito prono. La etiología incluye tromboembolia o aumento de la presión intraocular por compresión directa del globo ocular, lo que a su vez causa disminución de la perfusión de la retina<sup>7</sup>.

Los pacientes con este padecimiento pueden presentar pérdida visual grave unilateral, edema y equimosis en el ojo afectado. Por lo general, la pérdida visual es irreversible. En el examen con oftalmoscopio se aprecia una mancha color rojo cereza en la mácula<sup>7</sup>.

La ceguera cortical ocurre por hipoperfusión de la corteza visual en los lóbulos occipitales. La etiología incluye hipotensión severa, hipoxia prolongada, paro cardiorrespiratorio o tromboembolismo<sup>7</sup>. Generalmente, la visión puede mejorar dentro de las primeras semanas, pero no es probable que se recupere por completo.

### **Complicaciones neurológicas**

El riesgo de presentar complicaciones neurológicas se presenta en casi todos los procedimientos quirúrgicos de columna vertebral. Algunas complicaciones como: mielopatía cervical aguda, infarto de la médula espinal y plexopatía braquial se han asociado a una posición en decúbito prono<sup>16,17,18,19</sup>.

El infarto de la médula espinal es una complicación rara, sin embargo, puede ocurrir después de una posición en decúbito prono. La monitorización neurofisiológica intraoperatoria de los potenciales evocados sensitivo-motores y de la electromiografía es esencial para conocer el estado de las funciones neurológicas durante la cirugía en tiempo real, esto permite que los riesgos de lesión sean nulos o mínimos<sup>16</sup>.

La plexopatía braquial es una complicación más común que el infarto de la médula espinal. El plexo braquial inerva toda la musculatura del miembro superior (excepto el trapecio y el elevador de la escápula). El plexo se fija en las vértebras cervicales

y la fascia axilar, lo que aumenta el riesgo de lesión por tracción. La hipovolemia, la hipotermia, la diabetes mellitus y el alcoholismo aumentan el riesgo de lesión nerviosa<sup>18</sup>.

Una revisión reciente de las lesiones posoperatorias del plexo braquial identificó que 17 de 517 pacientes sufrieron plexopatías braquiales durante la cirugía de la columna en decúbito prono; además reportaron que la abducción del brazo a más de 90 grados colocó a los pacientes en mayor riesgo. También, la extensión, rotación externa y abducción del brazo, la rotación y la flexión lateral del cuello en la misma dirección y la aplicación de aparatos ortopédicos para el hombro se asociaron con un mayor riesgo de lesión del plexo braquial<sup>18</sup>.

### **Síndrome compartimental**

Un aumento de 12 mmHg de presión intraabdominal confiere riesgo para desarrollar un síndrome compartimental, ya que la hipertensión intraabdominal y la compresión visceral causan hipoperfusión tisular, causando falla multiorgánica<sup>20</sup>. Los pacientes que más riesgo tienen de desarrollar este síndrome son los pacientes con antecedentes de cirugías y obesidad.

### **Complicaciones tromboembólicas**

Se ha reportado que las complicaciones tromboembólicas no son más frecuentes en la cirugía lumbar que en otro tipo de cirugías. Por ejemplo, en un estudio en donde analizaron a 1,111 pacientes que se sometieron a cirugía de columna lumbar

en posición prono, reportaron que la incidencia acumulada de complicaciones tromboembólicas fue de 0.29%<sup>21</sup>.

### **Úlceras por presión**

A pesar de que algunas investigaciones han demostrado que la posición en decúbito prono resulta en menor presión aplicada en prominencias óseas que la posición en supino o lateral, se han documentado casos de úlceras por presión<sup>22</sup>. La posición en decúbito prono causa presión en la frente, barbilla, hombros, tórax, pelvis, rodillas y tobillos. Puede ocurrir isquemia tisular de 2 a 6 horas después de aplicada la presión, y la necrosis ocurre por lo general después de 6 horas.

Los factores asociados al desarrollo de úlceras son: duración del procedimiento quirúrgico, edad avanzada, obesidad y administración de glucocorticoides<sup>23</sup>.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La posición en decúbito prono se utiliza en los procedimientos quirúrgicos que requieren de abordaje posterior de la columna. Es común que se coloque al paciente en esta posición durante las cirugías de columna lumbar. Sin embargo, esta posición, se asocia a diversas complicaciones como cambios hemodinámicos, pérdida de visión perioperatoria, plexopatía braquial, síndrome compartimental, úlceras por presión, entre otras. Nuestro objetivo es describir la incidencia de complicaciones asociadas al decúbito prono asociadas a la complicación quirúrgica en una cohorte de pacientes post operados de columna lumbar.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la incidencia de complicaciones post quirúrgicas en cirugías de columna lumbar en decúbito prono en el centro de neurología del Centro Médico ABC?



## **JUSTIFICACIÓN**

Es comúnmente que a los pacientes sometidos de cirugía de columna lumbar se les coloque en posición en decúbito prono. Sin embargo, está demostrado que esta posición se asocia a diversas complicaciones, tales como alteraciones sistémicas, hemodinámicas o pulmonares, complicaciones asociadas a la posición de decúbito prono, como las lesiones oftalmológicas (pérdida visual perioperatoria, abrasiones corneales, ceguera cortical, neuropatía óptica isquémica, etc), lesiones en nervios periféricos (plexopatía braquial), síndrome compartimental, úlceras por presión, entre otras. Durante el cambio de posición supino a prono en cirugías de columna lumbar, se pueden presentar cambios hemodinámicos y respiratorios, seguidas de las complicaciones asociadas al posicionamiento y a la posición en decúbito prono. Debido a esto, nuestro objetivo es describir la incidencia de complicaciones en pacientes post operados de columna lumbar en decúbito prono.

## OBJETIVO

### **Objetivo General**

1. Describir la incidencia de complicaciones asociadas el decúbito prono en sujetos post operados de columna lumbar.

### **Objetivos Específicos**

1. Correlacionar la incidencia de complicaciones asociadas al decúbito prono con las características del paciente (p. ej. edad, género, grado de obesidad).
2. Correlacionar la incidencia de complicaciones asociadas al decúbito prono con las características de la cirugía (p. ej. tiempo quirúrgico, cantidad de sangrado, signos vitales).



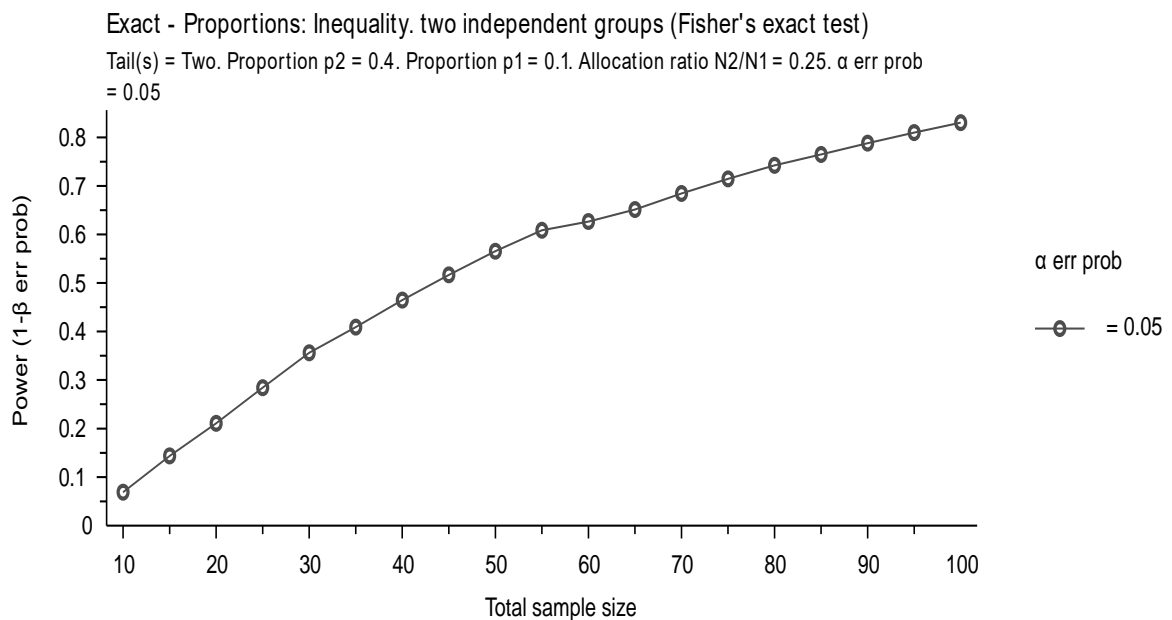
## HIPÓTESIS

Si el decúbito prono durante la cirugía de columna lumbar se asocia a complicaciones post anestésicas (p. ej., abrasiones corneales, dolor postoperatorio) entonces encontraremos una incidencia de por lo menos un 5% en esta cohorte de pacientes.



## MATERIAL Y MÉTODOS

- a) Diseño del estudio:** retrospectivo, transversal, descriptivo, no comparativo, unicéntrico.
- b) Universo de estudio:** pacientes operados de cirugía de columna lumbar en decúbito prono en el Hospital Centro Médico ABC en la ciudad de México.
- c) Población de estudio:** Pacientes entre 18 años y 90 años de edad sometidos a cirugía lumbar en posición decúbito prono en el Hospital Centro Médico ABC del 2019 al 2021.
- d) Tamaño de muestra:** Obtuvimos un total de 100 casos que cumplieron los criterios de inclusión para el estudio. Con esta muestra obtuvimos posthoc una potencia del 83% considerando un error alfa del 5% e intervalos de confianza del 95% y una probabilidad de complicación del 5% estando en decúbito prono.



### e) Criterios de selección

#### Criterios de inclusión

1. Mayores de 18 años.
2. Pacientes que estuvieron en decúbito prono durante la cirugía lumbar.
3. Pacientes con enfermedad lumbar candidatos a cirugía de columna lumbar.
4. Pacientes ASA I y ASA II

#### **Criterios de exclusión**

1. Pacientes con asma/EPOC.
2. Pacientes con patología o procedimiento ocular.
3. Pacientes con antecedentes de cirugía de columna lumbar.
4. Pacientes con sección medular.
5. Pacientes con lesiones dermatológicas.

#### **Criterios de eliminación**

1. Expediente clínico incompleto.

#### **f) Operacionalización de variables**

Variable	Categoría
Características del paciente	
Edad	Continua, Edad en años
Género	Nominal, 0=Mujer, 1=Hombre
Peso	Continua, Kg
Talla	Continua, cm

Tabaquismo	Nominal, 0=No, 1=Si
AHF cardiopatía isquémica	Nominal, 0=No, 1=Si
Diabetes Mellitus	Nominal, 0=No, 1=Si
Hipertensión Arterial Sistémica	Nominal, 0=No, 1=Si
Enfermedad renal crónica	Nominal, 0=No, 1=Si
DLP	Nominal, 0=No, 1=Si
ICC	Nominal, 0=No, 1=Si
Angina de pecho	Nominal, 0=No, 1=Si
Infarto agudo al miocardio	Nominal, 0=No, 1=Si
Hipotiroidismo	Nominal, 0=No, 1=Si
Características de la cirugía	
Tiempo quirúrgico	Continua, Tiempo que duró la cirugía en minutos
Tipo de cirugía	Cadena, escribir tipo de cirugía a la que se sometió el paciente
Tipo de Anestesia	Nominal, Nombre de los anestésicos usados
Sangrado	Continua, Mililitros
Paquetes globulares	Continua, Número de paquetes globulares transfundidos.
pH	Continua
CO2	Continua
P02	Continua

HCO <sub>3</sub>	Continua, mEq/L
Lactato	Continua, mmol/L
Presión arterial	Continua, mmHg
Frecuencia cardiaca	Continua, Latidos por minuto
Saturación de oxígeno	Continua
Vasopresor	0=No, 1=Si
Tipo de vasopresor	Nominal, Nombre vasopresor utilizado
Tipo de anestesia	Nombre anestésico utilizado
Complicaciones quirúrgicas	
Lesión renal aguda	Nominal, 0=No, 1=Si
Pérdida visual perioperatoria	Nominal, 0=No, 1=Si
Neuropatía óptica isquémica	Nominal, 0=No, 1=Si
Oclusión de la arteria central de la retina	Nominal, 0=No, 1=Si
Ceguera cortical	Nominal, 0=No, 1=Si
Abrasión corneal	Nominal, 0=No, 1=Si
Infarto de la médula espinal	Nominal, 0=No, 1=Si
Plexopatía braquial	Nominal, 0=No, 1=Si
Síndrome compartimental	Nominal, 0=No, 1=Si
Úlceras por presión	Nominal, 0=No, 1=Si
Dolor	Nominal, 0=No, 1=Si
Días de estancia intrahospitalaria	Continua, Días

### **g) Procedimiento**

Se hizo una revisión de expedientes de pacientes mayores de 18 años de edad sometidos a cirugía de columna lumbar, que estuvieron en posición de decúbito prono en el Hospital Centro Médico ABC del 2019 al 2021. Se recolectaron los datos y se vaciaron en una hoja de cálculo de Excel. Se recolectaron características del paciente (ej, género, edad, peso, talla), características del procedimiento (ej. duración de la cirugía, cuantificación de sangrado, tipo de anestésico que se utilizó) y si hubo presencia de complicaciones o no (ej. pérdida visual perioperatoria, abrasión corneal, plexopatía braquial, síndrome compartimental, úlceras por presión). Posteriormente se exportó la base de datos de Excel a SPSS v25 y se procedió a realizar el análisis estadístico.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se usó el programa Excel de Microsoft para realizar la base de datos y el análisis estadístico se realizó en el programa SPSS v25. Se usó una prueba de Shapiro-



Wilk para obtener la normalidad de las variables continuas. Las variables continuas fueron descritas en media y desviación estándar en caso de ser normales y mediana y rango en caso contrario. Las variables categóricas se describieron con frecuencias y porcentajes. Se separó la muestra de acuerdo a la presencia o no de complicaciones (p. ej. pérdida visual perioperatoria, úlceras por presión, abrasiones corneales). Se describió la frecuencia de cada complicación. Posteriormente, se comparó las características del paciente (ej. edad, género, obesidad) y del procedimiento quirúrgico (ej. tiempo de cirugía, tipo de anestésico usado) con la presencia de complicaciones. Se usó una prueba de T de Student y chi cuadrada para las variables continuas normales y categóricas, respectivamente. También se correlacionó con una prueba de Spearman o Pearson, éstas características con la presencia de complicaciones.

## **RESULTADOS**

Incluimos a un total de 100 pacientes, la mediana de edad fue de 60.5 años y la mayoría fueron mujeres (54, 54%). La mediana de tiempo quirúrgico fue de 300 minutos (180-720) y la mediana de días de estancia intrahospitalaria fue de 3 días (1-8). (Tabla 1). Las comorbilidades más comunes fueron: hipertensión arterial (27, 27%), diabetes mellitus (11,11%) e hipotiroidismo (15,15%) (tabla 2). Ningún paciente padecía enfermedad renal crónica, insuficiencia cardiaca congestiva, ni angina de pecho.

La incidencia de complicaciones fue de 84%. Por mucho, el dolor fue la complicación más común (82, 82%) (tabla 1). En la tabla 1 describimos los tipos específicos de complicaciones que ocurrieron en los sujetos incluidos en el estudio. Hubo un caso de úlceras por presión (1,1%) y abrasión corneal (1,1%) (Tabla 1). No se encontraron complicaciones como: lesión renal aguda, pérdida visual perioperatoria, neuropatía óptica perioperatoria, oclusión de la arteria central de la retina, ceguera cortical, infarto de la medula espinal, plexopatía braquial o síndrome compartimental. Los pacientes que presentaron complicaciones tenían mayor tiempo quirúrgico (300 minutos vs 240 minutos,  $p=0.021$ ), menor saturación de oxígeno (95% vs 98.5%,  $p=0.019$ ) y más días de estancia intrahospitalaria (3 días vs 2 días,  $p=0.001$ ) que los pacientes que no tuvieron complicaciones. El género, peso, talla, la cantidad de sangrado, parámetros de los gases arteriales, presión sistólica, diastólica y frecuencia cardiaca fueron similares entre ambos grupos ( $p>0.05$ ) (Tabla 1).

Hubo una diferencia relevante entre las proporciones de complicaciones dentro del género femenino. (Tabla 2). La presencia de comorbilidades (diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, infarto al miocardio previo, hipotiroidismo) fue similar entre ambos grupos ( $p > 0.05$ ). Tampoco hubo diferencias entre el tipo de anestesia que se utilizó o el uso de vasopresor entre grupos ( $p > 0.05$ ) (Tabla 2).

En el análisis de correlaciones, ninguna variable correlacionó de manera significativa con la presencia de complicaciones (género, tabaquismo, cardiopatía isquémica, diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, infarto agudo al miocardio, hipotiroidismo, paquetes globulares, vasopresor) (Tabla 3). Solo el tipo de anestesia usado tuvo una correlación leve a moderada con la presencia de complicaciones (tabla 3).

**Tabla 1.** Características demográficas, clínicas, bioquímicas, y estancia hospitalaria de los pacientes incluidos en el estudio.

	Total			Sin complicaciones			Con complicaciones			
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo	p
Edad (años)	60.5	18	87	59	27	76	60.5	18	87	0.65
Peso (kg)	73	51	114	74.5	51	100	72	54	114	0.979
Talla (cm)	168.5	147	190	170	151	188	168.5	147	190	0.518
Tiempo quirúrgico (minutos)	300	180	720	240	180	600	300	180	720	0.021
Sangrado (mL)	100	10	1800	65	10	1800	100	10	1300	0.921
Ph	7.4	7.4	7.5	7.4	7.4	7.5	7.4	7.4	7.5	1
PCO2	33.2	27.1	45	32.2	32.2	32.2	34.2	27.1	45	0.389
PO2	143.8	37	223.4	146.7	111.4	182	143.8	37	223.4	0.83
HCO3	22.8	20.6	26.3	21.9	20.6	23.1	22.8	20.7	26.3	0.386
Exceso de base	-2.7	-5.5	1.9	-3.8	-5.4	-2.1	-2.7	-5.5	1.9	0.519
Lactato	1.8	1.4	3.5	2.3	1.6	3.1	1.8	1.4	3.5	0.519
Presión sistólica	120.5	90	166	120	94	166	121	90	163	0.637
Presión diastólica	70	38	100	70	46	85	70	38	100	0.961
Frecuencia cardíaca	76	46	109	74	47	109	76	46	100	0.982
SpO2	99	94	100	98.5	94	100	95	95	100	0.019
Estancia hospitalaria (días)	3	1	8	2	1	6	3	1	8	0.001

Abreviaciones: PCO2, PO2, HCO3, SpO2. Las comparaciones se hicieron con una chi cuadrada de Pearson y U se Mann Whitney.

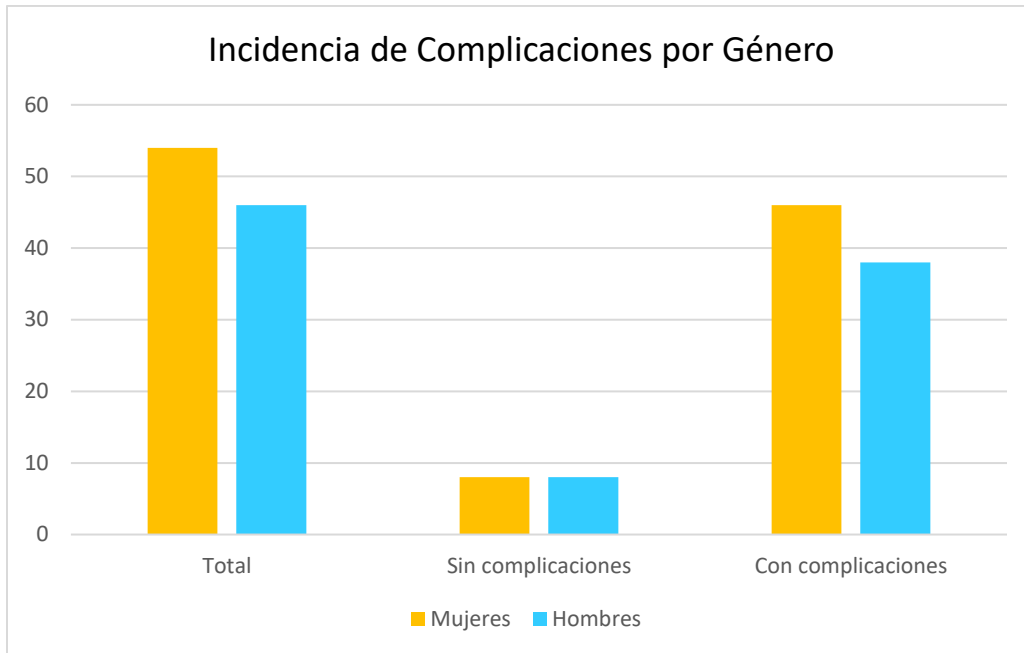
**Tabla 2.** Características de los pacientes, comorbilidades, y complicaciones asociadas al decúbito prono

		Total		Sin complicaciones		Con complicaciones		
		Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas	Recuento	% de N columnas	
Género (mujer/hombre)	Mujer	54	54%	8	56%	46	53.7%	0.021
	Hombre	46	46%	8	44%	38	46.3%	
Tabaquismo	1	19	19%	2	11%	17	20.7%	0.888
Cardiopatía isquémica	1	2	2%	0	0%	2	2.4%	0.448
Diabetes	1	11	11%	1	6%	10	12.2%	0.665
Hipertensión	1	27	27%	6	33%	21	25.6%	0.447
Dislipidemia	1	7	7%	0	0%	7	8.5%	0.199
Hipotiroidismo	1	15	15%	3	17%	12	14.6%	0.827
Tipo de anestesia	1	90	90%	14	78%	76	92.7%	0.04
	2	1	1%	0	0%	1	1.2%	
	3	2	2%	0	0%	2	2.4%	
	4	7	7%	4	22%	3	3.7%	
Vasopresor	1	21	21%	4	22%	17	20.7%	0.888
Tipo de vasopresor	Efedrina 10 mg	79	79%	14	78%	65	79.3%	0.755
	Efedrina 20 mg	19	19%	4	22%	15	18.3%	
	Norepinefrina	2	2%	0.	0%	2	2.4%	
Úlceras por presión	1	1	1%	0	0%	1	1.2%	0.638
Abrasión corneal	1	1	1%	0	0%	1	1.2%	0.638
Dolor	1	82	82%	0	0%	82	100%	0.0001

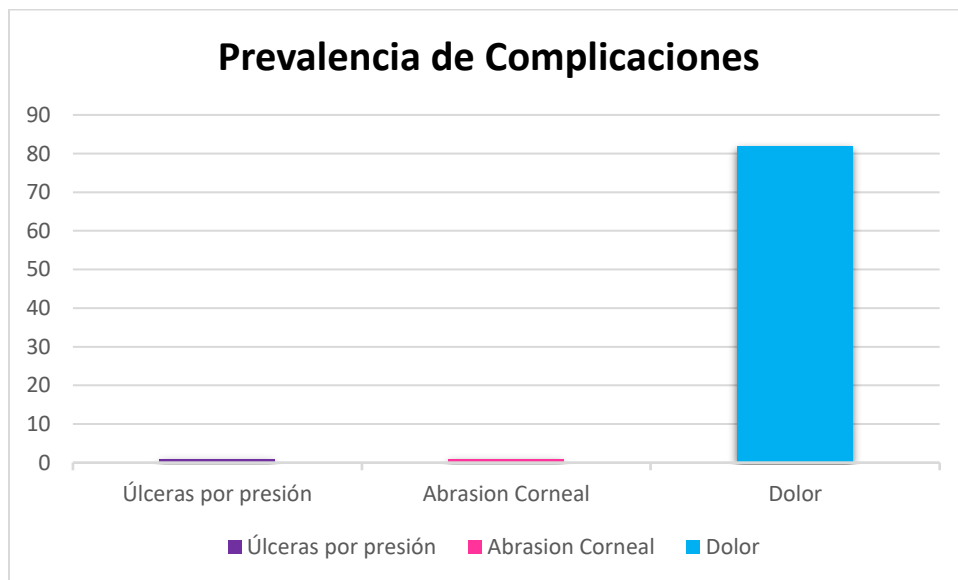
\*Tipo de anestesia: 1: TIVA, 2: TIVA + BSA, 3: TIVA + BPD, 4:AGB

**Tabla 3.** Correlaciones entre las características del paciente y el desarrollo de complicaciones asociadas al decúbito prono.

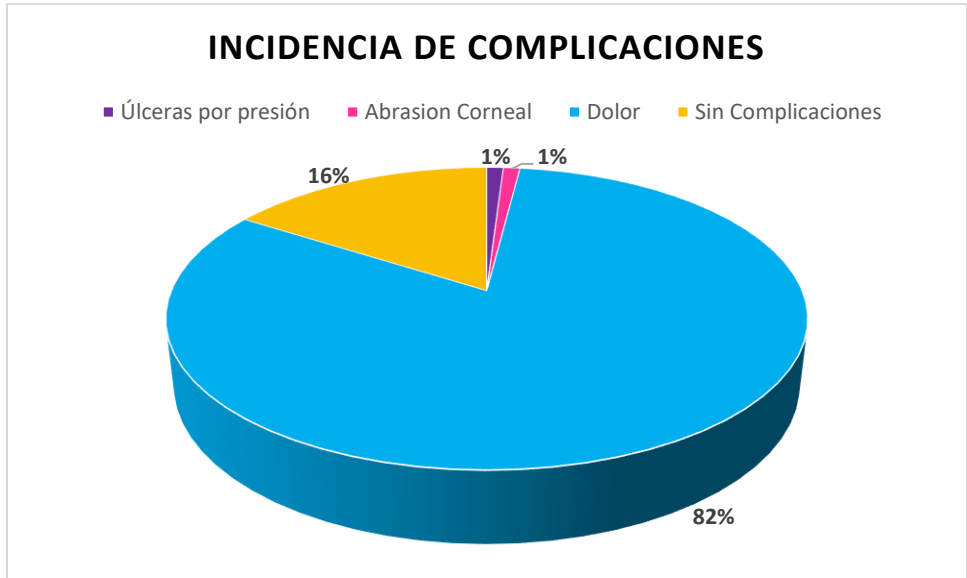
	Complicación (rho Spearman)	p
Género	0.021	0.884
Tabaquismo	0.888	0.346
Cardiopatía isquémica	0.448	0.503
Diabetes	0.665	0.415
Hipertensión arterial	0.447	0.504
Dislipidemia	0.652	0.199
Hipotiroidismo	0.048	0.827
Tipo de anestesia	0.289	0.04
Paquetes globulares	0.047	0.563
Vasopresor	0.02	0.888
Tipo de vasopresor	0.563	0.755
No casos de ERC, ICC, y angina		



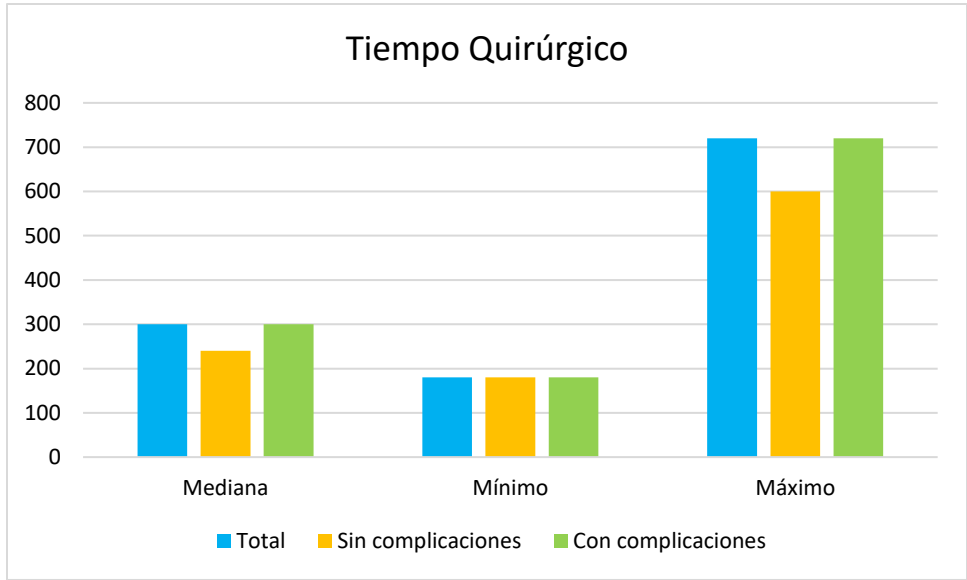
**Grafica 1.** Incidencia de complicaciones por género, se muestra el total de pacientes, 54 pacientes fueron mujeres y 46 hombres, dentro de los pacientes que no presentaron complicaciones, 8 pacientes fueron mujeres y 8 hombres. Dentro de los pacientes que presentaron complicaciones 46 fueron del género femenino y 38 fueron género masculino.



**Gráfica 2.** Incidencia de complicaciones fue de 84%. El dolor fue la complicación más común (82, 82%). Hubo un caso de broncoespasmo (1,1%) y abrasión corneal (1,1%).



**Gráfica 3.** Se muestra un total de 100 pacientes, de los cuales 84 de ellos presentaron complicaciones (dolor 82%, broncoespasmo 1% y abrasión corneal 1%) 16 pacientes no presentaron complicaciones.



**Gráfica 4.** Tiempo quirúrgico. La mediana de tiempo quirúrgico fue de 300 minutos (mínimo de tiempo 180 minutos, máximo de tiempo 720 minutos). Dentro de los pacientes que presentaron complicaciones, el tiempo quirúrgico que presentaron como máximo fue de 720 minutos y mínimo de 180 minutos. Los pacientes que no presentaron complicaciones tuvieron un máximo de tiempo quirúrgico de 600 minutos y mínimo de 180 minutos.



## **DISCUSIÓN**

En nuestro estudio, la incidencia de complicaciones que se encontraron fue del 84%, siendo el dolor la complicación más frecuente (82, 82%). Solamente hubo un caso de úlceras por presión y un caso de abrasión corneal. El tipo de anestesia fue la única variable que mostró correlación con la presencia de complicaciones, sin embargo, fue leve (0.28,  $p=0.04$ ). En este estudio aceptamos nuestra hipótesis de que el decúbito prono se asocia a complicaciones post anestésicas.

La posición en decúbito prono es esencial en muchas cirugías, sin embargo, el aumento de la presión sobre el tórax anterior se asocia a diversas complicaciones por una reducción de la distensibilidad abdominal y respiratoria, la compresión de las órbitas y los órganos vitales y cambios hemodinámicos.

Una revisión sistemática analizó las complicaciones en pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar en decúbito prono. Incluyeron 34 estudios. La complicación postoperatoria más común fue la pérdida visual perioperatoria, reportándose en 11 reportes de caso. Reportaron que hubo una correlación positiva del tiempo quirúrgico prolongado con la frecuencia de complicaciones postoperatorias; tres estudios, reportaron complicaciones quirúrgicas cuando el procedimiento duró menos de 120 minutos, 7 estudios cuando el tiempo osciló entre 121-240 minutos y 9 estudios cuando el tiempo quirúrgico fue mayor a 240 minutos<sup>24</sup>. El tiempo quirúrgico más corto que se ha asociado a ceguera cortical e infarto occipital después de una cirugía lumbar en posición decúbito prono fue de

50 minutos<sup>25</sup>. En nuestro estudio existió una diferencia estadísticamente significativa en el tiempo quirúrgico entre los pacientes que presentaron complicaciones y los que no ( $p=0.007$ ). Sin embargo, el dolor se tomó en cuenta como complicación, misma complicación que no se tomó en cuenta en estudios previos. Las complicaciones asociadas específicamente al decúbito prono (pérdida visual perioperatoria) no se presentaron en esta cohorte de pacientes. Además del dolor, solo se presentó un caso de abrasión corneal y uno de broncoespasmo.

En un estudio retrospectivo estudiaron los factores asociados a complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía lumbar en decúbito prono. Incluyeron 132 pacientes y la mediana de edad fue de 68.5 años. La frecuencia de complicaciones postoperatorias era del 29.5%. Reportaron que algunos parámetros bioquímicos se asociaron a más complicaciones postoperatorias: creatina quinasa (CK) y proteína C reactiva (niveles elevados), hemoglobina y plaquetas (niveles disminuidos). También reportaron que la combinación de edad avanzada e índice de masa corporal elevado triplicaba el riesgo de complicaciones postoperatorias (OR: 3.108,  $p = 0,006$ ). Sin embargo, en este estudio no se definen cuáles fueron las complicaciones específicas. A diferencia de nuestro estudio, no se consideró el dolor como una complicación postoperatoria, por lo que los resultados no se pueden comparar<sup>26</sup>.

Las complicaciones postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía lumbar en posición decúbito prono se asocian a más días de estancia intrahospitalaria y, por lo tanto, más costos. En nuestro estudio, la mediana de días de estancia

intra-hospitalaria fue diferente entre los pacientes sin complicaciones (2 días) vs complicaciones (3 días) ( $p=0.01$ ).

Aunque la complicación más comúnmente asociada a decúbito prono es la pérdida visual perioperatoria, en nuestra cohorte no se presentaron. Sin embargo, si se presentó un caso de abrasión corneal, por lo que podríamos adoptar estrategias sistematizadas para evitar que se presente esta complicación en nuestro centro.

Se reportó un caso de úlceras por presión en tórax anterior y fosas iliacas, sin embargo, en este centro médico ya se cuenta con un protocolo para la prevención de lesiones, en este paciente si se colocaron los apósitos del kit para prevención de lesiones, tuvo adecuada evolución durante su estancia intra-hospitalaria y egreso.

La posición en decúbito prono también se ha asociado a complicaciones hemodinámicas. Por ejemplo, en un reporte de caso reciente publicado en Korea, reportaron el caso de una paciente obesa que se sometió a cirugía lumbar y que inmediatamente después de colocarla en decúbito prono presentó colapso hemodinámico e hipotensión refractario a vasopresores e inotrópicos. Posteriormente colocaron un soporte abdominal e inmediatamente tuvo recuperación hemodinámica<sup>27</sup>. En nuestro estudio no reportamos complicaciones hemodinámicas, esto debido a falta de información reportada en las hojas transanestésicas, sin embargo, la información reportada en este reporte es de vital importancia, ya que, si existiera un caso de colapso hemodinámico refractario a tratamiento y el paciente está en decúbito prono, pudiéramos sospechar que esta es la causa y actuar de manera oportuna.

Este es un estudio no concluyente, por la falta de información no documentada por el servicio de anestesiología, se sugiere anexar hoja de conclusiones, documentar lesiones cutáneas, de mucosas o de plexo. Se sugiere contar con una hoja de registro en donde se documenten las complicaciones asociadas a cirugía de columna lumbar para futuros estudios, ya que se cuenta con registros incompletos en las notas postoperatorias.

## **LIMITACIONES**

Estudios previos no han tomado en cuenta el dolor como complicación postoperatoria específicamente en pacientes en posición decúbito prono. Ya que se sabe, que el dolor se presenta hasta en el 70% de los pacientes sometidos a cualquier tipo de cirugía. La falta de información reportada en el expediente clínico como los cambios hemodinámicos durante el cambio de posicionamiento, nos dificultó la recolección de nuestros datos. Las únicas complicaciones que presentó nuestra población fue úlceras por presión y abrasión corneal, sin embargo, al ser el número de complicaciones muy bajas, no pudimos establecer asociación.

## **CONCLUSIÓN**

La cirugía de columna lumbar en decúbito prono tiene una alta incidencia de complicaciones postoperatorias, principalmente dolor. Un tiempo quirúrgico prolongado y menores niveles de SpO<sub>2</sub> se asociaron a más complicaciones (dolor) en nuestra cohorte de pacientes. Los pacientes que presentaron más complicaciones tuvieron mayor estancia intrahospitalaria. Las complicaciones propiamente asociadas a la posición en decúbito prono, como pérdida visual perioperatoria, no se presentaron en esta cohorte de pacientes.

Las complicaciones que se presentan posterior a una cirugía de columna lumbar son responsabilidad de todo el equipo neuroquirúrgico.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Al tratarse de un estudio retrospectivo, de recolección de datos, no es necesario contar con consentimiento informado. Todos los procedimientos propuestos están de acuerdo con las normas éticas, el reglamento de la ley General de Salud y la declaración de Helsinki. También sigue los códigos y normas internacionales y locales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1.- DePasse, J. M., Palumbo, M. A., Haque, M., Eberson, C. P., & Daniels, A. H. (2015). Complications associated with prone positioning in elective spinal surgery. *World journal of orthopedics*, 6(3), 351.
- 2.- Tabara, Y., Tachibana-Iimori, R., Yamamoto, M., Abe, M., Kondo, I., Miki, T., & Kohara, K. (2005). Hypotension associated with prone body position: a possible overlooked postural hypotension. *Hypertension research*, 28(9), 741-746.
- 3.- Dharmavaram, S., Jellish, W. S., Nockels, R. P., Shea, J., Mehmood, R., Ghanayem, A., & Jacobs, W. (2006). Effect of prone positioning systems on hemodynamic and cardiac function during lumbar spine surgery: an echocardiographic study. *Spine*, 31(12), 1388-1393.
- 4.- Schonauer, C., Bocchetti, A., Moraci, A., Barbagallo, G., & Albanese, V. (2005). Positioning on surgical table. *Haemostasis in Spine Surgery*, 50-55.
- 5.- Slocum, H. C., O'neal, K. C., & Allen, C. R. (1948). Neurovascular complications from malposition on the operating table. *Surgery, gynecology & obstetrics*, 86(6), 729-734.
- 6.- Nickels, T. J., Manlapaz, M. R., & Farag, E. (2014). Perioperative visual loss after spine surgery. *World journal of orthopedics*, 5(2), 100.
7. Stambough, J. L., Dolan, D., Werner, R., & Godfrey, E. (2007). Ophthalmologic complications associated with prone positioning in spine surgery. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 15(3), 156-165.



- 8.- Nandyala, S. V., Marquez-Lara, A., Fineberg, S. J., Singh, R., & Singh, K. (2014). Incidence and risk factors for perioperative visual loss after spinal fusion. *The Spine Journal*, 14(9), 1866-1872.
- 9.- Stevens, W. R., Glazer, P. A., Kelley, S. D., Lietman, T. M., & Bradford, D. S. (1997). Ophthalmic complications after spinal surgery. *Spine*, 22(12), 1319-1324.
- 10.- Patil, C. G., Lad, E. M., Lad, S. P., Ho, C., & Boakye, M. (2008). Visual loss after spine surgery: a population-based study. *Spine*, 33(13), 1491-1496.
- 11.- Shriver, M. F., Zeer, V., Alentado, V. J., Mroz, T. E., Benzel, E. C., & Steinmetz, M. P. (2015). Lumbar spine surgery positioning complications: a systematic review. *Neurosurgical focus*, 39(4), E16.
- 12.- Lee, L. A., Roth, S., Posner, K. L., Cheney, F. W., Caplan, R. A., Newman, N. J., & Domino, K. B. (2006). The American Society of Anesthesiologists Postoperative Visual Loss Registry: analysis of 93 spine surgery cases with postoperative visual loss. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 105(4), 652-659.
- 13.- Hayreh, S. S. (2013). Ischemic optic neuropathies—where are we now?. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 251(8), 1873-1884.
- 14.- Carey, T. W., Shaw, K. A., Weber, M. L., & DeVine, J. G. (2014). Effect of the degree of reverse Trendelenburg position on intraocular pressure during prone spine surgery: a randomized controlled trial. *The Spine Journal*, 14(9), 2118-2126.
- 15.- Postoperative Visual Loss Study Group. (2012). Risk factors associated with ischemic optic neuropathy after spinal fusion surgery. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 116(1), 15-24.

- 16.- Tong, C. K., Chen, J. C., & Cochrane, D. D. (2012). Spinal cord infarction remote from maximal compression in a patient with Morquio syndrome: Case report. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 9(6), 608-612.
- 17.- Chen, S. H., Hui, Y. L., Yu, C. M., Niu, C. C., & Lui, P. W. (2005). Paraplegia by acute cervical disc protrusion after lumbar spine surgery. *Chang Gung Med J*, 28(4), 254-257.
- 18.- Uribe, J. S., Kolla, J., Omar, H., Dakwar, E., Abel, N., Mangar, D., & Camporesi, E. (2010). Brachial plexus injury following spinal surgery: a review. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 13(4), 552-558.
- 19.- Schwartz, D. M., Sestokas, A. K., Hilibrand, A. S., Vaccaro, A. R., Bose, B., Li, M., & Albert, T. J. (2006). Neurophysiological identification of position-induced neurologic injury during anterior cervical spine surgery. *Journal of clinical monitoring and computing*, 20(6), 437-444.
- 20.- Shih, P., Slimack, N. P., Roy, A., Fessler, R. G., & Koski, T. R. (2011). Abdominal complications following posterior spinal fusion in patients with previous abdominal surgeries. *Neurosurgical focus*, 31(4), E16.
- 21.- Nicol, M., Sun, Y., Craig, N., & Wardlaw, D. (2009). Incidence of thromboembolic complications in lumbar spinal surgery in 1,111 patients. *European Spine Journal*, 18(10), 1548-1552.
- 22.- Dudek, N. L., Buenger, U. R., & Trudel, G. (2002). Bilateral anterior superior iliac spine pressure ulcers: a case report. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83(10), 1459-1461.

- 23.- Goodwin, C. R., Recinos, P. F., Omeis, I., Momin, E. N., Witham, T. F., Bydon, A., & Wolinsky, J. P. (2011). Prevention of facial pressure ulcers using the Mayfield clamp for sacral tumor resection. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 14(1), 85-87.
- 24.- Shriver, M. F., Zeer, V., Alentado, V. J., Mroz, T. E., Benzel, E. C., & Steinmetz, M. P. (2015). Lumbar spine surgery positioning complications: a systematic review. *Neurosurgical focus*, 39(4), E16.
- 25.- Yilmaz M, Kalemci O (2013). Visual loss after lumbar discectomy due to cortical infarction: Case report. *J Neurol Sci Turk* 30:422–426
- 26.- Leu, S., Kamenova, M., Mehrkens, A., Mariani, L., Schären, S., & Soleman, J. (2016). Preoperative and postoperative factors and laboratory values predicting outcome in patients undergoing lumbar fusion surgery. *World neurosurgery*, 92, 323-338.
- 27.- Park, J. H., Kwon, J. Y., Lee, S. E., Kim, Y. H., & Kim, S. H. (2020). Sudden hemodynamic collapse after prone positioning on a Jackson spinal table for spinal surgery. *Korean journal of anesthesiology*, 73(1), 71.