



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS

**ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAÍNA ENDOVENOSA  
EN INFUSIÓN CONTINUA EN CIRUGÍA DE LA COLUMNA**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en  
Anestesiología

Milegnary Galicia Parra

Pedro Eduardo Velásquez Santamaria

Caracas, noviembre de 2018



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS

**ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAÍNA ENDOVENOSA  
EN INFUSIÓN CONTINUA EN CIRUGÍA DE LA COLUMNA**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en  
Anestesiología

Milegnary Galicia Parra

Pedro Eduardo Velásquez Santamaria

Tutor: Alí Ramón Materano Aldana

Caracas, noviembre de 2018



## VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por: GALICIA PARRA, MILEGNARY, Cedula de Identidad N° 19.725.873, bajo el título "ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAINA ENDOVENOSA EN INFUSION CONTINUA EN CIRUGIA DE LA COLUMNA", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA - HUC**, dejan constancia de lo siguiente:


1 - Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 28 de Noviembre de 2018 a las 11.25 AM, para que la autora lo defendiera en forma pública, lo que ésta hizo en la Biblioteca Dr. Armando Nesi de la Cátedra de Anestesiología del Hospital Universitario de Caracas, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2 - Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **APROBARLO**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por la autora, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

3- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 28 días del mes de noviembre del año 2018, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado Ali Materano.

  
Pedro Enrique Angulo Lobo  
C.I. 421.574  
Hospital Universitario de Caracas

  
Maria Teresa Maduro Moros  
C.I. 5.138.332  
Hospital Domingo Luciani


Ali Ramón Materano  
C.I. 5.132.452  
Hospital Universitario de Caracas  
Tutor





UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



## VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por: VELASQUEZ SANTAMARIA, PEDRO EDUARDO, Cedula de Identidad N° 19.542.539, bajo el título "ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAINA ENDOVENOSA EN INFUSION CONTINUA EN CIRUGIA DE LA COLUMNA", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA - HUC, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 28 de Noviembre de 2018 a las 11:25 AM. para que el autor lo defendiera en forma pública, lo que éste hizo en la Biblioteca Dr. Armando Nesi de la Cátedra de Anestesiología del Hospital Universitario de Caracas, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **APROBARLO**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.


3.- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 28 días del mes de noviembre del año 2018, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado Ali Materano.

  
Pedro Enrique Angulo Lobo  
C.I. 7.421.574  
Hospital Universitario de Caracas

  
Maria Teresa Madureza Flores  
C.I. 5.138.332  
Hospital Domingo Luciani



  
Ali Ramón Materano  
C.I. 5.132.452  
Hospital Universitario de Caracas  
Tutor



YV/28/11/18



---

All Materano

Instructor por Concurso del Postgrado de Anestesiología

Hospital Universitario de Caracas

Tutor



---

Gloria Carrillo

Profesora Asistente y Directora del Postgrado de Anestesiología

Hospital Universitario de Caracas



---

Domingo Khan

Instructor por Concurso y Coordinador del Curso de

Anestesiología Hospital Universitario de Caracas



---

Henry Calderón

Asesor Estadístico

**CERTIFICACION DEL TUTOR**  
**PARA LA ENTREGA DEL TRABAJO ACADEMICO**  
**EN FORMATO IMPRESO Y FORMATO DIGITAL**

Yo, ALI RAMON MATERANO ALDANA portador de la Cédula de Identidad N° V-5.132.452, tutor del trabajo: "ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAINA ENDOVENOSA EN INFUSION CONTINUA EN CIRUGIA DE LA COLUMNA", realizado por los estudiantes: MILEGNARY GALICIA PARRA y PEDRO EDUARDO VELASQUEZ SANTAMARIA.

Certifico que este trabajo es la **versión definitiva**. Se incluyó las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador. La versión digital coincide exactamente con la impresa.



Dr. Ali R. Materano A.

En caracas a los veintiocho (28) días del mes de Noviembre de 2018.

Anexo 8. Autorización para la publicación electrónica

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

VICERRECTORADO ACADÉMICO

SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA (SICHT)

FECHA: 28/11/2018

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRÓNICA DE LOS TRABAJOS DE LICENCIATURA, TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Yo, el/los autor/es Milegnary Galiba Rojas y Pedro Edmundo Velasquez  
autor/es del trabajo o tesis Análisis postoperatoria. Efectos de  
lidocaina endovenosa en la presión arterial en cirugía de la columna  
Presentado para optar: Especialista en Anestesiología

Autorizo a la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

<input checked="" type="checkbox"/>	Si autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo después de 1 año
<input type="checkbox"/>	No autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:	

Firmas autor/es

Galiba Milegnary

C.I.N° 19.725.813

e-mail: milegnarygaliba@gmail.com

Velasquez Pedro

C.I.N° 19.542.539

e-mail: Pedro0890@gmail.com

En Caracas a los 28 días del mes de Noviembre 2018

**Nota:** En caso de no autorizarse la Escuela o Comisión de Estudios de Postgrado, publicará la referencia bibliográfica, tabla de contenido (índice) y un resumen descriptivo, palabras clave y se indicará que el autor decidió no autorizar el acceso al documento a texto completo.

La cesión de derechos de difusión electrónica, no es cesión de los derechos de autor, porque este es intransferible.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESÚMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
MÉTODOS	22
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	30
REFERENCIAS	35
ANEXOS	38

## ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAÍNA ENDOVENOSA EN INFUSIÓN CONTINUA EN CIRUGÍA DE LA COLUMNA

**Milegnary Galicia Parra**, CI 19725873. Sexo: Femenino, E-mail: [milegnarygalicia@gmail.com](mailto:milegnarygalicia@gmail.com). Telf: 0414-3250424. Dirección: Los Chaguaramos, Hospital Universitario de Caracas. Curso de Especialización en Anestesiología.

**Pedro Eduardo Velásquez Santamaria**, CI 19542539. Sexo: Masculino. E-mail: [pedroe0390@gmail.com](mailto:pedroe0390@gmail.com). Telf: 0424-4320843. Dirección: Los Chaguaramos, Hospital Universitario de Caracas, Curso de Especialización en Anestesiología.

**Tutor: Ali Ramón Materano Aldana** CI: 5132452 Sexo: Masculino, E-mail: [armadork357@gmail.com](mailto:armadork357@gmail.com). Telf: 0416-6368568. Dirección: Los Chaguaramos, Hospital Universitario de Caracas. Especialista en Anestesiología.

### RESÚMEN

**Objetivo:** demostrar la eficacia analgésica postoperatoria de la lidocaína en infusión continua en pacientes sometidos a cirugía de la columna del Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de Caracas en el periodo enero - junio de 2018. **Métodos:** estudio analítico, de diseño experimental, comparativo, prospectivo, y doble ciego. Los pacientes recibieron una dosis de carga de lidocaína a 1.5 mg/kg en la inducción anestésica, luego se inició su administración en infusión continua antes del estímulo quirúrgico a dosis de 2 mg/kg/h y se finalizó al terminar la cirugía, esta infusión de lidocaína se comparó con solución de NaCl al 0.9 % obteniendo así dos grupos, el que recibió lidocaína o grupo L y el que recibió solución de NaCl al 0.9 % o grupo F. **Resultados:** cambios estadísticamente significativos en la presión arterial media a los 30 minutos del postoperatorio en el grupo L (p 0.024), un mayor número de casos de dolor severo para el grupo L a las 2 horas (p 0.014) y entre el grupo de los que sí ameritaron rescate con morfina hubo predominio del grupo L (p 0.043). No se observó diferencia significativa en el resto de las variables medidas ni efectos adversos. **Conclusión:** la infusión de lidocaína cuando se comparó con placebo no tuvo un impacto beneficioso en las puntuaciones de dolor en la fase postoperatoria y consumo de opioides para la cirugía de la columna en las primeras 24 horas. **Palabras clave:** dolor postoperatorio, lidocaína en infusión continua, analgesia postoperatoria.

## POSTOPERATIVE ANALGESIA: EFFECTIVENESS OF LIDOCAINE ENDOVENOUS IN CONTINUOUS INFUSION IN SPINAL SURGERY

### ABSTRACT

**Objective:** demonstrate the postoperative analgesic efficacy of lidocaine in continuous infusion in patients undergoing spinal surgery of the Neurosurgery Service of the Hospital Universitario de Caracas in the period January - June 2018. **Methods:** analytical study, experimental, comparative, prospective, and double blind design. The patients received a loading dose of lidocaine at 1.5 mg/kg in the anesthetic induction, then began its administration in continuous infusion before the surgical stimulus at a dose of 2 mg/kg/h and it was finalized at the end of the surgery, this infusion of lidocaine was compared with 0.9 % NaCl solution, obtaining two groups, the one that received lidocaine or L group and the one that received 0.9 % NaCl solution or group F. **Results:** statistically significant changes in mean arterial blood pressure at 30 minutes postoperative in group L (p 0.024), a greater number of cases of severe pain for group L at 2 hours (p 0.014) and among the group of those who did require rescue with morphine, there was a predominance of the L group (p 0.043). No significant difference was observed in the rest of the variables measured or adverse effects. **Conclusion:** the lidocaine infusion when was compared to placebo did not have a beneficial impact on pain scores in the postoperative phase and opioid consumption for spinal surgery in the first 24 hours. **Keywords:** postoperative pain, lidocaine in continuous infusion, postoperative analgesia.

## **INTRODUCCIÓN**

El dolor postoperatorio (DPO) es el dolor agudo más frecuente que aparece como consecuencia del acto quirúrgico; desde el punto de vista fisiopatológico se genera por las manipulaciones propias durante la cirugía y la liberación de sustancias capaces de activar y/o sensibilizar los receptores encargados de procesar la sensación nociceptiva. El DPO también se asocia a una posibilidad potencial de producir complicaciones dadas por los cambios rápidos en las respuestas de los pacientes, que se traducen muchas veces en manifestaciones sistémicas. Su control no es sólo un acto de compasión humana sino una acción necesaria por asociarse a una disminución de la incidencia de dichas complicaciones.

La cirugía de la columna es una opción al tratamiento de muchas patologías que implican afecciones de diferente índole en esta estructura anatómica, desde la presencia de hernias, tumores, desplazamientos por traumatismos, desgaste de discos intervertebrales, entre otras causas. Este tipo de cirugía se asocia con un elevado índice de DPO. Por lo tanto el alivio del dolor de manera satisfactoria en estos casos particulares representa uno de los retos más grandes. Por esto la Analgesia Postoperatoria (APO) ocupa un lugar importante en la evaluación de las prácticas profesionales del anestesiólogo y desempeña un papel esencial en la mejoría del resultado funcional de la cirugía y en la reducción de la morbilidad postoperatoria <sup>(1-3)</sup>.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

El hecho de no tratar el DPO representa un peligro en el sentido que éste aumenta la morbilidad postoperatoria. Su tratamiento satisfactorio es uno de los retos más importantes que permanecen en el ámbito quirúrgico. El DPO está asociado a un estímulo nocivo que pone en marcha el mecanismo del dolor por activación de los llamados nociceptores <sup>(4)</sup>.

Es una evidencia innegable que la mayoría de los pacientes que se someten a una intervención quirúrgica padecen DPO en un grado variable.

Muchos de los pacientes quirúrgicos experimentan dolor moderado a severo después de la cirugía, a pesar de los esfuerzos para desarrollar nuevos fármacos y técnicas para la APO. Se ha reconocido desde hace tiempo que el DPO no sólo es transitorio y una experiencia incómoda para el paciente, sino que también puede tener secuelas a largo plazo, incluyendo el dolor crónico <sup>(5)</sup>.

Se han descrito una serie de sucesos asociados al DPO, que en su conjunto, son conocidos como reacción neuroendocrina y metabólica al estrés <sup>(6)</sup>. Sobre el intestino se provoca íleo paralítico con náuseas y vómitos y en el aparato respiratorio disminuye la capacidad vital, la capacidad residual funcional y la de toser, aumentando la probabilidad de acúmulo de secreciones e infección respiratoria.

El tratamiento del DPO deberá instaurarse sistemáticamente de forma precoz, incluso de manera preventiva, tratando de evitar el dolor innecesario. Sin perder de vista que el objetivo primordial es obtener el beneficio para el paciente e incrementar su calidad de vida, es preciso apoyar las medidas correctoras con unas profilácticas, que armonicen la eficacia y favorezcan el éxito de estos tratamientos. Un control adecuado del DPO representa uno de los factores más importantes para determinar el tiempo en que los pacientes pueden ser dados de alta con seguridad.

La APO adecuada mejora claramente la satisfacción del paciente y facilita la movilización y la rehabilitación temprana. Aunque esta ha sido tradicionalmente proporcionada por los opioides administrados por vía sistémica, la amplia utilización de éstos se asocia con una variedad de efectos secundarios perioperatorios que pueden retrasar el alta hospitalaria <sup>(7,8)</sup>.

La administración sistémica de la lidocaína ha demostrado que tiene efectos analgésicos en pacientes con dolor neuropático crónico <sup>(9)</sup>. Su efecto prolongado esta dado por la inhibición de la generación de impulso espontáneo que surge de las fibras nerviosas lesionadas y de las neuronas ganglionares de las raíces dorsales proximales a los segmentos nerviosos dañados <sup>(10)</sup>, y por la supresión de los reflejos polisinápticos aferentes en el cuerno dorsal de la médula. Se cree que estos efectos son mediados por una variedad de mecanismos, incluyendo el bloqueo del canal de sodio, así como la inhibición de los receptores acoplados a

proteínas G, y receptores N-metil-D-aspartato (NMDA). Además, la lidocaína intravenosa es una modalidad eficaz para tratar el dolor visceral <sup>(11-14)</sup>.

Dentro de las intervenciones quirúrgicas realizadas en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de Caracas (HUC), se encuentra la cirugía de la columna, reportando 26 casos para los últimos 6 meses del año 2016 (solo cirugías de hernias discales y laminectomias descompresivas), siendo este un procedimiento altamente invasivo, relacionado con una alta incidencia de dolor postoperatorio.

En el presente trabajo se planteó como problema: ¿cuál sería la eficacia analgésica postoperatoria de la lidocaína en infusión continua en pacientes sometidos a cirugía de la columna del Servicio de Neurocirugía?

La investigación fue realizada en pacientes planificados para cirugía de la columna de manera electiva, pertenecientes al Servicio de Neurocirugía del HUC durante el periodo comprendido entre enero y junio de 2018 a cargo de los residentes de tercer año del curso de especialización en anestesiología.

## **Justificación e importancia**

El dolor, según la International Association for the Study of Pain (IASP) es definido como una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial <sup>(15)</sup>. Por tanto una de las principales sensaciones a las que le teme el paciente al tener conocimiento que será sometido a un proceso quirúrgico es a sentir dolor.

El dolor tiene una alta prevalencia y un gran impacto individual, familiar, laboral, social y económico <sup>(16)</sup>. En este particular se hace hincapié en la sensación individual del que va a ser operado. Es bien sabido que para cada cirugía existe una expectativa respecto a la intensidad de dolor que pueda llegar a desencadenar la misma, este puede estar relacionado generalmente con la magnitud de la cirugía <sup>(17)</sup>. Es así que se espera que una cirugía menor como por ejemplo la exéresis de un lipoma de pequeñas dimensiones no se puede comparar con lo álgido que pueda ser el someterse a un procedimiento como una apendicectomía, una reducción de

fractura, o a una cirugía de la columna, entre otros. El manejo del dolor en pacientes sometidos a cirugía de la columna constituye un reto para el anestesiólogo, esto en parte debido a que la evolución en la etapa del postoperatorio influye tanto el componente álgico propio de la cirugía, la etiología inflamatoria multifactorial y la posición del paciente (decúbito forzado que deben adoptar), es por esto que se recomienda la administración sinérgica de distintos grupos farmacológicos <sup>(18-21)</sup>.

Respecto a los párrafos ya mencionados, para el tema del manejo del dolor específicamente en la etapa postoperatoria, se han propuesto varias estrategias a lo largo de muchos años, desde el uso de AINEs, el rescate con opioides, técnicas de bloqueos regionales entre otros. Dentro de dichas estrategias para proveer analgesia en esta etapa, ha ganado interés desde las últimas décadas la infusión intravenosa de lidocaína.

La infusión intravenosa de lidocaína se propuso como un adyuvante de anestesia, pero este enfoque ha ganado interés en la literatura médica sólo recientemente, de la que diversos autores han realizado estudios de campo así como metaanálisis demostrando que sí existe disminución del dolor en pacientes que recibieron lidocaína endovenosa perioperatoria, así como otros beneficios que se asocian a la infusión de éste fármaco. Sin embargo, su efecto sobre los resultados postoperatorios no es bien entendido <sup>(22-23)</sup>.

También se destaca que mucha de la literatura disponible ha estudiado la infusión de lidocaína endovenosa para cirugía abdominal, obteniendo resultados beneficiosos para la administración continua de este anestésico local. Cuando se trata de otros procedimientos quirúrgicos, en los que el dolor postoperatorio suele ser por lo general intenso, como lo es el caso de las cirugías de la columna, la información que se consigue para este tipo de intervención es limitada, por lo tanto los beneficios de la infusión de lidocaína no quedan del todo demostrados en estos casos particulares <sup>(22)</sup>.

Es bien sabido que al lograr los objetivos de la analgesia postoperatoria se estaría contribuyendo en gran medida la calidad de recuperación del paciente, obteniendo beneficios como, mejora del dolor en reposo, facilitación del sueño nocturno, alivio del dolor a la movilización, reducción del riesgo de dolor postoperatorio crónico o persistente; y si es posible con el uso de la infusión de

lidocaína lograr la disminución del consumo de opioides (lo que conlleva a una reducción de efectos adversos propios de éstos fármacos). Por este y otros motivos surgió la inquietud de llevar a cabo este estudio, con la finalidad de determinar si esta opción de infusión continua de lidocaína era aceptable para la población del Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de Caracas que fuese a ser sometida a cirugía de la columna vertebral y que pudiera beneficiarse de este procedimiento.

Constituyendo el presente trabajo de investigación un aporte a la práctica anestésica diaria, al aplicarse sus resultados en pro del paciente neuroquirúrgico.

## **Antecedentes**

Es bien conocido el uso de la lidocaína por sus efectos de anestésico local, el cual ha determinado su uso en diferentes escenarios en el campo de la anestesia, como lo es la aplicación de anestesia topica, anestesia local para la sutura de heridas, anestesia regional en técnicas neuroaxiales, incluso como antiarrítmico; sin embargo el uso de la lidocaína en infusión continua para el manejo del dolor relacionado a la cirugía también ha sido estudiado desde hace algunas años, así lo demuestran Koppert W. y colaboradores, quienes realizaron una investigación (2004), la cual tuvo por objetivo determinar el curso del tiempo de los mecanismos analgésicos y antihiperalgésicos de la administración de lidocaína perioperatoria. Como resultado ellos obtuvieron que los pacientes que recibieron lidocaína reportaron menos dolor durante el movimiento y necesitaron menos morfina durante las primeras 72 horas después de la cirugía. Los autores concluyeron que la lidocaína puede tener una verdadera actividad analgésica preventiva, muy probablemente al impedir la inducción de hiperalgnesia de una manera clínicamente relevante <sup>(8)</sup>.

Continuando con lo antes expuesto, también se ha revisado el efecto de la infusión de la lidocaína en cirugías específicas, como lo es la colectomía laparoscópica, en este aspecto Kaba A. y colaboradores, llevaron a cabo un estudio (2007), donde el objetivo trazado fue determinar si la administración de lidocaína en el período perioperatorio facilita el protocolo de rehabilitación temprana en

pacientes sometidos a colectomía laparoscópica. En esta investigación los pacientes que constituyeron la muestra recibieron lidocaína intravenosa (inyección en bolo de 1.5 mg/kg de lidocaína en la inducción de la anestesia, luego una infusión continua de 2 mg/kg/h durante el intraoperatorio y luego 1.33 mg/kg/h durante 24 horas después de la cirugía) o un valor igual en volumen de solución salina. Entre los resultados se destaca que la lidocaína redujo significativamente el consumo de opioides y los puntajes postoperatorios de dolor y fatiga. Se concluyó que la lidocaína intravenosa mejora la analgesia postoperatoria, la fatiga y función intestinal después de la hemicolectomía laparoscópica <sup>(7)</sup>.

Es interesante que la lidocaína pueda tener diversos usos en el campo de la anestesia, en este sentido es llamativo conocer los diversos mecanismos de acción por los cuales este versátil anestésico local puede producir sus numerosos efectos; intentando aclarar esto, Rocha G. (2008), realizó un estudio donde se revisó el mecanismo de acción multimodal de la lidocaína intravenosa. Se analizaron también los mecanismos de acción divergentes del clásico bloqueo del canal de Na<sup>+</sup>, la acción diferencial de la lidocaína endovenosa en la sensibilización central, su acción analgésica y citoprotectora, como también las diferentes dosis de la lidocaína utilizadas por vía endovenosa. Se concluyó que la acción analgésica final de la lidocaína por esta vía de administración refleja su aspecto multifactorial de acción. Con relación a la sensibilización central, se sugiere una acción antihiperalgésica periférica de la lidocaína en el dolor somático y central en el dolor neuropático, con el resultante bloqueo de la hiperexcitabilidad central. La dosis por vía venosa no debe exceder la concentración plasmática tóxica de 5 mcg/mL, siendo consideradas seguras dosis inferiores 5 mg/kg, administradas lentamente (30 minutos), con monitorización <sup>(22)</sup>. Este antecedente en particular da una referencia importante desde el punto de vista de base teórica al asegurar las diversas propiedades de la lidocaína endovenosa, así también fue una base sólida desde el punto de vista de la seguridad relacionada a evitar la toxicidad del fármaco respecto a las dosis empleadas.

Haciendo mención a los beneficios de la administración de la lidocaína en infusión continua en relación a la cirugía abdominal, Marret y colaboradores realizaron una investigación (2008), la cual se trazó como objetivo determinar si la administración intravenosa continua de este anestésico local podía disminuir la

duración del íleo y el dolor después de procedimientos quirúrgicos abdominales. Para ello buscaron ensayos controlados aleatorios en tres bases de datos (Medline, Embase y el Registro Cochrane de Ensayos Controlados) que comparaban la infusión intravenosa continua de lidocaína durante y después de la cirugía abdominal con placebo, obteniendo que la administración intravenosa de lidocaína disminuyó la duración del íleo, la duración de la estancia hospitalaria, el dolor postoperatorio, y la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios <sup>(23)</sup>.

Asimismo, la lidocaína ha demostrado ser una droga para manejo del dolor postoperatorio con relativos pocos efectos adversos, determinándose niveles séricos tóxicos de esta y eventos indeseables en pocos estudios, según un metaanálisis realizado por Vigneault y colaboradores (2011), quienes investigaron la revisión sistemática para la evaluación de la eficacia analgésica y la seguridad de la lidocaína endovenosa durante la anestesia general. Como método de investigación realizaron una búsqueda sistemática utilizando Medline, Embase, Cochrane y Scopus. Entre los resultados se obtuvo que la infusión intravenosa de lidocaína tuvo impacto en la reducción del dolor postoperatorio, así mismo disminuyó el uso de opioides (morfina específicamente), el tiempo hasta el primer flato, y la primera evacuación, así también disminuyó las náuseas/vómitos postoperatorios y la estancia hospitalaria. Entre otras cosas se concluyó que la cirugía abdominal estaba fuertemente asociada a los beneficios de la infusión de lidocaína <sup>(24)</sup>. Llama la atención que el metaanálisis de Vigneault resalta el beneficio de la lidocaína endovenosa respecto a la cirugía abdominal, dejando la inquietud de conocer qué tan efectiva podría ser en otro tipo de cirugías como es el caso de la cirugía de columna.

Por otra parte los autores Jinn Ho y colaboradores llevaron a cabo un estudio (2018), en el que el objetivo planteado fue investigar el efecto de un régimen de infusión de dosis baja de lidocaína endovenosa durante 48 horas. Para efectuar la investigación, 58 adultos sometidos a cirugía electiva colorrectal abierta fueron aleatorizados en el grupo de lidocaína (1.5 mg/kg en bolo seguido de infusión de 1 mg/kg/h durante 48 horas) y grupo control. Después de la cirugía, los pacientes recibieron un sistema de analgesia con fentanilo controlado por el paciente. En esta investigación se obtuvo que, no hubo diferencia significativa en el tiempo hasta la primera evacuación, tiempo hasta el primer flato, duración de la estadía en el

hospital, ni las puntuaciones de dolor postoperatorio entre los grupos. El consumo acumulado de opioides fue significativamente más bajo en la lidocaína frente al grupo de control a partir de las 24 horas en adelante. A las 72 horas, el consumo acumulado de opioides (fentanilo) en el grupo de la lidocaína fue más del 40% menor que en el grupo placebo. Afirmando que una dosis baja de la infusión de lidocaína durante 48 horas no acelera significativamente el retorno de la función intestinal en pacientes al someterse a cirugía abierta colorrectal electiva <sup>(25)</sup>.

Finalmente, intentando determinar la relación entre la disminución del DOP asociado a cirugía de la columna y el uso de lidocaína en infusión continua, Ibrahim y colaboradores realizaron una investigación (2018), en la cual el objetivo trazado fue evaluar el efecto de la infusión de lidocaína intravenosa sobre la intensidad del dolor postoperatorio durante 3 meses en pacientes sometidos a la mencionada intervención quirúrgica. Como método de estudio, se tomaron 40 pacientes sometidos a cirugía de la columna, escogidos de forma aleatoria en 2 grupos iguales (n = 20 en cada uno). Los pacientes del grupo de lidocaína recibieron lidocaína endovenosa a una dosis de 2 mg/kg lentamente antes de la inducción de la anestesia, seguido de infusión de lidocaína a una dosis de 3 mg/kg/h hasta el final de la cirugía. Los pacientes en el grupo control recibieron un volumen igual de solución de NaCl al 0.9 %. Posteriormente se evaluó el dolor mediante la Escala Visual Analoga (EVA) durante el periodo ya mencionado, el tiempo hasta la primera solicitud de analgesia adicional y el consumo total de morfina en 24 horas. Los autores obtuvieron que, la lidocaína redujo significativamente la puntuación de EVA incluso hasta 3 meses, y también redujo significativamente el consumo de morfina en las primeras 24 horas postoperatorias, así como también prolongó el tiempo para solicitar analgesia adicional. En este sentido, la lidocaína intraoperatoria disminuyó significativamente la intensidad del dolor de espalda en el postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de la columna <sup>(26)</sup>.

### **Marco teórico**

Dolor: se define como una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial. La percepción del dolor consta de un sistema neuronal sensitivo (nociceptores) y unas vías nerviosas aferentes que

responden a estímulos nociceptivos tisulares; la nocicepción puede estar influida por otros factores, por ejemplo los psicológicos <sup>(27)</sup>.

El término dolor es definido por el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española, basado en su etimología latina (dolor-oris) como: aquella sensación molesta y aflictiva de una parte del cuerpo por causa interior o exterior, y también como un sentimiento, pena o congoja que se padece en el ánimo <sup>(28)</sup>.

Tipos de dolor:

La clasificación del dolor se puede realizar dependiendo de su duración, patogenia, localización, curso, intensidad, factores pronóstico de control del dolor y, finalmente, según la farmacología.

Según su duración:

Agudo: limitado en el tiempo, con escaso componente psicológico. Ejemplos lo constituyen la perforación de víscera hueca, el dolor neuropático y el dolor musculoesquelético en relación a fracturas patológicas.

Crónico: Ilimitado en su duración, se acompaña de componente psicológico. Es el dolor típico del paciente con cáncer.

Según su patogenia:

Neuropático: está producido por estímulo directo del sistema nervioso central o por lesión de vías nerviosas periféricas. Se describe como punzante, quemante, acompañado de parestesias y disestesias, hiperalgesia, hiperestesia y alodinia. Son ejemplos de dolor neuropático la plexopatía braquial o lumbosacra postirradiación, la neuropatía periférica postquimioterapia y/o postradioterapia y la compresión medular.

Psicógeno: interviene el ambiente psicosocial que rodea al individuo. Es típico la necesidad de un aumento constante de las dosis de analgésicos con escasa eficacia.

Nociceptivo: este tipo de dolor es el más frecuente y se divide en somático y visceral. Éste se describe así:

Según la localización:

**Somático:** se genera por la excitación anormal de nociceptores somáticos superficiales o profundos (piel, musculoesquelético, vasos, etc.). Es un dolor localizado, punzante y que se irradia siguiendo trayectos nerviosos. El más frecuente es el dolor óseo producido por metástasis óseas.

**Visceral:** se produce por la excitación anormal de nociceptores viscerales. Este dolor se localiza mal, es continuo y profundo. Asimismo puede irradiarse a zonas alejadas al lugar donde se originó. Frecuentemente se acompaña de síntomas neurovegetativos. Son ejemplos de dolor visceral los dolores de tipo cólico, metástasis hepáticas y cáncer pancreático.

Según el curso:

**Continuo:** persistente a lo largo del día y no desaparece.

**Irruptivo:** exacerbación transitoria del dolor en pacientes bien controlados con dolor de fondo estable. El dolor incidental es un subtipo del dolor irruptivo inducido por el movimiento o alguna acción voluntaria del paciente.

Según la intensidad:

**Leve:** puede realizar actividades habituales.

**Moderado:** interfiere con las actividades habituales. Precisa tratamiento con opioides menores.

**Severo:** interfiere con el descanso. Precisa opioides mayores.

Según factores pronósticos de control del dolor:

El dolor difícil (o complejo) es el que no responde a la estrategia analgésica habitual (anexo nro 5).

Según la farmacología:

Responde bien a los opiáceos: dolores viscerales y somáticos.

Parcialmente sensible a los opiáceos: dolor óseo (además son útiles los AINEs) y el dolor por compresión de nervios periféricos (es conveniente asociar un esteroide).

Escasamente sensible a opiáceos: dolor por espasmo de la musculatura estriada y el dolor por infiltración-destrucción de nervios periféricos (responde a antidepresivos o anticonvulsiantes).

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente y entrando más en materia de la presente investigación, se define al dolor postoperatorio como: Un tipo de dolor agudo, que no tiene una función biológica, se trata de un dolor iatrogénico cuyo control inadecuado conduce a reacciones fisiopatológicas y psicológicas anormales causantes de complicaciones no infrecuentes <sup>(29)</sup>. Las consecuencias del dolor postoperatorio intenso derivan de la estimulación del sistema nervioso simpático, provocando taquicardia, hipertensión arterial y aumento de las resistencias periféricas con aumento del consumo de oxígeno <sup>(30)</sup>.

Con respecto al dolor relacionado específicamente por la cirugía de columna, la dificultad del control del mismo en pacientes sometidos a este proceso quirúrgico depende de factores como: abordaje extensos; los abordajes de la parte posterior de la columna lesionan severamente la musculatura posterior con denervaciones irreversibles de la misma; los abordajes de la parte anterior de la columna precisan de toracotomías, laparotomías, lumbotomías, entre otros; todo lo cual confiere una exposición amplia pero también una lesión severa a los tejidos adyacentes con efectos secundarios poco deseables y en algunas ocasiones definitivos como lesión muscular extensa, especialmente de los músculos con función de estabilizadores dinámicos, causada por el uso de separadores y por la desinserción muscular, que producen una gran lesión muscular por isquemia y atrofia muscular; además lesión de tejidos blandos colaterales y óseos, a esto se le adiciona la presencia de dolor crónico previo teniendo en cuenta que este no es solo de origen mecánico ya que igualmente hay producción de mediadores inflamatorios como son el óxido nítrico, interleukina 6 (Il-6), prostaglandina E2 (PGE2) y metaloproteinasas (MMP) que posiblemente actúan inhibiendo la síntesis de proteoglicanos y degradando el ya existente, dañando así la matriz del núcleo pulposo. Los mediadores inflamatorios en el caso de ruptura del anillo y extrusión

del núcleo pulposo actuarían además sobre la raíz nerviosa produciendo dolor de origen inflamatorio y posible tolerancia a fármacos analgésicos utilizados habitualmente. El manejo del dolor en pacientes sometidos a cirugía de la columna constituye un reto complicado para el anestesiólogo ya que en la evolución postoperatoria no influye solamente el componente álgico quirúrgico sino también el decúbito forzado que deben adoptar los pacientes después de la cirugía, es por esto que se recomienda la administración sinérgica de distintos grupos farmacológicos, que está limitada a su vez por la precaución intraoperatoria y postoperatoria inmediata del uso de AINEs ya que incrementan el tiempo de sangrado en un 35% y también resulta aumentado el riesgo de fallo renal agudo en presencia de hipotensión e hipovolemia. El perfil de seguridad de los inhibidores selectivos de la COX 2 en cirugía de la columna está aun siendo evaluado <sup>(18-21)</sup>.

Respecto a las fases del DPO: sin entrar en abordajes complejos este presenta a menudo dos estadios álgicos bien definidos, que deben ser tratados de manera diferente.

Primer estadio álgico: este se produce entre las primeras 4 - 24 horas (máximo 48), se considera la fase de mayor intensidad álgica, suele constar con un valor de EVA > 5. De manera práctica se recomienda la analgesia parenteral mas no la ingestión oral de analgesicos <sup>(30)</sup>.

Segundo estadio álgico: oscila entre las 24 horas y varios días, la intensidad álgica es menor (EVA < 5). Posible ingestión oral de analgesicos <sup>(30)</sup>.

Por otra parte se destaca que la analgesia es definida como la ausencia de dolor ante un estímulo normalmente doloroso <sup>(30)</sup>. La acción analgésica se define por cualquier proceso que tiene como acción reducir el dolor. Puede tratarse no sólo de un fármaco, sino de cualquier otro método para obtener analgesia, es decir, la supresión de la sensación de dolor.

Como estrategias para evaluar el nivel de dolor, se presentan como opciones:

Escala verbal simple: consta de 5 a 10 descriptores empleados para definir la intensidad del dolor o su alivio (ausente, leve, moderado, intenso e insoportable).

Es la más fácil y rápida de utilizar, se adapta al nivel cultural y a la edad aunque se le considere poco sensible e imprecisa <sup>(30)</sup>.

Escala Visual Analógica (EVA): es el método cuantitativo del dolor por excelencia en la clínica y la escala considerada más efectiva, práctica y fiable, aunque requiere una mínima capacidad de entendimiento del enfermo y por tanto su uso estará limitado en la población anciana, sedada o con discapacitación psíquica. Consiste en una línea recta de 10 cm, horizontal y carente de números intermedios, donde sus extremos están delimitados por los términos: "ausente de dolor" y "máximo dolor". Suele ser la preferida por los pacientes para medir los cambios de intensidad, siendo aconsejable utilizar siempre la misma regla. Se aplica para medir tanto la intensidad algica como el alivio del dolor obtenido <sup>(30)</sup>.

Por otra parte, hay que mencionar que los Anestésicos Locales (AL): son fármacos que bloquean la génesis y propagación de los impulsos eléctricos en tejidos eléctricamente excitables como el tejido nervioso. Su uso en clínica es variado e incluye inyección/infiltración directa en tejidos, aplicación tópica y administración endovenosa para producir efectos en localizaciones diversas, pero casi siempre para interrumpir reversiblemente la conducción nerviosa en un determinado territorio. Los AL impiden la propagación del impulso nervioso disminuyendo la permeabilidad del canal de sodio, bloqueando la fase inicial del potencial de acción <sup>(31)</sup>.

La molécula típica de un anestésico local, como la lidocaína o la procaína, contiene una amina terciaria unida por medio de una cadena intermedia a un anillo aromático sustituido. La cadena casi siempre contiene una unión éster o amida. De este modo, los AL pueden clasificarse en dos grupos, según sean aminoésteres o aminoamidas. El anillo aromático proporciona un carácter lipofílico (afín a la membrana) a la porción de la molécula en la que se encuentre, mientras que el extremo de la amina terciaria es relativamente hidrofílico, en particular porque se encuentra parcialmente protonada y por tanto posee una carga positiva en el rango del pH fisiológico. Los anestésicos locales básicos son poco o moderadamente solubles en agua, pero son bastante solubles en solventes orgánicos relativamente hidrofóbicos. Por tanto, para mejorar su efectividad, desde el punto de vista

bioquímico, la mayor parte de estos fármacos se comercializan como sales clorhidrato <sup>(2)</sup>.

Los anestésicos locales son compuestos relativamente seguros si se administran en las dosis adecuadas y en la localización anatómica correcta. Sin embargo, pueden producirse reacciones tóxicas locales o sistémicas, generalmente como resultado de la inyección intravascular o intratecal, o por la administración de una dosis excesiva. Además, ciertos compuestos se asocian con una serie de efectos adversos específicos, como por ejemplo los aminoésteres con las reacciones alérgicas o la prilocaína con la metahemoglobinemia <sup>(2)</sup>.

Específicamente dentro de los AL, hay que referirse a la lidocaína, éste es un AL tipo amida, al que también se le describe propiedades antiarrítmicas. La lidocaína, es el prototipo de anestésico local amídico; cuya absorción, biotransformación y excreción va dada de la siguiente manera: Se absorbe con rapidez después de su administración parenteral y desde el tubo digestivo y vías respiratorias. Aunque es eficaz cuando se utiliza sin algún vasoconstrictor, en presencia de adrenalina disminuyen su velocidad de absorción y su toxicidad, y suele prolongarse su acción. La lidocaína se desalquila en el hígado por acción de CYP hasta xilidida de monoetilglicina y xilidida de glicina, que se pueden metabolizar aún más hasta monoetilglicina y xilidida. Tanto la xilidida de monoetilglicina como la xilidida de glicina conservan la actividad anestésica local. Específicamente en cuanto a su administración intravenosa, aproximadamente el 40 % de la lidocaína por esta vía se extrae temporalmente durante el primer pase a través de los pulmones, donde el pH es más bajo que el del plasma, en consecuencia, esto reduce las posibilidades de intoxicación en casos de administración intravenosa accidental. Alrededor del 90 % de la lidocaína intravenosa sufre metabolismo hepático y tiene una vida media de 1.5 a 2 horas. Respecto a su excreción, en el ser humano, cerca de 75 % de la xilidida se excreta por la orina como el metabolito ulterior 4-hidroxi-2.6-dimetilanilina; esta eliminación renal tiene una fase de eliminación rápida, de 8 a 17 minutos, y una fase lenta, de 87 a 108 minutos. Menos del 10 % de lidocaína se elimina sin cambios en la orina <sup>(32)</sup>.

Normalmente se piensa en la acción clásica de la lidocaína sobre los canales periféricos y centrales de sodio, la cual sigue de la siguiente manera: La transmisión del estímulo nociceptivo periférico depende de la presencia de canales de Na<sup>+</sup>. Dos tipos de canales se expresan en neuronas sensibles periféricas (NaV 1.8 y NaV 1.9), mientras que el tercer tipo se puede encontrar en las neuronas sensibles del sistema nervioso simpático (NaV 1.7). Un subtipo de canal de Na<sup>+</sup> embrionario (NaV 1.3) se ha descrito en las neuronas periféricas dañadas, y se asocia con dolor neuropático y aumento de la excitabilidad, ya que la hiperexcitabilidad periférica es en parte causada por una acumulación de canales de Na<sup>+</sup> en el sitio del daño. El desarrollo de la hiperalgesia central postoperatoria puede reducirse bloqueando los canales de Na<sup>+</sup> resistentes a la tetrodotoxina en las terminaciones nerviosas de los mecanonociceptores, particularmente sensibles a dosis bajas de lidocaína, en la médula espinal y ganglio de la raíz dorsal <sup>(33)</sup>.

Sin embargo existe literatura que habla de un mecanismo alostérico común de acción sobre los canales de sodio: la lidocaína intravenosa (y, en consecuencia, su metabolito activo, el monoetilglicinilidida) interacciona con canales de Na<sup>+</sup> periféricos y centrales de tipo voltaje dependiente, en el lado intracelular de la membrana celular. Tiene más afinidad para el canal iónico abierto, que ocurre durante la despolarización. La ubicación preferente del anestésico cuando penetra en la bicapa lipídica se determina por sus propiedades hidrófobas y estéricas. La localización de la lidocaína (no polar) en la membrana celular redujo el período de reposo de la membrana y cambios químicos temporales, que indican una orientación específica del anillo aromático y menor libertad de la molécula en la membrana. La acción de la lidocaína en el canal Na<sup>+</sup> resulta de su acoplamiento alostérico en el tercer y cuarto segmentos del tercer dominio del canal Na<sup>+</sup> (canales Na<sup>+</sup> en el corazón tienen cuatro dominios), produciendo inhibición completa del movimiento del canal <sup>(34)</sup>.

Se ha descrito también la acción diferencial de la lidocaína intravenosa en la sensibilización central, la cual depende del tejido afectado: la lidocaína intravenosa afecta a las terminaciones nerviosas periféricas y centrales. Los datos de la literatura indican que la sensibilización, resultante del daño tisular, sería minimizada por la lidocaína intravenosa en diferentes niveles del sistema nervioso (periférico y central), dependiendo del tejido dañado. En cuanto al dolor neuropático agudo

secundario a trauma de la médula espinal, fue bloqueado por la administración intravenosa de lidocaína, a través de la acción de este fármaco sobre los canales de Na<sup>+</sup> y bloqueo de la hiperexcitabilidad central <sup>(35)</sup>. La neurotoxicidad central de altas dosis de lidocaína parece afectar a las células del ganglio dorsal de la médula espinal y está mediada por la activación de una proteína quinasa.

En la función analgésica de la lidocaína por vía intravenosa, participan diversos mecanismos de acción, estos incluyen: bloqueo de los canales de sodio, bloqueo de los receptores de NMDA, y la reducción de la sustancia P; las bajas concentraciones de lidocaína inhiben la actividad anormal en fibras aferentes primarias, especialmente fibras C, causan bloqueo simpático y vasodilatación, y rompen el círculo vicioso responsable del mantenimiento del dolor. El bloqueo de los canales de sodio provoca la inhibición de la actividad neuronal espontánea y evocada, reduce la hiperactividad neuronal, lo que lleva al alivio del dolor. También se consideran mecanismos de acción que explican que por esta vía, la concentración del neurotransmisor acetilcolina aumenta en el líquido cefalorraquídeo (LCR), lo que exacerbaría la inhibición de las vías descendentes del dolor resultando en analgesia <sup>(18)</sup>; probablemente exista una unión a receptores muscarínicos M3, inhibición de los receptores de glicina y liberación de opioides endógenos que conducen al efecto analgésico final <sup>(36)</sup>. En concentraciones terapéuticas, la lidocaína reduce la hiperexcitabilidad sin afectar la conducción nerviosa, reduce la actividad de las neuronas de la médula espinal y disminuye la despolarización postsináptica mediada por el N-metil-D-aspartato (NMDA) y los receptores de neurocinina. Ciertos estudios han sugerido la administración de rutina de lidocaína en los nervios espinales o en la superficie de la médula espinal durante cirugías que involucren manipulación del tejido nervioso (laminectomía, hernia de discos, descompresión) <sup>(37)</sup>.

La lidocaína intravenosa reduce la respuesta inflamatoria a la isquemia tisular y atenúa el daño tisular inducido por citocinas endoteliales y vasculares a través de un mecanismo que implica la liberación de adenosina trifosfato y canales de K<sup>+</sup>. Las dosis tóxicas pueden dar como resultado convulsiones tonicoclónicas que podrían ser prevenidas por la administración previa de la ketamina. Se estudia que la administración de lidocaína puede reducir la síntesis de tromboxano A2 por la interacción directa con la función de la membrana celular <sup>(22)</sup>.

En cuanto a la aparición de toxicidad por lidocaína, ésta es más probable que se manifieste cuando su concentración plasmática alcanza los 5 mcg/mL. Al administrar bolos entre 1 y 2 mg/kg inclusive de que éste sea sucedido por una infusión continua a 1.5 mg/kg/h se corresponde con concentraciones plasmáticas de 2 mcg/mL, las cuales se consideran pequeñas. La dosis tóxica parece cambiar en pacientes con enfermedades terminales <sup>(22)</sup>. Se ha informado la analgesia y la inhibición de las neuronas motoras corticales con niveles séricos inferiores a 5 mcg/mL, así también se han reportado parestesias periorales, sabor metálico, mareos, dificultad para hablar, diplopía, tinnitus, confusión, agitación, espasmos musculares con niveles más altos, conforme se incrementa la dosis, sobrevendrán convulsiones, coma y depresión respiratoria con paro cardiorrespiratorio; por lo general, las convulsiones se observan con niveles plasmáticos superiores a 8 mcg/mL <sup>(38)</sup>.

### **Objetivo general**

Determinar la eficacia analgésica postoperatoria de la lidocaína en infusión continua en pacientes sometidos a cirugía de la columna del Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de Caracas.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar los cambios hemodinámicos intraoperatorios: frecuencia cardiaca (FC), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), presión arterial media (PAM) y trastornos del ritmo cardiaco inmediatamente posterior al inicio de la administración de lidocaína.
2. Evaluar los cambios hemodinámicos: frecuencia cardiaca (FC), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), presión arterial media (PAM) y trastornos del ritmo cardiaco en el postoperatorio.
3. Determinar el grado de dolor postoperatorio a través de la escala visual análoga (EVA) en cada grupo de estudio.

4. Comparar necesidad de rescate con opioides y el tiempo en el cual se produce la primera administración de éstos en las primeras 24 horas del postoperatorio.
5. Identificar los efectos adversos del uso de lidocaína en el postoperatorio en cada grupo de estudio.

## **Hipótesis**

El uso de lidocaína en infusión continua a 2 mg/kg/h resulta eficaz al momento de proveer analgesia postoperatoria en la cirugía de columna.

## **Aspectos éticos**

Se conoce que en la realización de investigaciones científicas es cierto que día a día aportan conocimiento de modernos procedimientos y avances en la medicina por una parte, y que también conllevan a un sinnúmero de beneficios para las personas sanas o enfermas; pero, por otra, surgen de las investigaciones que se realizan en seres humanos diversos dilemas éticos, como producto, en determinadas ocasiones, del no cumplimiento de normas, códigos o reglamentación en la investigación experimental.

En relación al párrafo anterior, se concuerda en que los protocolos de investigación deben pasar por un cauteloso filtro que proteja los derechos de los pacientes involucrados en dicho trabajo, en especial en aquellas poblaciones vulnerables donde pudiera ser violentada la dignidad de la persona humana. Por ello, en la investigación que se llevó a cabo se tuvo la intención primeramente de conocer al paciente en la consulta preanestésica día o días previos si la situación lo permitía o momentos antes de la intervención quirúrgica, con la intención de identificar los antecedentes personales en cada caso, las enfermedades preexistentes, determinar su clasificación ASA, explicarles el procedimiento anestésico al cual serían sometidos, haciendo énfasis en las posibles complicaciones que de ésta pudieran surgir, haciendo lectura y posterior entrega del consentimiento informado donde se realizó en acuerdo mutuo la aceptación por

parte del paciente para su inclusión en el estudio. De igual manera se les recordó a los mismos que podrían retirarse de la investigación en cualquier momento si así lo deseaban, incluso cuando ya habían firmado previamente el Consentimiento Informado.

Siguiendo las ideas previas, en el caso de aparición de algún efecto adverso relacionado a la administración de algún agente anestésico y más específicamente aquellos como, adormecimiento de lengua o boca, parestesias, alteraciones sensoriales, somnolencia, inconciencia, falla respiratoria, alteraciones cardiovasculares u otras, serian administrados en la brevedad posible las medidas terapéuticas necesarias para revertir dichas complicaciones, promoviendo en todo momento la seguridad del paciente ante cualquier situación.

## **MÉTODOS**

### **Tipo de estudio**

La investigación realizada fue un estudio analítico, de diseño experimental, comparativo, prospectivo y doble ciego.

### **Población y muestra**

#### **Población**

La población de este estudio estuvo representada por todos aquellos pacientes que acudieron al Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de Caracas, que ameritaron cirugía de la columna durante el período comprendido entre enero y junio de 2018.

#### **Muestra**

Se estima que para el último semestre del año 2016, aproximadamente 26 pacientes fueron sometidos a cirugía de la columna (tratándose en este caso solamente de laminectomías y exéresis de hernias), según datos aportados por el Departamento de Información de Salud Sección de Estadísticas del Hospital Universitario de Caracas. Sobre la base de estos datos se seleccionaron una muestra no probabilística, intencional, conformada por aquellos pacientes sometidos a cirugía de la columna, que aceptaron participar voluntariamente previa firma del Consentimiento Informado y que cumplieron con los criterios de inclusión definidos a continuación.

#### **Criterios de inclusión**

Fueron aceptados en este estudio aquellos pacientes con edades comprendidas entre 18 y 60 años, de ambos sexos, clasificados como ASA I, II y III, que se programaron para cirugía electiva de columna lumbotorácica y aceptaron participar voluntariamente, previa firma de la carta de Consentimiento Informado.

### **Criterios de exclusión**

Quedaron excluidos de este estudio todos aquellos pacientes que no cumplieron con los criterios de inclusión, y adicionalmente todo paciente sometido a cirugía de la columna por tumor intramedular o traumatismo con sección medular, así como los casos que se trataran de reintervenciones de la columna, los que tenían antecedente de consumo prolongado de analgésicos de tipo opioides, que hayan manifestado reacciones alérgicas a los AL, los que poseían un índice de masa corporal (IMC) mayor a 30, y finalmente aquellos que manifestaron su negativa a participar en el estudio.

Los pacientes fueron distribuidos de manera aleatoria simple y de forma alternada, en dos grupos de igual cantidad de pacientes cada uno, los cuales fueron llamados grupo L, aquellos pacientes que recibieron la infusión de lidocaína y grupo F aquellos que recibieron solución salina NaCl al 0.9 %.

### **Procedimientos**

El día previo a la cirugía, mediante la realización de la consulta preanestésica fueron evaluados los pacientes que se sometieron a cirugía electiva de la columna; esto con la finalidad de realizar un interrogatorio clínico, identificando los antecedentes personales, familiares, hábitos psicobiológicos y evaluar el estado físico del paciente, y de esta forma se pudieron aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Se explicó a los pacientes en qué consistía el procedimiento anestésico que se deseaba realizar, lo que implicaba la administración de lidocaína endovenosa en infusión continua para proporcionar analgesia postoperatoria en cirugía de la columna, con la finalidad de crear un ambiente de confianza entre el

paciente y los investigadores logrando así la aceptación o no de quienes decidieron ser parte del estudio en cuestión (ver anexo nro. 1).

El día en que tuvo lugar cada intervención quirúrgica se preparó la infusión de lidocaína, la cual quedo de la siguiente manera: se diluyeron 30 ml de lidocaína al 2 % en 30 ml de solución de NaCl al 0.9 %, quedando una solución de 60 ml de lidocaína al 1 % con una concentración final de 10 mg por ml.

Luego en la sala de preanestesia, previa colocación de anestesia local infiltrativa se cateterizó la vía periférica con cánula venosa de 20 ó 18 gauge (G), para posteriormente administrar 500 ml de solución de NaCl al 0.9 % con medicación preanestésica con ranitidina 50 mg, metoclopramida 10 mg y dexametasona 8 mg.

Para la elección de los grupos de estudio, se sorteó mediante la técnica de la moneda cual infusión recibirían los pacientes, un primer grupo denominado grupo L recibió una infusión de lidocaína al 1 % a 2 mg/kg/h la cual se le mantuvo hasta el final de la cirugía, y al grupo F se le administró la misma cantidad de volumen de solución de NaCl al 0.9 %. Las soluciones a infundir fueron preparadas por un residente del tercer año del Servicio de Anestesiología que no pertenecía al grupo de investigación, siendo éste quien tenía el conocimiento del contenido de las mismas, otros residentes y/o anesthesiólogos recibieron muestras identificadas como Nro 1 ó Nro 2 desconociendo a qué grupo pertenecía cada una. Obteniéndose un total de 20 pacientes distribuidos en dos grupos, 11 para el grupo L (6 femeninos y 5 masculinos), y 9 para el grupo F (5 femeninos y 4 masculinos), posterior al cumplir con los criterios de inclusión.

Una vez el paciente se encontraba dentro del quirófano, se procedió a monitorizar al mismo con oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>), electrocardiograma de 3 derivaciones, presión arterial no invasiva (PANI) y capnografía (ETCO<sub>2</sub>) mediante la utilización de un equipo de monitorización para multiparámetros tipo Doctus IV.

Posteriormente se realizó la preoxigenación del paciente durante 3 minutos con oxígeno a 100 %, se realizó la inducción anestésica endovenosa con midazolam a dosis de 0.03-0.05 mg/kg, fentanyl 2-3 mcg/kg, lidocaína 1.5 mg/kg, propofol 2-2.5 mg/kg, rocuronio 0.6 mg/kg, se esperó un tiempo aproximado de 3

minutos y se abordó la vía aérea, fue comprobada la correcta intubación y fue asegurada la misma, se conectó al paciente a la máquina de anestesia y se ajustaron los parámetros ventilatorios de acuerdo al peso con un Volúmen Corriente (VT) entre 6 y 8 ml/kg, con un mantenimiento anestésico con isoflurane a una concentración alveolar mínima (MAC) entre 0.8 y 1.15 %. Adicionalmente posterior al posicionamiento del paciente y mientras se realizaban las técnicas de asepsia y antisepsia por el personal de neurocirugía, se inició la administración de la infusión objeto de estudio según correspondían al grupo L o grupo F como ya fue explicado previamente mediante una bomba de infusión continua (BIC). El anestesiólogo responsable del caso reporto las variables de: frecuencia cardiaca (FC), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), presión arterial media (PAM) y trastornos del ritmo cardiaco en los tiempos comprendidos entre los 5 minutos, 10 minutos, 30 minutos y 60 minutos posterior al inicio de la administración de lidocaína o de solución de NaCl al 0.9 %. Se resalta que las dosis adicionales de fentanyl se administraron en bolos de 0,5 µg/kg según consideración del anestesiólogo responsable del caso.

Al culminar el acto quirúrgico, se finalizó la administración de la infusión de lidocaína o de solución de NaCl al 0.9 % y el paciente fue llevado a sala de cuidados postanestésicos (SCPA), estando allí, un anestesiólogo o residente del postgrado de anestesia se encargó de medir las variables de: FC, PAS, PAD, PAM y trastornos del ritmo cardiaco en los tiempos comprendidos entre los 15 minutos, 30 minutos, 1 hora, 2 horas del periodo postoperatorio; así como los posibles efectos adversos que se suscitaron o no y hayan sido inherentes a la administración de lidocaína en las 24 horas posteriores a la cirugía

El DPO fue evaluado por el anestesiólogo o residente de anestesia mediante la escala visual análoga (EVA) en los tiempos de 15 minutos del ingreso a SCPA, 30 minutos, 1 hora, 2 horas, 3 horas, 6 horas, 12 horas y 24 horas posteriores al ingreso a SCPA y/o primeras horas del postoperatorio. Los pacientes con un EVA de 5 puntos o mayor recibieron un rescate con opioide tipo morfina dosis respuesta, iniciando con un bolo de 3 mg EV el cual se podría repetir a intervalos de 10 minutos hasta alcanzar un  $EVA \leq 5$  teniendo en cuenta una dosis tope de morfina en 15 mg, registrándose si hubo la necesidad o no de utilizar este medicamento.

Cabe acotar que los datos recolectados fueron vaciados en el instrumento de recolección de datos diseñado para este propósito (anexo nro. 3).

### **Recursos materiales**

1. Quirófanos, equipos de monitorización, maquina de anestesia.
2. Drogas pertenecientes al servicio de Unidosis del Servicio de Anestesiología.
3. Computadoras e impresora.
4. Hojas blancas tamaño carta.

### **Recursos humanos**

1. Residentes del Postgrado de Anestesiología.
2. Especialistas del Servicio de Anestesiología.
3. Residentes del Postgrado de Neurocirugía.
4. Especialistas del Servicio de Neurocirugía.
5. Pacientes del Servicio de Neurocirugía que serán sometidos a cirugía de columna.
6. Personal de enfermería perteneciente al área de quirófano.
7. Personal de enfermería perteneciente al área de sala de cuidados postanestésicos.

### **Financiamiento**

Propio e institucional

### **Tratamiento estadístico adecuado**

Los datos se procesaron con el programa estadístico IBM SPSS Statistics 20. Se corroboró el ajuste de las variables cuantitativas (edad, IMC, FC, PAS, PAD, PAM) a la distribución normal con la prueba de Kolmogorov-Smirnov; aquellas con distribución gaussiana se describieron con la media  $\pm$  desviación estándar. Se presentaron cuadros de distribución de frecuencias. Las medias de los grupos

fueron comparadas con la t de Student. Las posibles asociaciones entre variables cualitativas se buscaron mediante la prueba de Chi Cuadrado ( $\chi^2$ ) corregido de Yates, con un grado de libertad en tablas tetracóricas. Todas las pruebas se consideraron significativas con un valor de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

En relación a las características demográficas expresadas en la **tabla 1**, la edad no fue estadísticamente significativa ( $p = 1.000$ ); en cuanto al peso, éste fue mayor en el grupo F sin diferencias estadísticas ( $p = 0.640$ ); por su parte el IMC tampoco representó diferencias estadísticas ( $p = 0.906$ ); en relación al tiempo quirúrgico, éste fue levemente superior en el grupo F pero sin diferencia significativa ( $p = 0.706$ ).

En la **tabla 2**, la proporción de sujetos según sexo fue mayoritariamente mujeres, sin diferencias estadísticas entre grupos y sexos tanto femenino ( $p = 0.946$ ) ni masculino ( $p = 0.782$ ).

Por otra parte, la disposición de pacientes según la clasificación ASA, expresada en la **tabla 3**, tampoco varió entre grupos, esto aplicó para todos los subgrupos, ASA I ( $p = 0.658$ ), ASA II ( $p = 0.521$ ) y ASA III ( $p = 0.823$ ), lo que expresa que no existió diferencia significativa.

En relación a la **tabla 4**, donde se expresan las constantes vitales transoperatorias, se observa que no existió variación estadísticamente significativas entre las constantes medidas (FC, PAS, PAD, PAM) en los diferentes tiempos quirúrgicos en donde se realizó la medición de cada una de ellas, así como tampoco se evidenció la presencia de arritmias durante este periodo de monitorización transoperatorio.

En cuanto a la evaluación de las constantes vitales postoperatorias expresadas en la **tabla 5**, se observa que solamente la PAM cuando se midió a los 30 minutos tuvo diferencia estadística entre los grupos, existiendo cifras menores de ésta en el grupo L ( $p = 0.024$ ), no existiendo mas diferencias significativas entre las demás constantes vitales de los pacientes de los grupos durante los diversos tiempos de medición de las mismas. Durante este período tampoco hubo aparición de arritmias en la muestra evaluada.

Respecto a la **tabla 6**, sobre la evaluación del EVA, como se aprecia, la misma fue evaluada en 8 diversas ocasiones según el transcurrir el tiempo, apreciandose diferencia estadística solamente a las 2 horas de evaluación, siendo mayor los casos reportados para dolor leve en el grupo F (66.7 %; 6 pacientes),

mayores números de casos de dolor moderado para el grupo L (45.5 %; 5 pacientes) y mayor número de casos de dolor severo para el grupo L (27.3 %; 3 pacientes  $p = 0.014$ ). En todos los demás casos según los diversos tiempos de evaluación no hubo diferencia estadística al evaluar el EVA.

Durante el estudio no se reportó ningún caso de efectos adversos relacionados directamente con la administración de la lidocaína en infusión continua.

Por su parte, en cuanto a los rescates con morfina, presentados en la **tabla 7**, no existió diferencia significativa entre los grupos que no ameritaron dicha droga, entre los que sí ameritaron el rescate hubo predominio del grupo L (63.6 %; 7 pacientes) donde sí existió diferencia estadística ( $p = 0.043$ ).

En cuanto al tiempo para el rescate con morfina, para el caso del grupo L el tiempo para la primera dosis fue mayor con una media de 1.49 horas y desviación estándar de 2.09 horas, mientras que el tiempo para la primera dosis en el grupo F fue menor con una media de 0.75 horas con una media de 0.43 horas, no evidenciando diferencia estadística entre los grupo ( $p = 0.553$ ).

## DISCUSIÓN

Esta investigación incluyó 20 pacientes asignados en dos grupos al azar, uno donde se utilizó lidocaína EV (grupo L) y otro donde se empleó solución de NaCl al 0.9 % (grupo F) como grupo control; en donde los participantes fueron sometidos a cirugía de la columna y los datos demográficos de los pacientes fueron similares en ambos grupos, demostrando homogeneidad entre las muestras evaluadas. A la par la infusión de lidocaína no demostró influir en las variables hemodinámicas transoperatorias, pero si redujo la PAM a los 30 minutos del postoperatorio sin cambios en otras constantes vitales ni presencia de arritmias en el resto de los intervalos de tiempo estudiados. Esto probablemente se deba a que el mayor efecto analgésico de la lidocaína en infusión continua se obtiene en los primeros 30 minutos de su administración <sup>(38)</sup>.

Se evaluó el efecto de la infusión intravenosa de lidocaína en el dolor postoperatorio mediante la evaluación de la puntuación de dolor EVA después de la cirugía de la columna. Los datos revelaron que el puntaje de dolor EVA fue significativamente mayor en el grupo de lidocaína a las 2 horas después de la operación, y esto podría estar relacionado a la vida media de éste anestésico local, la cual se alcanza entre 1.5 y 2 horas, de igual forma se considera que luego de los 60 minutos de haber finalizado su administración en infusión continua la calidad de la analgesia entra en una etapa de transición donde la eficacia analgésica suele haber reducido <sup>(38)</sup>. Se obtuvieron resultados similares a las 6 y 12 horas del postoperatorio sin ser ni estadísticamente ni clínicamente significativos, igualmente reportó mayor presencia de dolor moderado o severo en todos los intervalos de tiempo estudiados sin ser estadísticamente significativo. La solicitud de analgesia adicional ( morfina) fue significativamente mayor en el grupo de lidocaína que en el grupo control, pero hay que destacar que se observó un mayor uso de opioides (fentanyl) durante el intraoperatorio en el grupo F, específicamente 4 pacientes de los 9 que conformaron este grupo control ameritaron sucesivas dosis de fentanyl en el periodo ya mencionado. Sin embargo, los valores medios de tiempo para la primera solicitud de analgesia fueron más largos en el grupo de lidocaína.

El efecto de la lidocaína como medida analgésica postoperatoria en nuestro estudio no fue consistente con otros estudios en los que se encontró que la

lidocaína IV mejora la analgesia postoperatoria temprana en diferentes tipos de cirugía, incluyendo cirugía abdominal mayor <sup>(8)</sup> en donde mostraron una reducción significativa del dolor durante el movimiento y menor necesidad de morfina durante las primeras 72 horas después de la cirugía ( $103.1 \pm 72.0$  mg versus  $159.0 \pm 73.3$  mg,  $P < 0.05$ ) y cirugía abdominal laparoscópica <sup>(7)</sup>, en donde la lidocaína redujo significativamente el consumo de opioides (8 [5 - 18] frente a 22 [14 - 36] mg,  $p = 0.005$ ) y el dolor postoperatorio y puntajes de fatiga. Sin embargo, en comparación con nuestro estudio el esquema de aplicación de lidocaína sistémica varió con respecto a los anteriores, incluido el estudio de Marret E y colaboradores <sup>(23)</sup>. En relación a la finalización de la infusión (desde 1 hora luego del final de la cirugía hasta 24 horas después) metodología que no fue la aplicada en nuestro estudio.

Un mecanismo común y probable para muchos resultados adversos en pacientes con cirugía de la columna es la respuesta inflamatoria sistémica a la lesión del tejido quirúrgico <sup>(18)</sup>. Además, la activación de las células gliales en la herida quirúrgica estimula la producción de citoquinas en el sistema nervioso central, que puede inducir sensibilización periférica y central a través de la generación de óxido nítrico, radicales libres y aminoácidos excitadores, posiblemente también causando dolor crónico y neuropático <sup>(19)</sup>. En este sentido a la lidocaína se le ha descrito producción analgesia multimodal por medio de aumento de concentración del neurotransmisor acetilcolina en líquido cefalorraquídeo (LCR), lo que exacerbaría las vías inhibitorias del dolor descendente resultando en analgesia probablemente uniéndose a los receptores muscarínicos M3, inhibición de los receptores de glicina y liberación de opioides endógenos que conducen al efecto analgésico final <sup>(22)</sup>, pero sus propiedades antiinflamatorias siguen en estudio sugiriendo acción sobre un mecanismo que implica la liberación de adenosina trifosfato y canales de  $K^+$  <sup>(26)</sup> no del todo claro, tampoco se ha determinado si esta acción sería dosis dependiente, teniendo en cuenta que se describen dosis para infusión de lidocaína entre 1,5 mg/kg/h hasta 5 mg/kg/h <sup>(32)</sup>, y generalmente dosis de 3 mg/kg/h han sido utilizadas en procedimientos complejos <sup>(23)</sup>, sin embargo se utilizó una dosis de 2 mg/kg/h, que según estudios previamente mencionados no superarían concentraciones plasmáticas por encima de 2 mcg/mL, las cuales fueron consideradas seguras <sup>(30)</sup>.

En el estudio de Vigneault L, et al. <sup>(24)</sup> que incluía 29 estudios entre cirugía cardiaca, abdominal abierta o laparoscópica y ortopédica con un total de 1.754 pacientes, observaron una diferencia significativa en el dolor durante el reposo, durante la tos o durante el movimiento con infusión de lidocaína en pacientes quirúrgicos bajo anestesia general. Sin embargo, esta diferencia se asoció principalmente con estudios realizados en poblaciones de cirugía abdominal; igualmente mostraron que el uso de opioides fue menor entre los pacientes que recibieron infusión de lidocaína, pero de nuevo, este efecto se había observado principalmente en pacientes sometidos a cirugía abdominal. Al parecer los pacientes sometidos a este tipo de intervención pueden obtener mayores beneficios de la infusión de lidocaína y esto podría responder a las diferencias en los mecanismos de dolor. El dolor visceral de la cirugía abdominal puede desencadenarse por mecanismos distintos del dolor no visceral, como el traumatismo óseo y cartilaginoso en cirugía ortopédicas o de la columna y cirugías cardíacas

Nuestro estudio está enfocado a una descripción más amplia del efecto de la infusión de lidocaína en el control del dolor durante un período clínicamente significativo y determinado. Además, el estudio se realizó en un subgrupo específico de pacientes, con una estratificación en cuanto al tipo de cirugía, permitiendo una comprensión más completa del papel potencial de la lidocaína en la analgesia postoperatoria en procedimientos con un alto componente álgico. En este sentido, Ibrahim A. y colaboradores <sup>(26)</sup> realizaron un trabajo que estudió el efecto de la infusión intravenosa de lidocaína en el dolor postoperatorio a largo plazo después de la cirugía de fusión espinal y encontraron que el puntaje de dolor EVA fue significativamente menor en el grupo de lidocaína en las primeras 48 horas después de la operación, en el momento del alta del hospital y después de 3 meses de la operación. A pesar de la similitud entre esta investigación y la mencionada anteriormente en base a tipo de intervención, en el trabajo de Ibrahim A. <sup>(26)</sup> observamos la utilización de dosis de carga de lidocaína IV 2 mg/kg antes de la inducción de la anestesia y luego concentración mayor del anestésico local en infusión (3 mg/kg/h) además de ketorolaco 60 mg IV después de la inducción de la anestesia y acetaminofén (paracetamol) 1 g IV antes de la extubación; en las primeras 24 horas del postoperatorio le administraron Ketorolaco 30 mg lentamente

IV e inyección de paracetamol 1 g cada 8 horas y después de 24 horas de la cirugía se administró 1 g de paracetamol y 10 mg de ketorolaco cada 8 horas por vía oral durante 2 semanas. Dicho manejo analgésico nos generó debate en cuanto a la posibilidad de sinergismo del anestésico local y otros fármacos analgésicos con mayor potencia antiinflamatoria en la obtención de puntajes de dolor postoperatorios disminuidos y genera controversia en la analgesia ofrecida por la lidocaína como agente único.

Nuestros datos son consistentes con el estudio de Jinn H. y colaboradores<sup>(25)</sup> en donde encontraron que la diferencia media en las puntuaciones de dolor a partir de los 30 minutos hasta 72 horas del postoperatorio no difirió significativamente entre los grupos de lidocaína y control (-0.21, IC del 95 %: -1.02 a 0.59;  $p = 0.61$ ), por otra parte el grupo de lidocaína tuvo uso de opiáceos significativamente menor en comparación con el grupo placebo entre 24 y 72 horas del postoperatorio pero el mismo parámetro no fue significativamente diferente entre 15 minutos y 12 horas después de la operación; al contrario, en nuestro estudio sí hubo diferencia significativa dada por mayor demanda de opioides en el grupo de lidocaína teniendo en cuenta que al dejar mayor tiempo la infusión en cuestión, que fue lo realizado por el estudio mencionando anteriormente (infusión lidocaína hasta 24 horas del postoperatorio) pudo haber generado controversias al momento de analizar los resultados. En esta investigación no se realizó la evaluación de este parámetro después de las 24 horas del postoperatorio.

En este estudio, los pacientes en el grupo de lidocaína recibieron una dosis de carga de lidocaína IV 1.5 mg/kg en el momento de la inducción de la anestesia, y luego la infusión de lidocaína comenzó a razón de 2 mg/kg/h hasta el final de la operación. Todos los pacientes en el grupo de lidocaína fueron evaluados por signos de toxicidad de lidocaína en el período postoperatorio, y ningún paciente cursó con alguno de estos, teniendo en cuenta que la administración por vía intravenosa de lidocaína en dosis de 1 a 2 mg/kg corresponde a concentraciones plasmáticas aproximadas de 2 mcg/mL, quedando por debajo de las concentraciones plasmáticas donde suelen aparecer los primeros signos de toxicidad correspondientes a 5 mcg/mL<sup>(22)</sup>.

Esta investigación tuvo varias limitaciones; el pequeño tamaño de la muestra pudo afectar nuestros resultados; no se hicieron mediciones de los niveles sérico de lidocaína, sin embargo, la dosis de carga y mantenimiento del presente estudio fue similar a los de estudios previos <sup>(23-26)</sup>, sin efectos secundarios detectables; nuestra dosis de infusión IV de lidocaína (2 mg/kg/h) fue menor en comparación con la de otro estudio con intervención quirúrgica similar (3 mg/kg/h) <sup>(26)</sup>.

Se sugiere y justifica la realización de otros estudios con tamaños de muestras más grandes para examinar el efecto de la lidocaína IV en poblaciones homogéneas; comparar los diversos protocolos de infusión con el objetivo de optimizar la dosis y el nivel de concentración plasmática según tipo de intervención; estandarizar puntuaciones EVA previas al acto quirúrgico para lograr una mejor apreciación de las puntuaciones logradas en el postoperatorio con la instauración de esta u otra estrategia analgésica y comparar la eficacia de la lidocaína IV con otras opciones de analgesia multimodal, como la epidural.

Ya con todo lo anteriormente expuesto, podemos concluir que según nuestros resultados, la infusión intravenosa de lidocaína intraoperatoria cuando se compara con placebo o ningún tratamiento no tiene un impacto beneficioso en las puntuaciones de dolor en la fase postoperatoria temprana y consumo de opioides para la cirugía de la columna en las primeras 24 horas. Es probable que la lidocaína no tenga un efecto clínicamente relevante en las puntuaciones de dolor más allá de las 24 horas, sobre todo si esta infusión se suspende al finalizar el acto operatorio. El nivel de evidencia es insuficiente para recomendar este modelo de analgesia como superior a la analgesia perioperatoria convencional para la cirugía de la columna.

## REFERENCIAS

1. Landgraf SC. Evaluation of postoperative analgesia in a university hospital. *Rev Dol São Paulo*. 2010; 11: 319-322.
2. Miller RD. *Miller anestesia*. 6a ed. España: Elsevier Esp S.A.; 2005.
3. Viel E. Analgesia postoperatoria en el adulto (excluida la cirugía ambulatoria). Elsevier Masson SAS. 2007; 36: 1-28
4. Díaz J. Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2014; 37(1): 18-26.
5. Perkins FM. Chronic pain as an outcome of surgery: A review of predictive factors. Department of Anesthesiology, Section of Pain Management, University of Rochester, 2000; 93(4): 1123–1133.
6. Mugabure B. Estrategias para el abordaje multimodal del dolor y de la recuperación postoperatoria. *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim*. 2007; 54: 29-40.
7. Kaba A. Intravenous lidocaine infusion facilitates acute rehabilitation after laparoscopic colectomy. *Journal of the American society of Anesthesiology*. 2007; 106 (1): 11-8.
8. Koppert W. Perioperative intravenous lidocaine has preventive effects on postoperative pain and morphine consumption after major abdominal surgery. *AnesthAnalg*. 2004; 98(4): 1050-1055.
9. Kingery WS: A critical review of controlled clinical trials for peripheral neuropathic pain and complex regional pain syndrome. *Pain*. 1997; 73(2): 123-139.
10. Devor M. Systemic lidocaine silences ectopic neuroma and DRG discharge without blocking nerve conduction. *Pain*. 1992; 48: 261-268.
11. Woolf CJ. The systemic administration of local anaesthetics produces a selective depression of C-afferent fibre-evoked activity in the spinal cord. *Pain*. 1985; 23: 361-374.
12. Hollmann MW. Receptors, G proteins, and their interactions. *Journal of the American society of Anesthesiology*. 2005; 103: 1066-1078.
13. Sugimoto M. Local anaesthetics have different mechanisms and sites of action at the recombinant N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors. *Br J Pharmacol*. 2003; 138: 876-882.
14. Ness TJ. Intravenous lidocaine inhibits visceral nociceptive reflexes and spinal neurons in the rat. *Journal of the American society of Anesthesiology*. 2000; 92: 1685-1691.

15. López A. Tratado de geriatría para residentes. Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG). 2006.
16. Catalá y Reig. Encuesta de la Sociedad Española del Dolor (SED); 2009; 16(8): 421-428.
17. Hans J. Pain Intensity on the First Day after Surgery A Prospective Cohort Study Comparing 179 Surgical Procedures. Journal of the American society of Anesthesiology. 2013; 118(4): 934-944.
18. Raw. Anaesthesia for spinal surgery in adults. BJA 2003; 91(6): 886-904.
19. Wiles. Percutaneous vertebroplasty, kyphoplasty and lordoplasty: implications for the anesthesiologist. Current Opinion of Anesthesiology and Critical Care 2008; 201: 11-14
20. Andrade M. Minimally invasive spine surgery in the nuevo hospital civil de guadalajara "Dr. Juan I. Menchaca". Departamento de Neurociencias, Servicio de Neurocirugía, Guadalajara, 2016; 15(4): 267-271.
21. Kim Ch. The current State of Minimally invasive Spine Surgery. Instructional Course Lecture. J bone Joint surg Am. 2011; 93: 582-596.
22. Rocha G. Mechanisms of analgesia of intravenous lidocaine. Rev. Bras. Anesthesiol. 2008; 58(3): 280-286.
23. Marret E. Meta-analysis of intravenous lidocaine and postoperative recovery after abdominal surgery. British Journal of Surgery. 2008; 95: 1331-1338.
24. Vigneault L. Perioperative intravenous lidocaine infusion for postoperative pain control: a meta-analysis of randomized controlled trials. Can J Anesth. 2011; 58: 22-37.
25. Jinn H. Intravenous lidocaine infusions for 48 hours in open colorectal surgery: a prospective, randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. Korean J Anesthesiol 2018; 71(1): 57-65.
26. Ibrahim. Effect of intravenous lidocaine infusion on long-term postoperative pain after spinal fusion surgery. Medicine 2018; 97(13): 1-5.
27. Puebla F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico. Oncología 2005; 28(3): 139-143.
28. López F. Definición y Clasificación del dolor. Chalcas Urológicas de la Complutense. 1996; 4: 49-55.
29. Finkel D. Dolor Postoperatorio, Conceptos Básicos y Fundamentos para un Tratamiento Adecuado. Rev Hospital General de Agudos J. M. Ramos Mejia 2003; 8(1): 1-17.

30. Ibáñez S. *Terapéutica: tratamiento del dolor*. 1a ed. Barcelona: Ferrer grupo; 2009; 48-55.
31. Gorritxo Gil B; Franco Varas V. *Anestésicos locales, Anestesia local en el niño*. 2014; 1-3.
32. Hardman J.G. Goodman y Gilman. *Las bases farmacológicas de la terapéutica*. 11a ed. Mc Graw Hill Interamericana, 2007; 369-386.
33. Osawa Y. The effects of class Ic Antiarrhythmics on tetrodotoxin resistant Na<sup>+</sup> currents in rat sensory neurons. *Anesth and Analg* 2004; 99: 464-471.
34. Sheets MF, et al. Molecular action of lidocaine on the voltage sensors of sodium channels. *J Gen Physiol*, 2003; 121: 163-175.
35. Finnerup NB. Intravenous lidocaine relieves spinal cord injury pain: a randomized controlled trial. *Anesthesiology*, 2005; 102: 1023-1030.
36. Cohen SP. Is the analgesic effect of systemic lidocaine mediated through opioid receptors?. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2003; 47: 910-911.
37. Rooney BA. Preemptive analgesia with lidocaine prevents Failed Back Surgery Syndrome. *Exp. Neurol* 2007; 204: 589–596.
38. Barros C. Intraoperative Intravenous Lidocaine. *Revista Brasileña de Anestesiología*. 2010; 60(3): 325-333.

## **ANEXOS**

**Anexo 1**

**Fecha:** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### **Hoja de información al paciente**

#### **ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAÍNA ENDOVENOSA EN INFUSIÓN CONTINUA EN CIRUGÍA DE LA COLUMNA**

En caso de usted aprobarlo, será incluido(a) en la participación de un estudio que evalúa los efectos de la lidocaína vía endovenosa en infusión continua como parte del tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía de la columna. Teniendo como objetivo: Demostrar la eficacia analgésica postoperatoria de la lidocaína en infusión continua en pacientes sometidos a cirugía de la columna del Servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario de Caracas.

El propósito de este estudio es evaluar el manejo del dolor postoperatorio desencadenado por el tipo de cirugía antes mencionado, así como el uso de drogas de rescate para analgesia postoperatoria y las ventajas y desventajas que la administración del fármaco en estudio arrojen. Este estudio forma parte de un Proyecto de Investigación para desarrollar un posterior Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Anestesiología. La información que se recolecte será utilizada con fines de investigación y en ningún momento su identidad será revelada y todos los datos se manejarán confidencialmente.

Su participación en este proyecto es voluntaria, será asignado a un grupo al azar y podrá recibir en un grupo infusión continua de lidocaína y en otro grupo solución salina. De igual manera todos los pacientes se les garantizarán analgesia postoperatoria. La seguridad de los participantes será la prioridad en todo momento. Los resultados de esta investigación se le comunicarán a usted y al finalizar se publicarán los resultados para que otras personas puedan aprender de la investigación. Usted podrá retirarse del estudio incluso después de haber aceptado participar en el con total libertad.

---

Firma del paciente

---

Firma del investigador

## Anexo 2

### Consentimiento informado

#### **ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAÍNA ENDOVENOSA EN INFUSIÓN CONTINUA EN CIRUGÍA DE LA COLUMNA**

Yo, \_\_\_\_\_

C.I. Nro \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, he leído el documento de la hoja de información al paciente del estudio en cuestión. Me ha sido explicado su contenido y entiendo los riesgos y beneficios de participar en la investigación. Confirmando que entendí la explicación de dicho documento y mis dudas fueron aclaradas satisfactoriamente. Entiendo que mi participación es voluntaria y que no voy a recibir ninguna retribución monetaria por participar en este estudio. De igual manera permito que la información que importaré en el cuestionario será utilizada para esta investigación. Entiendo que recibiré una copia de este documento después de firmada así como de la hoja de información correspondiente.

Con mi firma certifico que acepto este consentimiento de manera voluntaria sin presión alguna, participando el día \_\_\_\_\_

	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Participante			
Investigador			
Testigo			

### Anexo 3

#### Instrumento de recolección de datos

Proyecto de trabajo especial de grado titulado: **ANALGESIA POSTOPERATORIA: EFICACIA DE LIDOCAÍNA ENDOVENOSA EN INFUSIÓN CONTINUA EN CIRUGÍA DE LA COLUMNA.**

Nro de Historia:	ASA:
Edad:	Sexo:
Peso (Kg):	IMC:

Hora de inicio de acto quirúrgico: \_\_\_\_ Hora de finalización de acto quirúrgico: \_\_\_\_

Intraoperatorio

Parámetros	5 min	10 min	30 min	60 min
FC				
PAS/PAD				
PAM				
Arritmias (sí/no)				

Postoperatorio

Parámetros	15 min	30 min	1 hora	2 horas
FC				
PAS/PAD				
PAM				
Arritmias (sí/no)				

<b>Escala Visual Análoga (EVA)</b>		
<b>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10</b>		
15 min	30 min	1 hora
2 horas	3 horas	6 horas
12 horas	24 horas	

<b>Efectos adversos SCPA</b>		
Sabor metálico	Alucinaciones	Convulsión
Vómitos	Tinnitus	Otros:
Náuseas	Somnolencia	
Cefalea	Arritmias	

Necesidad de rescate con morfina:\_\_\_\_\_

Tiempo en que ameritó la primera dosis de morfina en el PO hasta las 24 horas del mismo:\_\_\_\_\_

Observaciones:\_\_\_\_\_

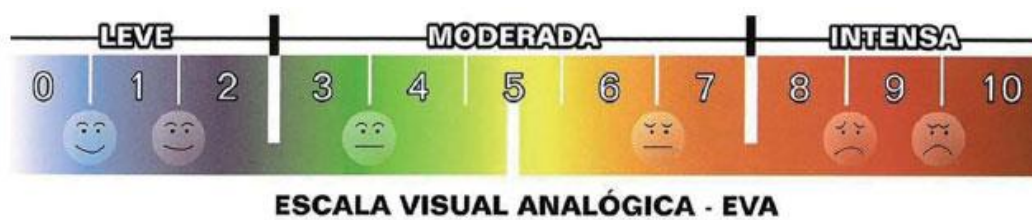
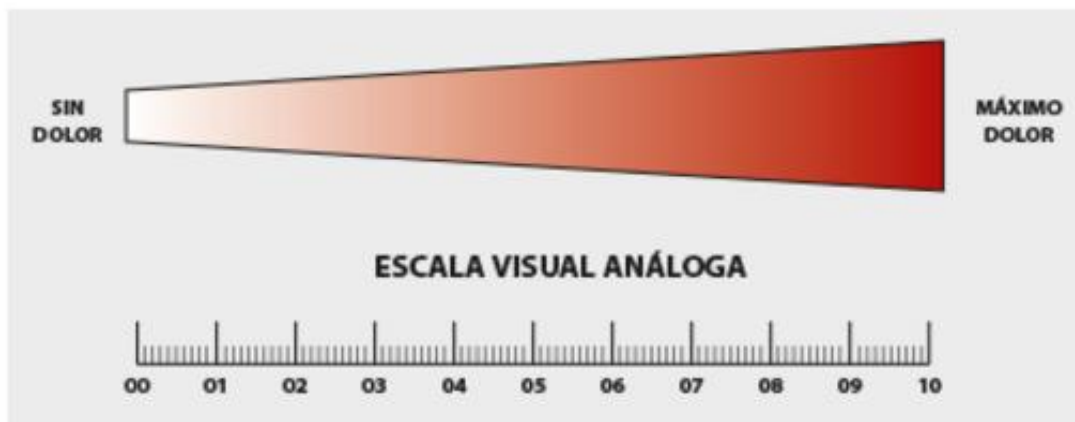
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Anexo 4

### Escala Visual Análoga (EVA)



## Anexo 5

### Edmonton Staging System

Estadio I	Estadio II (Mal pronóstico)
Dolor visceral, óseo o de partes blandas.	Dolor neuropático, mixto (dolor tenesmoide, dolor visceral) o de causa desconocida
Dolor no irruptivo	Dolor irruptivo
No existencia de distrés emocional	Existencia de distrés emocional
Escala lenta de opioides	Incremento rápido de la dosis de opioides
No antecedentes de enolismo y/o adicción a drogas	Antecedentes de enolismo y/o adicción a drogas

*Fuente: F. Puebla Díaz. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico*

## Anexo 6

TABLA N° 1

**CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS, PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA COLUMNA. VALORES PROMEDIO Y DESVIACIONES ESTÁNDARES. PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA – HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO – JUNIO DE 2018**

		Grupo L n=11			Grupo F n=9			P
Edad		46,18	±	9,46	45,89	±	11,62	1,000
Peso		65,73	±	15,36	72,33	±	13,41	0,640
IMC		24,78	±	4,80	25,22	±	2,68	0,906
Tiempo								
Acto	Min	272,73	±	71,88	278,00	±	116,44	0,706
Quirúrgico								

Fuente: Datos propios de la investigación (Galicia y Velásquez; 2018)

## Anexo 7

**TABLA N° 2**

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN SEXO, PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA COLUMNA. VALORES ABSOLUTO Y PORCENTAJES. PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA – HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO – JUNIO DE 2018**

		Grupo L n=11		Grupo F n=9		P
Genero	Femenino	6	54,5%	5	55,6%	0,946
	Masculino	5	45,5%	4	44,4%	0,782

Fuente: Datos propios de la investigación (Galicia y Velásquez; 2018)

## Anexo 8

**TABLA N° 3**

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN CLASIFICACIÓN ASA, PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA COLUMNA. VALORES ABSOLUTO Y PORCENTAJES. PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA – HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO – JUNIO DE 2018**

		Grupo L n=11		Grupo F n=9		p
ASA	I	2	18,2%	3	33,3%	0,658
	II	7	63,6%	5	55,6%	0,521
	III	2	18,2%	1	11,1%	0,823

Fuente: Datos propios de la investigación (Galicia y Velásquez; 2018)

Anexo 9

TABLA N° 4

**CONSTANTES VITALES TRANSOPERATORIAS, PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA COLUMNA. VALORES PROMEDIO Y DESVIACIONES ESTÁNDARES. PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA – HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO – JUNIO DE 2018**

		Grupo L			Grupo F			p
		n=11			n=9			
5 minutos	FC	77,00	±	14,93	80,33	±	12,75	0,895
	PAS	106,09	±	12,05	105,78	±	18,96	0,856
	PAD	67,36	±	9,44	62,44	±	6,31	0,463
	PAM	79,55	±	9,93	80,22	±	11,97	0,842
	Arritmias	0		0%	0		0%	1,000
10 minutos	FC	77,55	±	15,40	81,67	±	8,69	0,948
	PAS	103,91	±	12,59	98,56	±	7,21	0,563
	PAD	68,64	±	7,34	60,22	±	9,02	0,076
	PAM	81,82	±	10,20	74,89	±	10,99	0,342
	Arritmias	0		0%	0		0%	1,000
30 minutos	FC	77,18	±	15,71	77,44	±	7,99	0,445
	PAS	103,64	±	11,38	99,00	±	19,77	0,474
	PAD	65,36	±	9,27	61,67	±	11,80	0,518
	PAM	77,55	±	8,39	76,11	±	13,09	0,782
	Arritmias	0		0%	0		0%	1,000
60 minutos	FC	75,91	±	18,14	79,44	±	8,26	0,888
	PAS	94,45	±	19,07	98,56	±	11,88	0,674
	PAD	65,36	±	12,87	60,22	±	10,58	0,321
	PAM	74,55	±	12,02	73,89	±	11,78	0,986
	Arritmias	0		0%	0		0%	1,000

Fuente: Datos propios de la investigación (Galicia y Velásquez; 2018)

Anexo 10

TABLA N° 5

**CONSTANTES VITALES POSTOPERATORIAS, PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA COLUMNA. VALORES PROMEDIO Y DESVIACIONES ESTÁNDARES. PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA – HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO – JUNIO DE 2018**

		Grupo L n=11			Grupo F n=9			p
15 minutos	FC	76,55	±	15,93	81,44	±	11,88	0,955
	PAS	124,36	±	32,40	116,44	±	16,23	0,649
	PAD	72,09	±	18,27	72,33	±	13,32	0,977
	PAM	92,00	±	29,54	87,67	±	15,52	0,592
	Arritmias	0		0%	0		0%	1,000
30 minutos	FC	74,00	±	16,20	81,78	±	14,97	0,522
	PAS	117,64	±	20,96	127,78	±	10,54	0,359
	PAD	67,36	±	15,98	72,33	±	6,26	0,581
	PAM	82,73	±	16,98	99,89	±	7,24	0,024
	Arritmias	0		0%	0		0%	1,000
60 minutos	FC	73,82	±	14,37	80,89	±	14,29	0,543
	PAS	121,82	±	17,33	121,67	±	11,43	0,678
	PAD	71,91	±	12,81	71,78	±	9,90	0,937
	PAM	90,45	±	13,68	94,67	±	12,31	0,717
	Arritmias	0		0%	0		0%	1,000
120 minutos	FC	75,73	±	15,65	80,78	±	15,83	0,784
	PAS	123,36	±	10,08	125,22	±	9,86	0,890
	PAD	73,73	±	10,35	75,11	±	8,85	0,840
	PAM	96,36	±	10,83	94,33	±	14,39	0,802
	Arritmias	0		0%	0		0%	1,000

Fuente: Datos propios de la investigación (Galicia y Velásquez; 2018)

Anexo 11

TABLA N° 6

**EVALUACIÓN DEL DOLOR SEGÚN EVA, PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA COLUMNA. VALORES ABSOLUTO Y PORCENTAJES. PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA – HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO – JUNIO DE 2018**

		Grupo L n=11		Grupo F n=9		p
15 Min	Leve	5	45,5%	7	77,8%	0,108
	Moderado	2	18,2%	2	22,2%	
	Severo	4	36,4%	0	0,0%	
30 Min	Leve	5	45,5%	7	77,8%	0,115
	Moderado	2	18,2%	1	11,1%	
	Severo	4	36,4%	1	11,1%	
1 Hora	Leve	2	18,2%	6	66,7%	0,139
	Moderado	5	45,5%	1	11,1%	
	Severo	4	36,4%	2	22,2%	
2 Horas	Leve	3	27,3%	6	66,7%	0,014
	Moderado	5	45,5%	3	33,3%	
	Severo	3	27,3%	0	0,0%	
3 Horas	Leve	3	27,3%	6	66,7%	0,397
	Moderado	6	54,5%	2	22,2%	
	Severo	2	18,2%	1	11,1%	
6 Horas	Leve	4	36,4%	7	77,8%	0,067
	Moderado	4	36,4%	2	22,2%	
	Severo	3	27,3%	0	0,0%	
12 Horas	Leve	3	27,3%	6	66,7%	0,065
	Moderado	5	45,5%	3	33,3%	
	Severo	3	27,3%	0	0,0%	
24 Horas	Leve	5	45,5%	7	77,8%	0,567
	Moderado	5	45,5%	2	22,2%	
	Severo	1	9,1%	0	0,0%	

Fuente: Datos propios de la investigación (Galicia y Velásquez; 2018)

**TABLA N° 7**

**RESCATE CON MORFINA Y TIEMPO PARA SU ADMINISTRACIÓN SEGÚN GRUPOS, PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA COLUMNA. VALORES ABSOLUTO, PORCENTAJES, VALORES PROMEDIO Y DESVIACIONES ESTÁNDARES. PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA – HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO – JUNIO DE 2018**

	Grupo L n=11		Grupo F n=9		p
NO	4	36,4%	6	66,7%	0,058
SI	7	63,6%	3	33,3%	0,043
Tiempo del rescate en horas	1,49	± 2,09	0,75	± 0,43	0,553

Fuente: Datos propios de la investigación (Galicia y Velásquez; 2018)