

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA  
HOSPITAL "DR. MIGUEL PÉREZ CARREÑO"

**EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO VS CLONIDINA COMO ADYUVANTE EN  
EL BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL ECOGUIADO:  
ANALGESIA POSTOPERATORIA EN HERNIA INGUINAL BILATERAL**

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

Alvany Norbely Barco Linares

Benailim del Carmen Martínez Márquez

Tutor: Rosandy del Valle Hernández Guiza

Caracas, Diciembre 2019



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: **ALVANY NORBELY BARCO LINARES**, cédula de identidad N° 19.818.825, bajo el título **“EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO VS CLONIDINA COMO ADYUVANTE EN EL BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL ECOGUIADO: ANALGESIA POSTOPERATORIA EN HERNIA INGUINAL BILATERAL”**, a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA - HMPC**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 03 de diciembre del 2019 a las 3:00 PM, para que la autora lo defendiera en forma pública, lo que esta hizo en Sala alternativa del CIM, ubicado en la Escuela de Medicina “Luis Razetti”, 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 las 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 adicionalmente por la innovación en el estudio de coadyuvantes en el bloqueo TAP.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 03 días del mes de diciembre del año 2019, **conforme** a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado ROSANDY DEL VALLE HERNÁNDEZ GUIZA.

Johana Stephanie Ruiz Perez  
C.I.18.710.421  
Hospital General “Dr. Miguel Pérez Carreño”  
Miembro Principal

Valentina Lamedá Guzmán  
C.I. 18.818.624  
Hospital Dr. “Domingo Luciani”  
Miembro Suplente

Rosandy del Valle Hernández Guiza  
C.I. 17.028.258  
Hospital General “Dr. Miguel Pérez Carreño”  
Tutora



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: **BENAILIM DEL CARMEN MARTÍNEZ MÁRQUEZ**, cédula de identidad N° 21.010.302, bajo el título **“EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO VS CLONIDINA COMO ADYUVANTE EN EL BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL ECOGUIADO: ANALGESIA POSTOPERATORIA EN HERNIA INGUINAL BILATERAL”**, a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA - HMPC**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 03 de diciembre del 2019 a las 3:00 PM, para que la autora lo defendiera en forma pública, lo que esta hizo en Sala alternativa del CIM, ubicado en la Escuela de Medicina “Luis Razetti”, 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 las 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 adicionalmente por la innovación en el estudio de coadyuvantes en el bloqueo TAP.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 03 días del mes de diciembre del año 2019, **conforme** a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado ROSANDY DEL VALLE HERNÁNDEZ GUIZA.

Johana Stephanie Ruiz Perez  
C.I.18.710.421  
Hospital General “Dr. Miguel Pérez Carreño”  
Miembro Principal

Valentina Lamedá Guzmán  
C.I. 18.818.624  
Hospital Dr. “Domingo Luciani”  
Miembro Suplente

Rosandy del Valle Hernández Guiza  
C.I. 17.028.258  
Hospital General “Dr. Miguel Pérez Carreño”  
Tutora

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA (SICHT)

FECHA: 03.12.2019

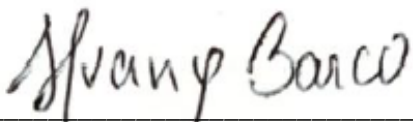
**AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRONICA DE LOS TRABAJOS DE LICENCIATURA, TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.**

*Nosotros, Alvany Norbely Barco Linares y Benailim del Carmen Martínez Márquez, autores del trabajo titulado “EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO VS CLONIDINA COMO ADYUVANTE EN EL BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL ECOGUIADO: ANALGESIA POSTOPERATORIA EN HERNIA INGUINAL BILATERAL.” Presentado para optar al Título de Especialista en Anestesiología*

Autorizamos 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).

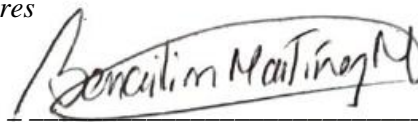
<b>X</b>	<i>Si autorizamos</i>
	<i>Autorizo después de 1 año</i>
	<i>No autorizo</i>
	<i>Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo</i>
<i>Indique:</i>	

*Firmas de autores*



C.I. N° 19.818.825

*e-mail: alvanybarcolinares@gmail.com*



C.I. N° 21.010.302

*e-mail: benamm\_14@hotmail.com*

*En Caracas a los 03 días del mes de Diciembre de 2019*

**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.

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**  
**PARA LA ENTREGA DEL TRABAJO ACADÉMICO**  
**EN FORMATO IMPRESO Y FORMATO DIGITAL**

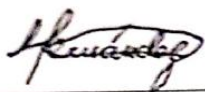
Yo, Rosandy del Valle Hernández Guiza portador de la cédula de identidad N° C.I: 17.028.258 tutor del trabajo: **“EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO VS CLONIDINA COMO ADYUVANTE EN EL BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL ECOGUIADO: ANALGESIA POSTOPERATORIA EN HERNIA INGUINAL BILATERAL.”**, realizado por los estudiantes **ALVANY NORBELY BARCO LINARES C.I 19.818.825** y **BENAILIM DEL CARMEN MARTÍNEZ MÀRQUEZ C.I 21.010.302**, 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.




---

Rosandy del Valle Hernández Guiza

En caracas a los 03 días del mes de diciembre del 2019.



Dra. Rosandy Hernández  
Especialista en Anestesiología.  
Tutora



Dra. Maríant Valecillos  
Especialista en Anestesiología.

Director del programa de especialización en Anestesiología



Dra. Yohanna Camacho  
Especialista en Anestesiología.

Coordinador académico del programa de especialización en anestesiología.

## INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MÉTODOS	22
RESULTADOS	26
DISCUSION	29
REFERENCIAS	32
ANEXOS	39

## RESUMEN

### EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO VS CLONIDINA COMO ADYUVANTE EN EL BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL ECOGUIADO: ANALGESIA POSTOPERATORIA EN HERNIA INGUINAL BILATERAL

Alvany N. Barco L., C.I V-19.818.825. Sexo: Femenino, Telf.: 0424-1463320. E-mail: alvanybarcolinares@gmail.com. Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Especialización en Anestesiología y Medicina Perioperatoria

Benailim Del C. Martínez M., C.I V-21.010.302. Sexo: Femenino, Telf.: 0424-1805731. E-mail: benamm\_14@hotmail.com. Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Especialización en Anestesiología y Medicina Perioperatoria

Tutora: Rosandy del V. Hernández G., C.I. V-17.028.258. Sexo: Femenino, Telf.: 0424-7681545 E-mail: rossytatty05@gmail.com. Dirección: Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño. Especialista en Anestesiología y Medicina Perioperatoria.

**RESUMEN: Objetivo:** Comparar la eficacia del sulfato de magnesio vs clonidina como adyuvantes en bloqueo TAP guiado por ultrasonido en la reducción del dolor agudo postoperatorio en pacientes sometidos a hernioplastia inguinal bilateral bajo anestesia general. **Métodos:** Estudio prospectivo, comparativo, doble ciego y aleatorizado, conformado por una muestra de 100 pacientes sometidos a cirugía electiva, divididos en dos grupos de 50 pacientes en cada uno: Bloqueo TAP Bupivacaína 0.25% 50mg + 200mg MgSO<sub>4</sub> (Grupo A) y Bloqueo TAP Bupivacaína 0.25% 50mg + Clonidina 75mcg (Grupo B). **Resultados:** Ambos grupos fueron comparables en cuanto a edad, sexo, índice de masa corporal, ASA, en cuanto a la analgesia postoperatoria en ambos grupos no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes de EVA, así mismo los requerimientos de analgesia adicional e índice de satisfacción analgésica fue similar con diferencias estadísticamente no significativas. Sin embargo se encontró que el grupo B presentó más efectos colaterales que el grupo A, tales como: bradicardia, náuseas y mayor grado de sedación. **Conclusión:** El uso de sulfato de magnesio resultó ser más eficaz como adyuvante a la bupivacaína en el bloqueo TAP para hernioplastia inguinal bilateral, al proporcionar disminución de las puntuaciones en la escala visual análoga, el consumo de analgesia de rescate y prolongación de la analgesia postoperatoria hasta 24 horas, con menores efectos colaterales que con el uso de clonidina. **Palabras Clave:** Bloqueo TAP. Coadyuvante. Sulfato de Magnesio. Clonidina. Ultrasonido. Dolor postoperatorio. Opioides.

### EFFICACY OF MAGNESIUM SULPHATE VS CLONIDINE AS AN ADJUVANT IN THE BLOCKING OF THE TRANSVERSE ABDOMINAL PLANE ECOGUIDED: POSTOPERATIVE ANALGESIA IN BILATERAL INGUINAL HERNIA

**ABSTRACT: Objective:** To compare the efficacy of magnesium sulfate vs clonidine as adjuvants in ultrasound-guided TAP block in the reduction of acute postoperative pain in patients undergoing bilateral inguinal hernioplasty under general anesthesia. **Methods:** Prospective, comparative, double-blind and randomized study, consisting of 100 patients undergoing elective surgery, divided into two groups of 50 patients each: TAP Bupivacaine Block 0.25% 50mg + 200mg MgSO<sub>4</sub> (Group A) and TAP Block Bupivacaine 0.25 % 50mg + Clonidine 75mcg (Group B). **Results:** Both groups were comparable in terms of age, sex, body mass index, ASA, in terms of postoperative analgesia in both groups there were no statistically significant differences in VAS scores, likewise, the requirements for additional analgesia and analgesic satisfaction index were similar with statistically non-significant differences. However, it was found that group B had more side effects than group A, such as: bradycardia, nausea and a greater degree of sedation. **Conclusion:** The use of magnesium sulfate proved to be more effective as an adjuvant to bupivacaine in the TAP block for bilateral inguinal hernioplasty, by providing a decrease in the consequences on the analogous visual scale, the consumption of rescue analgesia and prolongation of postoperative analgesia up to 24 hours, with lower side effects than with the use of clonidine. **Keywords:** TAP block. Adjuvant. Magnesium sulphate. Clonidine. Ultrasound. Postoperative pain. Opioids.

## INTRODUCCIÓN

La cura operatoria de hernia inguinal es uno de los procedimientos quirúrgicos comúnmente realizados que se asocia con dolor y angustia en el postoperatorio. La incidencia informada de dolor postoperatorio después de este procedimiento varía de 0% a 37%. Dicho procedimiento se puede realizar con anestesia regional o anestesia general, y la analgesia postoperatoria puede proporcionarse mediante diversas modalidades. <sup>(1)</sup>

Las técnicas analgésicas basadas en bloqueos nerviosos son un pilar fundamental de la práctica anestésica moderna, gracias al uso del ultrasonido estos bloqueos son realizados con mayor seguridad y con mejores resultados debido que permiten una visualización directa de las estructuras neurales, estructuras adyacentes y distribución del anestésico local (AL), la detección de variantes anatómicas, la reducción del volumen de AL, mejoría en la calidad del bloqueo y mayor satisfacción del paciente. <sup>(2)</sup>

La inervación de la pared abdominal (piel, músculo) y del peritoneo parietal subyacente depende de los nervios intercostales (T7-T12) y de la primera raíz lumbar (L1). Después de su salida raquídea, los nervios espinales dan un ramo posterior, un ramo lateral y terminan en un ramo anterior que se une en la línea alba con los ramos anteriores del hemicuerpo contralateral. Las ramas terminales de estos nervios viajan en la pared abdominal dentro de un plano neurofascial situado entre el músculo oblicuo interno y el músculo transverso. Este espacio se denomina plano transverso del abdomen. El depósito de anestésico local (AL) en este plano a través del bloqueo TAP proporciona analgesia de la piel, músculos y peritoneo parietal desde T7 a L1. <sup>(3)</sup>

Los coadyuvantes anestésicos son un conjunto heterogéneo de fármacos que se administran en asociación con anestésicos locales para aumentar su eficacia, mejorar los resultados, o disminuir los requerimientos anestésicos. El magnesio es el segundo catión intracelular más abundante en el organismo después del potasio y el cuarto teniendo en cuenta el medio intra y extracelular. Las funciones del magnesio pueden dividirse en tres categorías. La primera es la de participar en el metabolismo energético, la segunda es como regulador del paso de iones transmembrana debido que modula los canales de calcio (Ca<sup>2+</sup>-ATPasa y voltaje dependientes tipo L) en la

membrana celular y en sitios específicos intracelulares como la membrana mitocondrial. Y en tercer lugar, interviene en la activación de numerosas enzimas en general todas aquellas dependientes de ATP. <sup>(4)</sup>

El magnesio inhibe la entrada de calcio a la célula por un bloqueo no competitivo de los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA). Tanto el magnesio como el receptor NMDA se encuentran involucrados en la regulación del dolor. Es también un calcio antagonista fisiológico que actúa a nivel de los canales dependientes de voltaje lo cual le confiere importancia en los mecanismos antinociceptivos, de allí su uso en el tratamiento del dolor. <sup>(5)</sup>

La clonidina es un agonista  $\alpha_2$  específico, presente en las terminales pre y postsinápticas de las aferentes primarias nociceptivas en las neuronas del asta dorsal de la médula espinal. Los receptores espinales  $\alpha_2$  agonistas, alteran la percepción del dolor por bloqueo de los nociceptores presinápticos en las fibras A delta y C, reduciendo la captación de neurotransmisores e hiperpolarizando las neuronas postsinápticas de segundo orden en el asta dorsal, desde hace años es conocida como coadyuvante de los anestésicos locales y posee un efecto anestésico local débil por actuar sobre las fibras A-delta y C especialmente sobre las fibras resistentes a la tetrodotoxina, este hecho explica la potenciación de la intensidad y duración de la acción en la administración asociada en bloqueos regionales. Además, la clonidina inhibe parcialmente la acción de las motoneuronas de la corteza anterior reforzando el bloqueo motor de los anestésicos locales, puede disminuir la reabsorción de los mismos por acción sobre los receptores  $\alpha_2$  a nivel vascular y es por esto que se ha demostrado que el uso de clonidina como adyuvante puede alargar la duración del bloqueo y sobre todo potenciar la analgesia postoperatoria. <sup>(6)</sup>

El seguimiento de un paciente y de su patología es de vital importancia para la consecución de la salud, en este contexto tener un adecuado control del dolor en el postoperatorio inmediato es sumamente importante, ya que dota de mejores condiciones para que la labor del médico y del personal de salud sea más eficiente y eficaz con el consiguiente beneficio del paciente.

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

El manejo del dolor postoperatorio forma parte de los pilares básicos en la labor del anestesiólogo, debido a las reacciones desfavorables que aparecen en los pacientes sometidos a diversas cirugías, asociándose a la presencia de dolor, complicaciones cardiopulmonares, tromboembólicas, infecciosas, íleo paralítico, náuseas, vómitos, fatiga y una convalecencia prolongada. <sup>(7)</sup>

La corrección de hernia inguinal es un procedimiento quirúrgico común. La incidencia relatada es de 11:10.000 en personas entre 16 y 24 años de edad y de 200:10.000 en personas con más de 75 años. El dolor crónico se presenta de 5-10% de los casos después de la corrección de hernia inguinal, en su mayoría generado por la incisión en la pared abdominal. Pese a las múltiples técnicas utilizadas en analgesia multimodal para control de dolor postoperatorio en este grupo de pacientes aun la incidencia es elevada. <sup>(8)</sup>

A lo largo de los años se han estudiado múltiples terapias farmacológicas que disminuyen la incidencia del dolor postoperatorio y las tendencias actuales recomiendan el inicio del tratamiento durante la intervención quirúrgica e incluso antes. El mejor método empleado será aquel que proporcione una evolución satisfactoria del paciente, que no tenga efectos secundarios y con una buena relación costo-beneficio. <sup>(9)</sup>

La utilización de la anestesia locorregional (ALR) a nivel internacional se recomienda siempre que sea posible, como complemento de las técnicas de analgesia clásica, en el contexto de un tratamiento multimodal del dolor. Desde este punto de vista, los bloqueos de la pared abdominal tienen un amplio campo de acción, debido a la frecuencia e intensidad del dolor postoperatorio. <sup>(10)</sup> Son escasas las referencias que hablan de dolor postoperatorio de esta cirugía, y la mayoría de ellas carece de un seguimiento adecuado, y si lo tienen, habitualmente está relacionado con una recidiva o con dolor crónico postoperatorio.

El Hospital Central Miguel Pérez Carreño (HMPC) cuenta con cuatro servicios de cirugía general (I, II, III y IV), siendo la cura operatoria de hernia inguinal una cirugía frecuente en cada uno de ellos, con un tiempo quirúrgico relativamente corto, y cuyos pacientes son manejados generalmente de forma ambulatoria, por lo tanto garantizar una adecuada analgesia, evita la aparición de los efectos indeseados asociado al mal manejo del dolor postoperatorio.

Tomando en cuenta lo planteado anteriormente y en vista de los beneficios reportados con el uso de bloqueos como parte de una analgesia multimodal en este universo de pacientes para conocer si existe un beneficio en relación a un mejor control del dolor postoperatorio y menor necesidad de analgesia intravenosa con el uso de estas técnicas surge la siguiente interrogante:

¿Cuál será la eficacia del sulfato de magnesio vs clonidina como adyuvante en el bloqueo TAP guiado por ultrasonido como método para reducir el dolor agudo post operatorio en pacientes sometidos a cura operatoria de hernia inguinal bilateral bajo anestesia general?

### **Justificación e importancia**

El propósito de este estudio es conocer la eficacia del uso del sulfato de magnesio vs clonidina como adyuvantes en el bloqueo del plano transversal abdominal en la disminución del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cura operatoria de hernia inguinal bilateral, debido que ha sido demostrado que un manejo perioperatorio inadecuado, trae consigo, una serie de consecuencias deletéreas para el enfermo; entre éstas se encuentran: íleo, atelectasias, neumonía, tromboembolia, sangrado, alteraciones psicológicas, y otras.

Así pues, la realización de bloqueos de nervios periféricos permite un control eficiente del periodo de recuperación post anestésico, rápido, seguro y con alto grado de satisfacción para el paciente. Otro aspecto a resaltar es el empleo de ecografía como herramienta de acceso, que ha supuesto un gran avance en nuestra práctica diaria, aportando grandes ventajas, tales como: visualización directa de las estructuras nerviosas, vasos sanguíneos, la aguja en todo su trayecto, la distribución real del

anestésico local alrededor del nervio y disminuir significativamente la dosis del mismo. Además facilita la detección de variaciones anatómicas que podrían determinar un bloqueo dificultoso o fallido y evitar complicaciones frecuentes (punciones vasculares, traumatismos nerviosos, inyección intraneural) con las técnicas tradicionales que eran métodos a “ciegas”. Todos estos aportes de la ultrasonografía han permitido aumentar la eficacia y seguridad de la técnica. <sup>(2)</sup>

Actualmente el uso del bloqueo transversal abdominal (TAP) en el país es infrecuente, ya que en la mayoría de instituciones de salud no se emplea, a pesar de representar técnicas fácilmente reproducibles y que requieren el uso de un fármaco de fácil acceso como es el anestésico local, así mismo el uso de coadyuvantes utilizados en las mezclas ha sido controversia de estudio, a pesar de contar con la disponibilidad y fácil acceso de muchos de ellos. No existen a nivel institucional, ni nacional estudios comparativos recientes que se refieran al uso de sulfato de magnesio y clonidina durante bloqueos regionales para manejo de dolor postoperatorio, ni que dosis es más eficaz para lograr este objetivo. Tomando en cuenta estudios internacionales con óptimos resultados y escasos efectos colaterales, que apoyan el uso de dicha técnica anestésica, surge el interés en esta investigación para brindar una nueva opción terapéutica sustentada científicamente y que garantice del mismo modo una evolución satisfactoria, generando confianza en cada uno de los pacientes sometidos a hernioplastia inguinal, disminuyendo de esta manera la sensación de negación y temor que el dolor postoperatorio pueda ocasionar en este tipo de paciente al ser sometidos a una cirugía posterior.

La cura operatoria de hernia inguinal es un procedimiento quirúrgico que se lleva a cabo con frecuencia en el Hospital Miguel Pérez Carreño, y los pacientes sometidos a dicha intervención podrían beneficiarse del uso del bloqueo de nervios periféricos a nivel de la pared abdominal si se determina su utilidad para mejorar el control del dolor como parte de una analgesia multimodal en el postoperatorio inmediato.

Es importante conocer la utilidad de esta conducta, debido que no solo se ha demostrado su utilidad para mejorar el control del dolor postoperatorio, sino también la

capacidad de disminuir el uso de opioides u otros analgésicos en pacientes sometidos a dicha cirugía.

## **Antecedentes**

Numerosos autores han estudiado la eficacia analgésica que poseen diversas técnicas de anestesia locoregional, para proporcionar analgesia postoperatoria adecuada en pacientes que se han sometido a cirugías abdominales, entre ellos Brogi *et al* <sup>(11)</sup>, realizaron una revisión acerca de la utilidad del bloqueo del plano transversal abdominal para analgesia postoperatoria, investigaron en la base de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos y el Registro Central de Estudios Clínicos Controlados Cochrane la eficacia analgésica del bloqueo TAP en comparación con un grupo control, es decir, placebo, analgesia epidural, morfina intratecal y bloqueo del nervio ilioinguinal después de cirugía abdominal. Se realizaron metanálisis sobre las puntuaciones de dolor postoperatorio en reposo a las 6, 12 y 24 horas (escala visual análoga del dolor, 0-10) y el consumo de opioides durante 24 horas. En los 51 ensayos identificados, en comparación con placebo, el bloqueo TAP redujo la escala visual análoga del dolor a las 6h, a las 12h, y a las 24 h de una manera estadísticamente significativa, de manera similar, en comparación con el placebo, el bloqueo TAP redujo el consumo de morfina a las 24 horas después de cirugía ginecológica, apendicectomía, cirugía inguinal, cirugía bariátrica y cirugía urológica. Concluyeron que el bloqueo TAP puede desempeñar un papel importante en el tratamiento del dolor postoperatorio después de la cirugía abdominal al reducir los puntajes de dolor y el consumo de morfina durante 24 horas además que puede tener una utilidad particular cuando las técnicas neuroaxiales u opioides están contraindicadas.

Refaey *et al* <sup>(12)</sup>, estudiaron la adición del sulfato de magnesio a la bupivacaína en el bloqueo del plano transversal abdominal para colecistectomía laparoscópica, se tomaron 90 pacientes de forma aleatoria, dividiéndolos en tres grupos: grupo control (grupo C), grupo bupivacaína 0,25% (grupo B) y grupo magnesio-bupivacaína (grupo MB) 0,25% bupivacaína más 0,5gr de MgSo<sub>4</sub> para un volumen total de mezcla 20ml. Los datos hemodinámicos postoperatorios (frecuencia cardíaca, presión arterial media),

la escala visual análoga del dolor (EVA) y náuseas y vómitos postoperatorios (NVPO) se registraron a las 0, 1, 2, 6, 12 y 24 h después de la cirugía, la escala de sedación de Ramsay se registró a las 0, 1, 2 y 6 h postoperatoriamente, dicho estudio permitió concluir que la adición de MgSO<sub>4</sub> como adyuvante a la bupivacaína en el bloqueo TAP durante la anestesia para colecistectomía laparoscópica brindó una analgesia postoperatoria mejorada en forma de una mayor duración y una disminución de los requerimientos analgésicos, y se asoció con una menor incidencia de NVPO.

Elsalam *et al*<sup>(13)</sup>, evaluaron la eficacia del sulfato de magnesio agregado al anestésico local en el bloqueo del plano transversal del abdomen para la analgesia después de la histerectomía abdominal total, este ensayo clínico aleatorizado, doble ciego incluyó a 60 mujeres que se dividieron en 2 grupos (30 pacientes por grupo). El grupo I recibió un bloqueo TAP bilateral con 20 ml de bupivacaína al 0,25% más 2 ml de sulfato de magnesio al 10% (200 mg). El grupo II recibió un bloqueo TAP bilateral con 20 ml de bupivacaína al 0,25%, se evaluaron y registraron los puntajes de la escala visual análoga del dolor, el momento de la primera solicitud de analgésicos, el consumo total de morfina y cualquier efecto secundario, concluyeron que la adición de 200 mg de sulfato de magnesio a la bupivacaína en un bloqueo TAP guiado por ultrasonido redujo significativamente los requerimientos postoperatorios de opioides, prolongó la duración de la analgesia y redujo la puntuación EVA en pacientes sometidas a histerectomía abdominal, sin efectos secundarios significativos.

Rana *et al*<sup>(14)</sup>, describieron el sulfato de magnesio como adyuvante de la bupivacaína en el bloqueo del plano transversal del abdomen guiado por ultrasonido en pacientes programados para histerectomía abdominal total bajo bloqueo subaracnoideo, 65 mujeres ASA I y ASA II con edades comprendidas entre 35 y 70 años, fueron divididas de forma aleatoria en dos grupos. Los pacientes del grupo B (n = 32) recibieron 18 ml de bupivacaína al 0,25% (45 mg) con 2 ml de solución salina, mientras que los del grupo BM (n = 33) recibieron 18 ml de bupivacaína al 0,25% (45 mg) con 1.5 mL (150 mg) de MgSO<sub>4</sub> y 0.5 mL de solución salina en el bloqueo TAP guiado por ultrasonido, realizado en cada lado después de la finalización de la cirugía. Se registró la escala visual análoga del dolor a las 0, 2, 4, 6, 12 y 24 h, se observó el tiempo para el primer

rescate analgésico y la duración de la analgesia postoperatoria, se demostró que la adición de MgSO<sub>4</sub> en una dosis de 150 mg a la bupivacaína en el bloqueo TAP disminuye las puntuaciones EVA postoperatoria, prolonga la duración de la analgesia y disminuye el número de demandas de analgesia de rescate.

Singh *et al*<sup>(15)</sup>, analizaron si la adición de clonidina a la bupivacaína en el bloqueo TAP prolonga la analgesia postoperatoria después de la cesárea, se tomaron 100 pacientes embarazadas ASA I y II, los grupos fueron divididos aleatoriamente para recibir 20 ml de bupivacaína al 0.25% (Grupo B, n = 50) o 20 ml de bupivacaína + 1ug/kg de clonidina bilateralmente (Grupo BC, n=50) en el bloqueo TAP de forma doble ciego. Se observó la duración total de la analgesia, la puntuación de satisfacción del paciente, el requerimiento total de analgésicos en las primeras 24 h y los efectos secundarios de la clonidina, como sedación, sequedad de boca, hipotensión y bradicardia. La adición de clonidina 1µg/kg a 20 ml de bupivacaína al 0,25% en el bloqueo TAP bilateralmente para cesárea aumentó significativamente la duración de la analgesia postoperatoria, disminuye el requerimiento de analgésicos en el postoperatorio y aumenta la comodidad materna en comparación con 20 ml de bupivacaína 0,25% solo, sin efectos secundarios demostrados.

Bollag *et al*<sup>(16)</sup>, investigaron el efecto del bloqueo del plano transverso del abdomen con y sin clonidina posterior a la cesárea en la hiperalgesia de la herida y dolor, 90 mujeres fueron asignadas aleatoriamente para recibir 1 de 3 bloqueos TAP después del parto por cesárea: solución salina (placebo), bupivacaína (BupTAP) o bupivacaína + clonidina (CloTAP). El resultado primario fue el índice de hiperalgesia de la herida a las 48 horas. Los resultados secundarios incluyeron puntuaciones de dolor, consumo de analgésicos y descripciones de dolor de hasta 12 meses. La adición de clonidina a un bloqueo TAP con bupivacaína no afectó el índice de hiperalgesia de la herida y no mejoró los puntajes de dolor a corto o largo plazo en mujeres sometidas a cesárea electiva. Concluyeron que se necesitan más estudios para determinar los beneficios de los adyuvantes antihiperalgésicos en bloqueo TAP para individuos específicos en riesgo de dolor crónico.

Aguirre *et al* <sup>(17)</sup>, en su investigación evaluó el efecto analgésico del bloqueo TAP a la 1h y a las 24 h postoperatorias en herniorrafia inguinal, se realizó un estudio doble ciego en 45 pacientes para recibir bloqueo TAP vs placebo, el grupo TAP recibió 20 ml de bupivacaína al 0,25% con epinefrina 1:400000 en el plano transversal del abdomen ipsilateral a la herniorrafia mientras que el grupo control recibió 20 ml de solución salina normal (SSN) al 0,9%, se evaluó como resultado primario la intensidad de dolor agudo postoperatorio, una hora después de la cirugía y, como resultados secundarios, el dolor a las 24 h, el consumo de opioides y la presencia de reacciones adversas. Se demostró que el bloqueo TAP con epinefrina obtuvo resultados estadísticamente significativo en la reducción del dolor agudo postoperatorio a la 1h y 24 horas y del consumo de opioides en herniorrafia inguinal en comparación con el grupo placebo.

Cabreales *et al* <sup>(18)</sup>, compararon los resultados del bloqueo analgésico del nervio ciático al emplear anestésico local solo o combinado con sulfato de magnesio, en dicho estudio comparativo, prospectivo y longitudinal doble ciego fueron incluidos 60 pacientes con diagnóstico de ciatalgia aguda, se dividieron en dos grupos de 30 pacientes cada uno: Grupo B: bupivacaína 0,25 % 37.5mg y Grupo BS: 37,5 mg de bupivacaína 0,25 % más sulfato de magnesio 500mg, se evaluó el dolor mediante la escala visual análoga, encontrándose que los pacientes tratados con sulfato de magnesio presentaron alivio del dolor de aproximadamente 24 horas posterior al bloqueo del nervio ciático, sin efectos colaterales, el sulfato de magnesio añadido a bupivacaína en el bloqueo terapéutico del nervio ciático ofrece mejoría notable de la ciatalgia frente a los pacientes que recibieron sólo anestésico local, con un mayor tiempo de analgesia efectiva lograda, menor frecuencia y cantidad de bloqueos requeridos y ausencia de complicaciones.

Sruthi *et al* <sup>(19)</sup>, compararon la eficacia de diversas dosis de clonidina combinadas con levobupivacaína en el bloqueo del plano transversal del abdomen para la analgesia postoperatoria después de histerectomía vaginal asistida por laparoscopia (LAVH), este estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego, comparativo, incluyó un número total de 80 pacientes bajo anestesia general asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos para recibir cualquiera de los siguientes: Grupo LC75 - 29 ml de levobupivacaína al

0.25% más 75 µg de clonidina diluida en 1 ml de solución salina (total 30 ml) y Grupo LC150: 29 ml de levobupivacaína al 0.25% más 150 µg de clonidina diluida en 1 ml de solución salina (total 30 ml), se evaluó y registró la duración de la analgesia el cual fue el resultado primario así como las variables hemodinámicas, la puntuación de sedación y los efectos adversos representando los resultados secundarios, se demostró que la dosis de 150 µg de clonidina en el bloqueo TAP prolonga la duración de la analgesia pero con una mayor incidencia de sedación, así mismo, la incidencia de bradicardia fue significativa en ambos grupos.

Ammar *et al* <sup>(20)</sup>, compararon adenosina y sulfato de magnesio como adyuvantes para el bloqueo del plano transversal del abdomen, en este ensayo prospectivo aleatorizado y controlado, los participantes fueron asignados a 3 grupos: bloqueo TAP utilizando 20 ml de bupivacaína al 0.375% + 12 mg de adenosina en 2 ml de solución salina al 0.9% (grupo de adenosina), 20 ml de bupivacaína al 0.375% + 500 mg de sulfato de magnesio en 2 ml de solución salina 0.9 % (grupo de magnesio) o 20 ml de bupivacaína 0.375% + 2 ml de solución salina 0.9% (grupo control). La puntuación en la escala visual análoga en los grupos de adenosina y magnesio fue significativamente menor que en el grupo de control a las 6 y 12 horas después de la operación, mientras que fue comparable en los grupos de adenosina y magnesio en todos los puntos de tiempo. La duración de la analgesia fue significativamente más larga en los grupos de adenosina y magnesio en comparación con el grupo control y fue relativamente más larga en el grupo de magnesio en comparación con el grupo de adenosina, estableciéndose de esta manera que tanto la adenosina como el magnesio mejoraron la calidad y la duración del bloqueo TAP, pero la duración fue relativamente mayor con sulfato de magnesio.

### **Marco teórico**

La hernia inguinal es indiscutiblemente un padecimiento común en nuestro medio y su resolución es uno de los procedimientos quirúrgicos más comunes en cualquier hospital. Afecta generalmente a pacientes jóvenes que representan el pilar productivo del país y, por lo tanto, es imprescindible la pronta recuperación, la mínima secuela postsoperatoria y el rápido retorno al trabajo. Después de una cirugía de hernia inguinal,

el dolor moderado a intenso puede aumentar el tiempo de ingreso hospitalario, causar reingreso inesperado, demora en el retorno de las actividades normales y aumentar los costos asociados. <sup>(21)</sup>

Los factores que han sido involucrados como causales del dolor postoperatorio son múltiples, sin embargo al revisar la literatura sobre el tema, nos encontramos que las causas bien documentadas son escasas. Para lograr comprender adecuadamente la génesis de esta complicación se debe conocer previamente la anatomía de la región involucrada, con tal propósito haremos una breve reseña de los nervios presentes en la región inguinal y que guardan relación con el dolor postoperatorio en la hernia inguinal.

El dolor es definido por la International Association for the Study of Pain (IASP) como una experiencia sensorial y emocional no placentera, asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño. Por su parte, el dolor agudo es definido como dolor de reciente aparición y probablemente de limitada duración. En la generación del mismo, hay múltiples sistemas que son activados, dentro de ellos se encuentran receptores de serotonina, receptores de histamina, prostaglandinas, bradicinina, factor de crecimiento neural, interleucinas, macrófagos, leucocitos, etc. Los nociceptores periféricos son sensibilizados por mediadores tisulares de lesión, aumentan la excitabilidad y la frecuencia de descarga neural lo cual produce una respuesta llamada hiperalgesia primaria, que permite el ingreso de estímulos previamente sub-nocivos a la médula por el cuerno posterior y generen potenciales de acción que sean traducidos ortodrómicamente en la médula espinal. La facilitación de la transducción del impulso en las neuronas de primer orden no sólo es mediada por sustancias nocivas liberadas por los tejidos dañados, también los reflejos axonales exacerbaban esta reacción al liberar sustancia P (neurotransmisor localizado en las vesículas sinápticas de las fibras no mielinizadas C), que causa vasodilatación, degranulación de mastocitos y a la vez, esto ocasiona la liberación de histamina y serotonina aumentando efectivamente la recepción del campo periférico para incluir tejido adyacente no lesionado. Posteriormente, la transmisión de los signos aferentes nociceptivos está determinada por influencias moduladoras complejas en la médula espinal. Allí, en las terminales centrales de las neuronas de primer orden, intervienen

los aminoácidos excitatorios L-glutamato, aspartato y varios neuropéptidos, incluyendo el péptido intestinal vasoactivo, la colecistocinina, el péptido liberador de gastrina, la angiotensina II, el péptido relacionado con el gen de la calcitonina y la señalada sustancia P. <sup>(22)</sup>

Existe también la sensibilización central denominada fenómeno de Wind-up, producido por la estimulación nociceptiva mantenida sobre las neuronas del asta posterior de la médula espinal, dando lugar a la liberación en la sinápsis del asta posterior de neurotransmisores, fundamentalmente sustancia P y glutamato, que actuarían respectivamente sobre receptores lentos NK1 y rápidos AMPA, dando lugar a una despolarización de la neurona y por el flujo mantenido de neurotransmisores el receptor NMDA, que se encontraba bloqueado por una molécula de magnesio, se desbloquea permitiendo que el glutamato se pueda unir a él. Esta unión hace que la membrana neuronal disminuya de manera importante su umbral de excitación, de forma que mínimos estímulos producen grandes descargas en las neuronas del asta posterior. El control de estos dos fenómenos fisiológicos: sensibilización periférica y central, son el objetivo que se busca en la clínica para lograr un adecuado control del dolor postoperatorio ya que constituye una de las piedras angulares para conseguir una recuperación quirúrgica postoperatoria rápida, disminución de la morbimortalidad, estancia hospitalaria y, por lo tanto, de los costos. <sup>(23)</sup>

Existen diferentes escalas para valorar la intensidad del dolor; la más frecuentemente utilizada es la escala visual análoga (EVA), la cual consiste en una línea recta, habitualmente de 10 cm de longitud, con las leyendas "sin dolor" y "dolor máximo" en cada extremo; en ésta el paciente anota en la línea el grado de dolor que siente de acuerdo a su percepción individual, midiendo el dolor en centímetros desde el punto cero. Es un método relativamente simple, que ocupa poco tiempo, aun cuando requiere de un cierto grado de comprensión y de colaboración por parte del paciente. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en esta escala una puntuación de 1-3 representa un dolor leve de baja intensidad, de 4-7 un dolor de intensidad moderada y de 8-10 un dolor severo. <sup>(22)</sup>

El dolor postoperatorio está asociado a un estímulo nocivo que pone en marcha el mecanismo del dolor por activación de nociceptores, y que variará de acuerdo a la intensidad, duración y tipo de estímulo. En su producción, están involucrados varios neuromediadores y neuromoduladores de las vías de conducción y centros integradores del dolor, varias publicaciones mencionan el peligro de no tratarlo y aumentar la morbimortalidad postoperatoria. Así, ha quedado descrita una serie de sucesos que, en su conjunto, son conocidos como reacción neuroendocrina y metabólica al estrés y de persistir, puede evolucionar a la cronicidad. <sup>(24)</sup>

El dolor agudo postoperatorio es seguido por dolor persistente en 10-50% de los individuos después de operaciones comunes, como reparación de hernias inguinales, cirugía mamaria y torácica y amputación de piernas. Debido a que el dolor crónico puede ser severo en aproximadamente el 2-10% de estos pacientes, el dolor postquirúrgico persistente representa un problema clínico importante y en gran medida no reconocido. En este sentido, debe investigarse el efecto de la terapia temprana agresiva para el dolor postoperatorio, ya que la intensidad del dolor postoperatorio agudo se correlaciona con el riesgo de desarrollar un estado de dolor persistente. Finalmente, se debe estudiar el papel de los factores genéticos, ya que con base en la información sobre los mecanismos moleculares que afectan los cambios en el sistema nervioso periférico y central en el dolor neuropático, existen varias oportunidades para la intervención farmacológica multimodal. <sup>(25)</sup>

Cuando se piensa en la analgesia post operatoria en cirugía abdominal, el gold standard sigue siendo la técnica peridural, pero muchas veces nos encontramos imposibilitados de realizarla. Un componente importante del dolor postoperatorio en cirugía abdominal es el derivado de la incisión de la pared abdominal. Gracias a los últimos avances en la anestesia regional bajo ultrasonido, los bloqueos de pared abdominal han logrado una mayor relevancia y actualmente son una alternativa real frente a técnicas neuroaxiales y también han llegado a ser un complemento en la analgesia postoperatoria. Gracias al uso del ultrasonido estos bloqueos son realizados con mayor seguridad y con mejores resultados. <sup>(26)</sup>

## **Bloqueo TAP:**

La pared abdominal anterior (piel, músculos, peritoneo parietal), está inervada por las ramas anteriores de los nervios torácicos T7 a T12, y por el primer nervio lumbar L1. Las ramas terminales de estos nervios viajan en la pared abdominal dentro de un plano entre la fascia del músculo oblicuo interno y la fascia del músculo transverso abdominal. Este plano interfascial es llamado plano transverso abdominal (TAP). La inyección de AL en este plano, potencialmente provee analgesia de la piel, músculos y peritoneo parietal, desde T7 a L1. Es imperativo que este plano sea reconocido para lograr una adecuada distribución del AL. El Triángulo de Petit posee la cresta ilíaca como base, el músculo oblicuo externo como borde anterior y el músculo latísimo dorsal como borde posterior; el piso corresponde a las fascias tanto del oblicuo externo e interno. La técnica consiste en insertar una aguja perpendicular a todos los planos, y el plano transverso abdominal se localiza al tener la sensación de dos “pops”. En un estudio en cadáveres buscando la ubicación exacta del Triángulo de Petit, se concluyó: que el triángulo está más posterior que lo sugerido, que la posición varía ampliamente y su tamaño es relativamente pequeño (2,3 x 3,3 x 2,2 cm). Además, la presencia de tejido adiposo cambia significativamente la posición del Triángulo. <sup>(2)</sup>

El bloqueo TAP ha evolucionado desde su primera descripción por Rafi en 2001 y solidificada por McDonnell en el 2004, inicialmente la técnica se caracterizaba por la inyección de anestésico local a ciegas teniendo como referencia anatómica el triángulo de Petit, sin embargo, debido a la gran variación anatómica de un individuo a otro debida a múltiples factores individuales y al reporte de complicaciones tales como punción hepática incidental, con el consiguiente hemoperitoneo, dicha práctica se ha descontinuado y en la actualidad se utiliza ampliamente la guía ecográfica para confirmar la inyección del anestésico local en el compartimento adecuado, en la que se inserta una aguja en dirección antero posterior llevando el anestésico local por debajo de la fascia entre el oblicuo interno y el transverso abdominal y su correcta administración se demuestra por la aparición de una imagen hipocogénica inmediatamente por debajo del oblicuo interno y sobre el transverso abdominal. <sup>(27)</sup>

El bloqueo TAP está indicado en cirugía abdominal, principalmente de abdomen inferior, incluyendo apendicectomía, herniorrafia, cesárea, histerectomía abdominal y prostatectomía suprapúbica. También se ha demostrado su utilidad en cirugía laparoscópica. <sup>(2)</sup>

### **Técnica de bloqueo**

El bloqueo del plano transversal abdominal o TAP es considerado un bloqueo de nivel básico y es relativamente simple identificar el plano entre el oblicuo interno y el transversal abdominal. Se recomienda el uso de un transductor lineal de alta frecuencia ya que las estructuras son relativamente superficiales. Con el paciente en decúbito supino y posterior a la preparación con antiséptico de la piel, el transductor es localizado en un plano transversal, sobre la cresta ilíaca a nivel de la línea axilar anterior. Se identifican las 3 capas musculares: músculo oblicuo externo, músculo oblicuo interno y músculo transversal abdominal. El oblicuo interno es generalmente el más prominente. Por debajo del transversal abdominal se encuentra la cavidad peritoneal. Si existe dificultad en distinguir las 3 capas musculares, es útil comenzar con el ultrasonido en la línea media, sobre el músculo recto abdominal y desde ahí se desplaza hacia lateral, identificándose así fácilmente las mismas. <sup>(28)</sup>

Es común visualizar pequeños vasos dentro del plano transversal abdominal. Se inserta una aguja 50-100 mm, 22 G, bisel corto con la técnica en plano, en dirección antero posterior. La adecuada posición de la aguja puede ser identificada inyectando pequeños volúmenes de AL o solución fisiológica (1-2 ml). La administración correcta de AL se demuestra por la aparición de un “bolsillo hipoecoico” inmediatamente por debajo del oblicuo interno y sobre el transversal abdominal. Un total de 20-30 ml de AL puede ser administrado en este plano en ambos lados de la pared abdominal cuando se requiere un bloqueo bilateral. <sup>(28)</sup>

En niños se recomienda un volumen de 0,2 ml/kg, limitando la dosis máxima de AL (bupivacaína) a 2 mg/kg en neonatos y 3 mg/kg en niños. Existe controversia en la literatura respecto al nivel de distribución de AL con inyección única; algunos estudios muestran una extensión de T7 a L1 y otros una extensión no más allá de T10. En un estudio en cadáveres, se demostró que el bloqueo guiado por ultrasonido cefálico a la

cresta ilíaca involucra a las raíces desde T10 a L1, lo que limitaría esta técnica a cirugía de abdomen inferior. <sup>(28)</sup>

Existen estudios que recomiendan un abordaje subcostal para el bloqueo del plano transversal abdominal con la intención de mejorar el control analgésico en hemiabdomen superior mediante el bloqueo de nervios más altos, para este abordaje se describe la inyección de anestésico local en un punto lateral al recto abdominal, inmediatamente inferior y paralelo al margen costal para llegar al plano transversal del abdomen desde esta localización. <sup>(29)</sup> Además, se puede realizar bloqueo TAP bajo visión laparoscópica directa y hay estudios que han confirmado a través de ultrasonido posterior a la inyección del anestésico la adecuada localización del mismo mediante este método de inyección. <sup>(30)</sup>

## **CLONIDINA**

Se trata de un compuesto imidazólico, agonista parcial de los receptores adrenérgicos  $\alpha_2$ , teniendo afinidad por estos receptores, pero también se une a los  $\alpha_1$  y a los imidazólicos. Se presenta en varias formas: para administración por vía oral en comprimidos y en cápsulas de liberación prolongada; parche transdérmico y en ampollas para suministro endovenoso, intramuscular, local o regional. Se une en 20% a las proteínas plasmáticas y su volumen de distribución es de 1.7 a 2.5 L/kg. Se metaboliza en hígado menos de 50% a metabolitos inactivos. Un 65% se excreta por orina, 32% sin cambios y 22% por heces. La vida media de eliminación es de 6 a 23 h y se prolonga si la función renal está alterada (18 a 41 h). El aclaramiento es de 1.9 a 4.3 mL/min/kg. Es soluble en lípidos. <sup>(31)</sup>

Se han identificado diversos subtipos de receptores  $\alpha$ , aunque se sugiere que el subtipo  $\alpha_2$  es primordialmente el relacionado con la analgesia y la sedación. La clonidina es un agonista  $\alpha_2$  específico, presente en las terminales pre y postsinápticas de las aferentes primarias nociceptivas en las neuronas del asta dorsal de la médula espinal. Produce analgesia por activación de los receptores  $\alpha_2$  y ha demostrado efecto analgésico sinérgico cuando se administra conjuntamente con anestésicos locales.

Produce analgesia dosis-dependiente con hipotensión, bradicardia y sedación, pero no está asociada a depresión respiratoria ni a prurito. <sup>(32)</sup>

La acción de la clonidina como coadyuvante de los anestésicos locales es conocida desde hace años tanto en su administración sistémica como asociada por la vía neuroaxial y regional. Posee un efecto anestésico local débil per se actuando sobre las fibras A-delta y C actuando especialmente sobre las fibras resistentes a la tetrodotoxina. Este hecho explica la potenciación de la intensidad y duración de la acción en la administración asociada en bloqueos regionales. Además, la clonidina inhibe parcialmente la acción de las motoneuronas de la corteza anterior reforzando el bloqueo motor de los anestésicos locales. Puede disminuir la reabsorción de los anestésicos locales por acción sobre los receptores  $\alpha_2$  vasculares. <sup>(6)</sup>

## **SULFATO DE MAGNESIO**

El catión magnesio es el cuarto ion más abundante del organismo (después de sodio, potasio y calcio) y el segundo del medio intracelular después del potasio. Tiene tres propiedades principales a nivel de fisiología celular: juega un papel fundamental como cofactor de más de 300 reacciones enzimáticas, actúa sobre membranas y participa en la activación de canales iónicos, y sobretodo tiene efecto calcioantagonista. <sup>(33)</sup>

Al magnesio se le han atribuido muchas propiedades interesantes. En reanimación cardiopulmonar, obstetricia, cardiología, cirugía cardíaca, tratamiento del dolor, neumonología y también en el campo de la anestesiología se han realizado estudios con resultados, en algunos casos poco concluyentes, constituyendo una interrogante el conjunto de propiedades anestésicas potenciales que podría brindar el magnesio y otorgando un campo para la investigación de las mismas. <sup>(34)</sup>

Entre las principales funciones del Mg a nivel celular se encuentran:

- Síntesis y utilización de compuestos ricos en energía: El Mg es necesario para la síntesis de diversos compuestos con enlaces ricos en energía, tales como enlaces

anhídrido fosfórico presentes en la molécula de ATP, enlace fosfamida de la fosfocreatina, enlace fosfoenol del fosfoenol piruvato, enlace entre un ácido y un grupo tiol, como el acil-CoA o succinil-CoA. Además, el Mg es necesario para utilizar estos enlaces ricos en energía, tanto si ello ocurre por transferencia como por hidrólisis.

- Síntesis de transportadores de protones y electrones: El Mg es necesario en la formación de nucleótidos difosforilados (NAD) y trifosforilados (NADP); y en la formación de flavín nucleótidos (FMN y FAD).

- Síntesis y actividad de numerosas enzimas: Su importancia en este apartado deriva tanto por ser elemento constituyente de moléculas, como por su papel en la síntesis de enzimas en particular y de proteínas en general. El Mg es capaz de activar aproximadamente 300 enzimas diferentes.

- Estabilización de la membrana celular: Una de las funciones más importantes del Mg es la de constituir complejos con fosfolípidos que estabilizan las membranas. El déficit de este ión incrementa la permeabilidad de la membrana plasmática, aumentando los niveles intracelulares de Ca y P, y disminuyendo los de K y fosfato.

- Estabilización de sistemas intracelulares: A nivel de la mitocondria mantiene la permeabilidad de la membrana y el acoplamiento de la fosforilación y producción de ATP. Igualmente, es necesario para mantener la estabilidad física de los ribosomas, manteniendo los complejos de ARN y, junto a factores de elongación y polimerización, forma polipéptidos y logra una conformación estable de la proteína. También puede proteger a los lisosomas. A nivel del núcleo mantiene la integridad física de la doble hélice de ADN, facilita la formación de los ARNm y ayuda a la integridad estructural de los cromosomas. <sup>(34)</sup>

El sulfato de magnesio se ha utilizado como anticonvulsivo o fármaco antiarrítmico, trastornos hipertensivos del embarazo (eclampsia), neuroprotección y manejo del dolor tanto de manera preventiva, así como, para tratamiento del dolor de tipo agudo, específicamente el dolor postoperatorio. La interferencia con los canales de calcio y los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA) puede ser el mecanismo de su efecto

analgésico. Además puede prevenir la inducción de la sensibilización central a partir de estímulos nociceptivos periféricos en el sitio de acción espinal bloqueando los receptores NMDA de una manera dependiente del voltaje. <sup>(35)</sup>

Los antagonistas de los receptores NMDA como el sulfato de magnesio con dosis bajas tienen un efecto sobre el umbral del dolor y pueden prevenir la percepción del mismo, a través del bloqueo de la respuesta somática, autonómica y endocrina al estímulo doloroso. <sup>(36)</sup>. La reducción de la liberación de catecolaminas con disminución de la estimulación simpática puede ser otro mecanismo que conduce a disminuir la respuesta al estrés a la cirugía. <sup>(37)</sup>

Se han descrito como efectos secundarios a la aplicación endovenosa del sulfato de magnesio enrojecimiento facial, sudoración y sensación distérmica, hipotensión, bradicardia, náuseas, vómitos y dolor en el lugar de inyección, que no son graves, pero que a veces obligan a suspender el tratamiento. También puede provocar, según la dosis y el ritmo de infusión, edema pulmonar, depresión respiratoria, paro cardiorrespiratorio y muerte (estos eventos amenazantes para la vida suelen ocurrir con dosis elevadas de sulfato de magnesio). Por ello en los pacientes sometidos a este fármaco deben monitorizarse reflejos, función respiratoria, función renal y estado neurológico. <sup>(38)</sup>

## **Dosis y Toxicidad**

Los niveles plasmáticos de sulfato de magnesio considerados terapéuticos, basados en la experiencia clínica, oscilan entre 4 y 8mg/dl. La primera señal de intoxicación es la pérdida de reflejos patelares, lo que ocurre con niveles plasmáticos entre 9 y 12mg/dl. Los signos tempranos de intoxicación con Mg incluyen náusea, aumento de la temperatura corporal, somnolencia, visión doble, dificultad para hablar y debilidad. Si la pérdida de reflejos patelares es ignorada y la concentración en plasma incrementa por encima de 12mg/dl, el deterioro de los músculos involucrados en la respiración puede llevar a una peligrosa hipoxia. A mayores niveles plasmáticos tienen lugar parálisis muscular, paro respiratorio y paro cardíaco. <sup>(38)</sup>

En caso de aparecer toxicidad, el tratamiento de elección es la aplicación intravenosa lenta (en 10 minutos) de 1 gramo de gluconato cálcico (10 ml de la dilución al 10%).<sup>(39)</sup>

### **Objetivo General**

Comparar la eficacia del uso de sulfato de magnesio vs clonidina como adyuvante en el bloqueo TAP guiado por ultrasonido en la reducción del dolor agudo postoperatorio en pacientes sometidos a cura operatoria de hernia inguinal bilateral bajo anestesia general en el Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño.

### **Objetivos Específicos**

- Comparar el grado de analgesia en el período postoperatorio en el grupo sometido a bloqueo TAP Bupivacaina + Sulfato de Magnesio vs Bloqueo TAP Bupivacaina + Clonidina mediante la Escala Visual Análoga (EVA) a las 2h, 6h, 12 y 24h.
- Determinar el tiempo transcurrido para el primer rescate (tiempo de analgesia adicional) con opioides en el período postoperatorio en cada grupo.
- Indicar los requerimientos totales de opioides en el período postoperatorio.
- Mostrar la presencia de efectos colaterales producidos en cada grupo durante periodo el postoperatorio.
- Registrar el índice de satisfacción analgésica en cada grupo durante el postoperatorio.

### **Aspectos éticos**

Como parte de los criterios establecidos por la institución para toda intervención quirúrgica, durante la consulta preanestésica se les explicó a los pacientes de forma verbal y mediante un formato escrito, el estudio y los procedimientos a realizarse durante el mismo. Además se obtuvo un consentimiento informado de cada uno de ellos, a través del cual aceptaron de forma voluntaria y consciente participar en el estudio, sabiendo también que podrían retirarse del mismo en cualquiera de sus fases sin que esto repercutiera en la calidad del servicio recibido, manteniéndose así, el respeto por los principios éticos de beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía. De igual manera se excluyeron los datos de identidad de los pacientes en los formatos de recolección de datos, garantizando así la confidencialidad médico-paciente.

## **MÉTODOS**

### **Tipo de estudio**

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, comparativo, doble ciego y aleatorizado.

### **Población y Muestra**

La población del estudio estuvo conformada por los pacientes sometidos a hernioplastia inguinal bilateral bajo anestesia general en el Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño desde el 1 mayo 2018 al 31 de enero del 2019.

Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico intencional, en el cual se incluyeron 100 pacientes, divididos en dos grupos de 50 pacientes para el grupo Bloqueo TAP Bupivacaina + Sulfato de Magnesio (Grupo A) y 50 pacientes para el grupo Bloqueo TAP Bupivacaina + Clonidina (grupo B). Tomando en consideración los criterios de inclusión y exclusión, que a continuación se describen:

### **Criterios de inclusión**

1. Edad entre 18 y 65 años.
2. Pacientes ASA I y ASA II.
3. Pacientes sometidos a cirugía electiva de cura operatoria de hernia inguinal bilateral bajo anestesia general.

### **Criterios de exclusión**

1. Negativa del paciente a participar en el estudio
2. Pacientes alérgicos a los fármacos en el estudio.
3. Pacientes con IMC > 30Kg/m<sup>2</sup>.
4. Uso de betabloqueantes, terapia anticoagulante o trombolítica.

### **Procedimientos**

Previa aprobación del Comité de ética institucional del Hospital “Dr. Miguel Pérez Carreño.”, la aprobación de la coordinación de estudios de postgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela y con el consentimiento informado de

los pacientes; se estudiaron 100 pacientes adultos ASA I y II que fueron sometidos a cura operatoria de hernia inguinal bilateral bajo anestesia general de manera electiva.

Todos los pacientes fueron evaluados previamente por un residente de anestesiología antes del acto quirúrgico, quien les explicó la técnica anestésica y la técnica del bloqueo abdominal para así obtener el consentimiento informado (Anexo 1).

Se conformaron dos grupos: 50 pacientes para el grupo Sulfato de Magnesio (Grupo A) y 50 pacientes para el grupo Clonidina (Grupo B), donde se utilizó la valoración casuística de los pacientes mediante los datos de las variables registrados en el instrumento para la recolección de los datos. Una vez en quirófano previa monitorización y pre-oxigenación, se procedió a realizar la aleatorización de los mismos a través de la técnica de sobres sellados. La inducción anestésica de ambos grupos (A y B) fue realizada con 20mg Lidocaína 1%, Propofol 2mg/kg y Bromuro de Rocuronio 0,6mg/kg, colocación de una máscara laríngea Pro-Seal y el mantenimiento anestésico con Sevoflurano 0.6 CAM, realizada la inducción anestésica se procedió a la realización del bloqueo TAP ecoguiado abordaje lateral utilizando una sonda lineal de alta frecuencia 10 MHz (sistema de ultrasonido M7 Premium Mindray) siendo empleadas las siguientes mezclas anestésicas:

Grupo A: Bupivacaina 0.25% 50mg + clonidina 75mcg y se completó la mezcla con solución 0.9% hasta alcanzar 20ml.

Grupo B: Bupivacaina 0.25% 50mg + sulfato de magnesio 10% 200mg y se completó la mezcla con solución 0.9% hasta alcanzar 20ml.

Al final de la cirugía, se realizó reversión neuromuscular con neostigmina 0.05mg/kg + atropina 0.15mg/kg, los pacientes fueron despertados y derivados a la unidad de cuidados post anestésicos. La intensidad del dolor en el período postoperatorio fue calculada con el uso de la escala visual análoga a las 2, 6, 12 y 24 horas. La morfina (2mg EV) fue administrada como analgésico de rescate cuando se registre un resultado de EVA  $\geq$  4 puntos. Además se registró el índice de satisfacción analgésica en el postoperatorio (0 = poco, 1 = moderado, 2 = bueno, 3 = muy bueno, 4 = excelente).

De igual manera la presencia de efectos adversos producidos en cada grupo durante el postoperatorio.

### **Tratamiento estadístico adecuado**

Se realizó una base de datos en el programa estadístico SPSS 19, los resultados fueron analizados por medio de estadística descriptiva y organizados en tablas y figuras, las variables cuantitativas se expresaron en media  $\pm$  desviación estándar a las que se les aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov aquellas que tuvieron una distribución normal se les aplicó la prueba t de student y las que no, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, el contraste entre las diferentes variables se aplicó el test exacto de Fisher y Chi-cuadrado. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ . Finalmente se utilizó el programa Microsoft Excel 2016 para dar formato a tablas y figuras.

### **Aspectos Administrativos:**

Los recursos humanos que complementan el trabajo lo conforman:

- Investigadores
- Tutora
- Pacientes del Servicio de cirugía I, II, III y IV sometidos a cura operatoria de hernia inguinal.
- Residentes y adjuntos del Servicio de anestesiología.
- Residentes y adjuntos del Servicio de cirugía I, II, III y IV.
- Personal de enfermería perteneciente al área de quirófano.
- Personal de enfermería perteneciente al área de UCPA.

Los recursos materiales lo conforman:

- El área quirúrgica
- Equipos de monitorización
- Equipo de ultrasonido
- Aguja de Bloqueo Regional
- Fármacos del estudio
- Mascaras laríngeas
- Material quirúrgico utilizado durante la cirugía
- Instrumentos de recolección de datos.
- Computadoras, impresoras, papel bond.

**Instrumentos:** Instrumentos de recolección de datos, consentimiento informado de los pacientes, sobres, escala visual análoga, índice de satisfacción analgésica post operatoria.

**Financiamiento:** de carácter mixto, propio e institucional.

## RESULTADOS

Fueron incluidos 100 pacientes, divididos en dos grupos de 50 pacientes para el grupo Bloqueo TAP Bupivacaina + Sulfato de Magnesio (Grupo A) y 50 pacientes para el grupo Bloqueo TAP Bupivacaina + Clonidina (grupo B).

Las edades de los pacientes estuvieron comprendidas entre 28 a 64 años. En el grupo A la edad promedio fue de  $44.8 \pm 8.9$  años mientras que en el grupo B fue de  $42.8 \pm 7.7$  años con un valor de  $p= 0,22$  siendo esta diferencia no estadísticamente significativa. El IMC de los pacientes estuvo entre 22-29 kg/m<sup>2</sup> con una media de 26,9 kg/m<sup>2</sup> en el grupo A mientras que en el grupo B entre 22- 27kg/m<sup>2</sup> con una media de 25,8 kg/m<sup>2</sup> sin diferencias estadísticas entre ellos ( $p= 0,06$ ) En cuanto al sexo predominó en ambos grupos el sexo masculino, con un 88% para el grupo A y un 92% para el grupo B, sin diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,37$ ). Mientras que para el estado físico de los pacientes según la escala ASA en el grupo A los pacientes ASA I representaron el 22% y los ASA II el 78%, en el grupo B los pacientes ASA I representaron el 36% y los ASA II el 64%, estas diferencias no fueron significantes con un valor de  $p= 0,06$ .

Por todo lo anterior se puede evidenciar que ambos grupos son homogéneos y comparables pues no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a edad, sexo, IMC, ASA. (Ver tabla 1).

Para analizar el dolor postoperatorio se utilizó la escala visual análoga del dolor (EVA) a las 2, 6, 12 y 24 horas. De esta forma, se observó que no hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al puntaje de EVA a las 2 horas en el periodo post operatorio en ambos grupos, obteniéndose un total de 100% de pacientes con un puntaje de EVA menor a 4 puntos ( $p=1,0$ )

A las 6 horas se evidenció en el grupo clonidina un puntaje de EVA menor de 4 puntos (96%) y un puntaje mayor o igual de 4 puntos (4%) en comparación con un puntaje de EVA menor de 4 puntos (100%) en el grupo sulfato de magnesio, con un valor de  $p=0,15$  no obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos.

Para las 12 horas postoperatorias, se observó que el puntaje de EVA menor a 4 puntos y mayor o igual a 4 puntos fue de 90% y 10% de los pacientes en el grupo de sulfato de magnesio respectivamente en comparación con 84% y 16% para el grupo de clonidina sin diferencias estadísticamente significativas con un valor de  $p=0,37$ .

A las 24 horas del postoperatorio, en el grupo A se observó que el 94% de los pacientes presentaron un puntaje de EVA menor a 4 puntos y solo 6% presentaron puntajes mayor o igual a 4 puntos, a su vez en el grupo B se obtuvieron puntajes de EVA menor a 4 puntos en el 90% y un puntaje mayor o igual a 4 puntos en un 10% con una  $p=0,46$  no existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. (Ver tabla 2).

En relación a la necesidad de analgesia adicional con opiodes (morfina), se observó que no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,44$ ) entre ambos grupos, obteniéndose un total de 15 pacientes para el grupo clonidina que ameritaron analgesia de rescate en comparación con 8 pacientes para el grupo sulfato de magnesio. (Ver gráfico 1).

En cuanto a la comparación del tiempo transcurrido para el primer rescate analgésico con opiodes entre ambos grupos se determinó que para el grupo A el promedio de tiempo fue de 990 minutos  $\pm$  372,63 mientras que para el grupo B fue de 912 minutos  $\pm$  405,16, sin representar una diferencia estadísticamente significativa con un valor de  $p=0,65$ . (Ver tabla 3).

En consideración a los efectos adversos se encontró que el grupo clonidina presentó más efectos colaterales que el grupo sulfato de magnesio, tales como: náuseas (26,0% vs 8,0%) ( $p<0,03$ ), seguido de bradicardia (5,0% vs 0,0%) ( $p<0,001$ ) con resultados estadísticamente significativos entre ambos grupos.

A pesar de obtener un resultado no estadísticamente significativo  $p=0,45$  para el efecto adverso hipotensión (24% de 50 pacientes) para el grupo clonidina y (16% de 50

pacientes) para el grupo sulfato de magnesio, se evidencio que clínicamente fue representativo pues un 20% de la muestra total de 100 pacientes presento dicho efecto. A su vez ninguno de los dos grupos de estudio presento como efecto adverso debilidad muscular.

En cuanto al grado de sedación se evidencio Ramsay 2 (74,0%) y Ramsay 3 (26%) en el grupo clonidina en comparación con el grupo de sulfato donde se obtuvo Ramsay 2 (92%) y Ramsay 3 (8%), encontrando diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ). (Ver tabla 4).

En relación a la satisfacción analgésica, el grupo A obtuvo índices de satisfacción analgésica post operatoria entre bueno (78,0%) y muy bueno (22,0%), en comparación con el grupo B en el cual se evidencio 84,0% y 16% respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas. ( $p = 0,44$ ). (Ver tabla 5).

## DISCUSIÓN

El bloqueo TAP ha demostrado ser beneficioso en diversas cirugías abdominales como parte de un régimen multimodal para la analgesia postoperatoria, en virtud de su simplicidad y efectividad para proporcionar analgesia, idoneidad para procedimientos quirúrgicos donde el dolor parietal es un componente significativo del dolor postoperatorio, además se ha demostrado que disminuye los puntajes en la escala numérica del dolor y reduce los efectos secundarios relacionados con los opioides. <sup>(14)</sup>

En concordancia con nuestro estudio, el sulfato de magnesio prolongó el efecto analgésico del bloqueo TAP hasta las 24 horas postoperatorias, este resultado coincide con múltiples estudios previos que usaron sulfato de magnesio intravenoso (IV), ya sea en bolo o en infusión en cirugías torácicas, ginecológicas, neurocirugías y cirugías abdominales. <sup>(40-44)</sup> Otros estudios usaron sulfato de magnesio como adyuvante de varias técnicas regionales, como bloqueos braquiales, intraarticulares, epidurales o incluso intratecales, donde se demostró que tuvo un efecto beneficioso sobre la analgesia postoperatoria y los requisitos analgésicos. <sup>(45-47)</sup>

Por otro lado, Elshama *et al* <sup>(49)</sup> evaluaron el posible efecto analgésico de 5 ml de solución de sulfato de magnesio al 10% (500 mg) cuando se agrega a la anestesia local bupivacaína durante un bloqueo del nervio femoral, llegando a la conclusión de que proporcionaba una prolongación profunda del bloqueo, además de una disminución significativa en las puntuaciones de dolor postoperatorio y la dosis total de analgesia de rescate, lo que va en concordancia con nuestros resultados.

Recientemente, Rana y sus colegas <sup>(14)</sup> investigaron los efectos analgésicos de agregar sulfato de magnesio (150 mg) a la bupivacaína en bloqueo TAP guiado por ultrasonido en pacientes que se sometieron a histerectomía abdominal total bajo un bloqueo subaracnoideo y concluyeron que la adición de sulfato de magnesio disminuyó las puntuaciones de EVA a las 4, 6 y 12 horas después de la operación, prolongó la duración de la analgesia y disminuyó el número de demandas de analgesia de rescate al igual que los resultados planteados en nuestro estudio.

Un metaanálisis reciente de ensayos aleatorizados <sup>(54)</sup> ha demostrado que la adición de clonidina a los anestésicos locales prolonga significativamente la duración del bloqueo motor y la analgesia postoperatoria cuando se usa para los bloqueos periféricos de nervios y plexos, resultados comparables con nuestro estudio.

Se ha demostrado en la literatura un rango seguro de dosis de clonidina como adyuvante a los anestésicos locales el cual se encuentra entre 30 a 300 µg <sup>(57)</sup>, sin embargo, algunos estudios han demostrado que la clonidina puede causar un compromiso hemodinámico significativo que desafía su uso en bloqueos nerviosos periféricos en pacientes ambulatorios. Además, no hay ningún estudio que sugiera una dosis apropiada de clonidina, en nuestro estudio con tan solo una dosis de 150mcg se demostró que el grupo clonidina presentó más efectos colaterales que el grupo sulfato de magnesio, tales como: náuseas (26,0% vs 8,0%), seguido de bradicardia (5,0% vs 0,0%) con resultados estadísticamente significativos entre ambos grupos.

Otra hipótesis que puede explicar la analgesia prolongada con clonidina es la absorción sistémica del fármaco a través del bloqueo TAP <sup>(56)</sup>, sin embargo dicha absorción puede expresar igualmente el mayor grado de efectos colaterales presentados por este grupo farmacológico como lo fue la sedación. Dicho hallazgo, estaría en relación con lo expuesto por Sruthi y colegas <sup>(19)</sup> en el cual demuestran que la adición de 150 mcg de clonidina a la levobupivacaína en el bloqueo TAP produce una mayor duración de la analgesia en comparación con dosis de 75 mcg, de igual manera demuestran que una dosis más alta de clonidina tiene más potencial sedante que puede aprovecharse para calmar la ansiedad del paciente, en concordancia con nuestro estudio, en el cual se obtuvo Ramsay 2 (74,0%) y Ramsay 3 (26%) en el grupo clonidina en comparación con el grupo de sulfato donde se obtuvo Ramsay 2 (92%) y Ramsay 3 (8%).

Singh *et al* <sup>(15)</sup>, en su estudio estudiaron la adición de clonidina a dosis de 1µg/kg a 20 ml de bupivacaína al 0,25% en el bloqueo TAP bilateralmente en pacientes sometidas a cesárea segmentaria, demostrando así el aumento significativo de la duración de la analgesia postoperatoria, la disminución en el requerimiento de analgésicos en el

postoperatorio y el aumento de la puntuación de satisfacción analgésica, valores similares a los presentados por la clonidina en nuestro estudio.

## **CONCLUSIÓN**

El uso de sulfato de magnesio resultó ser más eficaz como adyuvante a la bupivacaína en el bloqueo TAP para hernioplastia inguinal bilateral, al proporcionar disminución de las puntuaciones en la escala visual análoga, el consumo de analgesia de rescate y prolongación de la analgesia postoperatoria hasta 24 horas, con menores efectos colaterales que con el uso de clonidina.

## REFERENCIAS

1. Sujatha C, Zachariah M, Ranjan R, Sagiev K, Ramachandran T, Radhakrishna A. Bloqueo del plano transversal abdominal versus bloqueo del nervio ilioinguinal/iliohipogástrico con infiltración de la herida para la analgesia postoperatoria en la cirugía de hernia inguinal: un ensayo clínico aleatorizado. Departamento de Anestesia, Instituto de Ciencias Médicas de Pondicherry, Puducherry, India. *Anesth Essays Res.* octubre-diciembre 2017; 11(4): 976–980.
2. Bermúdez E. Bloqueos de la pared abdominal. *Rev Chil Anest.* 2011; 40: 230-237
3. González J, Jiménez B, González A, Barreiro L, Miramontes G, García P. Bloqueo transversal abdominal ecoguiado vs. infiltración de herida quirúrgica en cirugía ambulatoria de hernia inguinal. Hospital El Bierzo, Ponferrada. *Cirugía Mayor Ambulatoria.* 2013. Vol 18, N.º 1
4. Akhtar M, Ullah H, Hamid H. Magnesium, a drug of diverse use. *J Pak Med Assoc.* 2011; 61(12): 1220-1225.
5. Yañez J. Eficacia de infusión de sulfato de magnesio durante anestesia espinal para mejorar analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a cirugía abdominal, durante el periodo comprendido 01 de marzo 01 de octubre de 2011 [tesis]. Puebla: Hospital Universitario de Puebla. Dirección de Estudios de Postgrado del Área de la Salud de la B.U.A.P, 2012. 29 p.
6. Vidal A. Anestésicos locales y combinaciones en el tratamiento del dolor postoperatorio. Hospital Sur. Alcorcón. 2015.
7. Zaragoza F, García I, Larraínzar R, Moñino P, Liébana R. Dolor postoperatorio en España: primer documento de consenso. 1era ed. Madrid: Imago Concept&Image Development; 2005.
8. Toivonen J, Permi J, Rosenberg PH. Analgesia and discharge following preincisional ilioinguinal and iliohypogastric nerve block combined with general or spinal anaesthesia for inguinal herniorrhaphy. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004;48:480-5

9. López S, López A, Zaballos M. Recomendaciones sobre el manejo del dolor agudo postoperatorio en cirugía ambulatoria. Grupo ASECOMA 2da ed. Madrid: Inspira Network; 2012.
10. Webster K. El bloqueo del plano transversal abdominal para analgesia regional abdominal. *Anaesthesia*. 2008;24(1):24
11. Brogi E, Kazan R, Cyr S, Giunta F, Hemmerling TM. Transversus abdominal plane block for postoperative analgesia: a systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. Department of Anesthesia and Intensive Care, University of Pisa, Italy. *Can J Anaesth*. 2016 Oct; 63(10):1184-96.
12. Refaey K, Usama EM, Hefnawey AL. Adding magnesium sulfate to bupivacaine in transversus abdominis plane block for laparoscopic cholecystectomy: A single blinded randomized controlled trial. Department of Anesthesia and Surgical Intensive Care, Mansoura University, Mansoura, Egypt. *Saudi J Anaesth*. 2016 Apr-Jun; 10(2): 187–191.
13. Elsalam KA, Fares KM, Mohamed MA, Mohamed MF, El-Rahman AMA, Tohamy MM. Efficacy of magnesium sulfate added to Local anesthetic in a transversus abdominis plane block for analgesia following total abdominal hysterectomy: a randomized trial. Assiut University Hospital, Assiut, Egypt. *Pain Physician*. 2017 Nov; 20(7):641-647.
14. Rana S, Verma RK, Singh J, Chaudhary SK, Chandel A. Magnesium sulphate as an adjuvant to bupivacaine in ultrasound-guided transversus abdominis plane block in patients scheduled for total abdominal hysterectomy under subarachnoid block. Department of Anaesthesia, DRPGMC, Kangra, Himachal Pradesh, India. *Indian J Anaesth*. 2016 Mar; 60(3):174-9.
15. Singh R, Kumar N, Jain A, Joy S. Addition of clonidine to bupivacaine in transversus abdominis plane block prolongs postoperative analgesia after cesarean section. Department of Anaesthesiology and Critical Care, Lady Hardinge Medical College and Associated Shrimati Sucheta Kriplani Hospital, New Delhi, India. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2016 Oct-Dec; 32(4):501-504.
16. Bollag L, Richebe P, Siaulys M, Ortner CM, Gofeld M, Landau R. Effect of transversus abdominis plane block with and without clonidine on post-cesarean delivery wound hyperalgesia and pain. Department of Anesthesiology and Pain Medicine, University of

Washington Medical Center, Seattle, WA 98195-6540, USA. Reg Anesth Pain Med. 2012 Sep-Oct; 37(5):508-14

17. Aguirre O, Ospina J, Gómez C, Chaverra D, Alzate M, et al. Bloqueo del plano transverso del abdomen en herniorrafia inguinal: ensayo clínico controlado. Revista Colombiana de Anestesiología. Volumen 45, Issue 3, July–September 2017, 159-165.
18. Cabreales F, Rodríguez R, Mujica C, et al. Sulfato de magnesio en el bloqueo analgésico del nervio ciático, estudio comparativo con anestésicos locales. Hospital General Tomás Carrera Galiano. Trinidad. Sancti Spíritus. Cuba. Gaceta Medica Espirituana. Vol. 10. 2008.
19. Sruthi BM, Reddy GS, Jyothsna G. Transversus abdominis plane block: comparison of efficacy of varying doses of clonidine combined with levobupivacaine – A double-blind randomized trail. Department of Anaesthesiology and Critical Care, RIMS, Kadapa, Andhra Pradesh, India. Anesth Essays Res 2019;13:179-83.
20. Ammar AS, Mahmoud KM, Kasemy ZA. Comparison between adenosine and magnesium sulphate as adjuvants for transversus abdominis plane block: a prospective randomized controlled trial. Minerva Anesthesiol 2018;84:304-10
21. Uherek F, Rocco E, Carey N. Dolor postoperatorio en hernia inguinal. Cuad. Cir. 2001; 15: 70-73.
22. Malouf J. Tratamiento del dolor en pacientes hospitalizados: relación entre satisfacción y tratamiento analgésico [tesis Doctoral]. Barcelona: Universidad Pompeu Fabra. Departamento de Ciencias Experimentales de la Salud. 2011. 95 p.
23. Castillo E. sulfato de magnesio como adyuvante para el manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía general [tesis]. Veracruz: Universidad Veracruzana. Instituto Mexicano del Seguro Social, 2014. 41 p.
24. Covarrubias A. Manejo del dolor postoperatorio en el enfermo con trasplante renal. Rev Mex Anest. 2013; 36 (1): 79-82

25. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. Section of Surgical Pathophysiology 4074, Juliane Marie Centre, Rigshospitalet, 2100 Copenhagen, Denmark. *Lancet*. 2006 May 13;367 (9522):1618-25.
26. Petersen PL, Mathiesen O, Torup H, Dahl JB. The transversus abdominis plane block: a valuable option for postoperative analgesia? A topical review. Department of Anaesthesia, Copenhagen University Hospital, Ndr. Ringvej, DK-2600 Glostrup, Denmark. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010 May; 54(5):529-35.
27. Charlton S. Perioperative transversus abdominis plane (TAP) blocks for analgesia after abdominal surgery. Department of Women's Anaesthesia, Women's and Children's Hospital. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010; (12.).
28. Tran TMN, Ivanusic JJ, Hebbard P, et al. Determination of spread of injectate after ultrasound-guided transversus abdominis plane block: a cadaveric study. *Br J Anaesth* 2009; 102: 123-127.
29. Hebbard P. Ultrasound-guided continuous oblique subcostal transversus abdominis plane blockade. Description of anatomy and clinical technique. *Reg Anesth Pain Med*. 2010;35; 35: 436-441.
30. Tihan D. Efficacy of laparoscopic transversus abdominis plane block for elective laparoscopic cholecystectomy in elderly patients. *Bosn J Basic Med Sci*. 2015
31. Aldrete J. *Texto de anestesiología teórico-práctica*. 2a edición México: Editorial El Manual Moderno, 2004.
32. Mille-Loera J, Ramírez A, Aréchiga G. Fármacos adyuvantes por vía neuroaxial. *Revista mexicana de anestesiología*. *Anestesia regional*, Vol. 33. Supl. 1, Abril-Junio 2010 pp S22-S25
33. Fawcett WJ, Haxby EJ, Male DA (1999) Magnesium: physiology and pharmacology. *Br J Anaesth* 83: 302-320.

34. Arcioni R, Palmisani S, Tigano S, Santorsola C, Sauli V, Romano S, *et al.* Combined intrathecal and epidural magnesium sulfate supplementation of spinal anesthesia to reduce post-operative analgesic requirements: a prospective, randomized, double-blind, controlled trial in patients undergoing major orthopedic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2007;51(4):482–9.
35. Tramer MR, Schneider J, Marti RA, Rifat K. Role of magnesium sulfate in postoperative analgesia. *Anesthesiology* (1996) 84: 340-347.
36. Kara H, Sahin N, Ulasan V, Aydogdu T (2002) Magnesium infusion reduces perioperative pain. *Eur J Anaesthesiol* 19: 52-56.
37. Kissin I. Preemptive analgesia. *Anesthesiology* (2000) 93: 1138-1143.
38. Pastore A, Lanna M, Lombardo N, *et al.* Intravenous Infusion of Magnesium Sulphate During Subarachnoid Anaesthesia in Hip Surgery and Its Effect on Postoperative Analgesia: Our Experience. *Transl Med UNISA.* 2013; 5(6):18–21.
39. Akhtar M, Ullah H, Hamid H. Magnesium, a drug of diverse use. *J Pak Med Assoc.* 2011; 61(12): 1220-1225.
40. Barbosa FT, Barbosa LT, Jucá MJ, Cunha RM. Applications of magnesium sulfate in obstetrics and anesthesia. *Rev Bras Anesthesiol.* 2010;60:104–10.
41. Dean C, Douglas J. Magnesium and the obstetric anaesthetist. *Int J Obstet Anesth.* 2013;22:52–63.
42. Albrecht E, Kirkham KR, Liu SS, Brull R. Peri-operative intravenous administration of magnesium sulphate and postoperative pain: A metaanalysis. *Anesthesia.* 2013;68:79–90.
43. Cizmeci P, Ozkose Z. Magnesium sulphate as an adjuvant to total intravenous anesthesia in septorhinoplasty: A randomized controlled study. *Aesthetic Plast Surg.* 2007;31:167–73.

44. Dabbagh A, Elyasi H, Razavi SS, Fathi M, Rajaei S. Intravenous magnesium sulfate for post-operative pain in patients undergoing lower limb orthopedic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009;53:1088–91.
45. Sirvinskas E, Laurinaitis R. Use of magnesium sulfate in anesthesiology. *Medicina (Kaunas)* 2002;38:695–8.
46. Ghatak T, Chandra G, Malik A, Singh D, Bhatia VK. Evaluation of the effect of magnesium sulphate vs. clonidine as adjunct to epidural bupivacaine. *Indian J Anaesth*. 2010;54:308–13.
47. Goyal P, Jaiswal R, Hooda S, Goyal R, Lal J. Role of magnesium sulphate for brachial plexus analgesia. [Last cited on 2015 Apr 09]; *Internet J Anesthesiol*. 2008 21:1–5.
48. Gunduz A, Bilir A, Gulec S. Magnesium added to prilocaine prolongs the duration of axillary plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2006; 31:233-236.
49. ElShamaa HA, Ibrahim M, Eldesuky HI. Magnesium sulfate in femoral nerve block, does postoperative analgesia differ? A comparative study. *Egy J Anesth* 2014; 30:169-173.
50. Kashefi P, Montazeri K, Honarmand A, Masoomi G. Adding magnesium sulphate to lidocaine for intravenous regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2008; 33:97.
51. Akutagawa T, Kitahata LM, Saito H, Collins JG, Katz JD. Magnesium enhances local anesthetic nerve block of frog sciatic nerve. *Anesth Analg*. 1984;63:111–6.
52. Buvanendran A, Kroin JS. Useful adjuvants for postoperative pain management. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2007;21:31–49.
53. Choi IG, Choi YS, Kim YH, Min JH, Chae YK, Lee YK, et al. The effects of postoperative brachial plexus block using MgSO<sub>4</sub> on the postoperative pain after upper extremity surgery. *Korean J Pain*. 2011;24:158–63.
54. Pöpping DM, Elia N, Marret E, Wenk M, Tramèr MR. Clonidine as an adjuvant to local anesthetics for peripheral nerve and plexus blocks: A meta-analysis of randomized trials. *Anesthesiology* 2009;111:406–15.

55. Elia N, Culebras X, Mazza C, Schiffer E, Tramèr MR. Clonidine as an adjuvant to intrathecal local anesthetics for surgery: Systematic review of randomized trials. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33:159-67.
56. El Saied AH, Steyn MP, Ansermino JM. Clonidine prolongs the effect of ropivacaine for axillary brachial plexus blockade. *Can J Anaesth* 2000;47:962-7.
57. Griffiths JD, Le NV, Grant S, Bjorksten A, Hebbard P, Royse C. Symptomatic local anaesthetic toxicity and plasma ropivacaine concentrations after transversus abdominis plane block for caesarean section. *Br J Anaesth* 2013;110:996-1000.

## **Anexo N°1. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Usted ha sido seleccionado para formar parte de un estudio que será llevado a cabo por residentes del Postgrado de Anestesiología del Hospital Miguel Pérez Carreño, a propósito de la investigación denominada: **EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO VS CLONIDINA COMO ADYUVANTE EN EL BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL ECOGUIADO: ANALGESIA POSTOPERATORIA EN HERNIA INGUINAL BILATERAL**

El propósito de este estudio es comparar la eficacia del sulfato de magnesio vs clonidina como adyuvante en el bloqueo del plano transverso del abdomen (TAP) ecoguiado en la reducción del dolor agudo postoperatorio en pacientes sometidos a cura operatoria de hernia inguinal bilateral bajo anestesia general. Toda la información que se recolecte, será utilizada con fines de investigación, en ningún momento su identidad será revelada y todos los datos se manejarán confidencialmente.

Su participación en este estudio es de forma voluntaria y consiste en: posterior a la inducción anestésica, se le realizara un bloqueo de nervio periférico a través de una punción realizada en la región abdominal guiada por un equipo de ultrasonido, con la finalidad de proporcionarle mayor analgesia en el periodo postoperatorio. Todos estos procedimientos serán ejecutados por residentes y especialistas de anestesiología del hospital, que han sido capacitados en el área. En caso de presentar algún efecto adverso durante el procedimiento, se realizara la suspensión del mismo.

Del mismo modo, si a pesar de la realización de dicho bloqueo, usted presenta dolor después de la cirugía, se le administraran otros medicamentos que garanticen su alivio. Usted podrá hacer las preguntas que quiera y en cualquier momento del estudio, así mismo, podrá retirarse de éste, en cualquier etapa sin ningún problema. Esta investigación no representa riesgos mortales y de presentarse alguna complicación o efecto no deseado se contará con todos los materiales y el personal capacitado para solventar la situación. Los resultados de esta investigación se publicarán para que otras personas interesadas puedan aprender a partir de esta, así mismo, si usted así lo desea podrá ser informado de los mismos.

Usted no recibirá ningún tipo de pago por participar en este estudio.

Si necesita alguna información adicional a la expuesta en esta hoja de información, debe solicitarla a los investigadores responsables del proyecto: Alvany Barco y Benailim Martínez quienes le aclararan cualquier duda que pudiera tener al respecto. Igualmente le informamos que es su derecho guardar una copia de este documento.

Yo he leído este documento y me ha sido explicado su contenido. Confirmando que entendí la explicación de este estudio y fueron respondidas mis dudas. Entiendo que mi participación es voluntaria. Entiendo que no voy a recibir ningún pago por participar en este estudio y permito que la información que aportare en el cuestionario sea utilizada en este estudio. Entiendo que recibiré una copia de este documento después de firmado.

**Paciente:** \_\_\_\_\_

**CI:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Testigo:** \_\_\_\_\_

**Firma** \_\_\_\_\_

**CI:** \_\_\_\_\_

**Médico Residente:** \_\_\_\_\_

**CI:** \_\_\_\_\_

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

## Anexo Nº 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### EFICACIA DEL SULFATO DE MAGNESIO VS CLONIDINA COMO ADYUVANTE EN EL BLOQUEO DEL PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL ECOGUIADO: ANALGESIA POSTOPERATORIA EN HERNIA INGUINAL BILATERAL

Nº Historia \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ ASA \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ Grupo de estudio \_\_\_\_\_

#### Dolor postoperatorio

EVA	
2H	
6H	
12H	
24H	

#### Analgesia postoperatoria

Dosis de morfina (2mg)	1 Dosis	2 Dosis	3 Dosis	4 Dosis	5 Dosis
2H					
6H					
12H					
24H					

Total de opioides postoperatorio: \_\_\_\_\_

#### Efectos adversos

Náuseas Si/No	Hipotensión Si/No	Bradicardia Si/No	Debilidad Muscular Si/No	Sedación Grado de Ramsay					
				I	II	III	IV	V	VI

#### Índice de satisfacción analgésica en el postoperatorio

Poco	Moderado	Bueno	Muy Bueno	Excelente
0	1	2	3	4

### Anexo N° 3. TABLAS DEL ESTUDIO

Tabla 1: Características demográficas de la muestra según grupos.

Variables	Grupo A		Grupo B		Total (n=100)	Valor de <i>p</i>
	Sulfato de Magnesio (n=50)		Clonidina (n=50)			
Edad (años)(-)	44,8 ± 8,9		42,8 ± 7,7		43,8 ± 8,3	0,22**
IMC (-)	26,9 ± 3,2		25,8 ± 2,5		26,3 ± 2,8	0,06***
Sexo						
Masculino	44	88,0%	46	92%	90 90,0 %	0,37*
Femenino	6	12,0%	4	8%	10 10,0%	
ASA						
I	11	22,0%	18	36,0%	29 29,0%	0,06***
II	39	78,0%	32	64,0%	71 71,0%	

(-) Media ± desviación estándar.

Test exacto de Fisher(\*)

Prueba U de Mann Whitney(\*\*)

Prueba t de student(\*\*\*)

**Fuente:** Datos obtenidos de la investigación.

(Barco, Martínez; 2019)

**Tabla 2. Comparación del puntaje en la escala visual análoga entre los dos grupos a diferentes intervalos de tiempo.**

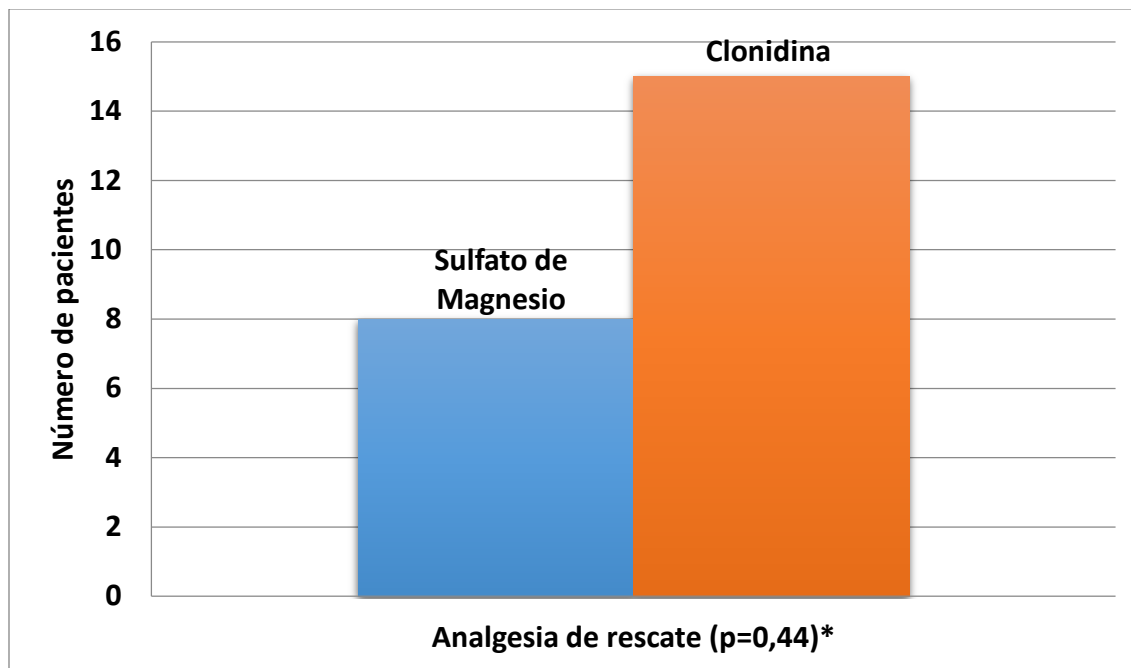
EVA a las 2 horas	Grupo A		Grupo B		Total (n=100)		Valor de p
	Sulfato de Magnesio (n=50)		Clonidina (n=50)				
	N	%	N	%	N	%	
< 4	50	100,0	50	100,0	100	100,0	1,0*
≥4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
<b>EVA a las 6 horas</b>							
<4	50	100,0	48	96,0	98	98,0	0,15*
≥4	0	0,0	2	4,0	2	2,0	
<b>EVA a las 12 horas</b>							
<4	45	90,0	42	84,0	87	87,0	0,37*
≥4	5	10,0	8	16,0	13	13,0	
<b>EVA a las 24 horas</b>							
<4	47	94,0	45	90,0	92	92,0	0,46*
≥4	3	6,0	5	10,0	8	8,0	

Prueba de chi cuadrado(\*)

**Fuente:** Datos obtenidos de la investigación.

(Barco, Martínez; 2019)

**Gráfico 1. Requisito de analgesia de rescate en el periodo postoperatorio.**



Prueba de t de student(\*)

**Fuente:** Datos obtenidos de la investigación.

(Barco, Martínez; 2019)

**Tabla 3. Comparación del tiempo transcurrido para el primer rescate analgésico con opioides en el periodo postoperatorio entre ambos grupos.**

	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	
	<b>Sulfato de Magnesio (n= 8/50)</b>	<b>Clonidina (n= 15/50)</b>	<b>Valor de <i>p</i></b>
<b>Tiempo de analgésia adicional (min)</b>	990±372,63	912±405,16	0,65*

Media ± Desviación Estándar

Prueba de t de student(\*)

**Fuente:** Datos obtenidos de la investigación.

(Barco, Martínez; 2019)

**Tabla 4. Comparación de la incidencia de efectos adversos en ambos grupos.**

Efectos adversos	Grupo A		Grupo B		Total (n=100)		valor de p
	Sulfato de Magnesio (n=50)		Clonidina (n=50)				
	N	%	N	%	N	%	
<b>Náuseas</b>	4	8,0	13	26,0	17	17,0	<0,03*
<b>Hipotensión</b>	8	16,0	12	24,0	20	20,0	0,45*
<b>Bradicardia</b>	0	0,0	10	5,0	10	5,0	<0,001*
<b>Debilidad Muscular</b>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1,0*
<b>Grado de sedación</b>							
<b>Escala Ramsay</b>							
Grado 1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	<0,01**
Grado 2	46	92,0	37	74,0	83	83,0	
Grado 3	4	8,0	13	26,0	17	17,0	
Grado 4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

Prueba de Test exacto de Fisher(\*)

Prueba chi-cuadrado(\*\*)

**Fuente:** Datos obtenidos de la investigación.

(Barco, Martínez; 2019)

**Tabla 5. Índice de satisfacción analgésica en el postoperatorio de acuerdo al grupo de estudio.**

Índice de satisfacción analgésica	Grupo A		Grupo B		Total (n=100)		valor de <i>p</i>
	Sulfato de Magnesio (n=50)		Clonidina (n=50)				
	N	%	N	%	N	%	
Poco	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,44*
Moderado	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Bueno	39	78,0	42	84,0	81	81,0	
Muy Bueno	11	22,0	8	16,0	19	19,0	

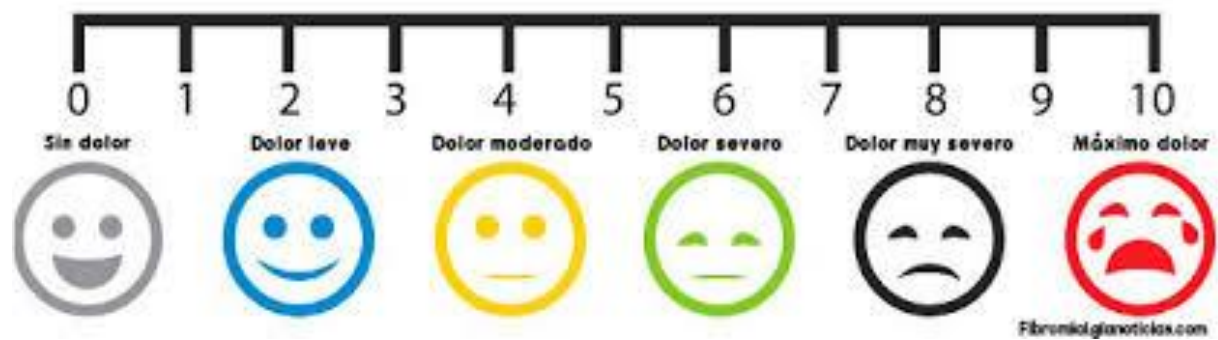
Prueba chi-cuadrado(\*)

**Fuente:** Datos obtenidos de la investigación.

(Barco, Martínez; 2019)

## Anexo N° 4

### Escala visual análoga del dolor



## Anexo N° 5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIÓN	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	SUBINDICADOR
<b>Edad</b>	Clínica	Cuantitativa Continua	Años	18-65 años
<b>Género</b>	Clínica	Cualitativa Nominal	Femenino/masculino	
<b>Riesgo Quirúrgico</b>	Clínica	Cualitativa Nominal	ASA	I-II
<b>Índice de Obesidad</b>	Clínica	Cuantitativa Continua	IMC (peso/talla <sup>2</sup> )	<30Kg/m <sup>2</sup>
<b>Intensidad del dolor</b>	Clínica	Cuantitativa Ordinal	EVA 2, 6, 12, 24H.	0-10 puntos
<b>Tiempo transcurrido hasta el primer rescate con opioides</b>	Clínica	Cuantitativa	Horas	2, 6, 12 y 24 horas
<b>Requerimientos totales de opioides</b>	Clínica	Cuantitativa Discreta	Miligramos	
<b>Efectos secundarios con el uso de sulfato de magnesio y clonidina</b>	Clínica	Cualitativa Ordinal	Bradicardia Sedación Hipotensión Debilidad muscular	FC < 50lpm Escala de Ramsay grado 1,2,3,4,5 y 6 Disminución PAM > 20% del valor basal Fuerza muscular grado 0, 1,2,3,4 y 5
<b>Índice de satisfacción analgésica en el postoperatorio</b>	Clínica	Cualitativa Ordinal	Escala de satisfacción analgésica en el paciente	Poco: 0 Moderado 1 Bueno: 2 Muy bueno 3 Excelente 4