



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE MEDICINA

COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS

**HERNIOPLASTIA INGUINAL. EFICACIA ANALGESICA POSTOPERATORIA
INTRATECAL: BUPIVACAINA 0,5 % - SULFATO DE MAGNESIO 75 MG VS
BUPIVACAINA 0,5 % - SULFATO DE MAGNESIO 100 MG.**

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

Carlos Eduardo Navas Martínez

Heileen Esther De Jesús Hernández Rodríguez

Tutor: José Nicolás Potente Chacón

Caracas, noviembre de 2018



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: **NAVAS MARTINEZ, CARLOS EDUARDO**, Cedula de Identidad N° 18.786.304, bajo el título "**HERNIOPLASTIA INGUINAL. EFICACIA ANALGESICA POSTOPERATORIA INTRATECAL: BUPIVACAINA 0,5% - SULFATO DE MAGNESIO 75 MG VS. BUPIVACAINA 0,5%-SULFATO DE MAGNESIO 100 MG**", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA - HUC**, dejan constancia de lo siguiente:

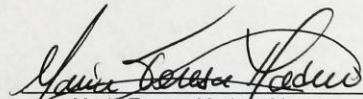
1 - Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 09 de Noviembre de 2018 a las 2:00 PM., para que el autor lo defendiera en forma pública, lo que éste hizo en la Biblioteca Dr. Armando Nesi de la Cátedra de Anestesiología del Hospital Universitario de Caracas, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

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

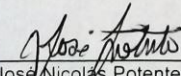
3- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 09 días del mes de Noviembre del año 2018, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado José Potente.


Gloria Elena Carrillo Márquez
C.I. 5.218.791
Hospital Universitario de Caracas


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




José Nicolás Potente Chacón
C.I. 8.555.191
Hospital Universitario de Caracas
Tutor



YV/09/11/18



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: **HERNANDEZ RODRIGUEZ, HEILEEN ESTHER DE JESUS**, Cedula de Identidad N° 18.646.909, bajo el título "**HERNIOPLASTIA INGUINAL. EFICACIA ANALGESICA POSTOPERATORIA INTRATECAL: BUPIVACAINA 0,5% - SULFATO DE MAGNESIO 75 MG VS. BUPIVACAINA 0,5% Sulfato DE MAGNESIO 100 MG**", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA - HUC**, dejan constancia de lo siguiente:

1 - Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 09 de Noviembre de 2018 a las 2:00 PM. para que la autora lo defendiera en forma pública, lo que ésta hizo en la Biblioteca Dr. Armando Nesi de la Cátedra de Anestesiología del Hospital Universitario de Caracas, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

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

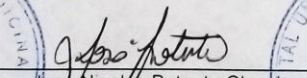
3- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 09 días del mes de Noviembre del año 2018, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado José Potente.


 Gloria Elena Carrillo Márquez
 C.I. 5.218.791
 Hospital Universitario de Caracas


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




 José Nicolás Potente Chadón
 C.I. 8.555.191
 Hospital Universitario de Caracas
 Tutor



YV/09/11/18

Tutor

Dr. José Potente

Profesor Instructor por Concurso

Directora del Programa

Dra. Gloria Carrillo

Profesor Asistente

Coordinador Académico del Programa

Dr. Domingo Khan

Profesor Instructor por Concurso

Asesor Estadístico

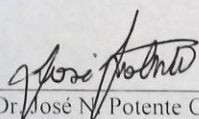
Lic. Francisco Fernández

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

Yo, **JOSE NICOLAS POTENTE CHACON** portador de la Cédula de Identidad N° **V-8.555.191**, tutor del trabajo: **“HERNIOPLASTIA INGUINAL. EFICACIA ANALGESICA POSTOPERATORIA INTRATECAL: BUPIVACAINA 0,5% - SULFATO DE MAGNESIO 75 MG VS. BUPIVACAINA 0,5% SULFATO DE MAGNESIO 100 MG”**, realizado por los estudiantes: **HEILEEN ESTHER DE JESUS HERNÁNDEZ RODRIGUEZ y CARLOS EDUARDO NAVAS MARTINEZ.**

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




Dr. José N. Potente Ch.

En Caracas a los nueve (09) días del mes de Noviembre de 2018

Anexo 8. Autorización para la publicación electrónica

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

VICERRECTORADO ACADÉMICO

SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECNOLÓGICA (SICHT)

FECHA: 09/11/2018

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

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

Yo, (Nosotros) Carlos Eduardo Navas Martínez y Heileen Esther Hernández Rodríguez, autor(es) del trabajo o tesis, Hemiooplastia inguinal. Eficacia analgésica postoperatoria intratecal: Bupivacaína 0,5% - Sulfato de Magnesio 75 mg vs Bupivacaína 0,5% - Sulfato de Magnesio 100 mg.
Presentado para optar: Al grado académico de Especialistas en Anestesiología.

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

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

Indique:

Heileen E. R.

Firma(s) autor (es)

Carlos

C.I. N° 18646909

C.I. N° 18786304

e-mail: heileenhernandez@gmail.com

e-mail: carlosnavas_02@hotmail.com

En Caracas, a los 09 días del mes de Noviembre de 2018

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

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

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	8
INTRODUCCION	10
METODOS	24
RESULTADOS	28
DISCUSION	31
REFERENCIAS	34
ANEXOS	37

**HERNIOPLASTIA INGUINAL. EFICACIA ANALGESICA POSTOPERATORIA
INTRATECAL: BUPIVACAINA 0,5 % - SULFATO DE MAGNESIO 75 MG VS
BUPIVACAINA 0,5 % - SULFATO DE MAGNESIO 100 MG**

Carlos Eduardo Navas Martínez, C.I: 18.786.304. Sexo: masculino, E-mail: carlosnavas_0@hotmail.com. Telf.: 0412-4613048. Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Programa de especialización en Anestesiología.

Heileen Esther de Jesús Hernández Rodríguez, C.I: 18.646.909. Sexo: femenino, E-mail: heileenhernandez@gmail.com. Telf.: 0414-2940619. Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Programa de especialización en Anestesiología.

Tutor: José Nicolás Potente Chacón, C.I: 8.555.191. Sexo: masculino, E-mail: josepotente61@hotmail.com. Telf.: 0412-2660103. Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Especialista en Anestesiología.

RESUMEN

Objetivo: Comparar la eficacia analgésica postoperatoria intratecal de bupivacaína 0,5 % - sulfato de magnesio 75 mg vs bupivacaína 0,5 % - sulfato de magnesio 100 mg en hernioplastia inguinal. **Métodos:** Estudio comparativo, prospectivo y aleatorio. Muestra: 25 pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años ASA I – II, divididos en Grupo A (100 mg) y Grupo B (75 mg) del Servicio de Cirugía III, entre enero - junio 2018. Se midieron variables hemodinámicas: frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica, media y saturación de oxígeno basal y post técnica neuroaxial. En Sala de Cuidados Postanestésicos se evaluó la analgesia postoperatoria hasta por 12 horas. **Resultados:** No hubo diferencias estadísticamente significativas en el análisis intergrupar ni intragrupal en las variables hemodinámicas. En cuanto al grado de dolor postoperatorio no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de estudio. Intragrupalmente, al comparar los resultados obtenidos al momento del ingreso a Sala de Cuidados Postanestésicos con los minutos 15, 30, 45 y 60, y posteriormente a las horas 2, 4, 6, 8, 10 y 12 de su ingreso, no se detectaron diferencias estadísticas importantes. **Conclusión:** El sulfato de magnesio a ambas dosis (100 mg y 75 mg) por vía espinal resultó igual de eficaz para analgesia postoperatoria (hernioplastia inguinal), mostrando un perfil más favorable a dosis coadyuvante de 100 mg en cuanto a menor grado de dolor, requerimientos de morfina postoperatoria y tiempo de rescate con la misma.

Palabras clave: hernioplastia inguinal, sulfato de magnesio, analgesia intratecal, dolor postoperatorio, cuidados postanestésicos.

ABSTRACT

INGUINALE HERNIOPLASTY. ANALGESIC EFFICACY OF: 0,5% BUPIVACAINE– 75 MG MAGNESIUM SULPHATE VS 0,5% BUPIVACAINE- 100 MG MAGNESIUM SULPHATE

Objective: To compare the intrathecal postoperative analgesic efficacy of bupivacaine 0.5% - magnesium sulfate 75 mg vs bupivacaine 0.5% - magnesium sulfate 100 mg in inguinal hernioplasty. **Methods:** Comparative, prospective and randomized study. Sample: 25 patients of both sexes, older than 18 years ASA I - II, divided into Group A (100 mg) and Group B (75 mg) of the Surgery Service III, between January - June 2018. Hemodynamic variables were measured: heart rate, systolic blood pressure, diastolic, mean and oxygen saturation, baseline and post neuraxial techniques. In the Post-Anesthesia Care Room, postoperative analgesia was evaluated up to 12 hours. **Results:** There were no statistically significant differences in the intergroup or intragroup analysis in the hemodynamic variables. Regarding the degree of postoperative pain, no statistically significant differences were observed between the two study groups. Intragroupally, when comparing the results obtained at the time of admission to Post-Anesthesia Care Room with minutes 15, 30, 45 and 60, and after hours 2, 4, 6, 8, 10 and 12 of their admission, no significant statistical differences were detected. **Conclusion:** Magnesium sulphate at both doses (100 mg and 75 mg) by the spinal route was equally effective for postoperative analgesia (inguinal hernioplasty), showing a more favorable profile at a dose of 100 mg adjuvant in terms of less pain, postoperative morphine requirements and rescue time with it.

Key words: inguinal hernioplasty, magnesium sulfate, intrathecal analgesia, postoperative pain, postanesthetic care.

INTRODUCCION

Entre las intervenciones quirúrgicas que con mayor frecuencia se enfrenta el cirujano y el anestesiólogo son aquellas relacionadas con la cirugía abdominal baja, como lo es la hernioplastía inguinal, siendo ésta un escenario doloroso para el paciente en el postoperatorio; por lo que la analgesia debe ser manejada correctamente durante este periodo. Uno de los objetivos fundamentales de la anestesiología es producir ausencia de la sensación de dolor y proporcionar el mayor confort al paciente en el postoperatorio, logrando un grado de satisfacción en el paciente y reduciendo así el tiempo de recuperación y hospitalización ⁽¹⁾.

Planteamiento y delimitación del problema

Clásicamente se distinguen tres tipos de dolor de acuerdo a la evolución del mismo: el dolor fisiológico es el producido por la estimulación breve de los nociceptores de la piel y se considera una sensación protectora que es necesaria para la supervivencia y el bienestar del individuo. El dolor agudo por su parte, es el producido por un daño tisular importante y su duración depende del tiempo que puedan tardar los tejidos en sanar; los factores psicológicos tienen una influencia importante en la manera en que se expresa este tipo de dolor. Y finalmente, el dolor crónico es consecuencia de la estimulación constante de los nociceptores en zonas en las que se ha producido un daño tisular, generando grandes efectos psicológicos sobre el paciente. Podría decirse que mientras el dolor agudo es síntoma de una enfermedad, el dolor crónico constituye una enfermedad por sí mismo ⁽¹⁾.

La anestesia espinal es una técnica ampliamente usada en cirugía ortopédica, urológica, obstétrica y otros procedimientos quirúrgicos que involucran la región infraumbilical. En la práctica es común que se combine el agente anestésico local con opioides u otras drogas que actúan como coadyuvantes. El uso de otros medicamentos como epinefrina, clonidina, ketamina y neostigmine se han intentado de manera aislada y en combinación con anestésicos locales para prolongar la duración de la analgesia. Sin embargo, los opioides están asociados con muchos efectos secundarios tales como depresión respiratoria, náuseas, vómitos, prurito y retención urinaria. Recientemente se ha comenzado a usar otros fármacos como sulfato de magnesio en conjunto con el anestésico local en anestesia espinal para manejo del dolor postoperatorio ⁽²⁾.

Técnicas anestésicas que involucren pequeñas dosis de opioides combinadas con

drogas adyuvantes de tipo no opioide han ganado popularidad en el manejo del dolor perioperatorio. La estimulación nociva lleva a la liberación de neurotransmisores como el glutamato y el aspartato, los cuales se unen a varias subclases de receptores, entre ellos se encuentra el receptor N-metyl-D-aspartato (NMDA). La activación de los receptores NMDA lleva a un influxo de calcio y sodio hacia el intracelular, mientras se produce una salida de potasio desde la célula, iniciándose la sensibilización central al dolor. Los receptores NMDA parecen ser importante en la determinación de la duración e intensidad del dolor postoperatorio. El sulfato de magnesio bloquea los canales NMDA voltaje dependientes, este ha sido usado sistemáticamente y ha mostrado efectos antinociceptivos, pero los resultados no han sido consistentes, siendo una limitante la administración parenteral de sulfato de magnesio para modulación de la nocicepción por antagonismo de los receptores NMDA debido a la insuficiente penetración de la barrera hematoencefálica para lograr concentraciones efectivas en el líquido cefalorraquídeo. Se ha encontrado que el sulfato de magnesio intratecal prolonga la duración de la analgesia en varios procedimientos quirúrgicos como cirugía abdominal infraumbilical ⁽³⁾.

Por lo anteriormente expuesto, se hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas para el adecuado manejo del dolor postoperatorio, por lo que los investigadores se plantearon resolver el siguiente problema: ¿Cuál sería la dosis eficaz de sulfato de magnesio como coadyuvante por vía intratecal (75 mg vs 100 mg) para analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a hernioplastía inguinal? Dichos pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente por el Servicio de Cirugía III del Hospital Universitario de Caracas (HUC). Estudio llevado a cabo por el Servicio de Anestesiología del HUC en el periodo comprendido entre el 01 enero y el 01 de junio de 2018.

Justificación e importancia

La anestesia intratecal es comúnmente usada como técnica anestésica para cirugías de miembros inferiores y región abdominal baja. Pero tiene la desventaja de la corta duración de acción y la falta de analgesia postoperatoria, por lo que se requieren mayores dosis de analgésicos por vía endovenosa para aliviar el dolor, con mayor incidencia de efectos secundarios cuando se usa solo el anestésico local por vía intratecal. La administración de opioides por vía subaracnoidea, aunque eficaz, tiene efectos preocupantes como depresión

respiratoria, náuseas, vómitos, retención urinaria y prurito que limitan su uso. Por lo que estudios recientes se han enfocado en receptores espinales de tipo no opioide que inhiben la transmisión de señales del dolor, aumentando la comprensión del tratamiento espinal del dolor. El sulfato de magnesio produce antinocicepción substancial sin neurotoxicidad, potenciando la analgesia de la bupivacaína y opioides como evidencian estudios realizados en animales y humanos. Desde el primer sitio de acción en la medula espinal, la inyección intratecal directa es preferible para obtener analgesia significativa y clínicamente eficaz. El perfil de seguridad de esta vía ha sido evaluado en varios escenarios experimentales. Así, el sulfato de magnesio en pequeñas dosis podría convertirse en analgésico auxiliar en la anestesia intratecal con bupivacaína. En las bibliografías revisadas no hay suficientes estudios disponibles que demuestren las características del sulfato de magnesio en la anestesia intratecal ⁽⁴⁾.

Es por este motivo que se desarrolló el presente trabajo, cuya finalidad fue evaluar la eficacia de dos dosis del sulfato de magnesio administrado por vía intratecal en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a hernioplastía inguinal del HUC. Constituyendo un aporte positivo al ofrecer una mayor analgesia postoperatoria, y de esta manera acortar el tiempo de recuperación y egreso del paciente.

Antecedentes

Sáez, en el año 2012 realizó una revisión de ensayos clínicos publicados durante los últimos 5 años para comprobar la eficacia de la analgesia preventiva contra el dolor postoperatorio. Estableciendo que la administración de una técnica o fármaco analgésico con el objetivo de atenuar el dolor postoperatorio, mediante uso de la analgesia preventiva, ha sido eficaz. Se analizaron variables analgesimétricas, como los valores de dolor postoperatorio, el tiempo transcurrido hasta el primer rescate y los requerimientos totales de analgesia. La analgesia preventiva fue eficaz en 15 de los 27 estudios evaluados; la administración preincisional de fármacos por vía epidural resultó la más efectiva. Sin embargo, la posible efectividad de la analgesia preventiva en seres humanos sigue siendo controvertida, en parte por la gran heterogeneidad en los criterios de inclusión, los tipos de pacientes o los parámetros analgesimétricos analizados por los estudios. Por lo cual se precisan al respecto más estudios con criterios y objetivos comunes ⁽⁵⁾.

Así también Echevarría, en el 2012 demostró en estudios que el daño provocado por la

incisión quirúrgica genera la entrada continua de impulsos aferentes que modifican la nocicepción dando origen a modulaciones patológicas, la sensibilización periférica (hiperalgesia) y la sensibilización central (alodinia). Siendo la intervención quirúrgica un tipo de agresión premeditada que permite anticiparse a la aparición de dolor y actuar sobre los mecanismos fisiopatológicos que lo originen antes de su manifestación plena ⁽⁶⁾.

Banihashem, et al, en su estudio realizado en el 2015 examinaron si la adición intratecal de sulfato de magnesio mejora la eficacia analgésica de bupivacaína intratecal en pacientes sometidas a cesárea segmentaria, demostrando que su adición no es deseable en este tipo de pacientes debido al retraso en el comienzo del bloqueo sensorial y la falta de efectos significativos del sulfato de magnesio en dolor postoperatorio ⁽⁷⁾.

Jabalameli et al, se plantearon si la adición de sulfato de magnesio al anestésico local por vía intratecal mejora la calidad y duración del bloqueo en la cesárea, por lo que investigaron el efecto de añadir diferentes dosis de sulfato de magnesio a la bupivacaína por vía intratecal. Demostrando que la adición de 50, 75 o 100 mg de sulfato de magnesio proporciona anestesia segura y eficaz, pero el uso de 75 mg de la droga retrasa la instauración del bloqueo sensitivo y motor, y prolonga la duración del bloqueo motor y sensitivo, sin incrementar los efectos secundarios ⁽⁸⁾.

Reza-Faiz et al, realizaron un estudio donde se evaluó el efecto anestésico de la bupivacaína intratecal al añadir neostigmine o sulfato de magnesio en pacientes sometidos a cirugía de miembros inferiores. Y de acuerdo a los resultados obtenidos, concluyeron que el sulfato de magnesio es seguro y efectivo como coadyuvante incrementando el tiempo de inicio del bloqueo motor ⁽⁹⁾.

Kathuria et al, plantearon que el uso intravenoso de sulfato de magnesio conllevó a una reducción significativa en el consumo de fentanilo durante el periodo perioperatorio. También evaluaron el uso de sulfato de magnesio intratecal donde se demostró la prolongación de la anestesia subaracnoidea. Utilizaron dosis de 0,7 mg/kg (50 mg) a \leq 1 mg/kg (75 mg) de sulfato de magnesio intratecal y encontraron resultados similares. El primer resultado fue la duración de la anestesia intratecal, comienzo del bloqueo sensitivo y motor, tiempo máximo de bloqueo sensitivo, y duración del bloqueo sensitivo y motor. Como resultado secundario incluyeron las variaciones hemodinámicas y los requerimientos analgésicos postoperatorio, encontrando una reducción de los efectos secundarios inducidos

por opioides. Sin embargo, concluyen que la dosis de hasta 75 mg puede ser usada de manera segura en el espacio intratecal para prolongar el bloqueo sensitivo y motor ⁽¹⁰⁾.

Marco teórico

La *International Association for the Study of Pain (IASP)* define el dolor como: "Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión hística real o potencial, o que se describe como ocasionada por dicha lesión". Esta definición supuso en su momento un cambio con respecto a las anteriores, al introducir dos nuevos conceptos: en primer lugar considera que el dolor no es una experiencia puramente nociceptiva, sino que está integrada además por componentes emocionales y subjetivos; en segundo lugar puede producirse sin causa somática que la justifique ⁽¹¹⁾.

Haciendo énfasis en lo anteriormente mencionado se puede considerar que el dolor es un fenómeno multidimensional, con componentes sensoriales, fisiológicos, cognitivos, afectivos, conductuales y espirituales. Las emociones (componente afectivo), las respuestas conductuales al dolor (componente conductual), las creencias, las actitudes, y en particular las actitudes espirituales y culturales con respecto al dolor y a su control (componente cognitivo) alteran la forma como se padece el dolor (componente sensorial) modificando la transmisión de los estímulos nocivos al cerebro (componente fisiológico) ⁽¹²⁾.

Fisiopatológicamente, el dolor se puede clasificar en dos tipos: nociceptivo y neuropático. La distinción clínica entre uno y otro es útil porque los enfoques terapéuticos son diferentes ⁽¹²⁾.

El dolor nociceptivo aparece cuando una lesión tisular activa receptores específicos del dolor, denominados nociceptores, que son sensibles a los estímulos nocivos. Los nociceptores pueden responder a estímulos como el calor, el frío, la vibración o el estiramiento, así como a sustancias químicas liberadas por los tejidos en respuesta a la falta de oxígeno, la destrucción de los tejidos o la inflamación. Este tipo de dolor puede clasificarse como somático o visceral, dependiendo de la localización de los nociceptores activados ⁽¹³⁾.

El dolor somático es causado por la activación de nociceptores presentes en tejidos superficiales (piel, mucosa de la boca, nariz, uretra, ano, etc.) o en tejidos profundos, como huesos, articulaciones, músculos o tejido conectivo. El dolor visceral es causado por la activación de nociceptores localizados en las vísceras (órganos internos encerrados en

cavidades, como los órganos torácicos y abdominales). Puede deberse a infecciones, distensión por líquidos o gases, estiramiento o compresión, generalmente por tumores sólidos (13).

El dolor neuropático es causado por el daño estructural y la disfunción de las neuronas del Sistema Nervioso Central (SNC) o periférico. Cualquier proceso que dañe los nervios, como las afecciones metabólicas, traumáticas, infecciosas, isquémicas, tóxicas o inmunitarias, puede ocasionar dolor neuropático. Además, el dolor neuropático puede deberse a compresión nerviosa o al procesamiento anormal de las señales dolorosas por el cerebro o la médula espinal (13).

De acuerdo a la duración, el dolor agudo: es de comienzo súbito, se siente inmediatamente después de la lesión y es intenso, pero generalmente es de corta duración. Aparece a consecuencia de lesiones tisulares que estimulan los nociceptores y generalmente desaparece cuando se cura la lesión. Mientras que el dolor crónico: es un dolor continuo o recurrente que persiste más allá del tiempo normal de curación. Puede aparecer como un dolor agudo y persistir mucho tiempo o reaparecer debido a la persistencia de los estímulos nocivos o a la exacerbación repetida de una lesión (14).

Luego de la estimulación quirúrgica las aferencias llegan a la médula espinal y magnifican la respuesta del SNC a nuevos estímulos. Se aumenta y prolonga la respuesta de las neuronas espinales, que en ausencia de ésta sensibilización, solo generan pequeños cambios en los registros medulares.

Existe aumento de la excitabilidad neuronal y de los campos receptivos cutáneos, con lo que estímulos normalmente inocuos son percibidos como dolorosos. La lesión de fibras nerviosas periféricas genera también hiperexcitabilidad neuronal y cambios en la morfología de la médula espinal. Aunque la activación de neuronas nociceptivas de la piel y otros tejidos es la vía final común de la nocicepción, la estimulación directa de terminaciones libres es raramente la causa del dolor postoperatorio. Para la transmisión dolorosa tiene que existir un proceso inflamatorio cuyos mediadores facilitan la transmisión nociceptiva (14).

Además de esta serie de cambios en el paciente recién operado, suelen presentarse dolores que pueden ser inducidos por la cirugía pero no necesariamente por la incisión quirúrgica. El daño de las fibras musculares sensibiliza al SNC, con lo que se aumentan y prolongan la excitabilidad de los reflejos neuronales medulares. Iniciado este ciclo se

estimulan las neuronas del asta anterior, lo que genera contracción y espasmo con aumento de la aferencia nociceptiva. El espasmo muscular en los miembros periféricos estabilizados es casi inexistente, pero es una complicación común en las intervenciones abdominales o torácicas ⁽¹⁴⁾.

Estas contracturas son habitualmente poco dolorosas pero cuando se producen espasmos francos pueden generar dolor de suficiente magnitud como para superar al dolor de la incisión, y son refractarios al tratamiento con opioides. La posición del paciente durante la cirugía, en los traslados, en la sala de recuperación o al llegar a su cama, puede agravar los espasmos musculares ⁽¹⁴⁾.

Puede producirse dolor por compresión en sitios de contacto durante la cirugía, y el mismo estaría relacionado a isquemia de la piel y tejidos subyacentes. Más importante son los dolores por compresión o tracción neural intraquirúrgica. Su mejor tratamiento es la prevención, pero de ocurrir, el miembro afectado debe protegerse contra nuevas injurias hasta que se recupere el déficit sensitivo o motor.

Comparado con el dolor somático postquirúrgico, que suele ser bien identificado y localizado en una región específica del organismo con características definidas, el dolor visceral es usualmente mal definido temporo y espacialmente. “Referido” a regiones diferentes de la zona de incisión y habitualmente mal diagnosticado. Es muy común luego de cirugías de abdomen y tórax debido a la irritación pleural o peritoneal y mal definido debido a la falta de segmentación topográfica de éstas estructuras; se suma a los efectos y sintomatología del dolor somático en especial en presencia de tubos de drenaje abdominal o torácico ⁽¹⁴⁾.

En la actualidad existen una serie de escalas que se utilizan para la evaluación del dolor, entre ellas la Escala Visual Análoga (EVA). En la EVA, la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de «no dolor» y en el extremo opuesto «el peor dolor imaginable». La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. Puede disponer o no de marcas cada centímetro, aunque para algunos autores la presencia de estas marcas disminuye su precisión ⁽¹⁴⁾.

La forma en la que se presenta al paciente, ya sea horizontal o vertical, no afecta el resultado. Es la escala más usada, incluso en los pacientes críticos. Para algunos autores tiene ventajas con respecto a otras. Se necesita que el paciente tenga buena coordinación motora y

visual, por lo que tiene limitaciones en el paciente anciano y en el paciente sedado. Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso ⁽¹⁴⁾.

Pueden usarse parámetros fisiológicos como indicadores de dolor, incluyendo frecuencia cardíaca y presión arterial además de la frecuencia respiratoria. Aunque los parámetros fisiológicos a menudo se usan como “ayuda” para valorar el dolor en pacientes inconscientes, sólo deben usarse con extrema cautela para guiar las decisiones terapéuticas. Ninguno de ellos se ha validado como medición precisa del dolor ⁽¹⁵⁾.

Por otra parte es importante mencionar que aunque descripciones exactas de la anatomía del canal espinal se encuentran disponibles desde el siglo XIX y principios del XX, el uso de tecnología de imagen radiológica moderna ha provisto algunos indicios de nuevos e importantes aspectos anatómicos y fisiopatológicos en la anestesia intratecal ⁽¹⁶⁾.

La médula espinal yace en el canal vertebral que está rodeado de la piamadre, una capa membranosa altamente vascularizada que recubre estrechamente la médula espinal y el cerebro. La capa más externa es la duramadre y la más interna es la piamadre. Entre estas dos capas se encuentra la aracnoides, que es una membrana delicada avascular que se encuentra adherida a la duramadre.

La aracnoides representa actualmente la barrera activa más importante, delineando la región de interés para la anestesia intratecal (el espacio subaracnoideo). Está formada por 2 porciones: una porción compacta y laminar que recubre la superficie interna del saco dural, y una porción trabecular que se extiende como una telaraña alrededor de la piamadre. La aracnoides no es sólo un contenedor pasivo del líquido cefalorraquídeo; sino que participa activamente en el transporte de los agentes anestésicos y neurotransmisores que están involucrados en el bloqueo espinal.

El espacio subaracnoideo contiene los nervios espinales, la médula espinal y el Líquido Cefalorraquídeo (LCR). El LCR es un factor crucial que determina los efectos de los agentes administrados a nivel intratecal, debido a que todos los medicamentos inyectados en el espacio subaracnoideo se diluyen en el LCR antes de alcanzar su sitio efector en la médula espinal ⁽¹⁶⁾.

Existe una variación considerable interindividual en el volumen total de LCR, demostrado por resonancia magnética, con volúmenes de LCR lumbosacro variando desde 28

a 81 mililitros. El volumen del LCR lumbosacro es el factor más importante que afecta el bloqueo sensorial pico y la duración de la anestesia espinal. Aunque existe algo de correlación entre el tamaño corporal y el volumen de LCR, el volumen no puede estimarse confiablemente con características antropométricas simples. No obstante, estos hallazgos apoyan la evidencia clínica que la aplicación de anestesia intratecal está determinada principalmente por la cantidad de solución anestésica local inyectada en el espacio subaracnoideo. Por el contrario, si el total de la dosis se mantiene constante, el volumen y la concentración del medicamento inyectado no tiene significado clínico de impacto en las características del bloqueo, inclusive el total de dosis inyectada influye en la concentración mínima efectiva del anestésico local requerido para producir anestesia quirúrgica ⁽¹⁷⁾.

El mecanismo de acción de las soluciones de anestésicos locales está basado en su habilidad para producir cambios conformacionales en los canales de sodio activados por voltaje. Esto resulta en una reducción o bloqueo del paso a través de los canales de sodio, bloqueando la conducción del impulso eléctrico a través del axón. La explicación tradicional del mecanismo de bloqueo de nervio inducido por inyección intratecal es el bloqueo completo de la conducción de los impulsos desde la periferia hasta el núcleo supraespinal. No obstante está bien demostrado que la inyección intratecal de anestésicos locales también interfiere en la función de otros neurotransmisores como la sustancia P o el ácido gamma aminobutírico ⁽¹⁷⁾.

La bupivacaína es un anestésico local tipo amida, que actúa bloqueando de forma reversible los canales de sodio, y de esta forma bloquea la conducción nerviosa. Es clasificada dentro de los anestésicos locales de alta potencia y duración larga. Tiene metabolismo hepático como los demás agentes de este tipo, pero debido a su alta liposolubilidad, es más cardiotoxico, por lo cual su administración endovenosa no ha sido aprobada ⁽¹⁷⁾.

Un aspecto importante a tomar en cuenta para realizar una anestesia subaracnoidea es la localización adecuada de los dermatomas; pues cada dermatoma corresponde a un área cutánea inervada por una raíz espinal. Así el décimo dermatoma torácico (T10) corresponde al ombligo, el sexto (T6) al apéndice xifoides y finalmente el cuarto (T4) a la línea entre las tetillas. Para lograr una anestesia quirúrgica adecuada el bloqueo debe llegar a un nivel de dermatoma adecuado para el procedimiento a realizar. Para verificar si el nivel de bloqueo es adecuado se idearon dos escalas. La escala de Bromage, que sirve para determinar el bloqueo motor, en miembros inferiores, con cuatro niveles, en números romanos ⁽¹⁷⁾:

Grado I: no moviliza pies ni rodillas.

Grado II: moviliza pies solamente, no flexiona rodillas.

Grado III: flexiona ligeramente las rodillas y moviliza pies libremente.

Grado IV: moviliza pies y rodillas.

La escala de Hollmen determina en cambio el grado de bloqueo sensitivo en el dermatoma evaluado de la siguiente forma ⁽¹⁷⁾:

Grado 0: capaz de reconocer la sensación de pinchazo.

Grado 1: reconoce la sensación del pinchazo con menor intensidad.

Grado 2: no reconoce la sensación del pinchazo si no la presión (analgesia).

Grado 3: no presenta sensibilidad (anestesia).

Existen varias técnicas terapéuticas para el control del dolor postoperatorio. De manera tradicional para el control del dolor agudo se han usado desde los tradicionales analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (paracetamol), opioides débiles y fuertes, técnicas invasivas (anestesia regional) y los alfa 2 agonistas. Actualmente se ha agregado a la literatura reportes de otros fármacos que aunque usados tradicionalmente para objetivos diferentes han sido de gran ayuda para el control del dolor postoperatorio como ketamina, sulfato de magnesio, pregabalina, etc ⁽¹⁸⁾.

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. El organismo contiene entre 21 y 28 gr de magnesio, un 53 % se encuentra en el hueso, un 27 % en el músculo y un 19 % en grasa y tejidos blandos. De esta pequeña proporción, la mayor parte (63 %) se encuentra ionizada, un 19 % unida a proteínas y el resto formando compuesto generalmente en forma de sales (citrato, bicarbonato o fosfato de magnesio), la concentración en suero debe oscilar entre 1,7 y 2,3 mg/dL⁻¹ (1,4- 2,0 mEq/L⁻¹) ⁽¹⁹⁾.

Las funciones del magnesio pueden dividirse en tres categorías. La primera es la de participar en el metabolismo energético como cofactor de enzimas del metabolismo glucídico, de la síntesis y degradación de ácidos nucleicos, proteínas y ácidos grasos. Además interviene en la oxidación mitocondrial y se encuentra unido al Adenosin Trifosfato (ATP) dentro de la célula. La segunda es como regulador del paso de iones transmembrana ya que modula los canales de calcio (Ca⁺⁺ ATPasa y voltaje dependientes tipo L) en la membrana celular y en los 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. La fosforilación del Adenosin Difosfato (ADP) reduce la concentración intracelular de magnesio por cuanto lo utiliza como cofactor; de esta forma una baja concentración de magnesio va a implicar un mal funcionamiento enzimático ⁽¹⁹⁾.

Ha sido usado para múltiples propósitos: potencializar el bloqueo neuromuscular, disminución del reflejo a la laringoscopia, manejo de crisis convulsivas en la paciente con eclampsia, hemorragia subaracnoidea, asma severa, neuroprotección, prevención de arritmias, y manejo del dolor tanto de manera preventiva, así como, para tratamiento del dolor de tipo agudo, específicamente el dolor postoperatorio ⁽¹⁹⁾.

El magnesio inhibe la entrada de calcio a la célula por un bloqueo no competitivo de los receptores NMDA. Tanto el magnesio como el receptor NMDA se encuentran involucrados en la regulación del dolor, como fue mencionado con anterioridad. El magnesio 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, demostrado en modelo animal con ratas produciendo anestesia espinal ⁽¹⁸⁾.

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 ritmo de infusión, edema pulmonar, depresión respiratoria, paro cardiorrespiratorio y muerte (estos eventos suelen ocurrir con dosis elevadas de magnesio). Por ello, en los pacientes sometidos a este fármaco deben monitorizarse reflejos, función respiratoria, función renal y estado neurológico ⁽²⁰⁾.

En caso de aparecer toxicidad, el tratamiento de elección es la aplicación intravenosa lenta, en 10 minutos, de 1 gr de gluconato de calcio (10 ml de la dilución al 10 %). Según la concentración sérica de magnesio, los efectos tóxicos pueden presentarse de la siguiente forma:

3 - 5 mEq/L: náuseas, vómitos y debilidad.

5 - 7 mEq/L: cambios electrocardiográficos: prolongación de los intervalos PR, QRS y QT.

7 - 10 mEq/L: hipotensión, disminución de los reflejos osteotendinosos y sedación.

10 - 14 mEq/L: parálisis muscular, depresión respiratoria y arritmias.

> 14 mEq/L: muerte por parada respiratoria o asistolia.

Como se describió con anterioridad, el sulfato de magnesio no solo ha sido utilizado por su efecto analgésico durante las cirugías ejecutadas con anestesia general en infusión endovenosa sino también en aquellas cirugías realizadas con técnicas neuroaxiales en las cuales se utiliza como coadyuvante de la anestesia y de la analgesia postoperatoria ⁽¹⁹⁾.

La Morfina es el prototipo de los analgésicos opioides, su efecto se caracteriza por carecer de techo analgésico, ubicándose en el tercer escalón de la escalera de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y se usa para el dolor severo. Por vía oral realiza un primer paso hepático, por lo que su disponibilidad es del 20 – 30 %. Se absorbe en el intestino delgado, lo cual permite su administración en forma de tabletas y soluciones. Las vías subcutánea, intravenosa, intratecal, epidural, intra articular y rectal, constituyen otras opciones para la administración de este medicamento ⁽²¹⁾.

El volumen de distribución de este medicamento es de 3,3 L/Kg, lo cual implica que se distribuye ampliamente en los diferentes tejidos corporales. Debido al metabolismo de la morfina y a su vida media de 2 - 4 horas, luego de una dosis única, a las 24 horas no se observan concentraciones plasmáticas significativas, pero debido a su volumen de distribución accede al SNC y Sistema Nervioso Periférico ⁽²¹⁾.

La morfina se biotransforma por reacciones de glucuronización al glucurónido 6 de morfina, metabolito con la actividad analgésica, y al glucurónido 3 de morfina; ambos logran atravesar la barrera hematoencefálica. La vía renal es la principal ruta de eliminación de la morfina y de sus metabolitos. De la interacción con los receptores μ se produce un efecto analgésico en el dolor agudo y crónico, en especial en dolor nociceptivo, y se considera menos eficaz en el manejo del dolor neuropático. La morfina alivia el componente afectivo del dolor, probablemente por acciones a nivel del sistema límbico, donde también se encuentran estos receptores. La administración de morfina por vía intravenosa produce un efecto analgésico inmediato, la dosis de titulación de morfina es de 0,1 mg/Kg en pacientes adultos y se reduce a 0,05 mg/Kg en mayores de 60 años o en presencia de comorbilidades ⁽²¹⁾.

Objetivo general

Comparar la eficacia analgésica postoperatoria intratecal de bupivacaína 0,5 % - sulfato de magnesio 75 mg vs bupivacaína 0,5 % - sulfato de magnesio 100 mg en hernioplastía inguinal.

Objetivos específicos

1. Registrar el comportamiento hemodinámico (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, presión arterial media y saturación de oxígeno): antes y después de realizada la técnica anestésica en cada grupo de pacientes.
2. Registrar el grado de dolor postoperatorio mediante Escala Visual Análoga (EVA); al ingreso a la Sala de Cuidados Postanestésicos (SCPA), cada 15 minutos hasta la primera hora, luego cada hora durante cinco horas y posteriormente cada dos horas hasta las doce horas en ambos grupos.
3. Determinar, mediante la escala de Hollmen, el grado de nivel sensitivo alcanzado antes de iniciar la incisión quirúrgica en cada grupo de pacientes.
4. Determinar, mediante la escala de Bromage, el grado de bloqueo motor en el postoperatorio inmediato en la SCPA.
5. Medir el periodo de latencia de cada mezcla anestésica empleada.
6. Determinar el tiempo del primer rescate con morfina para mantener analgesia postoperatoria en cada grupo de estudio.
7. Comparar la necesidad de morfina para el manejo del dolor postoperatorio en ambos grupos.
8. Registrar la presencia de efectos adversos en el periodo postoperatorio inmediato de cada grupo estudiado.

Aspectos éticos

Los pacientes incluidos en este estudio fueron advertidos detalladamente de las ventajas de recibir la técnica anestésica intratecal y la adición de sulfato de magnesio en la mezcla anestésica para analgesia postoperatoria. Entre dichas ventajas se hizo hincapié en la disminución en el uso de opioides durante el postoperatorio, los cuales pueden tener efectos adversos tales como prurito, náuseas y vómitos. En caso de presentarse cualquier efecto adverso relacionado con el fármaco, se disponía de los medicamentos necesarios para contrarrestar dichos síntomas, siendo la prioridad en todo momento resguardar la seguridad y confort de los pacientes.

La participación de los pacientes fue voluntaria y los mismos podrían retirarse del

estudio después de haber dado su conformidad para participar; pudiendo negarse a responder cualquier pregunta. Los datos recolectados en esta investigación son confidenciales y sólo se utilizan con fines académicos.

METODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio comparativo, prospectivo y aleatorio, comparando la eficacia analgésica postoperatoria intratecal de dos dosis de sulfato de magnesio (75 mg vs 100 mg) en hernioplastía inguinal.

Población y muestra

La población estudiada estuvo representada por todos aquellos pacientes que ingresaban al Servicio de Cirugía III del HUC programados para hernioplastía inguinal, durante un período de 6 meses comprendido entre enero - junio de 2018.

Se estimó que para el último semestre del año 2016, aproximadamente 22 pacientes fueron sometidos a hernioplastía inguinal, según datos aportados por el Servicio de Cirugía III.

Criterios de inclusión

Edad mayor o igual a 18 años.

Pacientes ASA I-II.

Pacientes sometidos a hernioplastía inguinal primaria unilateral.

Criterios de exclusión

Pacientes con alergia sospechada o conocida al fármaco en estudio o las drogas utilizadas durante el acto anestésico.

Negativa del paciente a la participación en el estudio.

Procedimientos

Previa aprobación por el Comité Académico de la Cátedra de Anestesiología y del Comité de Bioética del HUC, Coordinación de Estudios de Postgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y la firma del consentimiento informado por escrito de los pacientes, se procedió a la selección e inclusión de aquellos sometidos a hernioplastía inguinal a cargo del Servicio de Cirugía III de la institución.

Los pacientes fueron evaluados el día previo al acto quirúrgico. El día de la cirugía, en

el área de quirófano de piso 6, se les cateterizaron dos vías periféricas con jectos calibre 18 o 20 Gauge, y en caso de que el paciente negara alergia a medicamentos se administraron vía endovenosa medicación preanestésica compuesta por: ketoprofeno 100 mg o dipirona 1000 mg, ranitidina 50 mg y metoclopramida 10 mg, la cual se administró en 500 ml de solución salina fisiológica o ringer lactato.

Un total de 25 pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años, fueron divididos en dos grupos de forma aleatoria (Grupo A: 13 pacientes y Grupo B: 12 pacientes), mediante la técnica de la moneda: en caso de resultar “cara” le correspondía el Grupo A, y en el supuesto de salir “sello”, se distribuyó en el Grupo B. Los pacientes desconocían el grupo al cual fueron asignados.

Seguidamente, una vez en quirófano, se monitorizó: presión arterial no invasiva, electrocardiograma continuo con un cardioscopio de tres derivaciones (EKG) y oximetría de pulso mediante un monitor Doctus – VI (M120583211).

Posteriormente, algún residente del postgrado de anestesiología realizó la técnica anestésica neuroaxial espinal, posicionando al paciente en decúbito lateral o sentado, previa asepsia y antisepsia, colocación de campos estériles, se localizó el espacio intervertebral L3-L4 o L4-L5 tomando como referencia las espinas iliacas posterosuperiores, se infiltró en piel anestésico local tipo lidocaína al 2% (60 mg), abordando el espacio subaracnoideo con una aguja espinal tipo Quincke número 25-27 Gauge hasta evidenciarse la salida de LCR, con la posterior administración de la mezcla anestésica preparada, según el grupo que correspondía.

La mezcla anestésica fue preparada por los investigadores, utilizando para ello los medicamentos con la siguiente presentación: Bupivacaína al 0,5 % (5 mg/ml) y Sulfato de magnesio (240 mg/ml) para ambos grupos. Se extrajeron 10 mg de bupivacaína (2 ml) con una inyectora de 3 ml y adicionalmente se tomaron con una inyectora de 1 ml (10 Ud) la respectiva dosis de sulfato de magnesio a comparar de acuerdo al grupo asignado (Grupo A: 0,4 Ud=100 mg y Grupo B: 0,3 Ud=75 mg), siendo agregado a la bupivacaína, resultando un volumen total de 2,4 ml para el Grupo A y 2,3 ml para el Grupo B.

Se realizó medición del nivel sensitivo por medio de la escala de Hollmen antes de realizar la técnica neuroaxial y posteriormente cada 2 minutos hasta alcanzar el nivel adecuado para la incisión quirúrgica (Hollmen 3 T10).

Durante el acto quirúrgico, se continuó la administración de cristaloides tipo solución

salina fisiológica o ringer lactato por vía endovenosa (máximo 30 cc/Kg). Además recibieron oxígeno suplementario a través de cánula nasal a razón de 3-5 litros por minuto. Durante todo el intraoperatorio fueron monitorizados los parámetros hemodinámicos (frecuencia cardíaca, presión arterial no invasiva) y saturación de oxígeno, registrándose las cifras basales inmediatamente al realizar la incisión quirúrgica y durante los primeros 30 minutos, con intervalos de 5 minutos.

Finalizado el acto quirúrgico se trasladó al paciente a la SCPA, en donde estuvo atendido por personal de enfermería, y se monitorizaron nuevamente presión arterial no invasiva, oximetría de pulso y electrocardiograma de tres derivaciones con monitor multiparámetros Doctus – VI (M120583211).

Se tomó nota de las variables: frecuencia cardíaca, presión arterial no invasiva y saturación de oxígeno, se registró grado de dolor (EVA) y bloqueo motor (escala Bromage), al momento de su ingreso a la SCPA y luego cada 15 minutos durante la primera hora; posteriormente al ser egresado a su servicio tratante (Cirugía III) se registraron cada hora durante 6 horas y luego cada 2 horas hasta cumplirse las 12 horas del postoperatorio.

Así también, se determinaron los requerimientos de morfina y la aparición de efectos adversos. Esta fue administrada vía endovenosa a dosis ponderal de 0,05 mg/Kg cuando los pacientes reportaban $EVA \geq 5$ puntos; en caso de no evidenciarse mejoría del dolor se administró una nueva dosis de 0,05 mg/Kg (para un máximo de morfina de 0,1 mg/Kg).

Se consideró la mezcla anestésica intratecal eficaz para analgesia postoperatoria, aquella que proporcionara: menor grado de dolor postoperatorio, estabilidad hemodinámica, mejor bloqueo motor y sensitivo haciendo posible el inicio y mantenimiento de la cirugía, con menor tiempo de latencia, menor necesidad de rescates con morfina y mayor tiempo necesario para dicho rescate, con la mínima aparición de efectos adversos.

Recursos humanos:

Pacientes del Servicio de Cirugía III que fueron sometidas a hernioplastía inguinal.

Adjuntos y residentes del Servicio de Cirugía III del HUC.

Residentes de la Cátedra- Servicio de Anestesiología del HUC.

Adjuntos del Departamento de Anestesiología del HUC.

Personal de enfermería perteneciente al área de quirófano y SCPA.

Recursos materiales:

Quirófanos, equipos de monitorización, máquinas de anestesia y equipos médicos del HUC.

Drogas anestésicas suministradas por el departamento de Unidosis del Servicio de Farmacia del área de quirófano del HUC.

Computadoras.

Agujas espinales para raquianestesia.

Inyectadoras (1 cc, 3 cc, 5 cc).

Tratamiento estadístico adecuado

Se calcularon las estadísticas descriptivas de las variables en estudio, para las variables cualitativas las frecuencias absolutas y los porcentajes de cada modalidad mientras que a las variables cuantitativas, se obtuvieron los valores mínimo, máximos, media aritmética y desviación típica. Para la comparación entre los grupos de estudios se realizaron contraste de hipótesis, de acuerdo igualmente a tipo de variable, es así que para las variables cualitativas se aplicó el contraste de Chi cuadrado, mientras que para las variables cuantitativas se empleó el contraste de hipótesis para las diferencias de medias (t - Student), ambos contrastes se realizaron con una confianza del 95 %.

Se utilizó el paquete estadístico IBM - SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 24.

RESULTADOS

Se estudió una muestra de 25 pacientes sometidos a hernioplastia inguinal primaria unilateral, distribuidos de manera aleatoria en dos grupos, Grupo A con 13 pacientes y Grupo B con 12 pacientes. La tabla 1 correspondiente a los datos demográficos (edad, talla, IMC), no evidenció diferencia estadísticamente significativa. La media de la edad (años) para el Grupo A fue $59,46 \pm 15,99$ mientras que para el Grupo B fue de $52,00 \pm 21,57$. En lo correspondiente al sexo de los pacientes estudiados, el sexo masculino predominó en el Grupo B con 75 %, mientras que en el Grupo A se presentó con un 46,2 %. La población femenina representó el 53,8 % y el 25 % en los Grupos A y B, respectivamente.

Para la clasificación ASA, se evidenció que en el Grupo A los pacientes fueron ASA I con 23,1 % y ASA II con 76,9 %, mientras en el Grupo B la población fue ASA I de 33,3 % y ASA II de 66,7 %.

Al comparar intragrupalmente los valores correspondientes a frecuencia cardiaca en los minutos 2, 4, 6 y 8 intraoperatorio posteriores a realizar la técnica intratecal en relación a la basal, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con la prueba t – Student. De igual forma, el análisis intergrupar en los diferentes tiempos de medición no se observaron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico (ver tabla 2).

Por otro lado, en lo que respecta a cada grupo, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media basales al compararlos con los datos obtenidos a los minutos 2, 4, 6 y 8 después de realizada la técnica intratecal. Así mismo tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas en el análisis intergrupar en los diferentes tiempos de medición (ver tabla 3).

En la tabla 4 se presentan los resultados de la saturación de oxígeno. Al realizar, tanto la comparación intragrupal de la media basal con los datos registrados a los minutos 2, 4, 6 y 8 posterior a la técnica intratecal en cada uno de los grupos de estudio, y así como la comparación intergrupar los datos obtenidos no manifestaron diferencias estadísticamente significativas.

El periodo de latencia mostrado en la tabla 5 evidencia que el Grupo A tuvo un tiempo de 7,38 minutos con $DT \pm 2,63$ y el Grupo B de 7,00 minutos con $DT \pm 2,63$ la cual no resultó en diferencias significativas desde el punto de vista estadístico.

Con respecto al grado de dolor en el postoperatorio representado en la tabla 6, no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas al comparar puntajes de EVA entre ambos grupos de estudio. Intragrupalmente, al comparar los resultados obtenidos al momento del ingreso a SCPA con aquellos registrados a los minutos 15, 30, 45 y 60, y posteriormente a las horas 2, 4, 6, 8, 10 y 12 de su ingreso, no se detectaron diferencias estadísticas importantes en ninguno de los dos grupos de pacientes. En el Grupo A, 7,6 % de los pacientes presentó EVA de 6 puntos a los 60 minutos de su ingreso a SCPA, luego a las 12 horas 100 % de los pacientes mantuvieron EVA < 4. En el Grupo B, 8,3 % registraron EVA de 5 puntos y 91,7 % EVA < 4 puntos a los 30 minutos de su ingreso a SCPA. A los 60 minutos 8,3 % tuvo EVA de 6 puntos. A las siguientes 12 horas el 100 % de los pacientes de este Grupo (B) evidenciaron EVA < 4 puntos.

En la tabla 7 se presenta el grado de nivel sensitivo alcanzado en el dermatoma T10, antes de iniciar la incisión quirúrgica, sin obtener diferencias estadísticamente significativas intergrupalmente en ningún tiempo de medición. En el Grupo A, a los 2 minutos se reportó que 23,0 %, 23,0 %, 46,3 % y 7,7 % presentaron Hollmen 0, 1, 2 y 3, respectivamente. A los 4 minutos, 23,0 %, 38,5 % y 38,5 % refirieron Hollmen 1, 2 y 3, respectivamente. A los 6 minutos, 15,4 %, 7,7 % y 76,9 % mostraron Hollmen 1, 2 y 3, respectivamente. De igual manera, a los 8 minutos, 15,4 % y 84,6 % manifestaron Hollmen 2 y 3 de bloqueo sensitivo, respectivamente. Así también, en el Grupo B se cotejó el registro basal de grado de bloqueo sensitivo con los diferentes tiempos. A los 2 minutos un 33,3 %, 33,3 %, 25,0 % y 8,4 % refirieron Hollmen de 0, 1, 2 y 3 respectivamente. A los 4 minutos, 33,3 %, 25,0 % y 41,7 %, evidenció bloqueo sensitivo Hollmen 1, 2 y 3 respectivamente. A los 6 minutos, 16,7 %, 25,0 %, 58,3 % se registró Hollmen 1, 2 y 3. Finalmente, a los 8 minutos 8,4 % y 91,6 % manifestaron bloqueo sensitivo Hollmen 2 y 3, respectivamente. En ninguno de los grupos, las diferencias entre esas cifras porcentuales de pacientes, representaron significancia estadística.

Al evaluar el grado de bloqueo motor (tabla 8) durante el postoperatorio inmediato en SCPA no se demostró ninguna diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Los pacientes del Grupo A registraron Bromage I, II, III y IV en un 7,7 %, 15,4 %, 46,1 % y 30,8 % respectivamente, mientras que en el Grupo B se reportó un 8,3 %, 33,3 %, 25,1 % y 33,3% de bloqueo motor I, II, III y IV respectivamente, sin diferencias significativas desde el punto de vista estadístico.

El tiempo quirúrgico en el Grupo A fue de 135 minutos con $DT \pm 22,50$, y en el Grupo B de 149 minutos con $DT \pm 18,32$, el cual no tuvo diferencias significativas desde el punto de vista estadístico.

Al realizar la comparación del tiempo de primer rescate y el número total de rescates con morfina para mantener la analgesia postoperatoria (tabla 9) no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. En el Grupo A, 92,3 % de los pacientes no necesitó morfina, sin embargo 7,7 % necesitó 1 rescate con morfina. En el Grupo B, 83,4 % no requirió morfina mientras que 8,3 % y 8,3 % requirió morfina a los 30 y 60 minutos respectivamente, sin diferencias desde el punto de vista estadístico.

De acuerdo a la dosis total de morfina administrada en el postoperatorio en SCPA, se encontró en el Grupo A que 7,7 % de los pacientes requirió 8 mg de morfina, fraccionada en dos dosis de 4 mg con intervalos de 30 minutos entre dosis. En el Grupo B, 16,6 % de los pacientes ameritó 14 mg de morfina, de los cuales 8,3 % requirió 8 mg de morfina a los 30 minutos y a los 60 minutos 8,3 % necesitaron rescate con 6 mg de morfina.

No se encontró ningún tipo de efecto adverso durante el periodo postoperatorio inmediato en ninguno de los grupos de estudio, tal como se muestra en la tabla 10.

DISCUSIÓN

Para el control del dolor postoperatorio existen varias técnicas terapéuticas, de manera tradicional para el control del dolor agudo se han usado desde analgésicos antiinflamatorios no esteroideos hasta técnicas más invasivas (anestesia regional). Actualmente la literatura reporta fármacos con objetivos diferentes que han sido útiles en el control del dolor postoperatorio, entre ellos destaca el sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia intratecal ⁽¹⁷⁾.

Los pacientes sometidos a anestesia intratecal con adición de sulfato de magnesio dio lugar a menos requerimientos analgésicos y menos molestias en el periodo postoperatorio, ya que el magnesio bloquea los receptores de manera dependiente de voltaje, y la adición de magnesio reduce las corrientes iónicas por NMDA ⁽²⁰⁾.

En el estudio realizado, los pacientes estudiados estuvieron distribuidos en dos grupos, Grupo A (100mg de sulfato de magnesio) con 13 pacientes y Grupo B (75 mg de sulfato de magnesio) con 12 pacientes. Ambos grupos fueron estadísticamente similares con respecto a la edad, sexo y clasificación ASA, en consecuencia, comparable por su homogeneidad demográfica.

Los parámetros hemodinámicos monitorizados en cada grupo durante el periodo preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio fueron estadísticamente no significativos, a diferencia de los resultados encontrados en el estudio de Reza - Faiz et al. quienes evidenciaron disminución significativa de los parámetros hemodinámicos, en especial las cifras de frecuencia cardíaca, con la adición de 50 mg de sulfato de magnesio a la mezcla anestésica ⁽⁹⁾. Por el contrario, los hallazgos de Kathuria et al. fueron similares a los de la presente investigación demostrando que con dosis de 50 mg se obtiene un bloqueo sensitivo adecuado y estabilidad hemodinámica ⁽¹⁰⁾.

Así mismo, el estudio de Banihashem et al. Mostraron que no hubo disminución de las cifras de presión arterial intraoperatoria, así como de la frecuencia cardíaca, correlacionándose con el actual estudio, donde la disminución de los parámetros hemodinámicos (frecuencia cardíaca y presión arterial) fue menor del 20 % de las cifras basales, brindando estabilidad hemodinámica ⁽⁷⁾.

El sulfato de magnesio bloquea los receptores de NMDA por medio de bloqueo no competitivo inhibiendo así la entrada de calcio a la célula, confiriendo importancia en los mecanismos antinociceptivos. Por lo que al evaluar el grado de dolor postoperatorio a las 24

horas mediante EVA, no hubo diferencia estadísticamente significativa al evidenciar que los pacientes tuvieron puntuación EVA < 4 al momento de su ingreso a SCPA en ambos grupos. En el Grupo A, 7,6 % de los pacientes presentaron EVA de 6 puntos a los 60 minutos de su ingreso a SCPA, luego a las 12 horas 100 % de los pacientes evidenció EVA < 4 puntos. En el Grupo B, 8,3 % registraron EVA de 5 puntos a los 30 minutos de su ingreso a SCPA y 8,3 % tuvo EVA de 6 puntos a los 60 minutos siguientes. Posteriormente, en dicho Grupo (B), a las 12 horas 100 % tuvieron EVA < 4 puntos. Tendencia que resulta comparable con el estudio realizado por Mohamed et al. quienes demostraron en su evaluación del dolor postoperatorio que este fue significativamente menor después de dos horas en el grupo que usó sulfato de magnesio como coadyuvante, siendo relativamente más larga la duración de la analgesia en estos pacientes ⁽²²⁾. De igual manera, en el estudio de Murugesan et al. se encontró consistencia en sus resultados donde mostraron que la media de duración de la anestesia intratecal con sulfato de magnesio como coadyuvante fue significativamente prolongada con duración de 209 minutos comparado con su grupo control ⁽²³⁾.

Las escalas de Hollmen y Bromage son escalas para determinar el grado de bloqueo sensitivo y motor, respectivamente. En el Grupo A, 11 pacientes tuvieron Hollmen 3 y solo 2 pacientes reportaron Hollmen 2 a los 8 minutos de haber realizado la técnica intratecal. En el Grupo B, 11 pacientes reportaron Hollmen 3 y solo 1 paciente Hollmen 1, con latencia de la mezcla anestésica empleada de 7,38 minutos \pm 2,63 para el Grupo A y de 7,00 minutos \pm 2,63 para el Grupo B; proporcionando en cada grupo un nivel sensitivo adecuado (T10) para dar inicio a la cirugía. Estos resultados son comparables con el estudio realizado por Hemalatha et al. quienes demostraron un tiempo de inicio de bloqueo sensitivo (Hollmen 3 en T6) de 7,3 minutos en el grupo de pacientes que recibió 100 mg de sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia intratecal ⁽²⁴⁾.

Importante señalar los resultados obtenidos por Yadav et al. quienes encontraron retraso en el inicio del bloqueo sensitivo, considerando que el mismo pudo ser debido a cambios de pH y baricidad de la bupivacaína a causa de la adición de sulfato de magnesio a la mezcla anestésica ⁽²⁾.

El bloqueo motor estuvo presente en ambos grupos que recibieron sulfato de magnesio, con prevalencia de Bromage III en su ingreso a SCPA, siendo dados de alta en un tiempo máximo de 3 horas al haber alcanzado un Bromage IV, lo que contrasta con estudios previos

revisados en donde el bloqueo motor se prolongó incluso hasta 6 horas de realizarse la técnica intratecal ^(2, 3, 22).

En el manejo del dolor postoperatorio, Rajshree et al. evidenciaron en su estudio que el periodo de analgesia se prolongaba con la adición de sulfato de magnesio como coadyuvante de anestesia intratecal, disminuyendo los requerimientos de morfina u otro analgésico en el periodo postoperatorio, resultados que son comparables con este estudio al evidenciarse que entre ambos grupos solo tres pacientes requirieron morfina ⁽²⁵⁾.

Cabe destacar que en el presente estudio no se registró ningún efecto adverso en ningún grupo. Resultados similares a los encontrados por Jabalameli et al, quienes concluyeron que la adición de 75 mg de sulfato de magnesio fueron suficientes para retrasar la instauración del bloqueo sensitivo y motor, y prolongar la duración, del bloqueo motor y sensitivo, sin incrementar los efectos secundarios ⁽⁸⁾.

Al revisar los resultados, se concluye que el uso del sulfato de magnesio a ambas dosis (100 mg y 75 mg) como coadyuvante para la analgesia postoperatoria por vía neuroaxial espinal es eficaz, por cuanto se mantuvo la hemodinamia del paciente con mínimos cambios en frecuencia cardiaca y presión arterial, lográndose un bloqueo sensitivo y periodo de latencia adecuados que hicieron posible el inicio y mantenimiento de la cirugía de hernioplastía inguinal. El efecto analgésico postoperatorio del sulfato de magnesio intratecal permitió disminuir los requerimientos de morfina. En términos de tendencia, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, la dosis de 100 mg mostró un perfil más favorable respecto a los objetivos planteados. El uso del sulfato de magnesio como coadyuvante no mostró efectos adversos por esta vía de administración.

Para el desarrollo de próximos estudios inherentes a esta línea de investigación se recomienda:

- Considerar una mayor muestra de estudio.
- Realizar estudios sobre la analgesia postoperatoria con el uso de sulfato de magnesio en pacientes sometidos a cirugías de abdomen bajo.
- Estudiar la eficacia del sulfato de magnesio en otros grupos de pacientes como ancianos, pediátricos y embarazadas.

REFERENCIAS

1. Armero P, Muriel C, Santos J. Bases genéticas del dolor. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 2004; 11:444 - 451.
2. Yadav M, Kumar P, Singh M. Intrathecal magnesium sulfate as a spinal adjuvant in two different doses, combined with 0.5% heavy bupivacaine for infraumbilical surgeries. *Anesth Essays Res.* 2015 Sep - Dec; 364 - 368.
3. Paban N, Tapan T, Dipika C. To evaluate the efficacy of intrathecal magnesium sulphate for hysterectomy under subarachnoid block with bupivacaine and fentanyl: A prospective randomized double blind clinical trial. *Saudi J Anaesth.* 2012 Jul- Sep; 254 - 258.
4. Joshi-Khadke S, Khadke V, Patel S. Efficacy of spinal additives neostigmine and magnesium sulfate on characteristics of subarachnoid block, hemodynamic stability and postoperative pain relief: A randomized clinical trial. *Anesth Essays Res.* 2015 Jan - Apr; 9 (1): 63 - 71.
5. Sáez P. Revisión: efecto de la analgesia preventiva en el dolor postoperatorio. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2012;59(1): 43 - 50.
6. Echevarría A. Preemptive analgesia versus analgesia preventiva. *Revista Cubana de Anesthesiología y Reanimación.* 2012;11(1): 37 - 47.
7. Banihashem N, Hasannasab B, Esmaeili A, et al. Addition of Intrathecal Magnesium Sulfate to Bupivacaine for Spinal Anesthesia in Cesarean Section. *Anesth Pain Med.* 2015 Jun; 5(3): e22798.
8. Jabalameli M, Hamied S. Adding different doses of intrathecal magnesium sulfate for spinal anesthesia in the cesarean section: A prospective double blind randomized trial. *Adv Biomed Res.* 2012; 1: 7.
9. Reza-Faiz S, Rahimzadeh P, Derakhshan P. Anesthetic effects of adding intrathecal neostigmine or magnesium sulphate to bupivacaine in patients under lower extremities surgeries. *J Res Med Sci.* 2012 Oct; 17 (10): 918 - 922.
10. Kathuria B, Luthra N, Sood D. Comparative Efficacy of Two Different Dosages of Intrathecal Magnesium Sulphate Supplementation in Subarachnoid Block Anaesthesia Section. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2014 Jun, Vol – 8 (6): GC01 - GC05.
11. International Association for the Study of Pain (IASP). Pain terms: a current list with definitions and notes on usage. *Pain* 1986; Suplemento 3: S215 - S221.
12. Loeser J, Treedi R. El dolor en niños, clasificación y manejo. Consenso del dolor Organización Mundial de la Salud [internet]. 2008 julio. [citado marzo 2017]; 137

- (16):17 - 26. Disponible en: http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/3PedPainGLs_coverspanish.pdf
13. Jilian M, Willem S. Estrategias fármaco terapéuticas para el dolor en población pediátrica. Consenso del dolor Organización Mundial de la Salud [internet]. 2008 julio. [citado marzo 2017]; 137 (16): 60 - 76. Disponible en: http://www.who.int/medicines/areas/quality_safety/3PedPainGLs_coverspanish.pdf
 14. Pardo C, Muñoz C, Chamorro A. Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. Medicina intensiva [internet]. 2008. [citado marzo 2017]. 32 (1): 38 - 44. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0210-56912006000800004
 15. Nina S, Alan J, Thomas L, et al. 5 – Minute Consult. Anestesiología. España: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
 16. Vanegas J, Montoya D. Morfina intratecal, un estudio descriptivo prospectivo en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. Bogotá; 2012.
 17. Hadzic A. Tratado de Anestesia regional y manejo del dolor agudo. 1era ed. México: McGrawHill; 2010.
 18. Yanez 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 octubre de 2011. Hospital universitario de Puebla. Dirección de estudios de postgrado del área de la salud de la B.U.A.P., 2012. 29 p.
 19. Akhtar M. Magnesium, a drug of diverse use. J Pak Med Assoc. 2011; 61(12): 1220-1225.
 20. Pastore A, Lanna M, Lombardo N, et al. Intravenous infusion of magnesium sulfate during subarachnoid anaesthesia in hip surgery and its effect on post-operative analgesia: our experience. Transl Med UNISA. 2013; 5 (6): 18 - 21.
 21. Bonilla P, De Lima L, Díaz Paola, et al. Uso de opioides en tratamiento del dolor, manual para Latinoamérica. Primera Edición 2011 Caracas, Venezuela. ISBN 978-0-9758525-9-0. Derechos al International Association for Hospice and Palliative Care. IAHPHC, 5535 Memorial Drive, Houston, TX 77007, EEUU.
 22. Mohamed K, Abd- Elshafy S, El Saman A. The impact of magnesium sulfate as adjuvant to intrathecal bupivacaine on intra-operative surgeon satisfaction and postoperative analgesia during laparoscopic gynecological surgery: randomized clinical study. Korean J Pain 2017 July; Vol. 30, No. 3: 207 - 213. DOI: 10.3344/kjp.2017.30.3.207.
 23. Murugesan B, Ramakrishnan C. The effect of adding intrathecal magnesium sulphate to

bupivacaine-fentanyl spinal anaesthesia. *J. Evolution Med.* Vol. 5. Issue 98. Dec. 08, 2016. DOI: 10.14260/jemds/2016/1626.

24. Hemalatha P, Banu N, Hanumantha Rao M. Comparison of two different doses of magnesium sulphate for spinal anaesthesia: a prospective, randomized double-blind study. *J Clin Sci Res* 2017. DOI: 10.15380/2277-5706.JCSR.16.07.002.
25. Rajshree S, Vandana C. A comparative evaluation of two different doses of magnesium sulphate with bupivacaine on the quality of spinal block and post op analgesia in patients undergoing lower segment caesarean section. *Indian Journal of Research.* Volume 7. April 2018.

ANEXOS

Anexo 1

Fecha: _____

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

En caso de usted aprobarlo, será incluido (a) en un estudio, en el cual será evaluada 2 a 4 horas antes de practicársele la cirugía, en el área de preanestesia en quirófano. Se le tomará dos vía periférica de gran calibre, para la correcta administración de líquido, se le administrará medicamentos tales como: ketoprofeno, dipirona, ranitidina, metoclopramida. De igual forma, en caso de presentarse cualquier complicación eventual asociada a la administración del medicamento, como sueño, disminución de la presión arterial, náuseas, se le administrarán los medicamentos necesarios para contrarrestar estos síntomas, siendo la prioridad en todo momento el resguardo de su salud.

Posteriormente ya dentro del quirófano, se le pedirá que se siente en la camilla, relaje los hombros, saque la espalda, baje la cabeza y situé el mentón sobre el pecho y de esta manera proceder a realizar la técnica anestésica neuroaxial espinal (anestesia en la espalda que le dormirá del abdomen para abajo) donde se le administrará un medicamento llamado sulfato de magnesio, pudiendo usted estar despierta durante todo el acto operatorio.

Su participación es voluntaria y usted puede retirarse del estudio después de haber dado su conformidad para participar. Puede negarse a responder cualquier pregunta y, de ser necesario, preguntar cualquier duda que se le presente al investigador. Los datos recolectados en esta investigación son confidenciales y sólo se utilizarán para este fin.

Firma del paciente

Firma del investigador

Anexo 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, C.I.
N° _____ de _____ años de edad, he leído y comprendido el contenido de la hoja de información al participante del proyecto de investigación denominado: **HERNIOPLASTIA INGUINAL. EFICACIA ANALGESICA POSTOPERATORIA INTRATECAL: BUPIVACAINA 0,5 % - SULFATO DE MAGNESIO 75 MG VS BUPIVACAINA 0,5 % - SULFATO DE MAGNESIO 100 MG**, aclarando todas las dudas que he tenido al respecto en forma satisfactoria.

En mi calidad de voluntario, reconozco que no estoy obligado a firmar este consentimiento y aun habiendo firmado, puedo retirarme en cualquier momento durante la ejecución de los procedimientos previamente aceptados por mi persona, sin perjuicio alguno. Con mi firma certifico que este consentimiento lo acepto de manera voluntaria sin presión de ningún tipo y que mi participación se realizará el día _____.

NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

Anexo 3

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Trabajo Especial de Investigación titulado: **HERNIOPLASTIA INGUINAL. EFICACIA ANALGESICA POSTOPERATORIA INTRATECAL: BUPIVACAINA 0,5 % - SULFATO DE MAGNESIO 75 MG VS BUPIVACAINA 0,5 % - SULFATO DE MAGNESIO 100 MG**

Grupo de estudio asignado: 1.- A: () 2.- B: ()

Información del paciente

1.-Número de historia: _____ 2.- Edad: _____ 3.- Sexo: _____

4.- ASA: _____ 5.- Peso: _____ 6.- Talla: _____ 7.- IMC: _____

8. Antecedentes Médicos: 1.- Ninguno () 2.- Asma () 3.- Hipertensión arterial ()

4.- Diabetes () 5.- Otros Especifique _____

9. Antecedentes Quirúrgicos: 1.- Si () 2.- No () 3.- No sabe ()

10. -Alergias a un Medicamento: 1.- Si () 2.- No () 3.- No sabe ()

11.- Hábitos Psicobiológicos: 1.- Ninguno () 2.- Tabáquico () 3.- Alcohólico ()

4.- Drogas () 5.- Otros Especifique _____

12.- Parámetros hemodinámicos intraoperatorio posterior a realizar la técnica intratecal

	Basal	2 min	4 min	6 min	8 min
Frecuencia cardiaca					
Presión arterial					
Presión arterial media					
Saturación de oxígeno					
Hollmen					
Bromage					

13.- Parámetros hemodinámicos intraoperatorio posterior a realizar la incisión quirúrgica.

	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min
Frecuencia cardíaca						
Presión arterial sistólica						
Presión arterial diastólica						
Presión arterial media						
Saturación de oxígeno						

14.- Hora de realización de la técnica anestésica: _____

15.- Hora de condición óptima para iniciar la cirugía (Hollmen \geq 3): _____

16.- Periodo de latencia: _____

17.- Hora de incisión quirúrgica: _____

18.- Hora de cierre de piel: _____

19.- Tiempo quirúrgico: _____

20.- Variables hemodinámicas y evaluación del dolor postoperatorio

	EVA	Frecuencia respiratoria	Frecuencia cardiaca	Presión arterial sistólica	Presión arterial diastólica	Presión arterial media	Saturación de oxígeno
SCPA							
15 min							
30 min							
45 min							
60 min							
c 1 hora							
c 1 hora							
c 1 hora							
c 1 hora							
c 1 hora							
c 2 horas							
c 2 horas							
c 2 horas							

21.- Bromage: _____

22.- Necesidad de morfina: 1.- Sí () 2.- No ()

23.- Tiempo de necesidad de primer rescate con morfina: _____

24.- Número de rescates: _____

25.- En caso afirmativo, dosis total de morfina administrada: _____

26.- EVA 24 horas: _____ 27.- Necesidad de analgésicos: 1.- Sí () 2.- No ()

28.- Tipo de analgésico: _____ 29.- Dosis: _____

30.- Efectos adversos: 1.- Bradicardia () 2.- Hipotensión () 3.- Toxicidad ()

4.- Otros ()

Observaciones:

Anexo 4

TABLA 1
CARACTERIZACIÓN DE PACIENTES (CIRUGÍA III) SOMETIDOS A
HERNIOPLASTIA INGUINAL. CIFRAS ABSOLUTAS, PORCENTAJES, VALORES
PROMEDIO Y DESVIACIONES TÍPICAS. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA -
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO - JUNIO DE 2018.

	Grupo A: 100 mg					Grupo B: 75 mg					p
	sulfato de magnesio					sulfato de magnesio					
	n	Mín	Máx	Media	DT	n	Mín	Máx	Media	DT	
Edad	13	27,0	80,0	59,46	15,99	12	18,0	90,0	52,00	21,57	,333
Sexo				n	%				n	%	
Masculino				6	46,2				9	75,0	
Femenino				7	53,8				3	25,0	
Total				13	100				12	100	,141
ASA											
I				3	23,1				4	33,3	
II				10	76,9				8	66,7	
Total				13	100				12	100	,568

Fuente: Instrumento de recolección de datos.
 ASA: American Society of Anesthesiologists.
 Mín: Mínimo. Máx: Máximo. DT: Desviación Típica.

Anexo 5

TABLA 2
FRECUENCIA CARDIACA (LPM) EN PACIENTES SOMETIDOS A
HERNIOPLASTIA INGUINAL. VALORES PROMEDIO Y DESVIACIONES TÍPICAS.
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS.
ENERO - JUNIO 2018.

Frecuencia Cardiaca	Grupo A: 100 mg sulfato de Magnesio					Grupo B: 75 mg sulfato de magnesio					p
	n	Mín	Máx	Media	DT	n	Mín	Máx	Media	DT	
Basal	13	62,0	112,0	80,92	15,38	12	50,0	134,0	82,92	24,82	,810
2 min (lpm)	13	56,0	107,0	76,15	15,32	12	51,0	139,0	79,67	24,79	,671
4 min (lpm)	13	59,0	122,0	84,69	20,76	12	51,0	128,0	79,67	21,90	,562
6 min (lpm)	13	55,0	123,0	80,92	19,03	12	54,0	135,0	81,75	22,58	,922
8 min (lpm)	13	58,0	120,0	79,62	17,80	12	55,0	139,0	78,75	23,42	,918

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Mín: Mínimo. Máx: Máximo. DT: Desviación Típica. Lpm: latidos por minuto.

Anexo 6

TABLA 3
COMPORTAMIENTO HEMODINÁMICO (PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA, DIASTÓLICA Y MEDIA EN MM DE HG). PACIENTES (CIRUGÍA III) SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL. VALORES PROMEDIO Y DESVIACIONES TÍPICAS. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS. ENERO - JUNIO 2018.

PAS	Grupo A: 100 mg sulfato de magnesio					Grupo B: 75 mg sulfato de magnesio					p
	n	Mìn	Máx	Media	DT	n	Mìn	Máx	Media	DT	
Basal	13	114,0	198,0	157,00	30,08	12	114,0	183,0	149,42	22,38	,485
2 min	13	112,0	182,0	147,08	24,14	12	112,0	203,0	151,42	28,57	,685
4 min	13	114,0	197,0	148,15	26,51	12	117,0	191,0	148,58	25,65	,968
6 min	13	102,0	192,0	142,77	26,81	12	110,0	192,0	141,25	25,48	,886
8 min	13	109,0	182,0	139,54	26,82	12	104,0	184,0	139,42	26,60	,991
PAD											
Basal	13	63,0	113,0	82,31	13,63	12	63,0	108,0	82,42	11,75	,983
2 min	13	61,0	97,0	78,77	10,90	12	61,0	103,0	82,75	12,97	,413
4 min	13	67,0	87,0	75,92	6,32	12	48,0	120,0	77,58	16,87	,744
6 min	13	54,0	90,0	72,62	8,76	12	50,0	97,0	77,50	13,08	,280
8 min	13	54,0	85,0	72,62	8,21	12	54,0	97,0	74,67	11,23	,605
PAM											
Basal	13	78,0	145,0	104,54	18,20	12	78,0	131,0	107,92	18,11	,646
2 min	13	77,0	112,0	98,23	10,26	12	13,0	138,0	92,83	31,87	,568
4 min	13	84,0	127,0	99,92	13,38	12	71,0	123,0	97,67	16,18	,706
6 min	13	75,0	116,0	95,08	12,11	12	80,0	134,0	99,58	17,70	,462
8 min	13	77,0	110,0	93,46	9,39	12	71,0	146,0	98,42	21,15	,450

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

PAS: Presión Arterial Sistólica. PAD: Presión Arterial Diastólica. PAM: Presión Arterial Media. Mìn: Mínimo. Máx: Máximo. DT: Desviación Típica. mmHg: milímetros de mercurio.

Anexo 7

TABLA 4
SATURACIÓN DE OXIGENO (%). PACIENTES (CIRUGÍA III) SOMETIDOS A
HERNIOPLASTIA INGUINAL. VALORES PROMEDIO Y DESVIACIONES TÍPICAS.
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS.
ENERO - JUNIO 2018.

Saturación de oxígeno	Grupo A: 100 mg sulfato de magnesio					Grupo B: 75 mg sulfato de magnesio					p
	n	Mín	Máy	Media	DT	n	Mín	Máy	Media	DT	
Basal	13	98	100	99,38	0,77	12	95	100	98,92	1,31	,283
2 min	13	99	100	99,85	0,38	12	98	100	99,67	0,78	,465
4 min	13	99	100	99,92	0,28	12	98	100	99,67	0,78	,299
6 min	13	98	100	99,46	0,66	12	98	100	99,25	0,62	,419
8 min	13	98	100	99,62	0,65	12	99	100	99,67	0,49	,827

Fuente: Instrumento de recolección de datos.
Mín: Mínimo. Máx: Máximo. DT.: Desviación Típica.

Anexo 8

TABLA 5
TIEMPO DE LATENCIA DE LA MEZCLA ANESTÉSICA EMPLEADA POR VÍA
NEUROAXIAL ESPINAL. PACIENTES (CIRUGÍA III) SOMETIDOS A
HERNIOPLASTIA INGUINAL. VALORES PROMEDIO Y DESVIACIONES TÍPICAS.
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS.
ENERO - JUNIO 2018.

	Grupo A:					Grupo B:					p
	100 mg sulfato de magnesio					75 mg sulfato de magnesio					
	n	Mín	Máx	Media	DT	n	Mín	Máx	Media	DT	
Tiempo											
de	13	3	12	7,38	2,63	12	3	11	7,00	2,63	,718
Latencia											

Fuente: Instrumento de recolección de datos.
Mín: Mínimo. Máx: Máximo. DT.: Desviación Típica.

Anexo 9

TABLA 6
GRADO DE DOLOR POSTOPERATORIO MEDIANTE EVA AL INGRESO A LA
SCPA. PACIENTES (CIRUGÍA III) SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL.
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS.
ENERO - JUNIO 2018.

Grupo A	SCPA		15 min		30 min		45 min		60 min		1 hora		2 horas	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	6	46,2	7	54,0	7	54,0	8	61,5	8	61,5	1	7,6	1	7,6
1	6	46,2	1	7,6	1	7,6					7	54,0	1	7,6
2	1	7,6	4	30,8	4	30,8	1	7,6	1	7,6			6	46,2
3			1	7,6	1	7,6	3	23,3			2	15,1	1	7,6
4							1	7,6	3	23,3	3	23,3	4	31,0
5														
6									1	7,6				
7														
Total	13	100	13	100	13	100	13	100	13	100	13	100	13	100
Grupo B														
0	8	66,6	6	50,0	6	50,0	9	75,0	9	75,0	3	25,0	3	25,0
1	2	16,7	3	25,0	3	25,0					6	50,0	2	16,7
2	2	16,7	2	16,7	2	16,7	1	8,3	2	16,7			4	33,3
3			1	8,3							1	8,3	1	8,3
4							2	16,7			2	16,7	2	16,7
5					1	8,3								
6									1	8,3				
7														
Total	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
p		,275		,636		,636		,340		,340		,357		,669

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Grupo A: 100 mg sulfato de magnesio. Grupo B: 75 mg sulfato de magnesio

SCPA: Sala de Cuidados Postanestésicos. EVA: Escala Visual Análoga. Escala del dolor: EVA 0: ninguno. EVA 1 – 4: leve. EVA 5 – 7: moderado. EVA 8 – 10: severo.

Anexo 9

TABLA 6 (CONTINUACIÓN)
GRADO DE DOLOR POSTOPERATORIO MEDIANTE EVA AL INGRESO A LA
SCPA. PACIENTES (CIRUGÍA III) SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL.
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS.
ENERO - JUNIO 2018.

Grupo A	3 horas		4 horas		5 horas		8 horas		10 horas		12 horas	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0												
1												
2	4	31,0	3	23,3	2	15,1	2	15,1	1	7,4	2	15,1
3	5	38,0	6	45,7	7	53,9	3	23,3	4	31,0	3	23,3
4	4	31,0	4	31,0	4	31,0	8	61,6	8	61,6	8	61,6
5												
6												
7												
Total	13	100	13	100	13	100	13	100	13	100	13	100
Grupo B												
0	2	16,7	2	16,7	2	16,7	2	16,7	2	16,7	2	16,7
1												
2	5	41,6	3	25,0	3	25,0	4	33,3	3	25,0	3	25,0
3	3	25,0	5	41,6	5	41,6	2	16,7	3	25,0	3	25,0
4	2	16,7	2	16,7	2	16,7	4	33,3	4	33,3	4	33,3
5												
6												
7												
Total	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
p		,206		,249		,212		,367		,458		,458

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Grupo A: 100 mg sulfato de magnesio. Grupo B: 75 mg sulfato de magnesio.

SCPA: Sala de Cuidados Postanestésicos. EVA: Escala Visual Análoga. Escala del dolor: EVA 0: ninguno. EVA 1 – 4: leve. EVA 5 – 7: moderado. EVA 8 – 10: severo.

Anexo 10

TABLA 7
NIVEL SENSITIVO MEDIANTE LA ESCALA DE HOLLMEN POSTERIOR A LA
TÉCNICA ANESTÉSICA NEUROAXIAL ESPINAL. PACIENTES (CIRUGÍA III)
SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL. CIFRAS ABSOLUTAS Y
PORCENTAJES. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE CARACAS ENERO - JUNIO DE 2018.

Hollmen	Basal		2 min		4 min		6 min		8 min	
Grupo A:										
100 mg sulfato de magnesio	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	13	100	3	23,0						
1			3	23,0	3	23,0	2	15,4		
2			6	46,3	5	38,5	1	7,7	2	15,4
3			1	7,7	5	38,5	10	76,9	11	84,6
Total	13	100	13	100	13	100	13	100	13	100
Grupo B:										
75 mg sulfato de magnesio										
0	12	100	4	33,3						
1			4	33,3	4	33,3	2	16,7		
2			3	25,0	3	25,0	3	25,0	1	8,4
3			1	8,4	5	41,7	7	58,3	11	91,6
Total	12	100	12	100	12	100	12	100	12	100
p		-		,742		,739		,474		,588

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Hollmen: 0: capaz de reconocer la sensación de pinchazo. 1: reconoce la sensación del pinchazo con menor intensidad. 2: no reconoce la sensación del pinchazo sino la presión (analgesia). 3: no presenta sensibilidad (anestesia).

Anexo 11

TABLA 8
GRADO DE BLOQUEO MOTOR POR MEDIO DE LA ESCALA DE BROMAGE EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO EN LA SCPA. PACIENTES (CIRUGÍA III) SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL. CIFRAS ABSOLUTAS Y PORCENTAJES. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS ENERO - JUNIO DE 2018.

Bromage	Grupo A: 100 mg sulfato de		Grupo B: 75 mg sulfato de		p
	magnesio	magnesio	magnesio	magnesio	
	n	%	n	%	
I	1	7,7	1	8,3	
II	2	15,4	4	33,3	
III	6	46,1	3	25,1	
IV	4	30,8	4	33,3	
Total	13	100	12	100	,653

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

SCPA: Sala de Cuidados Postanestésicos.

Bromage: I: no moviliza pies ni rodillas. II: moviliza pies solamente, no flexiona rodillas. III: flexiona ligeramente las rodillas y moviliza pies libremente. IV: moviliza pies y rodillas.

Anexo 12

TABLA 9
NECESIDAD DE MORFINA Y TIEMPO DEL PRIMER RESCATE DE MORFINA
PARA EL MANEJO DEL DOLOR EN EL POSTOPERATORIO. PACIENTES
(CIRUGÍA III) SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL. CIFRAS ABSOLUTAS
Y PORCENTAJES. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE CARACAS ENERO - JUNIO DE 2018.

Necesidad de morfina	Grupo A: 100 mg		Grupo B: 75 mg		
	sulfato de magnesio		sulfato de magnesio		
	n	%	n	%	p
Sí	1	7,7	2	16,6	
No	12	92,3	10	83,4	
Total	13	100	12	100	,588
Tiempo de necesidad de primer rescate con morfina					
0	12	92,3	10	83,4	
30 min			1	8,3	
60 min	1	7,7	1	8,3	
Total	13	100	12	100	

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Anexo 13

TABLA 10
EFFECTOS ADVERSOS EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO EN LA SCPA.
PACIENTES (CIRUGÍA III) SOMETIDOS A HERNIOPLASTIA INGUINAL. CIFRAS
ABSOLUTAS Y PORCENTAJES. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA - HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE CARACAS ENERO - JUNIO DE 2018.

Efectos adversos	Grupo A: 100 mg		Grupo B: 75 mg	
	sulfato de magnesio		sulfato de magnesio	
	n	%	n	%
Sí				
No	13	100	12	100
Total	13	100	12	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos.
SCPA: Sala de Cuidados Postanestésicos.