

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA**  
**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**HOSPITAL GENERAL DE ZONA NORTE DE PUEBLA**



***TESIS***

**“COMPARACIÓN DEL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO  
CON SULFATO DE MAGNESIO IV MÁS KETOROLACO CONTRA  
KETOROLACO MÁS PLACEBO EN PACIENTES SOMETIDOS A  
PLASTIA INGUINAL BAJO ANESTESIA REGIONAL ”**

*PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN*  
**Anestesiología**

*PRESENTA.*

**Dr. Fredy Jiménez Monterrosas.**

**ASESOR EXPERTO.**

**Dr. José Enrique Cordero Marañón**

Puebla de Zaragoza, Puebla. Febrero de 2019.

## **AUTORIZACION DE TESIS.**

Este trabajo fue realizado en el Hospital General de Tepeaca y Hospital general Zona Norte de la ciudad de Puebla, bajo la dirección de la Dr. José Enrique Cordero Marañón y con el título de la tesis:

**“COMPARACIÓN DEL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO CON SULFATO DE MAGNESIO IV MÁS KETOROLACO CONTRA KETOROLACO MÁS PLACEBO EN PACIENTES SOMETIDOS A PLASTIA INGUINAL BAJO ANESTESIA REGIONAL”** del Dr. Fredy Jiménez Monterrosas, hago constar que he revisado el contenido científico y la estructura metodológica por lo que autorizamos su impresión.

ATENTAMENTE

-----  
Dr. José Enrique Cordero Marañón  
Director de tesis.

-----  
Dr. Vicente de Paul Torres Pérez.  
Jefe de enseñanza e investigación del Hospital  
General del Zona Norte

-----  
Dra. Araceli Martínez López  
Coordinadora de Posgrado Hospital General Zona Norte.

## INDICE

DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
RESUMEN.....	6
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	8
JUSTIFICACION.....	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	22
HIPOTESIS.....	22
OBJETIVOS.....	23
MATERIAL Y METODOS.....	24
DESCRIPCION DEL ESTUDIO.....	26
DEFINICION DE VARIABLES.....	28
CONSIDERACIONES ÉTICAS	29
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	30
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	31
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	32
RESULTADOS:	33
GRAFICOS.....	37
DISCUSIÓN.....	38
CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFIA.....	42

## DEDICATORIA.

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a **Dios**, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres, **Gloria y Ramón** por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. He tenido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A mis hermanas (os) **Bertha, Ángel, Yeni, Julio Y Pedro** por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A mi **Cuñadas, Sobrinos y Abuelos** por comprender mi falta de tiempo y exceso de sueño, por perdonar mi ausencia en eventos importantes, a toda mi familia que es lo más valioso que Dios me ha dado.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

GRACIAS POR SIEMPRE.

**FREDY JIMENEZ MONTERROSAS.**

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente a mi asesor experto **Dr. José Enrique Cordero Marañón**, gracias por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento. Confianza y por orientarme cuando no sabía qué hacer durante mi rotación del servicio social.

A la **Dra. Hiovana Esteffanoni León** por su apoyo y confianza para que este sueño se cumpliera.

Gracias a todos los médicos anesthesiologists, con los que compartí experiencias, decisiones y manejos, por confiarme a sus pacientes y dejarme adquirir confianza.

A mis compañeros y amigos por hacer más ameno estos años, porque a pesar de tener días malos y estresarnos demasiado, siempre hay tiempo para convivir y aprender de cada uno de ellos

## RESUMEN.

### “COMPARACIÓN DEL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO CON SULFATO DE MAGNESIO IV MÁS KETOROLACO CONTRA KETOROLACO MÁS PLACEBO EN PACIENTES SOMETIDOS A PLASTIA INGUINAL BAJO ANESTESIA REGIONAL”

**Antecedentes:** El manejo del dolor post-operatorio es fundamental para facilitar la recuperación del paciente, es un indicador de calidad y evita el sufrimiento del paciente. Por ello, es fundamental el manejo del dolor post-quirúrgico.

**Objetivo:** Comparar el control del dolor postoperatorio con sulfato de magnesio IV más ketorolaco contra ketorolaco más placebo en pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional.

**Material y métodos:** Se realizará un estudio experimental, aleatorizado, ciego simple, prospectivo, en pacientes adultos mayores de 18 años, de ambos géneros que sean sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional en el Hospital General de Zona Norte de Puebla, y Hospital General de Tepeaca durante el periodo agosto de 2018 a octubre de 2018. Se asignará aleatoriamente a los pacientes que previamente acepten participar en el presente estudio mediante la firma de un consentimiento informado, en uno de los siguientes grupos: el Grupo SMK: que recibirá Sulfato de Magnesio IV más Ketorolaco, o el Grupo KP: que recibirá Ketorolaco más Placebo para el manejo de dolor. El dolor en ambos grupos se evaluará con la escala visual análoga (EVA) en recuperación, a las 8, 16 y 24 horas post-operatorias. También se compararán entre grupos la dosis total de anestesia de rescate, dosis total de anti-emético de rescate, eventos de nausea, eventos de vómito y complicaciones. Además, se obtendrá la siguiente

información: edad, género, IMC, tipo de hernia, duración, antecedente de hernioplastia previa, riesgo anestésico y, duración del procedimiento. El análisis estadístico se realizará en SPSS v. 22 consistente en estadística descriptiva e inferencial; se utilizarán como pruebas inferenciales la  $X^2$  y la  $t$  de muestras independientes. Se considerará significativa una  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Se describió inicialmente el género de la población de estudio y se encontró que para ambos grupos de estudio hubo una mayor frecuencia del género masculino. En el grupo SKM el 27.5% del total de la población fueron varones y el 22.5% fueron mujeres, mientras que, en el grupo KP el 32.5% fueron varones y el 17.5% fueron mujeres. En cuanto a la distribución del peso según la clasificación del IMC, encontramos que en el grupo SMK la mayoría de los pacientes presentaron sobrepeso (25.0%), seguido de peso normal (17.5%). En el grupo KP se encontró una frecuencia similar de los pacientes con peso normal y sobrepeso (20.0%, respectivamente), seguido de pacientes con obesidad tipo I (10.0%). Se presentó una frecuencia baja de pacientes con hernioplastia previa, correspondiente al 10% para el grupo SMK y 7.5% para el grupo KP. Con relación a las náuseas y vómito registrados durante las primeras 24 horas postoperatorias encontramos que en el grupo SMK el 7.5% de los pacientes presentaron náuseas y ningún paciente en este grupo presentó vómito. Además, en el 5.0% de los casos del grupo SKM se requirió de analgesia de rescate. Por otro lado, en el grupo KP observamos que el 15% de los pacientes presentó náuseas y el 12.5% vómito, dentro de las 24 hrs postoperatorias, por lo que se requirió en el 10.0% de los pacientes antieméticos de rescate y en el 22.5% analgesia de rescate.

Se realizó la prueba *t de Student* para comparar las medias obtenidas de las variables cuantitativas para los grupos de estudio. Observamos que los resultados de la EVA a las 24 hrs postoperatorias en pacientes con plastia inguinal si presentaron diferencias significativas con respecto los tratamientos para el dolor empleados en nuestro estudio ( $p < 0.0001$ ).



Podemos observar que a las 8 hrs la mayoría de los pacientes presentaron dolor leve y moderado en el grupo SMK (37.5% y 12.5%, respectivamente) y KP (35.0% y 12.5%, respectivamente). Además, a las 16 hrs el dolor fue menos severo, tratándose en la mayoría de los casos de dolor leve para ambos grupos de estudio (SMK=50.0% y KP=45.0%). A las 24 hrs del evento quirúrgico sólo unos cuantos pacientes manifestaron dolor leve en el grupo SMK (7.5%) y en el grupo SP (17.5%).

**Palabras clave:** dolor, hernioplastía, ketorolaco, placebo, sulfato de magnesio.

## **ANTECEDENTES CIENTIFICOS.**

El dolor postoperatorio no cumple una función útil; varias publicaciones mencionan el peligro de no tratarlo y aumentar la morbimortalidad postoperatoria. El dolor postoperatorio está asociado a un estímulo nocivo, es decir, a un componente de lesión y daño tisular con o sin compromiso visceral que pone en marcha el mecanismo del dolor por activación de los llamados nociceptores. En su producción concurren todos aquellos neuromediadores y neuromoduladores de las vías de conducción y centros integradores del dolor.<sup>6</sup>

El dolor nociceptivo se produce por estimulación de los receptores sensitivos específicos o nociceptores localizados con densidad variable en tejidos como la piel, los músculos, las articulaciones y las vísceras.

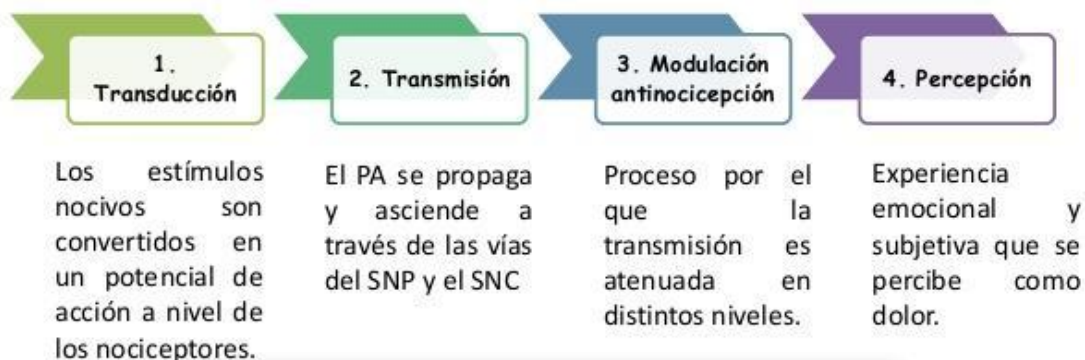
Las fibras nociceptivas son las A- $\delta$  y las C. Las A- $\delta$  son fibras mielínicas de conducción rápida activadas por receptores térmicos, mecanotérmicos y mecanorreceptores de alto umbral. Las fibras C se diferencian de las A- $\delta$  en que son amielínicas, de conducción lenta y con un campo de receptividad menor.

Las fibras C presentan la mayoría de los nociceptores periféricos, y la mayoría de ellas son neuronas polimodales, es decir, pueden reaccionar ante estímulos mecánicos, térmicos o químicos.

En la patología y cirugía de partes blandas hay una estimulación de receptores cutáneos. En el caso de la cirugía muscular y articular se produce además una estimulación de receptores específicos localizados en estas estructuras y se transmite vía nervios somáticos. La cirugía visceral estimula especialmente los nociceptores C que acompañan a las fibras simpáticas y parasimpáticas, y el dolor evocado por esta activación a menudo no tiene ubicación precisa.<sup>7</sup>

La generación de los estímulos nocivos es traducida por los nociceptores en impulsos nerviosos y transmitida al sistema nervioso central por las fibras A-δ y C. 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. Estas moléculas, encargadas de la génesis y transmisión de la señal sensibilizante, actúan en diferentes receptores, pero de manera colectiva producen resultados finales similares por activación de la misma cascada intracelular, al activar la proteína cinasa A (PKA) o la proteína cinasa C (PKC). Algunos impulsos nociceptivos pasan a la asta anterior, también a la asta anterolateral para desencadenar respuestas reflejas segmentarias.<sup>7</sup>

La nocicepción comprende 4 procesos:



**Figura 1.** Vías de trasmisión del dolor.

El dolor postoperatorio es el máximo representante del dolor agudo y se define como un dolor de inicio reciente, duración probablemente limitada y que aparece como consecuencia de la estimulación nociceptiva resultante de la intervención quirúrgica sobre los distintos órganos y tejidos.

La característica más destacada del dolor postoperatorio es que su intensidad es máxima en las primeras 24 h y disminuye progresivamente.

Los objetivos de tratamiento en dolor posquirúrgico en una hernioplastia inguinal son:<sup>9</sup>

- Minimizar el malestar del paciente
- Facilitar la recuperación postoperatoria
- Evitar complicaciones relacionadas con el dolor
- Permitir una movilización activa y pasiva precoz
- Evitar la cronificación del dolor

La utilización de la escalera analgésica sugerida por la OMS propone una correlación entre la escala visual análoga (EVA, usando una regla de 10 centímetros). En el contexto específico del dolor postoperatorio a una EVA, de 1 a



Analgésico no esteroideo el cual inhibe la ciclooxigenasa y la lipoxigenasa, evitando la síntesis de prostaglandinas y leucotrienos; por otro lado, permite la liberación de opioides endógenos, propiedades que hacen del ketorolaco uno de los medicamentos más potentes del grupo de los AINEs como analgésico, pero con moderada acción antiinflamatoria. Estudiado ampliamente en manejo del dolor posterior a cirugías abdominales mayores, cirugías ortopédicas en las cuales ha evidenciado el mayor beneficio, y ginecológicas en donde existe mejoría del dolor leve y severo. <sup>10</sup>

Su vida media es aproximadamente de cinco horas y la de sus metabolitos de siete horas por orina. Ketorolaco se une el 99% a proteínas plasmáticas, su uso prolongado se ha correlacionado con un aumento de urea y creatinina, y produce retención hídrica por disminución de flujo renal, inhibe la agregación plaquetaria, efecto que, a diferencia del ácido acetilsalicílico, desaparece a las 48 horas, sin afectar el recuento de plaquetas, el tiempo de protrombina y el del tiempo parcial de tromboplastina activado. <sup>11</sup>

### ***Farmacología del sulfato de magnesio***

El magnesio es uno de los minerales ionizados más importantes en el cuerpo humano. Los niveles basales de magnesio son de 1.48-1.70 mEq/L. Cuando se administra una dosis de carga (2-4 mg/kg), este nivel se duplica en la primera media hora. Al administrar una dosis de 4 gramos IV como dosis de carga, el nivel basal se incrementa hasta 4 veces y se mantienen estables hasta por 12 horas si se administra junto con una dosis de mantenimiento. La vida media del sulfato de magnesio es de 5 horas. <sup>12</sup>

En el organismo el magnesio tiene 3 funciones básicas principales:

1. Ayuda en el metabolismo energético
2. Regula el paso de iones transmembrana
3. Activa numerosas enzimas y es antagonista del receptor NMDA (N-metil-D-aspartato) del glutamato que es el principal neurotransmisor excitador. Esto explica sus efectos sedantes.

El antagonismo de los receptores NMDA localizados en la asta posterior de la médula espinal, por el sulfato de magnesio produce modulación en la percepción central del dolor proveniente de los nervios periféricos. <sup>13</sup>

La hernia inguinal se define como una protrusión del contenido de la cavidad abdominal (puede ser peritoneo o asas intestinales) a través del canal inguinal. La hernia inguinal es la hernia más común de la pared abdominal. <sup>1</sup>Aproximadamente el 50% de los pacientes con hernia inguinal no son conscientes de que la padecen. Se estima que los hombres tienen un riesgo de 27% durante su vida de desarrollar una hernia inguinal, las mujeres tienen un 3%.<sup>1</sup>

El desarrollo de una hernia inguinal está ligada a varios factores de riesgo, los principales son: bajo índice de masa corporal, constipación crónica, síndrome de Ehlers-Danlos, prostatectomía pasada. La recurrencia después de la reparación es de alrededor de 3-8%<sup>2</sup>

En México según el reporte del SINAIS (sistema nacional de información en salud), en el 2006 se reportaron 100,774 egresos hospitalarios en instituciones públicas relacionados con esta patología. La cual afecta del 10 al 15% la población general, con importante repercusión en el desempeño social y laboral de hasta el 25% de la población económicamente activa (30 a 59 años).

La hernioplastia es una de las 2 principales intervenciones quirúrgicas electivas en los servicios de cirugía general y cirugía pediátrica y la segunda causa más común de consulta en cirugía general.<sup>3</sup>

Desde el inicio de la cirugía para reparación de hernias, los cirujanos han experimentado con una gran cantidad de técnicas para tratar de reducir la recurrencia de la hernia, disminuir el tiempo de hospitalización y la incidencia de dolor crónico postoperatorio. Las primeras técnicas se basaban en la reducción del diámetro del anillo inguinal para evitar el paso del contenido del abdomen por el mismo.

En la actualidad con el desarrollo de mallas, la mayoría de las técnicas se basan en el uso de las mismas para evitar el paso del contenido del abdomen por el anillo inguinal, siendo que estas reducen la recurrencia y la aparición de dolor crónico postoperatorio.<sup>3</sup>

Actualmente con el advenimiento de la cirugía laparoscópica, la cirugía abierta para reparación de hernia inguinal ha pasado poco a poco a un segundo plano.

En meta-análisis realizado por Memon et al, se comparó los méritos de la reparación de hernias por vía laparoscópica comparada con la técnica abierta. Identificaron 39 estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. En total compararon los resultados de 3017 pacientes sometidos a cirugía laparoscópica para reparación de hernias contra 2972 intervenidos con técnica abierta. Las variables analizadas fueron: tiempo quirúrgico, tiempo de hospitalización, regreso a actividades normales y al trabajo complicaciones postoperatorias y tasa de recurrencia. Los resultados mostraron que la cirugía laparoscópica tenía un 38% menos probabilidad de complicaciones postoperatorias, un menor tiempo de regreso a las actividades normales y al trabajo y menor tiempo de hospitalización en comparación con la cirugía abierta. Aunque también se observó que el tiempo

quirúrgico era 15.2 minutos mayor en promedio en la cirugía laparoscópica y que el riesgo de recurrencia era 50% mayor en comparación con la abierta. <sup>4</sup>

En los inicios de la cirugía para la reparación de hernias inguinales, el tipo de anestesia utilizado era la anestesia general. Este tipo de anestesia si bien servía para el propósito que se le dio, tenía varios inconvenientes: la recuperación del paciente era más lenta, no se podía usar en paciente ancianos o de alto riesgo.

Es por esto que actualmente el método anestésico más utilizado para este tipo de procedimientos es la anestesia regional. La anestesia regional consiste en introducir el o los medicamentos anestésicos dentro del canal espinal, lo que permite su difusión a través de este espacio y el bloqueo de las raíces nerviosas. Aunque esta es una técnica que conlleva pocas complicaciones y es de fácil implementación en los centros donde se da este tipo de atención, actualmente la tendencia en centros especializados en atención de hernias inguinales es el uso de la anestesia local.

**Técnica anestésica:** Con el objeto de establecer el nivel en el que se va a realizar la punción del espacio epidural, debemos de recordar que: la línea intercrestal de la pelvis cruza la apófisis espinosa de la 4a vértebra lumbar, y la línea interescapular lo hace a nivel de la apófisis espinosa de la 7a vértebra torácica, y que la apófisis espinosa de la vértebra prominente corresponde a la 7a cervical.

El abordaje del espacio epidural es más fácil a nivel lumbar, debido a que las apófisis espinosas no tienen una posición tan angulada en relación al cuerpo vertebral, como sucede a nivel torácico, además de que el tamaño del espacio epidural es mayor. El ángulo de penetración de la aguja epidural al momento de la punción, deberá de ajustarse de acuerdo al nivel del espacio intervertebral, en donde se pretenda realizar la penetración de la aguja epidural, esto deberá de realizarse tomando en cuenta el ángulo que forman las apófisis espinosas con el



cuerpo vertebral, así como también la posición del paciente, el cual puede estar en decúbito lateral o sentado.

Mecanismo de la analgesia: Los anestésicos locales, después de ser inyectados en el espacio epidural actúan a diferentes niveles, a saber:

- a) En los nervios espinales dorsales y ventrales, por medio de su difusión a estas estructuras, la cual se facilita por las características anatómicas y fisiológicas de las membranas que los envuelven.
- b) Se difunden a través de las diferentes meninges y las vellosidades aracnoideas al líquido cefalorraquídeo.
- c) Penetran a la médula espinal en mayor o menor grado, de acuerdo a sus características físico-químicas, sin embargo, la concentración de los anestésicos locales en el cordón espinal es siempre menor a la que se encuentra en los nervios espinales.
- d) En menor grado se difunden a los ganglios dorsales y al espacio paravertebral.

**Técnica de Aplicación:** En términos generales podemos decir que los anestesiólogos utilizan para administrar un bloqueo epidural las siguientes técnicas, de las que describiremos sus ventajas y desventajas:

**A)** La técnica de la gota suspendida de Gutiérrez. Ventajas: en la mayor parte de los casos se puede percibir fácilmente el momento en que la punta de la aguja epidural cruza el ligamento amarillo y llega al espacio epidural. La sensación que se obtiene no siempre es la misma para todos los pacientes, ésta depende, entre otros factores, de la edad, sus hábitos de vida, tipo de trabajo, grado de colaboración al momento del bloqueo, etc. Desventajas: la gota suspendida que se coloca en el pabellón de la aguja epidural no siempre es succionada cuando la punta de esta llega al espacio, por lo que, si únicamente se depende de la observación de la gota

para identificarlo, esto nos puede ocasionar falsos resultados negativos, ya que podemos estar en el espacio epidural y la gota permanece en el pabellón de la aguja y no es succionada, este fenómeno es más frecuente en las pacientes embarazadas. Al parecer esto se explica por diferencias en las presiones del espacio epidural relacionadas con el nivel del sitio de punción, así como también por la presencia de padecimientos concomitantes del paciente que incrementan la presión intrabdominal y del espacio epidural.

**B) Técnica de la pérdida de la resistencia.** Ventajas: se percibe y observa una pérdida de la resistencia que se produce en el deslizamiento del émbolo de la jeringa que se mantiene adherida al pabellón de la aguja epidural cuando ésta atraviesa el ligamento amarillo y se introduce en el espacio, en este émbolo el anestesiólogo está haciendo presión constante con el pulgar de una de sus manos para poder percibir esta pérdida de la resistencia. Desventajas: es difícil percibir la sensación cuando la punta de la aguja epidural atraviesa el ligamento amarillo y llega al espacio, además con la prueba de la pérdida de la resistencia se pueden producir falsos resultados positivos, es decir, el anestesiólogo observa y percibe la pérdida de la resistencia en el embolo de la jeringa, pero la aguja no se encuentra realmente en el espacio epidural, ésta se localiza en la grasa del espacio intervertebral. También es posible obtener resultados falsos negativos, esto sucede cuando no se observa o percibe en el émbolo de la jeringa la pérdida de la resistencia, a pesar de que la aguja ya se encuentra en el espacio epidural, este fenómeno se debe a varias causas como son: que el talco de los guantes del anestesiólogo al estar en contacto con el embolo de la jeringa produzca resistencia en el mismo e impida que éste se desplace, o bien a la presencia de un material extraño que ocluya la punta de la aguja epidural, este puede ser un coágulo de sangre, fragmentos de piel, partículas de grasa o de periostio.

## **Estudios previos sobre utilidad de sulfato de magnesio como adyuvantes a AINES**

Tramer et al realizaron un estudio para evaluar el efecto de la aplicación de una sola dosis de sulfato de magnesio durante una cirugía ambulatoria en la analgesia postoperatoria. El estudio incluyó a 200 pacientes sometidos a reparación de hernia inguinal de manera ambulatoria.

Los pacientes fueron separados en 2 grupos: un grupo de 101 pacientes a los que se les administró sulfato de magnesio y otro grupo de 99 pacientes a los que se les administró solución salina. La dosis aplicada de sulfato de magnesio fue de 4 gr iv durante la anestesia.

La intensidad del dolor fue medida 1, 2 y 4 horas después de la cirugía. Se utilizó paracetamol como tratamiento para el dolor posquirúrgico. Los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa en las náuseas, vómitos y dolor de cabeza postoperatorios. Tampoco se encontró diferencia significativa en los scores de dolor postoperatorio ni en el uso de medicación para el dolor en ninguno de los 2 grupos. Los autores concluyeron que, en los pacientes sometidos a cirugía ambulatoria para reparación de hernia inguinal, el sulfato de magnesio no modifica el grado de dolor postoperatorio ni el grado de uso de medicación para tratar el mismo. <sup>14</sup>

Hwang et al realizaron un estudio aleatorio, doble ciego y prospectivo para observar el efecto del sulfato de magnesio en el dolor y analgesia postoperatorios. Se incluyó a 40 pacientes en el estudio, estos pacientes fueron sometidos a artroplastia con reemplazo total de cadera con anestesia por vía espina.

Los pacientes fueron divididos en 2 grupos: un grupo M que recibió sulfato de magnesio y un grupo S al que se le administró solución salina. Después de la

inducción de la anestesia, el grupo M recibió 50 mg/kg de sulfato de magnesio por 15 min y luego 15/kg/h para mantenimiento hasta el final de la cirugía. El grupo S recibió el mismo volumen de solución salina isotónica. Después de la cirugía un dispositivo con ketorolaco y morfina fue suministrado a los pacientes para que pudieran administrarse medicación en caso de dolor. Los resultados mostraron que los scores de dolor fueron significativamente menores en los pacientes del grupo M a las 4,24 y 48 horas después de la cirugía ( $P<0.05$ ). El uso de medicación para el dolor por parte de los pacientes también fue menor en este grupo en los mismos periodos de tiempo ( $P<0.05$ ).

No hubo diferencia significativa en los parámetros hemodinámicos, náusea y vómito en ambos grupos de pacientes. Los autores concluyeron que el sulfato de magnesio IV durante la cirugía mejora la analgesia postoperatoria.<sup>15</sup>

Castillo Álvarez realizó un estudio en 2014 para observar la utilidad del sulfato de magnesio como adyuvante para el manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a hernioplastía.

Se incluyeron 40 pacientes con hernia inguinal que ingresaron a cirugía electiva en el IMSS, ASA I y II. Se dividieron en dos grupos de 20 pacientes: “grupo A” se administraron previo a la anestesia regional neuroaxial una perfusión de sulfato de magnesio de 50/mg/kg peso ideal en 500 ml de NaCl.9% y al “grupo B” como placebo 500 ml de NaCl al .9 %. A ambos grupos se les administró Ketorolaco 60mg IV. Se recabaron constantes vitales, presencia de náusea o vómito, datos clínicos de hipermagnesemia e intensidad del dolor a través de la escala visual analógica (EVA) en las cuatro primeras horas del periodo postquirúrgico.

Los resultados mostraron una disminución de la intensidad del dolor en el grupo A en la escala visual analógica y en la presión sistólica al ingreso a recuperación en comparación con el grupo B. No hubo diferencia estadística en el requerimiento de analgesia de rescate ni el control de náusea y vómito postoperatorio.

La autora concluyó que el uso de sulfato de magnesio como adyuvante en cirugía ambulatoria demostró un mayor control del dolor en las primeras horas del postquirúrgico comparado contra placebo, no presentando reacciones adversas secundarias a su administración.<sup>16</sup>

Kamtikar et al realizaron un estudio aleatorio en 2015 para evaluar el uso de sulfato de magnesio intravenoso en el dolor postoperatorio después de anestesia espinal. El estudio incluyó a 70 pacientes con una edad promedio de 35 años y que fueron sometidos a cirugía para reparación de hernia umbilical.

Los pacientes fueron divididos en 2 grupos: un grupo de estudio al que se le administró sulfato de magnesio durante la cirugía y otro grupo control al que se le administró solución salina. El grupo de estudio recibió 50 mg/kg de sulfato de magnesio en 250 ml de solución salina isotónica, el grupo control recibió un volumen similar de solución salina isotónica. Se evaluó el dolor usando la escala visual analógica terminando la cirugía y a las 2,4,8,16 y 24 horas después de la misma. Como analgesia de rescate después de la cirugía se utilizó diclofenaco intramuscular a una dosis de 75 mg.

Los resultados mostraron que los pacientes del grupo que recibió sulfato de magnesio tuvieron un menor score de dolor inmediatamente después de la cirugía y a las 2, 4, 8, 16 y 24 horas en comparación con el grupo control ( $P < 0.05$ ). Además, la necesidad de diclofenaco fue menor en el grupo que recibió sulfato de magnesio a las 2,4,8,16 y 24 horas ( $P < 0.05$ ).<sup>17</sup>

## JUSTIFICACIÓN

Durante el 2006 en nuestro país se registraron 100,774 egresos hospitalarios en instituciones públicas relacionadas con hernias inguinales. Se estima que al 15% de la población general tiene hernias inguinales, siendo hombres los más afectados y con mayor riesgo de desarrollar una hernia inguinal durante su vida en comparación con las mujeres. Además, la hernioplastia inguinal es la segunda causa más común de consulta en cirugía general

La realización del presente estudio permitirá determinar si el sulfato de magnesio intravenoso agregado al ketorolaco vía oral proporciona mejor analgesia en el post-operatorio que el uso solo de ketorolaco solo, en los pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional en el Hospital General de Zona Norte de Puebla. Y Hospital General de Tepeaca Así mismo, se podrá determinar si el sulfato de magnesio disminuye la dosis total de anestesia de rescate requerida, la dosis total de anti-emético de rescate, los eventos de náusea, de vómito y las complicaciones en comparación con el placebo. Con base en los resultados se determinará si es recomendable la adición de sulfato de magnesio de forma rutinaria para el manejo de dolor post-operatorio en pacientes sometidos a hernioplastia inguinal.

Será factible llevar a cabo el presente proyecto porque, no se requieren de recursos adicionales a los ya destinados a la atención de los pacientes, sólo se requerirá obtener información de sus expedientes, y aplicar el cuestionario EVA. También, se podrá llevar a cabo porque se tiene la capacidad técnica para realizarlo.

Valorar el efecto de uno o varios fármacos sobre la intensidad del dolor, eventos adversos y complicaciones post-operatorias es posible porque existen métodos estandarizados como la escala visual análoga y se puede dar un seguimiento de los pacientes para responder a la pregunta de investigación y a los objetivos del proyecto.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las hernias se encuentran entre las patologías quirúrgicas más frecuentes, de hecho, la hernioplastia inguinal es la cirugía electiva más frecuente que realizan el cirujano general y el anestesiólogo.<sup>18</sup>

Durante la reparación de las hernias inguinales, sea anatómica o protésica ocurre manipulación de los tejidos que, conduce a dolor en el post-operatorio. Este dolor, no cumple una función útil; de hecho, se ha demostrado que su presencia aumenta la morbimortalidad postoperatoria, por lo tanto, es fundamental un manejo apropiado de este.<sup>19</sup>

Aunque existen diversos grupos farmacológicos de AINES existen para el manejo de dolor post-operatorio y son el pilar del manejo del dolor, junto a opioides de rescate, el control del dolor post-operatorio no es completo. De hecho, se ha reportado que más de la mitad de los pacientes postquirúrgicos experimentan dolor postoperatorio severo de forma innecesaria.<sup>20</sup>

En este sentido, el uso de adyuvantes analgésicos como el sulfato de magnesio ha demostrado facilitar la analgesia, reducir el consumo de opioides y reducir la frecuencia de náusea y vómito post-operatorio en pacientes sometidos a cirugía ortopédica y a toracotomía.<sup>21,22</sup>

Sin embargo, en estudios de pacientes sometidos a hernioplastía inguinal o umbilical, los resultados son distintos, encontrándose en unos casos útil el uso de sulfato de magnesio y en otros no para disminuir dolor y reducir los requerimientos de analgésicos, la náusea y el vómito post-operatorios. <sup>14-17</sup>

Con la finalidad de contribuir a contar con mayor evidencia de la utilidad del sulfato de magnesio adicionado a AINES, en el presente estudio se plantea la siguiente:

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿La coadministración de sulfato de magnesio IV y ketorolaco IV es más efectivo que el ketorolaco IV más placebo para el control del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional?

### **HIPÓTESIS**

La combinación de sulfato de magnesio IV y ketorolaco IV es más efectiva que el ketorolaco IV más placebo para el control del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Comparar el control del dolor postoperatorio con sulfato de magnesio IV más ketorolaco contra ketorolaco más placebo en pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional.

### **Específicos**

1. Describir las características demográficas, del padecimiento actual y antecedentes de importancia de los pacientes.
2. Comparar el riesgo anestésico, la duración del procedimiento y la dosis total de anestésicos utilizados entre grupos.
3. Comparar el nivel de dolor en las primeras 24 horas post-operatorias entre grupos.
4. Comparar la dosis total de analgésico de rescate y de anti-emético de rescate en las 24 horas post-operatorias.
5. Comparar entre grupos el total de eventos de náusea y vómito en las 24 horas post-operatorias.

## MATERIAL Y METODOS

### Diseño de la investigación

Se realizará un estudio experimental, aleatorizado, ciego simple, prospectivo.

### Universo de estudio

Pacientes adultos mayores de 18 años, ambos géneros que serán sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional en el Hospital General de Zona Norte de Puebla y Hospital General de Tepeaca.

### Periodo del estudio

Agosto de 2018 a Octubre 2018.

### Tamaño de la muestra

Se realizará un muestreo no probabilístico e intencional de pacientes que cumplan los criterios de selección durante el periodo Agosto de 2018 a Octubre 2018.

El cálculo del tamaño de muestra se calculó con la fórmula de diferencia de medias. En base a una diferencia esperada de medias en el puntaje de dolor de 1.5 puntos en la escala visual análoga de dolor y una varianza de 4, con una potencia de 80% y un intervalo de confianza de 95%, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * 2 * \sigma^2}{d^2}$$

*donde,*

$Z_{\alpha/2}$  es el valor crítico de una distribución normal a  $\alpha/2$  (por ejemplo, para un intervalo de confianza de 95%,  $\alpha$  es 0.05 y el valor crítico es 1.96). =1.96

$Z_{\beta}$  es el valor crítico de una distribución normal a  $\beta$  (por ejemplo, para un poder de 80%,  $\beta$  es 0.2 y el valor crítico es 0.84) = 0.84

$\sigma^2$  es la varianza de la población= 4 (puntos)

$d$  la diferencia que se espera detectar= 1.5 (puntos)

**n= 20 pacientes por grupo**

### **Criterios de selección.**

#### *Criterios de inclusión*

- Pacientes adultos mayores de 18 años
- De ambos géneros.
- Que sean sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional en el Hospital General de Zona Norte de Puebla y Hospital General de Tepeaca en el periodo Agosto-Octubre de 2018.
- Que aceptan participar mediante la firma de consentimiento información.

#### *Criterios de no inclusión*

- Pacientes con antecedente de dolor crónico, de uso crónico de AINES, uso periódico de opioides o fármacos para tratamiento de dolor neuropático.
- Pacientes con insuficiencia renal o hepática.

#### *Criterios de eliminación*

- Pacientes con información clínica incompleta, que sean trasladados en el post-operatorio inmediato o mueran durante el procedimiento.

## Descripción del estudio

Se invitó a participar a los pacientes sometidos a hernioplastia inguinal que cumplan los demás criterios de selección, explicándoles el objetivo del proyecto, en qué consiste su participación, los riesgos y beneficios.

Los que acepten participar serán asignados aleatoriamente a uno de los siguientes grupos utilizando un sistema cerrado de sobres, que el paciente seleccionará cegadamente e indicará el tipo de tratamiento de dolor post-operatorio que le corresponde.

El manejo anestésico igual en ambos grupos, con anestesia regional utilizando bupivacaina hiperbárica a dosis de 150 mcg/kg.

- **Grupo SMK.** Recibirá Sulfato de Magnesio intravenoso a dosis de 30 mg/kg dosis única diluido y se infundió en un tiempo no menor a 20 minutos más Ketorolaco 30 mg vía intravenosa cada 8 horas.

- **Grupo KP.** Recibirá Ketorolaco 30 mg por vía intravenosa cada 8 horas más un ampula de agua inyectable como placebo.

Como fármaco analgésico de rescate se utilizará tramadol 50 mg vía IV.

Como fármaco antiemético en caso de presentar se utilizó Metoclopramida 5 mg vía IV.

La intensidad del dolor postoperatorio en ambos grupos se evaluará con la escala visual análoga (EVA) del dolor al ingreso a sala de recuperación, a las 8, 16 y 24 horas post-operatorias.

Se compararán entre grupos la dosis total de anestesia de rescate y dosis total de anti-emético de rescate en 24 horas, así como los eventos de náusea y vómito post-operatorios en el mismo periodo de tiempo.

Además, se obtendrá la siguiente información: edad, género, IMC, tipo de hernia, duración, antecedente de hernioplastía previa, riesgo anestésico, duración del procedimiento.

Tras la captura de los datos, se realizará el análisis estadístico en SPSS v. 21 y se presentarán los resultados en forma de tesis.

### **Clasificación de variables**

#### *Variable dependiente*

- Puntaje de dolor
- Severidad de dolor
- Dosis analgésica de rescate
- Dosis antiemética de rescate
- Náusea
- Vómito

#### *Variables independientes*

- Tratamiento asignado

#### *Otras variables*

- Edad

- Género
- IMC
- Tipo de hernia
- Duración del procedimiento
- Antecedente de hernioplastía previa
- Riesgo anestésico

### Definición y operacionalización de las variables de estudio.

Variable	Definición	Categoría	Tipo de Variable
<b>Tratamiento asignado</b>	Tipo de tratamiento asignado a los pacientes	Ketorolaco + sulfato de magnesio  Ketorolaco+ placebo	Cualitativa nominal
<b>Puntaje de dolor</b>	Puntaje de intensidad de dolor de acuerdo a la escala visual análoga (EVA) de dolor	Puntos	Cuantitativa discreta
<b>Severidad de dolor</b>	Se considerará dolor leve 1-3 puntos, moderado 4-6 puntos y severo 7 y más puntos	Leve Moderado Severo	Cualitativa ordinal
<b>Dosis analgésica de rescate</b>	Dosis total en 24 horas de analgésico de rescate.	Mg	Cuantitativa discreta
<b>Dosis antiemética de rescate</b>	Dosis total en 24 horas de antiemético de rescate.	Mg	Cuantitativa discreta
<b>Náusea</b>	Total de eventos de náusea del paciente en 24 horas	Eventos	Cuantitativa discreta
<b>Vómito</b>	Total de eventos de vómito del paciente en 24 horas	Eventos	
<b>Edad</b>	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento.	Años	Cuantitativa discreta

<b>Género</b>	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer.	Masculino Femenino	Cualitativa nominal
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal. Se calcula dividiendo los kg por el cuadrado de la estatura en metros.	Número	Cuantitativa discreta
<b>Tipo de hernia</b>	Clase de hernia inguinal	Directa Indirecta	Cualitativa nominal
<b>Duración del procedimiento anestésico</b>	Tiempo transcurrido desde que se inicia el procedimiento hasta terminar.	Minutos	Cuantitativa discreta
<b>Riesgo anestésico</b>	Riesgo anestésico de los pacientes	I II III IV	Cualitativa nominal

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este trabajo de investigación se llevará a cabo de acuerdo al marco jurídico de la Ley General en Salud que clasifica la investigación como **con riesgo mínimo** dado que, se indicarán procedimientos ordinarios de anestesia y analgesia.

También, el estudio se apegará a los principios éticos para investigaciones médicas en seres humanos establecidos por la Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki (1964) y ratificados en Río de Janeiro (2014).

El protocolo será sometido a evaluación y aprobación al Comité Local de Bioética e Investigación.

Se hará uso correcto de los datos y se mantendrá absoluta confidencialidad de los mismos. Se requerirá de firma de carta de consentimiento informado por parte del paciente, para poder participar en el presente estudio.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizará el paquete estadístico SPSS para el procesamiento de los datos, en el cual se realizará el análisis estadístico descriptivo e inferencial.

El análisis descriptivo consistirá en frecuencias y porcentajes para variables cualitativas nominales u ordinales. Para las variables cuantitativas se utilizará la media y la desviación estándar.

El análisis inferencial se realizará con  $X^2$  para contrastar variables cualitativas entre grupos y t de Student para contrastar variables cuantitativas entre grupos.

Se considerará significativa una  $p < 0.05$ . Se utilizarán tablas y gráficos para presentar la información.



## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

### *Recursos materiales*

- Se requiere de impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.

### *Recursos humanos*

- Tesista: Dr. Fredy Jiménez Monterrosas
- Director de Tesis: Dr. José Enrique Cordero Marañón.

### *Recursos financieros*

La papelería será proporcionada por los investigadores y no se requiere inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearán los recursos con los que se cuenta actualmente.

### *Factibilidad*

Este estudio se puede llevar a cabo porque se tiene el acceso a pacientes en volumen suficiente, se requiere de inversión mínima, y se tiene la capacidad técnica para llevarlo a cabo.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se presenta el cronograma de actividades.

<b>Cronograma de actividades</b>									
	Agosto 2018			Septiembre 2018			Octubre 2018		
<b>1.- Búsqueda bibliográfica</b>	R	R	R						
<b>2.- Diseño del protocolo</b>	R	R	R						
<b>3.- Aprobación del protocolo</b>				R	R	R			

<b>4.- Ejecución del protocolo y recolección de datos</b>				R	R	R			
<b>5.- Análisis de datos y elaboración de tesis</b>							R	R	R

## RESULTADOS:

Se describió inicialmente el género de la población de estudio y se encontró que para ambos grupos de estudio hubo una mayor frecuencia del género masculino. En el grupo SKM el 27.5% del total de la población fueron varones y el 22.5% fueron mujeres, mientras que, en el grupo KP el 32.5% fueron varones y el 17.5% fueron mujeres (Tabla 1).

<b>Tabla 1.</b> Distribución del género de la población						
<b>Género</b>	<b>Grupo SMK (n=20)</b>		<b>Grupo KP (n=20)</b>		<b>Totales (n=40)</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Femenino	9	22.5	7	17.5	16	40.0
Masculino	11	27.5	13	32.5	24	60.0

En cuanto a la distribución del peso según la clasificación del IMC, encontramos que en el grupo SMK la mayoría de los pacientes presentaron sobrepeso (25.0%), seguido de peso normal (17.5%). En el grupo KP se encontró una frecuencia similar de los pacientes con peso normal y sobrepeso (20.0%, respectivamente), seguido de pacientes con obesidad tipo I (10.0%)(Tabla 2).

<b>Tabla 2. Distribución del peso en la población</b>						
<b>IMC</b>	<b>Grupo SMK (n=20)</b>		<b>Grupo KP (n=20)</b>		<b>Totales (n=40)</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Peso normal	7	17.5	8	20.0	15	37.5
Sobrepeso	10	25.0	8	20.0	18	45.0
Obesidad I	2	5.0	4	10.0	6	15.0
Obesidad II	1	2.5	0	0.0	1	2.5

Con respecto al tipo de hernia, los pacientes pertenecientes al grupo SMK tuvieron hernia directa e indirecta (25% cada uno), mientras que en el grupo KP, el 27.5% fueron pacientes con hernia directa y el 22.5% con hernia indirecta (Tabla 3).

<b>Tabla 3. Distribución del tipo de hernia en la población</b>						
<b>Tipo de hernia</b>	<b>Grupo SMK (n=20)</b>		<b>Grupo KP (n=20)</b>		<b>Totales (n=40)</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Directa	10	25.0	11	27.5	21	52.5
Indirecta	10	25.0	9	22.5	19	47.5

En ambos grupos de estudio la mayoría de los pacientes no tuvieron antecedentes de hernioplastia previos a la cirugía. Se presentó una frecuencia baja de pacientes con hernioplastia previa, correspondiente al 10% para el grupo SMK y 7.5% para el grupo KP (tabla 4).

<b>Tabla 4. Distribución del antecedente de hernioplastia previo en la población</b>			
<b>Antecedente</b>	<b>Grupo SMK (n=20)</b>	<b>Grupo KP (n=20)</b>	<b>Totales (n=40)</b>

	N°	%	N°	%	N°	%
Si	4	10	3	7.5	7	17.5
No	16	40.0	17	42.5	33	82.5

En la tabla 5 se muestra la distribución de las variables cualitativas evaluadas en nuestro estudio. Con relación a las náuseas y vómito registrados durante las primeras 24 horas postoperatorias encontramos que en el grupo SMK el 7.5% de los pacientes presentaron náuseas y ningún paciente en este grupo presentó vómito, por lo que no se requirió el uso de antieméticos de rescate. Además, en el 5.0% de los casos del grupo SKM se requirió de analgesia de rescate. Por otro lado, en el grupo KP observamos que el 15% de los pacientes presentó náuseas y el 12.5% vómito, dentro de las 24 hrs postoperatorias, por lo que se requirió en el 10.0% de los pacientes antieméticos de rescate y en el 22.5% analgesia de rescate (Tabla 5).

<b>Tabla 5. Distribución de las variables cualitativas en la población</b>							
Variable	Grupo SMK (n=20)		Grupo KP (n=20)		Totales (n=40)		P
	N°	%	N°	%	N°	%	
<b>Náuseas</b>							
Si	3	7.5	6	15.0	9	22.5	0.256 (NS)
No	17	42.5	14	35.0	31	77.5	
<b>Vómito</b>							
Si	0	0.0	5	12.5	5	12.5	<b>0.017*</b>
No	20	50.0	15	37.5	35	37.5	
<b>Analgesia de rescate</b>							
Si	2	5.0	7	17.5	9	22.5	<b>0.058*</b>
No	18	45.0	13	32.5	31	77.5	
<b>Antiemético de rescate</b>							
Si	0	0	4	10.0	4	10.0	<b>0.035*</b>
No	20	50.0	16	40.0	36	90.0	

Se realizó la prueba *t de Student* para comparar las medias obtenidas de las variables cuantitativas para los grupos de estudio. Observamos que las variables: edad, duración de la cirugía y puntuación de la EVA a las 8 y 16 hrs, no se observaron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, los resultados de la EVA a las 24 hrs postoperatorias en pacientes con plastia inguinal si presentaron diferencias significativas con respecto los tratamientos para el dolor empleados en nuestro estudio ( $p < 0.0001$ ) (Tabla 6).

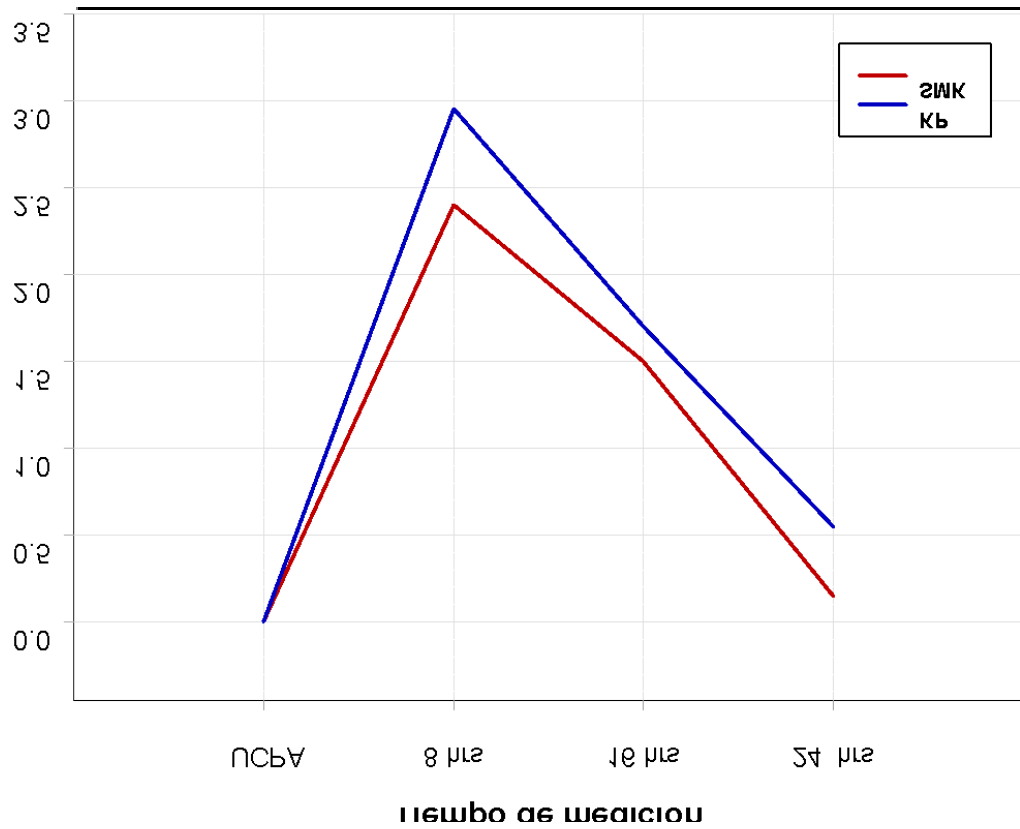
<b>Tabla 6.</b> Distribución de las variables cuantitativas en la población					
<b>Variable</b>	<b>Grupo SMK(n=20)</b>		<b>Grupo KP (n=20)</b>		<b>P</b>
	<b>media</b>	<b>DE</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	
Edad	43.40	7.486	55.75	19.33	0.139 (NS)
Duración de la cirugía	46.15	9.522	61.95	20.20	0.872 (NS)
EVA en UCPA	0.0	0.0	0.0	0.0	--
EVA a las 8 horas	2.40	1.046	2.95	1.669	0.200 (NS)
EVA a las 16 horas	1.50	0.688	1.70	1.031	0.104 (NS)
EVA a las 24 horas	0.15	0.366	0.55	0.826	<b>0.000*</b>

En la tabla 7 se muestra la distribución de la severidad del dolor según los resultados obtenidos de la puntuación de la escala visual análoga (EVA) en los pacientes con plastia inguinal a las 8, 16 y 24 hrs postoperatorias.

Podemos observar que a las 8 hrs la mayoría de los pacientes presentaron dolor leve y moderado en el grupo SMK (37.5% y 12.5%, respectivamente) y KP (35.0% y 12.5%, respectivamente). Además, a las 16 hrs el dolor fue menos severo, tratándose en la mayoría de los casos de dolor leve para ambos grupos de estudio (SMK=50.0% y KP=45.0%). A las 24 hrs del evento quirúrgico sólo unos cuantos pacientes manifestaron dolor leve en el grupo SMK (7.5%) y en el grupo SP (17.5%). Finalmente, encontramos que no existe significancia estadística para ninguno de los tiempos en los que se midió la severidad del dolor tras la cirugía con relación al tratamiento empleado para el manejo del dolor ( $p > 0.05$ ).

<b>Tabla 7. Distribución de la severidad del dolor según la escala visual análoga (EVA)</b>							
<b>Severidad del dolor</b>	<b>Grupo SMK (n=20)</b>		<b>Grupo KP (n=20)</b>		<b>Totales (n=40)</b>		<b>P</b>
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	
<b>Severidad del dolor a las 8 horas</b>							
Leve	15	37.5	14	35.0	29	72.5	0.596 (NS)
Moderado	5	12.5	5	12.5	10	25.0	
Severo	0	0.0	1	2.5	1	2.5	
<b>Severidad del dolor a las 16 horas</b>							
Leve	20	50.0	18	45.0	38	95.0	0.147 (NS)
Moderado	0	0.0	2	5.0	2	5.0	
<b>Severidad del dolor a las 24 horas</b>							
Sin dolor	17	42.5	13	32.5	30	75.0	0.144 (NS)
Leve	3	7.5	7	17.5	10	25.0	

En el gráfico 1 se muestran las variaciones en los resultados de la evaluación de la intensidad del dolor mediante la EVA en los grupos SMK y KP a las 8, 16 y 24 hrs post cirugía.



**Gráfico 1.** Registro comparativo de los resultados de la evaluación del dolor mediante la Escala Verbal Análoga en los grupos de estudio.



## **DISCUSION.**

Las hernias se encuentran entre las patologías quirúrgicas más frecuentes, de hecho, la hernioplastia inguinal es las cirugías electivas más frecuentes que realiza el cirujano general en equipo con en el anestesiólogo en el Hospital General del Norte y Hospital General de Tepeaca.

Durante la reparación de las hernias inguinales, sea anatómica o protésica ocurre manipulación de los tejidos que conduce a dolor en el postoperatorio. Éste, no cumple una función útil; de hecho, se ha demostrado que su presencia aumenta la morbimortalidad post-operatoria, por tanto, es fundamental su manejo apropiado. Hay reportes que más de la mitad de los pacientes post-quirúrgicos experimentan dolor posoperatorio severo de forma innecesaria.

En este sentido el uso de adyuvantes analgésicos como el sulfato de magnesio ha demostrado facilitar la analgesia, reducir el consumo de opioides y reducir la frecuencia de nausea y vomito post-operatorio en pacientes sometidos a cirugía ortopédica o a toracotomías.

Lo anterior plantea identificar si la coadministración de sulfato de magnesio IV y ketorolaco IV es más efectivo que el ketorolaco IV más placebo para controlar el dolor postoperatorio en pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional, encontrando que no es así, sin embargo, varios estudios entre los que se encuentran los de Kamiter el al y Castillo Álvarez encuentran que si existe un cambio estadísticamente significativo en el nivel de dolor que presentan los pacientes sometidos a este tipo de cirugía cuando suministran el sulfato de magnesio.

Se encuentra, que los pacientes de esta investigación la mayoría no tienen antecedentes de hernioplastia previos a la cirugía además sólo 15 cuentan con un peso normal y los restantes con algún nivel de sobrepeso, habría que revisar si en los estudios mencionados se tomó en cuenta esta condición, ya que podía influir en el resultado de ésta.

Otro síntoma que es importante mencionar es si presentan vómito y náusea para que se le pueda dar un antiemético de rescate ya que esto muestra que con el uso de sulfato de magnesio este síntoma se previene dando una mejor recuperación postquirúrgica ya que el grupo SMK hubo menor incidencia de este.

## CONCLUSIONES.

Finalmente, se presentan las conclusiones a las que se llegó después de realizar la investigación, donde el objetivo fue: **Comprobar el control del dolor postoperatorio con sulfato de magnesio IV más ketorolaco contra ketorolaco más placebo en pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional.** Para lograrlo, se realizó una revisión de literatura en la que se muestra las ventajas y desventajas de usar estos medicamentos en este tipo de cirugía.

En la tabla 6 de esta investigación, se muestra la comparación en el control del dolor en diferentes periodos de tiempo, resultando estadísticamente significativo sólo EVA a las 24 horas ( $p < 0.05$ ), ya que para las 8 y 16 horas no se muestran cambios significativos.

La pregunta que guio el estudio fue: **¿La coadministración de sulfato de magnesio IV y ketorolaco IV es más efectivo que el ketorolaco IV más placebo para el control del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional?** Al realizar el estudio se encontraron varias investigaciones que hacen uso del sulfato de magnesio para el control del dolor, como las de Kamiter et al y Castillo Álvarez quienes encuentran un resultado significativo.

De tal manera que la hipótesis que se propuso fue: **La combinación de sulfato de magnesio IV y ketorolaco IV es más efectiva que el ketorolaco IV más placebo para el control del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a plastia inguinal bajo anestesia regional.**

Para corroborarla se realizó una prueba t-student entre grupos para identificar si existen cambios significativos en el control de dolor postoperatorio con dos muestras de 20 pacientes cada una.

Sin embargo, los resultados que se obtuvieron y que se muestran en la tabla 7, indican que no existe evidencia suficiente que indique que el uso de diferentes medicamentos, logran impactar de manera significativa (estadísticamente) en el control del dolor de los pacientes.

Por lo anterior se puede decir que la hipótesis de la investigación solo se cumple de manera parcial, ya que solo es estadísticamente significativa a las 24 horas.

## BIBLIOGRAFÍA

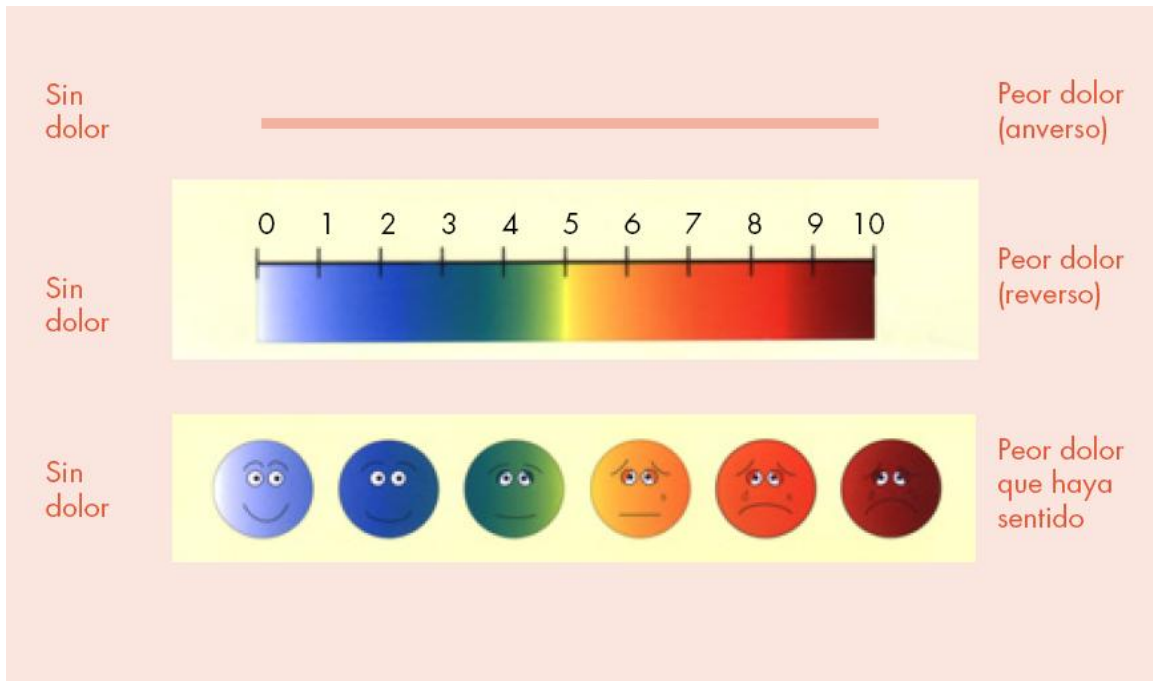
1. Öberg S, Andresen K, Rosenberg J. Etiology of Inguinal Hernias: A Comprehensive Review. *Front Surg.* 2017;4:52.
2. Jensen KK, Henriksen NA, Jorgensen LN. Inguinal Hernia Epidemiology BT *Textbook of Hernia*. In: Hope WW, Cobb WS, Adrales GL, editors. Cham: Springer International Publishing; 2017; 23–7.
3. Asociación Mexicana de Hernia. Guías de práctica clínica para hernias de la pared abdominal. 2015. Disponible en: [amhernia.org](http://amhernia.org)
4. Memon MA, Cooper NJ, Memon B, Memon MI, Abrams KR. Meta-analysis of randomized clinical trials comparing open and laparoscopic inguinal hernia repair. *BJS.* 2013; 90(12):1479–92.
5. Aragón FJ, Hernández JM, Rabaina C et al. Anestesia local para hernia inguinal mediante bloqueo ilioinguinal-iliohipogástrico. *Rev Colomb Cir.* 2016;31:262-8
6. Voscopoulos C, Lema M. When does acute pain becomes chronic? *Br J Anaesth.* 2010;105:i69-85.
7. Rosa Díaz J, Navarrete Zuazo V, Díaz Mendiondo M. Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva. 2014; 37 (1); 18-26

8. Covarrubias Gómez A. El manejo del dolor agudo postoperatorio: una década de experiencias. 2013. 36 (1); 179-182
9. Santeularia Vergés MT, Catalá Puigbó E, Genové Cortada M et al. Nuevas tendencias en el tratamiento del dolor postoperatorio en cirugía general y digestiva. *Cir Esp.* 2009; 86(2) :63– 71
10. Vallejos Narváez A, Ruano C, Ávila MP, et al. Analgésicos en el paciente hospitalizado: Revisión de tema. *Rev Colomb Cienc Quím Farm.* 2015. 44(1), 107-127, 2015
11. Shankariah M, Mishra A, Kamath D. Tramadol versus ketorolac in the treatment of postoperative pain following maxillofacial surgery. *J. Maxillofac. Oral Surg.* 2013; 11(3), 264-270
12. Rodríguez-Hernández PA, Beltrán-Avenidaño MA. Aproximación a la farmacología del sulfato de magnesio desde la perspectiva obstétrica. *MedUNAB* 2016; 19(1): 25-32
13. Zárate García A, Madrigal Hernández M, Echegollen G. Efectos analgésicos del sulfato de magnesio como adyuvante a la bupivacaina hiperbárica subaracnoidea para colecistectomía laparoscópica: Ensayo clínico, doble ciego aleatorizado. *Rev Mex Ciencias Farm.* 2015; 46 (4); 39-44
14. Tramèr MR, Glynn CJ. An Evaluation of a Single Dose of Magnesium to Supplement Analgesia After Ambulatory Surgery: Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg.* 2007;104(6).
15. Hwang JY, Na HS, Jeon YT, Ro YJ, Kim CS, Do SH. I.V. infusion of magnesium sulphate during spinal anaesthesia improves postoperative analgesia. *Br J Anaesth.* 2010;104(1):89–93.
16. Castillo Álvarez EC. Sulfato de magnesio como ayudante para el manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía general. 2014. Disponible en: <https://www.uv.mx>

17. Kamtikar SH, Kunakeri S. Evaluation of intravenous magnesium sulphate on postoperative pain after spinal anesthesia. *Asian Pac. J. Health Sci.*, 2015; 2(4):87-91.
18. Pahwa HS, Kumar A, Agarwal P, Agarwal AA. Current trends in laparoscopic groin hernia repair: A review. *World J Clin Cases.* 2015;3(9):789-92.
19. Gan TJ. Poorly controlled postoperative pain: prevalence, consequences, and prevention. *J Pain Res.* 2017; 10: 2287–2298.
20. Escobar JD. Opioides intratecales para el manejo del dolor agudo postquirúrgico. *Rev Chil Anest.* 2011, 40: 283-291.
21. Whizar-Lugo VM, Granados M, De Lille Fuentes R, Gómez-Gutiérrez C, Zepeda-Mendoza AD. Revisión de Temas Alternativas de analgesia: interacciones entre fármacos y receptores factores que alteran la capacidad residual funcional y, por tanto, una pronta recuperación. *Actas Peru Anesthesiol.* 2013; 21(1):27-42.
22. Gupta SD, Mitra K, Mukherjee M, Roy S, Sarkar A, Kundu S, et al. Effect of magnesium infusion on thoracic epidural analgesia. *Saudi J Anaesth.* 2011; 5(1):55-61.

# ANEXOS

## Anexo 1. Escala visual análoga del dolor.





## ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

	<p><b>BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA</b>  <b>DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO</b>          HOSPITAL GENERAL DE ZONA NORTE DE PUEBLA          HOSPITAL GENERAL DE TEPEACA.</p>
<p>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN          PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</p>	
Nombre del estudio:	<p><b>“COMPARACIÓN DEL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO CON SULFATO DE MAGNESIO IV MÁS KETOROLACO IV CONTRA KETOROLACO MÁS PLACEBO EN PACIENTES SOMETIDOS A PLASTIA INGUINAL BAJO ANESTESIA REGIONAL”</b></p>
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Hospital General de Zona Norte de Puebla Y Hospital General de Tepeaca.
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Se pretende estudiar cuál tratamiento es mejor para el dolor después de la cirugía en pacientes que serán sometidos como usted a la reparación una hernia inguinal.
Procedimientos:	Su participación constará en responder a un cuestionario para evaluar el grado de dolor, y si desarrolla usted alguna complicación como náusea o vómito.
Posibles riesgos y molestias:	Posiblemente pudiera usted experimentar un descenso de la presión arterial o de la temperatura
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	En caso de tener dolor postoperatorio, se le brindará atención médica y se le darán dosis de rescate para su disminución.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	No se entregarán resultados verbalmente o por escrito.
Participación o retiro:	El paciente conserva su derecho a seguir participando en el estudio o a retirarse del mismo en cualquier momento que lo desee o considere conveniente, sin repercusión alguna sobre la atención médica brindada.

Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos obtenidos en el estudio serán guardados en la más estricta privacidad y manejados en forma totalmente confidencial.	
Beneficios al término del estudio:	Tener un buen manejo de dolor y así facilitar la recuperación del paciente.	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:		
Colaboradores:	Dr. Fredy Jiménez Monterrosas, Residente de la Especialidad de Anestesiología.	
Nombre y firma del paciente que participa en el estudio	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento	
<p style="text-align: center;">Testigo 1</p> <p style="text-align: center;">/</p> <p style="text-align: center;">Nombre, relación y firma</p>	<p style="text-align: center;">Testigo 2</p> <p style="text-align: center;">/</p> <p style="text-align: center;">Nombre, relación y firma</p>	



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**HOSPITAL GENERAL DE ZONA NORTE DE PUEBLA**

**“COMPARACIÓN DEL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO CON  
SULFATO DE MAGNESIO IV MÁS KETOROLACO CONTRA KETOROLACO  
MÁS PLACEBO EN PACIENTES SOMETIDOS A PLASTIA INGUINAL BAJO  
ANESTESIA REGIONAL”**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Género: \_\_\_\_\_

No. expediente: \_\_\_\_\_ Grupo: SMK ( ) KP ( )

<b>IMC</b> _____ Kg/m <sup>2</sup>	<b>Puntaje del dolor a las</b> _____ En recuperación _____ 8 horas _____ 16 horas _____ 24 horas
<b>Tipo de hernia</b> ( ) Directa ( ) Indirecta	<b>Dosis total de tramadol de rescate en 24 horas</b> _____ mg
<b>Duración del procedimiento anestésico</b> _____ minutos	<b>Dosis total de anti-emético de rescate en 24 horas</b> _____ mg
<b>Riesgo anestésico</b> ( ) I ( ) II ( ) III ( ) IV	<b>Eventos totales de náusea en 24 horas</b> _____ eventos <b>Eventos totales de vómito en 24 horas</b> _____ eventos

