



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA  
DR ERNESTO RAMOS BOURS**

**T E S I S**

**EFFECTOS DEL SULFATO DE MAGNESIO EN EL MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN  
PACIENTES POST OPERADOS DE CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA ABDOMINAL CON BLOQUEO DEL  
MUSCULO TRANSVERSO DEL ABDOMEN (TAP) GUIADO POR ULTRASONIDO**

**PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**Aime Alejandra Beltrán Salazar**

**TUTOR PRINCIPAL DE TESIS:**

**DRA. MICHELLE VEGA ROMERO**

Hospital Infantil del Estado de Sonora

**CODIRECTOR DE TESIS:**

**M. en C. NOHELIA G. PACHECO HOYOS**

Universidad de Sonora, Hospital General del Estado de Sonora

**COMITÉ TUTOR:**

**DR. ETTORE MELAI**

Hospital de Versilia, Lido di Camaioere, Lucca Italia.

**Hermosillo, Sonora; julio de 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).


El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS

Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de tercer año Aime Alejandra Beltran Salazar y lo encontramos adecuado para continuar con su proceso de titulación, para obtener su grado de médico especialista en Anestesiología.



**DRA. MICHELLE VEGA ROMERO**  
Presidente  
Hospital General del Estado



**BIOL. NOHELIA GUADALUPE PACHECO HOYOS**  
Codirector de tesis  
Hospital General del Estado



**DR. ETTORE MELAI**  
Miembro del comité tutorial  
Hospital de Versilia, Lido di Camaiore, Lucca Italia.


### LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente **AIME ALEJANDRA BELTRÁN SALAZAR** cuyo título es: **"EFECTOS DEL SULFATO DE MAGNESIO EN EL MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN PACIENTES POST OPERADOS DE CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA ABDOMINAL CON BLOQUEO DEL MUSCULO TRANSVERSO DEL ABDOMEN (TAP) GUIADO POR ULTRASONIDO"** Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.

**ATENTAMENTE**



**DR. JUAN PABLO CONTRERAS FÉLIX**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



**M en C. NOHELIA G. PACHECO**  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO

C.c.p. Archivo  
NGPH

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Facultad de Medicina de la UNAM, por aceptarme en su plan de estudio y apoyarme con la terminación de mi residencia en anestesiología.

Al Hospital General del Estado de Sonora por la enseñanza y a los pacientes que aceptaron mi manejo como anesthesióloga en desarrollo.

A la Dra. Michelle Vega Romero por el apoyo constante durante la elaboración de este trabajo.

A la M. en C. Nohelia Pachego Hoyos por la paciencia extrema y tiempo dedicado para la revisión de este trabajo.

A mis compañeros y amigos del Hospital General del Estado de Sonora quienes me motivaron enormemente durante mi residencia.

Agradezco al Dr. Ettore Melai por haberme aceptado en el Hospital Versilia ubicado en Italia y darme la gran oportunidad única de realizar la muestra en dicho hospital y al equipo médico en general por su colaboración y apoyo.

Finalmente quiero agradecer a mi familia y amigos por estar en mi vida y apoyarme siempre en los triunfos y derrotas siempre con la frente en alto, sin ustedes no sería la persona quien soy.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres principalmente por la gran paciencia, amor y cariño durante toda mi vida y sobre todo el apoyo incondicional durante la formación de médico y especialista, estar en todo momento para darme ánimos.

A mis hermanos por estar siempre pendiente de mí, para que no me hiciera falta nada y sobre todo sacarme una sonrisa en los peores momentos y sobre todo el apoyo incondicional.

A todos mis compañeros y amigos de la carrera quienes hicieron más agradables los días y guardias durante la residencia con sus malos momentos pero aun con sus bastantes buenos momentos, disfrutar de la compañía y transmitir los conocimientos sobre lo que nos gusta a cada quien.

## **INDICE**

Introducción	8
Marco teórico	10
Planteamiento del problema	28
Justificación	30
Objetivos	32
Materiales y métodos	33
Resultados y discusión	47
Conclusiones	53
Referencias	54





## **I.INTRODUCCIÓN**

El manejo del dolor es una parte importante en el trabajo del anestesiólogo, siendo el manejo del dolor postoperatorio una causa de preocupación. En su tratamiento se emplean múltiples modalidades terapéuticas como lo son el uso de antiinflamatorios no esteroideos, esteroides, opiodes Intravenosos, entre otros medicamentos. En cirugía abdominal laparoscópica o cirugía abdominal no laparoscópica un importante detonante del dolor postoperatorio corresponde a la incisión quirúrgica sobre la pared abdominal, musculo, peritoneo parietal por lo tanto un adecuado control del dolor postoperatorio brinda al paciente un rápido alivio del dolor, pronta reincorporación social y mínima posibilidad de complicaciones.

Los bloqueos de la pared abdominal en especial el bloqueo del plano trasverso abdominal (TAP) guiado por ultrasonido han adquirido una mayor relevancia ya que aporta eficacia y seguridad por el hecho de la visualización directa de las estructuras neurales, estructuras adyacentes y sobre todo la visualización de la distribución del anestésico local. El bloqueo TAP es de práctica fácil, reciente e innovadora, consiste en una técnica analgésica que implica el bloqueo periférico en el cual se bloquea fibras aferentes somáticas que inervan la pared abdominal anterior (ramas anteriores de T6 a L1).

Es una buena alternativa para pacientes en los cuales no es posible realizar o esté contraindicado el bloqueo neuroaxial o la anestesia general. Además, las complicaciones que pueden surgir como la inyección intraperitoneal o toxicidad sistémica son poco frecuentes.

Existen diferentes coadyuvantes que se pueden administrar al bloqueo TAP para analgesia postoperatoria como son los anestésicos locales solos o combinado con algún otro medicamento ya sean opioides, esteroides, dexmedetomidina, sulfato de magnesio entre otros.

Se ha descrito la eficacia analgésica del sulfato de magnesio en el tratamiento del dolor. Este fármaco ha sido utilizado como protector cerebral, anti arrítmico, broncodilatador, vasodilatador y antihipertensivo. Su acción analgésica se debe, al parecer a su efecto antagonista en el receptor N-Metil-D-Aspartato (NMDA) y a demostrado que aumenta el tiempo de duración de la analgesia con menos efectos secundarios y complicaciones. (1)

## **MARCO TEÓRICO**

### **I.I Generalidades del Dolor postoperatorio**

El dolor es definido por la International Association for the Study of Pain como una experiencia sensorial y emocional no placentera, asociada con un daño tisular real o potencial. El dolor agudo es definido como dolor de reciente aparición y probablemente de limitada duración.

Hasta mitad del siglo XIX no se usaban los analgésicos ni en el acto operatorio y mucho menos en el postoperatorio. Desde la mitad del siglo XX se comienza a tratar sistemáticamente el dolor postoperatorio, una vez solucionado el intraoperatorio. Pero el miedo a los mórficos y los prolongados efectos residuales de los anestésicos hacen que el uso de analgésicos se reduzca al indispensable, a demanda del paciente cuando ya no podía más. En los años 70 se rechaza la analgesia a demanda y se realizan encuestas en las que se demuestra que los mórficos se administraban a dosis insuficientes y con periodos interdosis muy prolongados y por ello no se llevaba un buen control del dolor ya que los pacientes manifestaban aún dolor. Aparece una editorial en la Revista Española de Anestesiología y Reanimación en 1987, titulada “El dolor postoperatorio, ese gran olvidado” cuyo autor fue el Dr. Luis Aliaga. Esto sirvió para tomar conciencia del problema y tres años después se creaban las primeras unidades de tratamiento del dolor agudo, atendidas por anestesiólogos que van a valorar y tratar a los pacientes intervenidos en días anteriores, en sus habitaciones. (1)

Es de gran reto el manejo del dolor postoperatorio sobre todo para el anestesiólogo ya que es evidente e innegable que la mayoría de los pacientes que se someten a una intervención quirúrgica lo padecen en un grado variable. Además, es de gran importancia su manejo ya que si no se instaura un manejo temprano el paciente puede presentar complicaciones o cambios rápidos a nivel sistémico ya que el control adecuado del dolor agudo postoperatorio implica una disminución de la morbimortalidad. También, influye en la disminución de la estancia hospitalaria y por ende una disminución de los costos intrahospitalarios.

En la última década se ha instaurado el manejo multimodal o también llamada analgesia balanceada para el dolor postoperatorio. Bajo este aspecto combinando diferentes fármacos anestésicos, analgésicos una vez combinados es posible emplear dosis más pequeñas y así minimizar los efectos colaterales. Este tipo de terapia multimodal tiene ventajas superiores al empleo de una sola droga, sobre todo cuando están implicados diferentes sitios y mecanismos de acción.

Algo muy importante a seguir es la prevención del dolor, antes de que el paciente lo refiera o se manifieste como tal y se sugiere que la administración de opioides y o anestésicos locales antes de la cirugía podría reducir la descarga inducida por las fibras C asociadas con la incisión y, de esta manera, la intensidad del dolor postoperatorio, esto se justifica por el hecho de que la sensibilización central es inducida por aferencia nociva perioperatoria.

El dolor postoperatorio está asociado a un estímulo nocivo, 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, con producción de neuromediadores y neuromoduladores de las vías de conducción y centros

integradores del dolor. La intensidad y carácter del dolor postoperatorio varia con el acto quirúrgico y cesará con la cicatrización de los tejidos. Sin embargo, algunos estados agudos pueden evolucionar a la cronicidad.(1)

### **Clasificación**

El dolor puede clasificarse como agudo o crónico:

El dolor agudo, es la consecuencia inmediata de la activación de los sistemas nociceptores por una noxa. Aparece por estimulación química, mecánica o térmica de nociceptores específicos; tiene una función de protección biológica.

El dolor crónico, no posee una función de protección, es persistente puede perpetuarse por tiempo prolongado después de una lesión, e incluso en ausencia de la misma. Suele ser refractario al tratamiento y se asocia a importantes síntomas psicológicos.

En función de los mecanismos fisiopatológicos, el dolor se diferencia en nociceptivo o neuropático. El dolor nociceptivo, es consecuencia de una lesión somática o visceral. El dolor neuropático, es el resultado de una lesión y alteración de la transmisión de la información nociceptiva a nivel del sistema nervioso central o periférico.

Según anatomía: dolor somático, dolor visceral. (2)

### **Fisiopatología del dolor**

Los estímulos causantes del dolor se llaman “noxas” y son detectados por receptores sensoriales específicos llamados “nociceptores” Los nociceptores son identificados como fibras C y fibras A  $\delta$ ; responden selectivamente a estímulos. Dichos nociceptores son terminaciones nerviosas libres con cuerpos celulares en los ganglios de las raíces dorsales con terminación en el asta dorsal de la medula

espinal. Los nociceptores se encuentran en todo el cuerpo, pero están más extensamente localizados en: periostio, pared arterial, dientes, superficie articular, bóveda craneana.

El daño tisular causa la liberación de numerosos agentes químicos: leucotrienos, bradikinas, serotonina, histamina, iones potasio, ácidos, acetilcolina, tromboxanos, sustancia P y factor activante de plaquetas. Estos agentes son importantes factores en el desarrollo de dolor continuo después de una injuria aguda. Las prostaglandinas son mediadores locales o cofactores que aumentan la sensibilidad de las terminaciones nerviosas libres.

En la medula espinal los nociceptores liberan mensajes a través de la liberación de neurotransmisores del dolor: glutamato, sustancia P, péptido relacionado con el gen de la calcitonina. Los neurotransmisores del dolor activan la neurona de segundo orden vía los receptores correspondientes, esta neurona cruza la medula espinal al lado contralateral, y viaja por el haz espinotalámico hasta alcanzar el tálamo.

En el tálamo se activa la neurona de tercer orden, y viaja a la corteza somatosensorial, la cual percibe el dolor. (2)

## **I.I Generalidades del Bloqueo del trasverso del abdomen (TAP)**

### **1.1 Historia del bloqueo del músculo transverso abdominal**

Las técnicas anestésico-analgésicas basadas en bloqueos nerviosos son un pilar fundamental de la práctica anestésica moderna. Los bloqueos eco guiados de la pared abdominal son una buena opción para el control del dolor en cirugía de pared abdominal ambulatoria. (3)

El bloqueo TAP fue descrito por primera vez por el Doctor Rafi en 2001. Posteriormente, en 2007 el Dr. Hebbard describió el bloqueo TAP guiado por ultrasonido, ha mostrado ser extremadamente efectivo cuando se utiliza como un régimen multimodal para analgesia después de cirugía abdominal.

La localización del triángulo de Jean Louis Petit es un espacio anatómico triangular limitado por debajo por una referencia fija que es la cresta ilíaca, por delante por el borde posterior del músculo oblicuo externo y por detrás por el borde anterior del músculo dorsal ancho. El fondo del triángulo está constituido por el cuerpo del músculo oblicuo interno, por debajo del cual se encuentra el transverso del abdomen, este triángulo suele situarse detrás de la cima de la cresta ilíaca.

La técnica descrita originalmente es la inserción de la aguja vía lumbar a través del triángulo de Jean-Louis petit, usando el doble "plop" o la técnica de pérdida de la resistencia, con este tipo de bloqueo se tiene un bloqueo de nervios somáticos de la pared anterior abdominal por la diseminación del anestésico local.

(4)

### **Inervación de la pared abdominal**

La inervación de la pared abdominal involucrando la piel, músculo y del peritoneo parietal subyacente depende de los nervios intercostales (T7-T12) y de la primera raíz lumbar (L1). Después de su salida raquídea, los nervios espinales dan un ramo posterior, un ramo lateral que sale por lo general a nivel de la línea axilar media y terminan en un ramo anterior que se une en la línea alba con los ramos anteriores del hemicuerpo contralateral.

Las ramas terminales de estos nervios viajan en la pared abdominal dentro de un plano neurofascial situado entre el músculo oblicuo interno y el músculo

transverso, éste espacio se denomina plano transverso del abdomen (TAP). El depósito de anestésico local en este plano proporciona analgesia de la piel, músculos y peritoneo parietal desde T7 a L1. Un componente importante del dolor postoperatorio en cirugía abdominal es el derivado de la incisión de la pared abdominal. (3)

### *Técnicas del bloqueo TAP*

#### Técnica a ciegas "doble plop" o pérdida de resistencia

Este bloqueo se basa en la localización por referencias anatómicas del triángulo lumbar de Jean-Louis Petit la técnica inicialmente a ciegas ya que no se tenía aún el uso de un ultrasonido. Únicamente se basaba en el principio de la pérdida de resistencia relacionada con el paso de las aponeurosis superficial y profunda del oblicuo interno la punción se realiza en perpendicular a la piel en el centro del triángulo de Petit y la progresión debe ser estrictamente coronal, después de atravesar la piel, los dos "plop" corresponden al paso de la aponeurosis superficial del oblicuo interno y al de la aponeurosis profunda del mismo músculo, la progresión de la aguja se detiene tras el segundo "plop" y posteriormente se puede realizar la inyección del anestésico local seleccionad y es ahí por donde transcurren las ramas anteriores de las raíces T7-L1. (5)



## Técnica con uso de ultrasonido

La anestesia regional eco guiada, los bloqueos de pared abdominal han adquirido una mayor relevancia y actualmente constituyen una alternativa real frente a las técnicas neuroaxiales, son un complemento dentro de la estrategia multimodal para el control del dolor postoperatorio en cirugía abdominal. La ecografía en la anestesia regional aporta mayor eficacia y seguridad, como consecuencia de la visualización directa de las estructuras neurales, estructuras adyacentes y distribución del anestésico local, la detección de variantes anatómicas, la reducción del volumen de anestésico local y la mayor satisfacción del paciente.

La aparición de la ecografía ha generado un gran auge del bloqueo TAP, puesto que la realización de la técnica eco guiada es sencilla, rápida, permite visualizar en tiempo real el plano neurofascial y controlar la distribución del anestésico local, lo que nos garantiza seguridad y una tasa elevada de éxito con escasas complicaciones. (7)

En 2007, el *Dr. Hebbard* describió el bloqueo TAP guiado por ultrasonido utilizando un transductor plano de alta frecuencia de 7.5-12 MHz, y se recomienda utilizar una aguja de stimuplex de 80 o 100 mm, la realización ecoguiada obliga a una asepsia quirúrgica, que se logra gracias a la utilización de una protección y de un gel estériles para el transductor de ecografía., El transductor de alta frecuencia se coloca al nivel de la línea axilar media, entre el reborde costal y la cresta ilíaca, perpendicular a la piel y en el plano axial, se introduce la aguja en plano desde

medial mientras se ven en el ecógrafo desde superficial a profundidad la piel, la grasa subcutánea hipoecogénica, así como los tres planos musculares que vienen siendo el músculo oblicuo externo, músculo oblicuo interno y músculo transverso del abdomen que aparecen heterogéneos por debajo del transverso del abdomen se observan el peritoneo parietal hiperecogénico y las vísceras móviles con la respiración, las fascias aparecen hiperecogénicas, la inyección del anestésico local debe de ser en la fascia entre estos dos últimos músculos abombando hacia abajo el músculo transverso del abdomen. (5,6)

Se menciona en la bibliografía que el Dr. *Hebbard* también describió el acceso subcostal el cual consiste en colocar la sonda ecográfica paralela al reborde costal e introducir la aguja desde la apófisis xifoides y llegar al plano del transverso del abdomen se menciona que esta técnica está indicada en cirugías en las que está implicada la zona supraumbilical. (6)

También se han descrito bloqueos TAP cirujano asistido, combinando la ecografía y la laparoscopia esto consiste en introducir el anestésico local visualizando desde el interior del abdomen cómo se abomba el peritoneo hacia abajo evitando la complicación más frecuente del bloqueo TAP que es la inyección intraperitoneal, o también descrito como una variante la inyección del anestésico local por parte del cirujano, desde el interior del abdomen, llegando al plano transverso del abdomen atravesando las fascias desde el interior con la sensación de "plop". (5)

## **Anestésicos Locales**

### **Generalidades de los anestésicos locales**

La anestesia local consiste en el bloqueo de los impulsos nerviosos con el fin de suprimir la sensación. Todos los anestésicos empleados en la actualidad con utilidad clínica demostrada pertenecen al grupo de los aminoésteres o de las aminoamidas. La aplicación de estos fármacos en una concentración suficiente impide la conducción de los impulsos eléctricos en las membranas de los nervios y los músculos del sitio de acción. Además de bloquear los impulsos, los anestésicos locales pueden inhibir varios receptores, aumentar la liberación de glutamato y deprimir la actividad de algunas vías de señalización intracelular.

La administración sistémica de un anestésico local puede acompañarse de alteraciones funcionales en el corazón, el músculo liso, el músculo esquelético, así como de trastornos en la transmisión de los impulsos en el sistema nervioso central, el sistema nervioso periférico y en el sistema de conducción especializado del corazón. Los anestésicos locales pueden suprimir la sensación en diversas zonas del cuerpo tras su aplicación tópica, tras la inyección en la proximidad de las terminaciones nerviosas periféricas o de los troncos nerviosos de mayor calibre, o tras su instilación en el interior del espacio subaracnoideo o epidural. La toxicidad puede ser local o sistémica. (8)

## **Farmacología básica**

### **Molécula del anestésico local**

La molécula típica de un anestésico local, como la levobupivacaina contiene una amina terciaria unida por medio de una cadena intermedia a un anillo aromático sustituido. La cadena casi siempre contiene una unión éster de este modo, los anestésicos locales pueden clasificarse en dos grupos, según sean aminoésteres o aminoamidas.

El anillo aromático proporciona un carácter lipófilo afín a la membrana de alguna porción de la molécula en la que se encuentre, mientras que el extremo de la amina terciaria es relativamente hidrófilo, en particular porque se encuentra parcialmente protonada y por tanto posee una carga positiva en el rango del pH fisiológico. (9)

### **Mecanismo de acción de los anestésicos locales**

#### **(farmacodinámica)**

Los anestésicos locales básicos son poco o moderadamente solubles en agua, pero son solubles en solventes orgánicos relativamente hidrófobos. La  $pK_a$  del fármaco y el pH del tejido determinan la cantidad de fármaco que se encuentra en solución en forma de base libre o en forma catiónica cargada positivamente cuando se inyectan en un tejido vivo.

Para una misma concentración, los anestésicos locales moderadamente hidrófobos actúan más rápidamente que los hidrófilo o que los muy hidrófobos. Ello se debe a que los anestésicos locales moderadamente hidrófilos, como la lidocaína, se unen menos a los tejidos que los fármacos muy hidrófobos, pero atraviesan mejor las membranas que los más hidrófilos. Los más hidrófobos son a su vez los que poseen una mayor potencia intrínseca, por lo que se emplean a concentraciones más bajas y el inicio de su acción es más lento.

Las soluciones más alcalinas de los anestésicos locales bloquean la conducción nerviosa de un modo más efectivo. En un nervio desprovisto de sus vainas, el grado de inhibición de los anestésicos con aminas terciarias es superior en un pH externo alcalino que en un pH neutro, ya que la penetración de la membrana, más favorecida por las bases que por los cationes, determina la tasa de acceso a los sitios de unión. (9)

1. Las soluciones del anestésico local se depositan en las proximidades del nervio. La eliminación de las moléculas libres del fármaco a partir de este punto depende de la unión de las moléculas al tejido, de la eliminación del fármaco por la circulación y de la hidrólisis local de los aminoésteres de los compuestos anestésicos. El resultado final es la entrada de las moléculas libres restantes en la vaina del nervio.

2. Las moléculas del anestésico local atraviesan las membranas de los axones del nervio y se acumulan en el axoplasma. La velocidad y la extensión de

estos procesos dependen de la  $pK_a$  individual del fármaco y de la lipofilia de su forma básica y de sus especies catiónicas.

3. La unión del anestésico local a los sitios dependientes de voltaje de los canales de  $Na^+$  impide la apertura de los canales al inhibir los cambios conformacionales que llevan a la activación del canal. Los anestésicos locales se unen principalmente al poro del canal y bloquean la ruta de los iones de  $Na^+$ .

4. Durante el inicio y la recuperación de la anestesia local, el bloqueo de los impulsos es incompleto, y las fibras parcialmente bloqueadas se inhiben más mediante la estimulación repetida, que produce una unión adicional, dependiente del uso, a los canales de  $Na^+$ .

5. Un sitio de unión del anestésico local en el canal de  $Na^+$  puede ser suficiente para explicar las acciones del fármaco dependientes del uso (fásica) y durante el reposo (tónica). El acceso a dicho sitio puede implicar en potencia múltiples rutas, aunque en el caso de los anestésicos locales, predomina el bloqueo en reposo y la ruta primaria es la hidrófoba, desde el interior de la membrana axónica.

6. La velocidad de inicio y recuperación del bloqueo depende de la difusión relativamente lenta de las moléculas del anestésico local hacia dentro y fuera del nervio, y no de su más rápida fijación y disociación de los canales iónicos. Un bloqueo eficaz desde el punto de vista clínico, de varias horas de duración, puede

lograrse con fármacos anestésicos locales que se disocian de los canales de Na<sup>+</sup> en pocos segundos. (9)

## **Levobupivacaína**

Es un anestésico local de tipo amida de amplio uso del cual se tiene amplia experiencia. Es una mezcla racémica de dos enantiómeros el dextro y levo que se emplea para anestesia-analgésia en bloqueos nerviosos centrales y periféricos, así como por vía endovenosa en tratamiento del dolor neuropático.

En algunas series de pacientes se ha evidenciado un potencial de toxicidad importante que se ha relacionado con el isómero dextro. La búsqueda de mayor seguridad ha determinado el desarrollo y comercialización del enantiómero levo de la bupivacaína, que se denomina: levobupivacaína, posee un pKa de 8,09 al igual que bupivacaína racémica y coeficiente de partición (aceite/ agua) 1.624.

Es altamente soluble en agua y alcohol. Se presenta en una solución con pH entre 4,0-6,5 a concentraciones de hidrocloreto de levobupivacaína de 2,5 mg/ml. El pH se ajusta añadiendo hidróxido sódico y ácido clorhídrico. Se conserva a 30° C y se debe proteger de la luz.

En España y en México aún no está disponible según este artículo. La levobupivacaína tiene menor afinidad por los canales de sodio y potasio de los tejidos cardiacos y cerebrales que la bupivacaína racémica por lo que potencialmente es menos cardio y neurotóxica, más segura por tanto y con una eficacia farmacológica equivalente.

La menor toxicidad del isómero levo es conocida desde 1972 pero la síntesis y estabilidad de un solo isómero no ha sido posible hasta hace pocos años. Tanto in vitro como in vivo se ha evidenciado una menor toxicidad de levo-bupivacaína en comparación con bupivacaína racémica mayoritariamente. (8)

### **Farmacocinética**

Con respecto a bupivacaína, la levo-bupivacaína presenta las siguientes características:

- 1.- Mayor grado de unión a proteínas plasmáticas (>97%).
- 2.- Volumen de distribución menor.
- 3.- Mayor aclaramiento plasmático.
- 4.- Vida media más corta ( $t_{1/2b}$ ).

### **Toxicidad por Levobupivacaina**

En varios estudios se inyectó vía endovenosa voluntariamente a pacientes previo consentimiento informado y se buscaron efectos cardiovasculares y sobre SNC comparando bupivacaina racémica y levo-bupivacaina. Se enseñan al voluntario los síntomas prodrómicos de toxicidad con lidocaína y luego se administra de modo cruzado bupivacaina racémica y levo-bupivacaina a dosis de 10 mg/min hasta la aparición de síntomas similares a los percibidos con lidocaína 150 mg como dosis máxima. Se evidencia que levo-bupivacaina produce menor depresión miocárdica a pesar de administrar dosis mayores de levo-bupivacaina que de bupivacaina racémica, alarga más el QTc (24 ms bupi-racémica y 3 ms con levo-bupi) con dosis >75 mg del fármaco.



En estudios de electroencefalograma antes, durante, y después de 40 mg Intravenoso en 10 minutos de bupivacaína racémica y levobupivacaína, ambos producen depresión del SNC, pero levobupivacaína produjo cambios menores en magnitud ritmo alfa 10-13 Hz con Levobupivacaína versus todas las frecuencias con bupivacaína racémica(8)

Un estudio reciente se encontró que dosis de 3 mg/kg de ropivacaína presentó concentraciones plasmáticas altas que eran potencialmente tóxicas, otro estudio reciente examinó ambos tejidos y los niveles plasmáticos de ropivacaína en bloqueos TAP, usando una técnica de perfusión de microdiálisis.

El estudio realizado por Griffiths et al informó concentraciones de ropivacaína potencialmente tóxicas tras el uso de bloqueo TAP en la cirugía ginecológica, a pesar de que utilizan una dosis total de 3 mg/kg. Se ha encontrado que, para tener una anestesia en toda la pared abdominal anterior abarcando T6 hasta T12, las inyecciones bilaterales de los compartimentos TAP superior e inferior son necesarias, la dosis relativamente alta de ropivacaína administrada para lograr esto son 60 mL de ropivacaína al 0.375% dio como resultado concentraciones séricas de ropivacaína que se midieron al estar por debajo del umbral de la toxicidad potencial. (5)

### **Reacciones adversas de diversos ensayos clínicos**

En los ensayos clínicos no se ha evidenciado diferencia en el número de reacciones adversas entre bupivacaína racémica y levobupivacaína. En Casos de inyección

intravascular accidental En las fases II y III de ensayo clínico se detectaron 3 casos de sospecha de inyección intravascular accidental. Al “romper el ciego”, 2 fueron pacientes que habían recibido bupivacaína racémica y 1 levobupivacaína. Este paciente recibió 142,5 mg (19 ml al 0,75%) por vía epidural (catéter), y presentó excitación sin convulsiones recuperándose con una dosis profiláctica de tiopental.

Las diferencias farmacocinéticas entre bupivacaina racémica y levobupivacaina son favorables al empleo de este fármaco en Pediatría. Su mayor grado de unión a proteínas osea menos fármaco libre o active que bupivacaina racémica, su menor volumen de distribución (menor acumulación), su mayor clearance plasmático y vida media más corta (menor toxicidad) la hacen potencialmente útil.

La MLAC que significa concentracion minima de anestésico local, parecido a la MAC en anestésicos volátiles es de 0,083%, mientras que la MLAC de la bupivacaina es del 0,081%. Ello implica que la relación de potencia entre levobupi/bupi es del 0,98%. Esta diferencia no es clínicamente relevante.

En dolor postoperatorio se ha empleado levobupivacaina combinada con morfina, fentanilo y clonidina, produciéndose una sinergia entre ellos. Las propiedades vasoactivas de los anestésicos locales se influyen tanto por la estereoisomerización como por la concentración. La levobupivacaina ha mostrado mayor capacidad vasoconstrictora intrínseca como la ropivacaína a todas las concentraciones que la bupivacaina racémica.

A mayor concentración mayor actividad vasoconstrictora. Algunos estudios sugieren que la levobupivacaina presenta una duración de efecto mayor que la de la bupivacaina y ropivacaina, tanto in vitro como in vivo en animal de experimentación. Además se ha evidenciado mayor duración de bloqueo sensitivo con levobupivacaina epidural al 0,75% cuando se comparó con bupivacaina racémica a la misma concentración y por la misma vía de administración.

Se han hecho estudios por vía subaracnoidea con concentraciones del 0,5% y 3 ml con una latencia media de 3 y 5 minutos (bloqueo sensitivo y motor respectivamente) y una duración media del bloqueo sensitivo de 6 h 27 min y motor de 4 h 43 min. No hay estudios paso a leche materna, pero sí de paso placentario con datos similares a los de bupivacaina racémica, es decir, su empleo es seguro, aunque atraviesa la placenta con facilidad. Se ha empleado al 0,75% en anestesia oftálmica (peribulbar) y en anestesia por infiltración para herniorrafia inguinal. (8)

### **Sulfato de Magnesio**

La potencialización analgésica del anestésico local con el sulfato de magnesio se explica por la actividad antinociceptiva de este último, por el bloqueo central que produce de los receptores de N-Metil-D-Aspartato. El papel del sulfato de magnesio en su uso para el dolor se ha convertido en el interés de muchos, se ha empleado por vía intratecal como coadyuvante analgésico a bajas dosis.

Se ha propuesto la teoría que bloquea las vías del dolor dependientes del glutamato, que es el principal neurotransmisor excitatorio del receptor NMDA. Parece ser que en el sistema nervioso periférico también existen estos receptores

para el dolor. El efecto del sulfato de magnesio, tiene en promedio una duracion de 24 horas al ser aplicado en troncos nerviosos. Se describen efectos adversos como: hipotensión, náuseas, vómitos, hipermagnesemia con sus disímiles manifestaciones, ardor e irritación en su inyección epidural o troncular. (10,11)

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el hospital de Italia donde se realizó la presente investigación se interesa por el correcto manejo del dolor post operatorio. Sin embargo, al igual que la mayoría de los hospitales en México son casi nulos los estudios o realización del procedimiento en relación al tema. Estos estudios son de gran interés ya que el bloqueo TAP proporciona una alternativa al manejo endovenoso o al bloqueo neuroaxial, cuando está contraindicado ya sea en pacientes con alguna alteración a nivel de columna, infección en el sitio de punción o simplemente que el paciente no acceda.

Con el apoyo del ultrasonido esta técnica se ha vuelto más segura y eficaz ya que se visualizan las estructuras anatómicas con un menor riesgo o riesgo nulo de complicaciones por la punción, disminución de la dosis infiltrada con una tasa menor de toxicidad por anestésicos locales, dando confianza y seguridad al paciente con mayor satisfacción del mismo.

Se han descrito estudios en donde se ha utilizado como coadyuvante el sulfato de magnesio y el fentanilo los cuales proporcionaron resultados favorecedores entre ellos el aumento del tiempo de analgesia, con disminución significativa de las complicaciones por los fármacos utilizados como toxicidad por anestésicos locales y de la técnica que se emplea para la realización del bloqueo TAP. En estos estudios también se midieron la escala de EVA, la satisfacción del paciente mediante una encuesta sobre el procedimiento realizado con números positivos. Debido a estos aspectos es por lo cual se plantea la realización de este

tipo de trabajos con el propósito de generar bases para el desarrollo de futuras investigaciones.

### III.JUSTIFICACIÓN

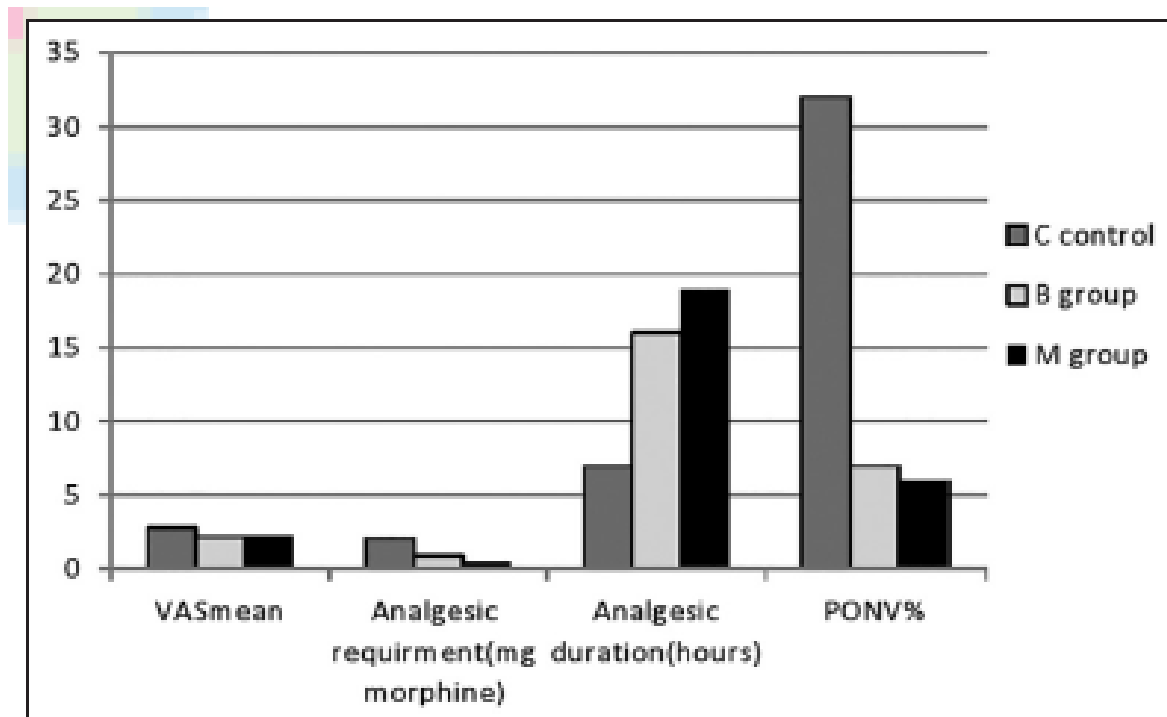
Este estudio surgió como consecuencia de la alta incidencia de pacientes a quienes se le realiza algún tipo de cirugía abdominal ya sea laparoscópica o cirugía abdominal no laparoscópica y que además presentan dolor postoperatorio intenso. En muchas ocasiones a estos pacientes se les proporciona un manejo parcial o probablemente inadecuado del dolor y por consiguiente son resultado de un costo mayor institucional. Por otro lado, existe un crecimiento en el interés clínico ya que la realización del bloqueo TAP y el uso de sulfato de magnesio son recientes y los pocos estudios realizados han dado resultados positivos.

El bloqueo TAP dicho en la literatura es un bloqueo reciente, sencillo y útil para manejar la analgesia post operatoria en pacientes sometidos a cirugías abdominales. Además, es una alternativa al BNA con menor incidencia de complicaciones, consiguiendo un mejor efecto analgésico de la pared anterolateral del abdomen, disminución del requerimiento de opioides y por consiguiente disminución de la aparición de náusea y vómito postoperatorio si se compara con el uso de fentanilo.

El uso de sulfato de magnesio en el Hospital para analgesia es nulo, se han realizado estudios con bloqueo de plexo braquial abordaje supraclavicular en donde se ha visto que el uso de sulfato de magnesio aumenta el tiempo de duración de analgesia, disminuye el requerimiento intravenoso de opioides en el postoperatorio y con menor tasa de complicaciones.

Este estudio está diseñado para mejorar la calidad del bloqueo regional añadiendo coadyuvantes como lo es el sulfato de magnesio en pacientes sometidos a cirugía abdominal y de esta manera mejorar el dolor postoperatorio.

Como marco referencial un estudio realizado en Egipto en Enero del 2016 muestra que el tiempo de analgesia efectiva fue de 25.18±5.26 horas en el grupo con sulfato de magnesio (BS), y de 11.55±4.76 en el grupo con solo anestésico local utilizaron ropivacaina (B). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas con una  $p < 0,01$ .



Adding magnesium sulfate to bupivacaine in transversus abdominis plane block for laparoscopic cholecystectomy: A single blinded randomized controlled trial, Al-Refaey K, Usama EM, Al-Hefnawey E Department of Anesthesia and Surgical Intensive Care, Mansoura University, Mansoura, Egypt, January 05, 2016.



## **IV. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Comparar la eficacia del uso de sulfato de magnesio versus grupo control para el manejo del dolor postoperatorio con bloqueo TAP guiado por ultrasonido en pacientes post operados de cirugía laparoscópica abdominal.

### **Objetivos particulares**

- 1.- Comparar el tiempo de duración del bloqueo con el uso de sulfato de magnesio versus grupo control en paciente post operados de cirugía laparoscópica abdominal con bloqueo TAP guiados por ultrasonido.
- 2.- Comparar el EVA referido por los pacientes de ambos grupos a los 0,4,8,16,24, 36 y 48 horas.
- 3.- Comparar la presencia de náusea y vómito postoperatorio referido por los pacientes en ambos grupos.
- 4.- Comparar el número de horas de movilización referido por los pacientes de ambos grupos en el 1er, 2, 3y 4to día de hospitalización.
- 5.- Comparar el día de alta postoperatoria de los pacientes de ambos grupos.
- 6.- Reportar la presencia de complicaciones, uso de morfina y mortalidad en el postoperatorio entre ambos grupos y compararlas en caso de presentarse.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un ensayo clínico, prospectivo, comparativo de alcance correlacional en pacientes post operados de cirugía abdominal laparoscópica que requirieron bloqueo TAP para el manejo del dolor postoperatorio en el Hospital Versilia, Italia en el período comprendido entre marzo y mayo de 2018.

Periodo de estudio: del 01 de marzo al 15 de mayo de 2018. El estudio se realizó en el Hospital Versilia Italia considerando un muestreo no probabilístico.

Pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica de forma electiva dentro del Hospital de Versilia.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes entre 18 y 90 años de edad.
- Paciente de ambos sexos.
- Pacientes seleccionados a cirugía laparoscópica abdominal de forma electiva.
- Pacientes clasificados según la ASA en I, II Y III

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes clasificados en ASA IV, V y VI.
- Pacientes mayores a 91 años.
- Pacientes que no estén de acuerdo con el procedimiento.
- Pacientes con antecedentes de reacción alérgica a los medicamentos empleados en el estudio.

- Paciente con Diagnostico de Vértigo en tratamiento.
- Paciente con dolor crónico.
- Paciente psiquiátrico.
- Paciente que no acepte el estudio.

## **METODO A SEGUIR**

1.- A su llegada a URPA, se midieron los signos vitales tales como FC, TA no invasiva, pulsioximetría, electrocardiograma de 5 derivaciones con trazo continuo.

2.- Como pre medicación se utilizó Midazolam a una dosis de 0.03 mg/kg de peso Intravenoso.

3.- Se Realizó el bloqueo TAP antes de realizar la cirugía.

- Se utilizó un Ultrasonido Sonosite Titan, con transductor plano de alta frecuencia de 7.5-12 MHz.
- Aguja de stimuplex de 100 mm.
- Se realizó asepsia y antisepsia en región de punción con clodexidina.
- Se utilizó protección y gel estéril en transductor de ecografía.



4.- Volumen y concentración a utilizar para el bloqueo TAP en los dos diferentes grupos a comparar fueron:

- En ambos grupos se utilizó un volumen de 30 ml en cada lado a bloquear.
- Se realizó la preparación del anestésico local de la siguiente manera:
  - Levobupivacaina 1.25mg/ml (solución de 100ml; total 125mg) a la cual se le agregó 3 ámpulas de levobupivacaina al 7.5% (7.5mg/ml, 1 ámpula contiene 10ml un total de 225 mg).
  - De esta mezcla se forma un total de 130ml (350mg de levobupivacaina)
  - Se utilizó 60 ml por cada paciente para el bloqueo bilateral de TAP, quedando un total de 161 mg (30 ml por cada lado, 80.5mg).

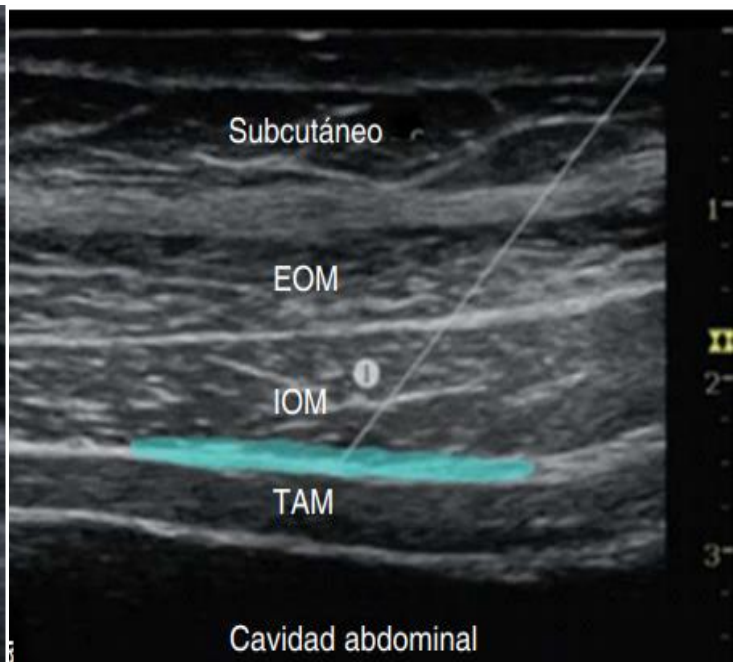
- **Grupo L:**

Se utilizó 60 ml por cada paciente para el bloqueo bilateral de TAP, quedando un total de 161 mg (30 ml por cada lado, 80.5mg).

- **Grupo LS:**

Se utilizó 55 ml por cada paciente para el bloqueo bilateral de TAP, quedando un total de 147.58 mg (30 ml por cada lado, 73.79 mg).

Además de sulfato de magnesio (1 ámpula contiene 1 gr/10ml) se utilizaron 2.5ml (250mg) de cada lado.



5.- En la sala de quirófano se monitorizó a los pacientes para vigilar la FC, pulsioximetría, TA no invasiva, trazo electrocardiográfico continuo, y capnografía.

6.- A todos los pacientes se les realizó Anestesia general balanceada con inducción en secuencia estándar con:

- Fentanilo 3  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de peso.
- Propofol 2  $\text{mg}/\text{kg}$  de peso.
- Rocuronio 0.6 $\text{mg}/\text{kg}$  de peso.

Posterior a la intubación el paciente se conectó a la máquina de anestesia a Volumen Control y se ajustaron los parámetros de ventilador con:

- Volumen corriente de 6-10  $\text{ml}/\text{kg}$ .
- FR de 12-16 respiraciones por minuto.
- Presión máxima de 30-40  $\text{cmH}_2\text{O}$ .
- Fio2 50%.

El mantenimiento anestésico se realizó con:

- Sevoflurane con una concentración alveolar mínima de 0.6-1.0.
- Fentanilo intentando mantener una tasa de 5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hora}$ .

Rocuronio según los requerimientos de cada paciente y procedimiento.

Se recabó la información acerca del dolor posoperatoria de la siguiente manera:

Se aplicó la Escala Analógica Visual Numérica (EVA) para determinar la intensidad del dolor en una escala de cero a diez, donde:

0 (No dolor), 1-3 (Dolor leve), 4-6 (Dolor moderado), 7-9 (Dolor severo) y 10 (Dolor insoportable).

Se determinó la EVA pre bloqueo, anotándose la hora.

A partir de ese momento se consideró:

- EVA: 0 hora pos bloqueo.
- EVA: 4 horas pos bloqueo.

- EVA: 8 horas pos bloqueo.
- EVA: 12 horas pos bloqueo.
- EVA: 24 horas pos bloqueo.
- EVA: 36 horas pos bloqueo.
- EVA: 48 horas pos bloqueo.

Se pidió al paciente que anotara la intensidad de su dolor (según EVA) en esos horarios.

Se le pidió al paciente también anotar la hora en que comenzó a sentir un dolor equivalente en la EVA  $\geq 4$ , o cuando tuviera necesidad de acudir a un analgésico para aliviar su dolor.

En esta última situación se indicó Paracetamol 1gr por vía intravenosa (1gr en 100ml) y se reevaluó al día siguiente, si presentaba dolor intenso EVA mayor a 6 se administró morfina 4 mg intravenoso.

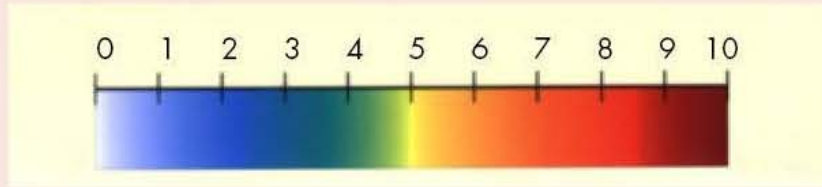
Se consideró como tiempo de analgesia efectiva cuando el valor en la EVA era  $\leq 3$  o el paciente no requirió analgesia de rescate

Sin dolor



Peor dolor (anverso)

Sin dolor



Peor dolor (reverso)

Sin dolor



Peor dolor que haya sentido



## Cuestionarios para recolección de datos:

### HISTORIA CLINICA

Nombre completo:

Número de expediente:

Sexo:

Fecha de nacimiento:

Peso en Kg:

Altura en Cms:

IMC:

Pérdida de peso en los últimos 6 meses: SÍ

NO

Porque:

Diagnostico Actual para intervención:

Padece alguna comorbilidad: SÍ NO

Diagnóstico y Tratamiento:

Deambulacion con/ sin ayuda:

ASA:

EF:

Mallampati:

PA:

BHD:

Dentadura:

Laboratorios:

Hb:

Hto:

Plaquetas:

P:

TTP:

INR:

Creatinina:

Urea:

Glucosa:

Na:

K:

Mg:

Ca:

Cl:



## POST OPERATORIO

Número de expediente:

Uso de morfina en el postoperatorio:      Sí              NO

Horarios y dosis:

Inicio de la Vía oral:

Día de inicio de líquidos VO:

Día de inicio de Sólidos VO:

Uso de Nutrición parenteral:      Sí              NO              Por qué:

Presencia de Vómito en las primeras 24 horas:      Sí      NO

Vómito persistente con imposibilidad a la Vía oral:      Sí      NO

Causa del Fracaso al alimento:

Día en el que canalizó Gases:

Cuántas horas al día tuvo movilización:

Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4

Cuántos minutos al día tuvo deambulación:

Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4

Causa de fracaso a la movilización:

Hubo complicaciones post operatorias:      Sí              NO              Cuales:

Complicaciones respiratorias  Absceso intraperitoneal  infección en la   
herida

Uso de vasopresores en el postoperatorio:      Sí              NO

Requirió Uso de Terapia intensiva:      Sí      NO              Cuántos días:

Requirió Re intervención quirúrgica:      Sí              NO

Día de Alta postoperatoria:

Requirió Re hospitalización:      Sí      NO


Muerte del Paciente:              Sí      NO

NOME:  
NUMERO CARTELLA CLINICA:


COGNOME:

DATA:


Marcar con una X el nivel de dolor que presenta en la **1era hora** posterior a la cirugía.

Sin dolor		Peor dolor que haya sentido
-----------	--	-----------------------------


Marcar con una X el nivel de dolor que presenta a las **4 horas** posteriores a la cirugía.

Sin dolor		Peor dolor que haya sentido
-----------	--	-----------------------------


Marcar con una X el nivel de dolor que presenta a las **8 horas** posteriores a la cirugía.

Sin dolor		Peor dolor que haya sentido
-----------	--	-----------------------------


Marcar con una X el nivel de dolor que presenta a las **16 horas** posteriores a la cirugía.

Sin dolor		Peor dolor que haya sentido
-----------	--	-----------------------------


Marcar con una X el nivel de dolor que presenta a las **24 horas** posteriores a la cirugía.

Sin dolor		Peor dolor que haya sentido
-----------	--	-----------------------------

Marcar con una X el nivel de dolor que presenta a las **36 horas** posteriores a la cirugía.

Sin dolor		Peor dolor que haya sentido
-----------	--	-----------------------------

Marcar con una X el nivel de dolor que presenta a las **48 horas** posteriores a la cirugía.

Sin dolor		Peor dolor que haya sentido
-----------	--	-----------------------------

## **Aspectos éticos y de bioseguridad**

Se tomaron en cuenta las normas de la Declaración de Helsinki, actualizada en: la Asamblea General de la Asociación Médica Mundial, en Brasil, en octubre 2013, en cuanto al anonimato correspondiente de los pacientes y el historial clínico, así como el consentimiento informado para la participación voluntaria en la investigación.

- Se cuenta con solicitud de inscripción ante la División de Enseñanza e Investigación.
- Se cuenta con la aprobación del Departamento de Enseñanza del Hospital Versilia y del asesor externo Dr. Ettore Melai.
- No existe violación para los lineamientos de investigación y selección de tesis ante la Universidad Nacional Autónoma de México.

## **Recursos necesarios para la investigación**

- Recursos humanos
- Un anestesiólogo, previa capacitación acerca del protocolo de estudio para:
  1. Realización de Bloqueo TAP guiado por ultrasonido.
  2. Administración de los medicamentos.
  3. Llenado del formato.
- Personal de enfermería y camilleros del Hospital.
- Recursos físicos
  - Equipo para monitorización
  - Ultrasonido Sonosite Titan.

- Agujas de stimuplex 100 mm.
- Máquina de anestesia.
- Midazolam, caja con 5 ámpulas.
- Fentanilo, caja con 6 ámpulas.
- Propofol, caja con 5 ámpulas.
- Rocuronio, caja con 1 ámpula,
- Sulfato de magnesio, 5 ámpulas.
- Levobupivacaina solución 100ml ( 1.25mg/ml)
- Ampulas de Levobupivacaina de 10 ml (7.5mg/ml)
- Clodexidina
- Alcohol
- Gasas
- Hojas blancas.
- Plumas
- Impresora
- Computadora
- Acceso a internet

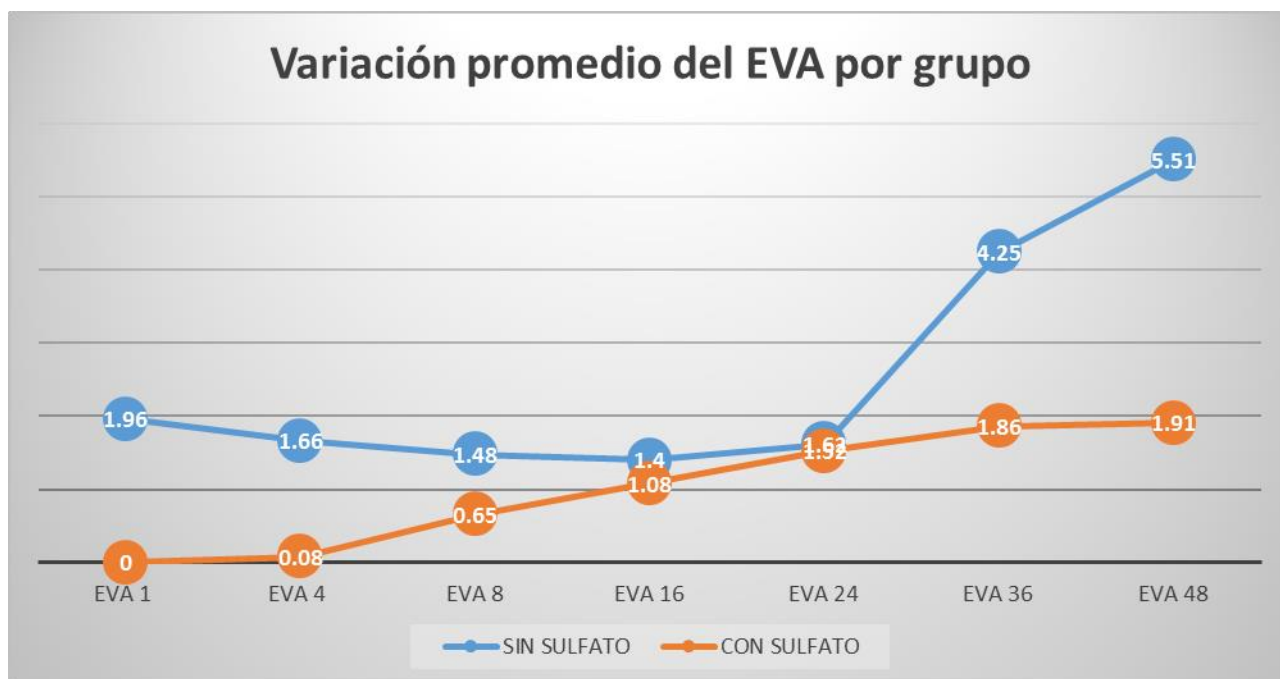
## Análisis estadístico

<b>OBJETIVO</b>	<b>MÉTODO</b>
<p>Comparar el tiempo de duración del bloqueo con el uso de sulfato de magnesio versus Levobupivacaina en paciente post operados de cirugía laparoscópica abdominal con bloqueo TAP guiados por ultrasonido.</p>	<p>Estadística descriptiva</p> <p>Prueba de normalidad y prueba T de student</p> <p>Paquete estadístico IBM SPSS V24 considerando una p 0.05</p>
<p>Comparar el EVA referido por los paciente de ambos grupos.</p>	<p>Estadística descriptiva</p> <p>Análisis de correlación de Pearson</p> <p>Prueba Chi cuadrada para la categorización de la variable dolor a forma nominal</p> <p>Paquete estadístico IBM SPSS V24 considerando una p 0.05</p>
<p>Reportar la presencia de complicaciones entre ambos grupos y compararlas en caso de presentarse.</p>	<p>Estadística descriptiva</p> <p>Prueba de Chi cuadrada</p> <p>Paquete estadístico IBM SPSS V24 considerando una p 0.05</p>

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para medir la diferencia entre la distribución de los valores de EVA entre los dos grupos se realizó una prueba de distribución de Kolmogorov, los resultados muestran que existen diferencias significativas entre la distribución de los valores en la primera, cuarta y octava hora del postquirúrgico. Además, dichas diferencias se presentaron también en la evaluación a las 36 y 48 horas (Cuadro 1).

EVA	P Prueba de Kolmogorov	Prueba de aleatoridad Wald Wolfowitz (P)	Prueba de Levene F	P
EVA hora 1	0.0001	0.0001	25.91	0.00
EVA hora 4	0.0001	0.0001	19.285	0.00
EVA hora 8	0.004	0.518	0.100	0.753
EVA hora 16	0.997	1.00	1.632	0.208
EVA hora 24	0.910	1.00	1.649	0.205
EVA hora 36	0.0001	0.0001	0.184	0.670
EVA hora 48	0.001	0.0001	2.172	0.147





## EVALUACIÓN DEL USO DE MORFINA

Para evaluar la necesidad del uso de morfina en los pacientes de ambos grupos (con Sulfato de Magnesio y sin el uso de Sulfato de Magnesio) se realizó una tabla de contingencia para datos descriptivos. Estos resultados muestran que con el uso de sulfato de Magnesio no se presentó la necesidad de utilizar morfina en comparación con el grupo donde no se utilizó el Sulfato de Magnesio (Cuadro 1). No obstante, las pruebas de Chi cuadrada, la Razón de Verosimilitud y la prueba exacta de Fisher indican que no existen diferencias significativas entre los dos grupos en relación al uso de morfina. Esto quiere decir que el uso de sulfato de Magnesio está relacionado de forma significativa con la disminución de complicaciones.

**Cuadro 1. Tabla de contingencia y casos observados en relación al uso de morfina en los pacientes evaluados.**

		MORFINA		
		Sin aplicación	Con aplicación	Total
GRUPO SIN SULFATO	Recuento	24	3	27
	Recuento esperado	25.4	1.6	27.0
CON SULFATO	Recuento	23	0	23
	Recuento esperado	21.6	1.4	23.0
<b>Total</b>	Recuento	47	3	50
	Recuento esperado	47.0	3.0	50.0

**Cuadro 2. Pruebas de Chi cuadrado para comparar la presencia del uso de morfina entre grupos.**

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	2.719	1	.099		
Corrección de continuidad	1.106	1	.293		
Razón de verosimilitud	3.860	1	.049		
Prueba exacta de Fisher				.240	.149
Asociación lineal por lineal	2.664	1	.103		
N de casos válidos	50				

## **EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES**

En lo que respecta a la presencia de complicaciones, la tabla de contingencia de datos muestra que existen diferencias entre los valores observados entre las categorías en relación a lo que se esperaría según un modelo nulo estadístico. Estos resultados muestran que con el uso de sulfato de Magnesio no se presentaron complicaciones en comparación con el grupo donde no se utilizó el sulfato y donde se presentaron cinco complicaciones (Cuadro 3). Para evaluar el rigor estadístico de esta afirmación se realizaron pruebas como la Chi cuadrada, la Razón de Verosimilitud y la prueba exacta de Fisher. Los resultados muestran que existen diferencias significativas entre los dos grupos en relación a la presencia y ausencia de complicaciones. Esto quiere decir que el uso de sulfato de Magnesio está relacionado de forma significativa con la disminución de complicaciones.

**Cuadro 3. Tabla de contingencia y casos observados en relación a las complicaciones para los dos grupos evaluados.**

		COMPLICACIONES		
		Ausentes	Presentes	Total
GRUPO SIN SULFATO	Recuento	22	5	27
	Recuento esperado	24.3	2.7	27.0
CON SULFATO	Recuento	23	0	23
	Recuento esperado	20.7	2.3	23.0
<b>Total</b>	Recuento	45	5	50
	Recuento esperado	45.0	5.0	50.0

**Cuadro 4. Pruebas de Chi cuadrado para comparar la presencia de complicaciones entre grupos.**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	4.733	1	.030		
Corrección de continuidad	2.899	1	.089		
Razón de verosimilitud	6.633	1	.010		
Prueba exacta de Fisher				.054	.038
Asociación lineal por lineal	4.638	1	.031		
N de casos válidos	50				

### COMPARACIÓN DE LOS DÍAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA

En lo que respecta a los días de estancia hospitalaria, el grupo con el uso de sulfato tuvo un promedio de días de estancia correspondiente en promedio a 5.70

( $dv=1.428$ ) mientras que el grupo sin sulfato presentó una media de 6.41 días ( $dv=4.245$ ). Los niveles de significancia de estos datos se compararon mediante una prueba T de Student donde se encontró que no existen diferencias significativas en relación a esta variable entre grupos.

**Cuadro 5. Prueba T de Student para comparar los días de estancia hospitalaria**

		Prueba de muestras independientes									
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior	
DIA_DE_ALTA	Se asumen varianzas iguales	5.686	.021	.767	48	.447	.712	.928	-1.154	2.578	
	No se asumen varianzas iguales			.819	32.686	.419	.712	.870	-1.058	2.481	

El magnesio es un agente indicado para anestesia general que se utiliza para reducir la frecuencia cardiaca en los pacientes además de la disminución de necesidades de sustancias anestésicas y aplicado para prevenir el sangrado. Del mismo modo, se ha estudiado sus beneficios en la reducción del dolor postoperatorio. Este, actúa como fármaco coadyuvante que reduce los requerimientos anestésicos y se puede utilizar incluso de forma intraoperatoria en anestesia general.

En algunos estudios se ha reportado la mejoría de la calidad de la visibilidad del campo quirúrgico con el uso de magnesio. Además, se ha presentado prolongación de la analgesia con el uso de este fármaco. No obstante, en las cirugías que necesitaron anestesia general, una característica parcialmente no favorable del magnesio fue la reducción de la liberación de acetilcolina así como la prolongación de los efectos de bloqueantes neuromusculares.

Es importante mencionar que siempre que se administre sulfato de magnesio durante la anestesia general se debe emplear monitorización clínica e instrumental. Esto con la finalidad de guiar la dosificación farmacológica de propofol, opioides y bloqueantes neuromusculares. Es por ello que a pesar de sus beneficios deben seguir realizándose estudios que evalúen sus efectos y cómo este puede mejorar la calidad de vida y recuperación de los pacientes postoperados.

## **CONCLUSIONES**

- Con el uso de sulfato de magnesio existen diferencias significativas entre la distribución de los valores en la primera, cuarta y octava hora del postquirúrgico
- con el uso de sulfato de Magnesio no se presentó la necesidad de utilizar morfina.
- el uso de sulfato de Magnesio está relacionado de forma significativa con la disminución de complicaciones.

## REFERENCIAS

1. Jorge Rosa-Díaz. Víctor Navarrete-Zuazo. Miosotis Díaz-Mendiondo. Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventive.
2. Bases fisiopatológicas del dolor Physiopathological bases of the pain Jaime Wilfredo Zegarra Piérola.
3. Bloqueo transverso abdominal ecoguiado vs. infiltración de herida quirúrgica en cirugía ambulatoria de hernia inguinal Transversus abdominis plane block ultrasound-guided vs. Surgical wound infiltration in outpatient inguinal hernia repair
4. Rosangel Acevedo-de la Peña. Nancy Esqueda-Dorantes. Bloqueo del plano transverso abdominal (TAP) para sarcomas abdominales, Instituto Nacional de Rehabilitación., AVA, Vol. 38. Supl. 1 Abril-Junio 2015, pp S349-S351.
5. Olivia Finnerty and John G. McDonnell. Transversus abdominis plane block. Curr Opin Anesthesiol 2012, 25:610–614. DOI:10.1097/ACO.0b013e328357b165
6. Hebbard P, Barrington M, Vasey C. ultrasound-guided continuous oblique subcostal transversus abdominis plane blockade: description of anatomy and clinical technique. Reg Anesth Pain Med. 2010;35:436-441 Findlay.
7. J. M. López González, B. M. Jiménez Gómez, I. Areán González, L. Padín Barreiro, G. Illodo Miramontes, P. Diéguez García. Transversus abdominis plane block ultrasound-guided vs. surgical wound infiltration in outpatient inguinal hernia repair.
8. J. L. Aguilar V REUNIÓN CIENTÍFICA DE LA SED Y JORNADA DE ACTUALIZACIÓN EN DOLOR 61 LEVOBUPIVACAÍNA. Hospital Parc Taulí. Sabadell. Hospital Creu Roja. Palma de Mallorca
9. Miller, R. Eriksson, L. et al. Miller Anestesia. Octava edición, CHARLES B. BERDE  
• GARY R. STRICHARTZ Vol 1 &2. 2017capitulo 36, p 1028.

10. Fernando B. Cabreales Lugones, Rubén Rodríguez Rodríguez, Carlos Mario Mujica Silva, Mayelín Conyedo Martínez, Ana Cristina Carballoso Morales, Yaquelín Jiménez Manresa. Magnesium sulphate in analgesic sciatic nerve block. Comparative study with local anesthetics. Hospital General Tomás Carrera Galiano. Trinidad. Sancti Spíritus.
11. Fernando B. Cabreales Lugones, Rubén Rodríguez Rodríguez, Carlos Mario Mujica Silva, Mayelín Conyedo Martínez, Ana Cristina Carballoso Morales, Yaquelín Jiménez Manresa. Magnesium sulphate in analgesic sciatic nerve block. Comparative study with local anesthetics.