



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL DE PETROLEOS MEXICANOS

CENTRAL NORTE

TESIS

TITULO:

“COMPARACIÓN DE EFICIENCIA DE LA ANALGESIA MULTIMODAL PARA EL CONTROL DE DOLOR POSTOPERATORIO EN PACIENTES SOMETIDOS A COLECISTECTOMÍA LAPAROSCOPICA”

PARA OBTENER LA TITULACIÓN EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

DR. RAUL RUIZ PEREZ

RESIDENTE DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL DE PEMEX CENTRAL NORTE

2014

ASESORES DE INVESTIGACION Y ADSCRIPCIONES

DR. ARTURO SILVA JIMENEZ JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. RAMÓN TOMAS MARTINEZ SEGURA MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. GABRIEL OLVERA MORALES MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DRA. ELIZABETH ARTEAGA LABRA MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DRA. SHEILA PATRICIA VÁZQUEZ ARTEAGA MEDICO ADSCRITO ASESORA DEL COMITÉ DE INVESTIGACION DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. JORGE IVÁN URBIETA ARCINIEGA MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DRA. NANCY FABIOLA ESCOBAR ESCOBAR MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX



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.

UN AGRADECIMIENTO ESPECIAL A MIS ASESORES QUE HICIERON POSIBLE ESTE ESTUDIO:

DR. ARTURO SILVÁ JIMENEZ JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. RAMÓN TOMÁS MARTINEZ SEGURA MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. GABRIEL OLVERA MORALES MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DRA. ELIZABETH ARTEAGA LABRA MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DRA. SHEILA PATRICIA VÁZQUEZ ARTEAGA MEDICO ADSCRITO ASESORA DEL COMITÉ DE INVESTIGACION DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. JORGE IVÁN URBIETA ARCINIEGA MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DRA. NANCY FABIOLA ESCOBAR ESCOBAR MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

TITULO DE INVESTIGACIÓN

EFICIENCIA DE LA ANALGESIA MULTIMODAL Y SEGUIMIENTO DE DOLOR EN PACIENTES
POSTOPERADOS DE COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA DEL HOSPITAL CENTRAL
NORTE DE PEMEX

INVESTIGADOR RESPONSABLE Y ADSCRIPCIÓN

DR. RAUL RUIZ PEREZ

MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE ANESTESIOLOGÍA

ASESORES DE INVESTIGACION Y ADSCRIPCIONES

DR. ARTURO SILVÁ JIMENEZ JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA DEL HOSPITAL
CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. RAMÓN TOMAS MARTINEZ SEGURA MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGÍA DEL
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. GABRIEL OLVERA MORALES MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE
PEMEX

DRA. ELIZABETH ARTEAGA LABRA MEDICO ADSCRITO DE ANESTESIOLOGÍA DEL
HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DRA. SHEILA PATRICIA VÁZQUEZ ARTEAGA MEDICO ADSCRITO ASESORA DEL COMITÉ
DE INVESTIGACION DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE DE PEMEX

DR. JORGE IVÁN URBIETA ARCINIEGA MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL
NORTE DE PEMEX

DRA. NANCY FABIOLA ESCOBAR ESCOBAR MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL CENTRAL
NORTE DE PEMEX

Índice	paginas
Portada.....	1
Agradecimientos.....	2
Título.....	3
Índice.....	4
1. Antecedentes.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Análisis de cada sustancia y como se perfunde.....	15
2. Planteamiento del problema.....	20
3. Justificación.....	21
4. Hipótesis.	
4.1 Hipótesis alterna.....	21
4.2 Hipótesis nula.....	21
5. Objetivos	
5.1 Objetivo general.....	21
5.2 Objetivo específico.....	21
6. Método	
6.1 Método de estudio.....	22
6.2 Área geográfica.....	22
6.3 Tiempo.....	22
6.4 Cronograma de actividades.....	22
6.5 Operacionalización de variables.....	23-24
6.6 Universo de trabajo.....	24
6.6.1 Criterios de inclusión.....	24
6.6.2 Criterios de exclusión.....	24
6.6.3 Criterios de eliminación	24
6.7 Instrumento de trabajo.....	24
6.8 Desarrollo de proyecto.....	25
6.8.1 Límite de tiempo y espacio.....	25
6.8.2 Consideraciones éticas.....	25
6.9 Diseño de análisis.....	26
6.10 Desgloce de recursos humanos y técnicos requeridos para el estudio.....	26
7 Análisis estadístico de los resultados.....	27-29
8 Discusión	
8.1 Interpretación de resultados.....	30
8.2 Avances.....	30
9 Conclusiones.....	31

Anexo 1 Consentimiento informado

Anexo 2 Cédula de recolección de datos

1. ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCION

ANALGESIA MULTIMODAL

El dolor postoperatorio es una variante del dolor agudo; es uno de los peor tratados, pudiendo durar horas o días, produce ansiedad y angustia. Condiciona comportamientos posteriores ante una nueva intervención.

Tradicionalmente su tratamiento ha sufrido limitaciones y carencias y en muchas ocasiones lo han considerado “normal”.

La deficiencia o ausencia de analgesia va a producir efectos deletéreos en el paciente a nivel respiratorio, cardiovascular y sistema neuroendocrino.

El trauma quirúrgico y el dolor causan una respuesta endocrina que incrementa la secreción de cortisol, catecolaminas y otras hormonas del estrés. También se produce taquicardia, hipertensión, disminución del flujo sanguíneo regional, alteraciones de la respuesta inmune, hiperglicemia, lipólisis y balance nitrogenado negativo. Todo esto juega un importante papel en la morbi-mortalidad en el periodo postoperatorio.

El dolor es producido por una hiperestimulación de las vías nociceptivas con gran liberación de neuropéptidos, neurotransmisores, prostaglandinas, capaces de mantener la estimulación de nociceptores periféricos y centrales, así como de crear contracturas musculares reflejas, círculos viciosos y alteraciones vasomotoras simpáticas.

El tratamiento del dolor multimodal no es más que la combinación de dos o más fármacos y/o métodos analgésicos, con el fin de potenciar la analgesia y disminuir los efectos colaterales.

El concepto de analgesia multimodal a pesar de no ser nuevo, cada día cobra más vigencia.

La escalera analgésica es la mejor demostración de la utilización multimodal de los analgésicos, la cual recomienda el manejo progresivo de acuerdo a la intensidad y tipo de dolor según los tejidos desencadenantes, utilizando los analgésicos en forma escalonada de acuerdo a la evaluación del dolor en ese momento (EVA 0-10).

ANALGESIA PREVENTIVA MULTIMODAL

Es un concepto utilizado en anestesiología durante el perioperatorio, que describe el empleo de medicamentos analgésicos que trabajan en diferentes sitios, administrados antes de que inicie el estímulo nociceptivo, aunque exista controversia en su efectividad.

Los objetivos primordiales de la analgesia preventiva son:

- *Evitar la sensibilización central y periférica producida por la lesión quirúrgica.*
- *Disminuir la hiperactividad de los nociceptores*
- *Evitar la amplificación del mensaje nociceptivo*

La sensibilización periférica va a ser producida por una agresión tisular directa (acto quirúrgico) que media una reacción inflamatoria, la cual produce una excitación simpática, reacciones estas que a su vez van a desencadenar la liberación de sustancias algógenas (prostaglandinas, bradiquininas, histamina, leucotrienos, péptidos, noradrenalina, etc.) que van a provocar el descenso del umbral de los nociceptores.

La sensibilización periférica está estrechamente ligada al desencadenamiento de la cascada del ácido araquidónico.

La sensibilización central se debe a:

- *Aumento de la excitabilidad de neuronas del asta posterior de la médula, capaces de desencadenar una actividad simpática refleja.*
- *Estimulación de centros medulares de control respiratorio y circulatorio.*
- *Estimulación de centros hipotalámicos, los cuales van a generar respuestas neuroendocrinas capaces de mantener y aumentar la respuesta de estrés quirúrgico.*

Estas modificaciones llevan a la aparición del estado de hiperalgesia primaria (aumento de las respuestas a los estímulos nociceptivos y no nociceptivos, traduciéndose en un dolor patológico) encontrando no sólo a nivel de los tejidos adyacentes no lesionados (contractura muscular refleja, problemas vasomotores de origen simpático, etc.)

ANALGESIA POSTOPERATORIA

El control de dolor postoperatorio debe de estar vinculado en primera instancia a brindar una mejor calidad de atención hospitalaria lo que implica un adecuado tratamiento y por lo tanto una recuperación postoperatoria rápida.

Es importante destacar que dicho tratamiento debe ser precoz y eficaz, debiendo mantenerse los días necesarios, de acuerdo al tipo de cirugía y al umbral doloroso de cada paciente.

La analgesia perioperatoria pretende evitar la sensibilización central y periférica, así como la amplificación del mensaje nociceptivo producido por la agresión quirúrgica.

La analgesia postoperatoria debe realizarse en todos los periodos:

- *Postoperatorio inmediato (primeras 24 horas)*
- *Postoperatorio mediato (24-72 horas)*
- *Postoperatorio tardío (mayor de 72 horas)*

En los actuales momentos contamos con un gran abanico de posibilidades terapéuticas para tratar el dolor en cada una de esas fases.

A pesar de que las técnicas quirúrgicas han mejorado, en muchos casos no se realiza un adecuado control del dolor postoperatorio, lo que conlleva un incremento de la estancia en el hospital y predisponer a complicaciones.

Desafortunadamente, a pesar del interés de los diferentes grupos en el tratamiento del dolor postoperatorio, en muchos de nuestros hospitales no hay protocolos de analgesia. Tampoco todas las compañías aseguradoras de salud pagan este tipo de servicio, por lo que los pacientes deben asumir los costes.

Evaluación del dolor

Para poder tratar adecuadamente el dolor agudo postoperatorio se debe realizar una evaluación objetiva del mismo, para lo cual se cuentan con métodos y escalas, dentro de los cuales están:

- *La escala análoga visual (EVA)*
- *Escala numérica de valoración*
- *Cuestionario de Mc Gill*

Este tipo de escalas no son aplicables a todos los grupos etarios. En el caso de dolor infantil, la medición del dolor no ha sido fácil, se han realizado una serie de escalas para tal fin.

Existiendo escalas de medición del dolor específicas para infantes y otras para neonatos.

Pueden ser unidimensionales y multidimensionales. En el caso de los neonatos las escalas unidimensionales, toman en cuenta los indicadores fisiológicos o los conductuales. Los métodos multidimensionales tienen en cuenta indicadores fisiológicos, contextuales como edad gestacional y severidad de la enfermedad.

Entre estos los más utilizados están el NIPS (Neonatal Infant Pain Scale):

- *Escala de CRIES*
- *Escala de Amiel Tison*
- *La escala de CHEOPS es específica para valorar el dolor postoperatorio en niños mayores de un año de edad*
- *Todos estos métodos pueden servir para medir la intensidad del dolor así como para evaluar la eficacia del tratamiento analgésico que se haya escogido para controlar el dolor agudo postoperatorio.*

TIPOS DE ANALGESIA MULTIMODAL

La analgesia postoperatoria multimodal es la más empleada actualmente y comprende la combinación de varias técnicas y analgésicos, como por ejemplo:

- *Utilización de AINE y técnicas de analgesia regional (bloqueos nerviosos periféricos y de plexos)*
- *Opioides vía endovenosa con sistemas de PCA (analgesia controlada por el paciente), la cual puede ser empleada en previo entrenamiento del paciente más AINE y/o bloqueos.*
- *Epidurales continuas con bombas de infusión o bolos más AINE*
- *AINE y opioides e.v.*
- *Epidurales donde se combinan anestésicos locales y adyuvantes como opioides, bloqueantes de los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), benzodiazepinas, agonistas alfa 2 adrenérgicos entre otros.*
- *Infiltración de campo con anestésicos locales más AINE y/o opioides.*
- *Con la analgesia postoperatoria multimodal se emplean dosis menores debido a que la combinación de técnicas y medicamentos potencia el efecto analgésico, brindando una mejor analgesia postoperatoria con menos efectos colaterales.*

Bases del manejo farmacológico del dolor

- *Seleccionar el fármaco y vía apropiada*
- *Realizar una adecuada titulación del fármaco*
- *Pautar el intervalo de dosis de acuerdo a la duración del medicamento*
- *Prevenir el dolor persistente, dejando indicadas las dosis de rescate*
- *Anticipar, prevenir y tratar los efectos secundarios*
- *Usar fármacos adyuvantes adecuados cuando estén indicados*
- *Establecer la respuesta al tratamiento a intervalos regulares utilizando las escalas de medición del dolor*

AINE

Estos medicamentos ejercen sus efectos terapéuticos antiinflamatorios y analgésicos, así como sus efectos indeseables a través de la inhibición de la enzima ciclooxigenasa que convierte al ácido araquidónico en prostaglandinas, la inhibición de alguna de estas que ejercen funciones fisiológicas imprescindibles para la integridad de la mucosa gástrica y homeostasis de los fluidos y electrolitos, y pueden ocasionar efectos deletéreos. Se ha demostrado la presencia de isoenzimas llamadas COX. El mecanismo de acción común es la inhibición de la ciclooxigenasa (COX) que convierte el ácido araquidónico en endoperóxidos cíclicos los cuales se transforman en prostaglandinas y tromboxanos. La inactivación de estas enzimas bloquea la sensibilización y activación de las fibras nerviosas periféricas, disminuyendo el número de impulsos hacia el sistema nervioso central.

COX1: existe en forma constitutiva en muchos tejidos, entre sus funciones están la protección gástrica. En el tracto gastrointestinal la prostaglandina E2 y la prostaciclina mantienen la integridad de la mucosa por inhibición de la secreción ácida y estimulación de la secreción de bicarbonato. La supresión de esta función de citoprotección explica las complicaciones asociadas a estos fármacos. En el riñón las prostaglandinas incrementan el flujo plasmático

renal, en consecuencia eleva la filtración glomerular y ayuda a regular la resorción tubular de sal y agua.

En el sistema circulatorio las prostaglandinas mantienen el tono vascular. También tienen efectos antitrombogénicos.

La COX2 llamada también en principio inducible, realiza su aparición posterior a un estímulo nociceptivo, es inducida en células migratorias (monocitos y macrófagos), células sinoviales y condrocitos por citoquinas y otros estímulos inflamatorios. Recientes estudios han evidenciado su presencia en forma consecutiva a nivel renal y sistema nervioso. En el riñón se encuentra presente en la vasculatura, glomérulo, túbulo e intersticio.

También se habla de una variante de la COX2, la cual es sensible al paracetamol que se ha denominado COX3.

- *AINE tradicionales*
- *Inhibidores específicos de COX2*
- *Analgésicos y antitérmicos (paracetamol, metamizol)*

AINE tradicionales:

- *Ventajas de los AINE tradicionales:*
 - *Son útiles en una gran variedad de dolores de leve a moderada intensidad*
 - *Diversidad de AINE*
 - *Venta libre*
 - *Se pueden dar simultáneamente con opioides*
 - *Bajo costo*
- *Desventajas:*
 - *Tienen efecto techo*
 - *Pueden producir trastornos gástricos*
 - *Pueden producir trastornos renales*
 - *Pueden incrementar el riesgo de sangrado*

Inhibidores específicos de COX2

Al igual que los COX1 se utilizan para el tratamiento del dolor leve a moderado, ambos en el tratamiento del dolor postoperatorio son llamados ahorradores de opioides.

La administración de inhibidores específicos de COX2 como el celecoxib, reduce la excreción urinaria de metabolitos de prostaglandinas.

Todos los coxibs, dependiendo de la dosis y farmacocinética del producto, producen un incremento de la presión arterial y retención hídrica. Su uso en pacientes con patología cardiovascular necesitan de constante vigilancia y precaución. En la actualidad contamos en nuestro país con los siguientes inhibidores específicos de COX2, celecoxib (200 mg), valdecoxib

(10-40 mg), parecoxib (40 mg)-hasta el momento el único de uso parenteral. De reciente introducción en nuestro arsenal terapéutico tenemos el eterocoxib (presentaciones de 60-90-120 mg); muestra un buen perfil de seguridad, con pocas interacciones medicamentosas de 60 y 90 mg. En concentración de 120 mg.día se vigilará su uso con rifampicina, ya que va a disminuir la concentración de eterocoxib en 65%. Con los pacientes que reciben la digoxina deberá monitorearse la toxicidad de esta ya que se ve incrementada en un 33%, la coadministración con warfarina sódica puede incrementar el INR en un 13%. En líneas generales todos los inhibidores específicos de COX2 deben ser utilizados con mucha cautela en caso de ser necesarios en aquellos pacientes con alteración de la función renal y trastornos cardiovasculares (IC, hipertensión arterial). Por sus ventajas sobre los AINE tradicionales en relación a efectos colaterales son de gran utilidad para combinar con opioides en el postoperatorio mediato para el control del dolor.

En relación con los AINE tradicionales tienen las mismas ventajas, con un mejor perfil de seguridad.

Paracetamol

El paracetamol es un fármaco con escasa actividad antiinflamatoria pero con propiedades analgésicas. In vitro varios estudios han demostrado que es un débil inhibidor de la COX1 y de la COX2, siendo un poco más sensible a la COX2.

Este fármaco tiene presentaciones oral, rectal y en algunos países de la Unión Europea, se cuenta con la presentación intravenosa. La coadministración de paracetamol con AINE proporciona un sinergismo analgésico, por diferentes mecanismos de acción, los AINE inhiben las prostaglandinas a nivel periférico y del SNC, mientras que el paracetamol inhibe la liberación de prostaglandinas a nivel del cordón espinal y tiene efectos sobre los mecanismos serotoninérgicos para inhibición del dolor. Por otra parte ambos reducen la producción del óxido nítrico en el SNC.

Metamizol

Pertenece al grupo de derivados del pirazol, tiene presentaciones orales y parenterales, con una metabolización hepática y eliminación renal.

Tiene efecto analgésico antipirético con poco poder antiinflamatorio. Su efecto colateral más temido es la agranulocitosis, la cual es independiente de la dosis y de la duración del tratamiento.

Su asociación con el tramadol en el tratamiento del dolor postoperatorio ha resultado eficaz.

Opioides

Los opioides constituyen la piedra angular para el tratamiento del dolor agudo postoperatorio, especialmente para aquellos procedimientos que causan dolor moderado a severo. En la

escalera analgésica tenemos el segundo y el tercer peldaño para ellos, de acuerdo a su potencia analgésica. En el segundo peldaño de la escalera analgésica tenemos los opioides débiles, los cuales se utilizan para el tratamiento del dolor moderado. Este grupo está representado por medicamentos como: codeína, dextropropoxifeno, tramadol, nalbufina, butorfanol y buprenorfina. Estos fármacos tienen efecto techo, también pueden producir efecto flash, lo cual podríamos definir como una sensación agradable de bienestar, que puede conducir a la administración del medicamento para fines no analgésicos. Los opioides en general pueden administrarse por diferentes vías, sin embargo en el tratamiento del dolor postoperatorio es frecuente su uso endovenoso y por vía epidural, para lo cual existen presentaciones libres de conservantes para este fin.

En nuestro arsenal terapéutico contamos con combinación de medicamentos AINE + codeína, paracetamol + codeína y paracetamol + tramadol, estos pueden ser utilizados al restaurar la vía oral.

- *Diclofenaco disódico 50 mg + codeína 50 mg*
- *Ibuprofeno 300 mg + codeína 20 mg*
- *Paracetamol 325 mg + tramadol 37,5 mg*
- *Paracetamol 500 mg + codeína 25 mg*

Este tipo de combinación tiene la ventaja de que las dosis de ambos medicamentos son bajas lo cual nos ayuda a disminuir los efectos colaterales de ambos.

El tercer peldaño de la escalera analgésica está representado por los opioides fuertes, bloqueos centrales y periféricos.

El opioide potente más utilizado en analgesia postoperatoria es la morfina en infusión continua, bolos o en analgesia controlada por el paciente (PCA).

La meperidina se utiliza en dolor agudo postoperatorio en aquellos pacientes que deben recibir morfina como es el caso de espasmo biliar y del esfínter de Oddi.

No debe utilizarse en pacientes con función renal comprometida por su metabolito activo, la normeperidina causante de neurotoxicidad.

El fentanilo produce una excelente analgesia postoperatoria, pero de corta duración. La administración en infusión continua debe vigilarse ya que se corre el riesgo de sobredosificación. La lipofilia del opiáceo es extremadamente importante para determinar la tasa de administración y analgesia.

Cuando combinamos la infusión continua con PCA, habiendo establecido previamente la mínima concentración efectiva (MEC), podemos obtener un adecuado control del dolor postoperatorio.

Otros opioides de corta duración relacionados con la fenilpiperidina son el alfentanil y remifentanil, los cuales son utilizados en el intraoperatorio, pueden ser continuados en infusión durante el periodo postoperatorio a bajas dosis.

Una de las principales bases para la administración de opioides es la realización de adecuada titulación y vigilancia. Dada la marcada variabilidad farmacocinética que existe entre los pacientes que reciben analgesia por el sistema de PCA, es necesario hacer cambios en los periodos de cierre de las bombas de infusión a fin de optimizar el confort con un mínimo de sedación.

Se debe recordar que los pacientes que reciben agonistas puros no deben recibir opioides ago-antagonistas, ya que al hacerlo pueden precipitar un síndrome de abstinencia.

Anestésicos locales

Los más utilizados son las amidas como la bupivacaína, levobupivacaína y ropivacaína. Su mecanismo de acción es la inhibición de la transmisión nerviosa por bloqueo de los canales del Na⁺.

Su uso más frecuente se realiza en bloqueos de plexos, infiltración de campo, epidurales. Son de gran valor en la analgesia preventiva. La vía intradural es poco utilizada en el tratamiento del dolor postoperatorio.

Numerosos estudios demuestran que la mezcla de anestésicos locales y opioides por vía epidural resulta más efectiva que su uso por separado.

En algunos países se está utilizando un nuevo anestésico local cuyo nombre es sameridina. Reúne propiedades de anestésico local y acción analgésica como agonista parcial de los receptores mu. Hasta el momento se administra por vía intradural a una dosis de 15 a 25 mg, produciendo un bloqueo motor profundo sin alteraciones electrocardiográficas ni respiratorias. Su interés clínico se centrará en el componente opioide y la analgesia postoperatoria.

Sin embargo, no podemos dejar atrás el uso IV de la lidocaína, que regresa a ser un tema de interés al ser perfundido con otros fármacos.

Agentes adyuvantes de los anestésicos locales

Los anestésicos locales también se utilizan en combinación con otros agentes que nos sirven de adyuvantes en la analgesia como son los agonistas alfa 2 adrenérgicos, inhibidores del NMDA y benzodiazepinas.

Estos fármacos inciden sobre los receptores medulares alfa-2, ejerciendo su acción analgésica. Al igual que en el grupo anterior se utilizan en combinación con opioides y/o anestésicos locales para minimizar dosis y obviar efectos secundarios propios de la medicación empleada.

Sus representantes son:

- **Clonidina.** Su uso primario fue por su acción hipotensora, posteriormente se ha demostrado su efectividad analgésica.
*La clonidina es un alfa dos agonista cuyo efecto analgésico está relacionado con la estimulación de los adrenorreceptores alfa dos presentes en el asta dorsal medular, modulando de esta manera el mensaje nociceptivo. Además produce liberación de neuromoduladores tales como la noradrenalina y acetilcolina, ejerciendo un efecto de inhibición de la transmisión nociceptiva en el asta dorsal medular (antinocepción).
 La clonidina inhibe la liberación de la sustancia P y actúa sobre las neuronas nociceptivas.
 Los efectos secundarios son: disminución de la tensión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria.*
- **2- dexmedetomidina.** Es un agonista alfa 2 adrenérgico con propiedades ansiolíticas, sedantes y analgésicas. También disminuye la respuesta simpático adrenal. Ha sido utilizada por vía endovenosa y en la actualidad se han realizado algunos trabajos como adyuvante en anestesia y analgesia regional.
Como agonista alfa 2 adrenérgico utilizado por vía espinal o epidural causa analgesia por liberación espinal de acetil colina y óxido nítrico (NO).

Antagonistas de los receptores NMDA

En la actualidad se están empleando antagonistas de los receptores NMDA, en el tratamiento de dolor agudo y crónico. El más conocido es la ketamina, un anestésico no barbitúrico perteneciente al grupo de la fenilciclohexilamina y derivado de la fenilciclidina.

Mecanismo de acción: la analgesia producida por la ketamina es debida a su acción antagonista no competitiva selectiva de los receptores NMDA (N-metil-D-aspartato); estos receptores tienen una gran importancia en el fenómeno de "wind up", el cual consiste en un aumento progresivo de la respuesta por parte de las neuronas nociceptivas no específicas (o neuronas de convergencia) del asta dorsal medular a estímulos eléctricos repetitivos, de intensidad constante y suficientemente elevada para reclutar fibras C.

La ketamina es capaz de actuar sobre una gran variedad de receptores incluyendo: receptores nicotínicos, opioides: mu, delta y kappa, produciendo además efecto analgésico por otras vías antinociceptivas, ha sido empleada con anterioridad como agente anestésico. Su presentación más frecuente es en forma racémica (mezcla de los dos isómeros, R y S), aunque en algunos países se usa el isómero S, que tiene mayor potencia analgésica, pero también produce mayor cantidad de efectos secundarios.

Sulfato de magnesio

El magnesio es el segundo catión intracelular más abundante en el organismo después del potasio y el cuarto teniendo en cuenta el medio intra y extracelular.

El organismo contiene entre 21 y 28 gramos de magnesio, un 53% se encuentra en el hueso, un 27% en el músculo y un 19% en grasa y tejidos blandos.

De esta pequeña proporción la mayor parte (63%) se encuentra ionizado, un 19% unido a proteínas y el resto formando compuestos generalmente en forma de sales (citrato, bicarbonato o fosfato magnésico), la concentración en suero debe oscilar entre 1,7 y 2,3 mg dL-1 (1,4-2,0 mEq L-1).

Las funciones del magnesio pueden dividirse en tres categorías. La primera es la de participar en el metabolismo energético. Es cofactor de enzimas del metabolismo glucídico, de la síntesis y degradación de ácidos nucleicos, proteínas y ácidos grasos. Además interviene en la oxidación mitocondrial y se encuentra unido al ATP dentro de la célula. La segunda es como regulador del paso de iones transmembrana. Modula los canales de calcio (Ca^{2+} ATPasa y voltaje dependientes tipo L) en la membrana celular y en sitios específicos intracelulares como la membrana mitocondrial.

Además inhibe la activación calcio dependiente de los canales del retículo sarcoplásmico y bloquea los canales de calcio, lo que explica el aumento intracelular de calcio durante la hipomagnesemia. Es el antagonista natural del calcio. También regula la ATPasa Na^{+}/K^{+} a la que estimula a baja concentración y viceversa. Una baja concentración intracelular de magnesio permite la salida de potasio alterando la conductancia de la membrana y el metabolismo celular. Por todo esto parece comportarse como estabilizador de membrana.

En tercer lugar interviene en la activación de numerosas enzimas. En general para todas aquellas dependientes de ATP. La fosforilación del ADP reduce la concentración intracelular de magnesio ya que lo utiliza como cofactor; de esta manera una baja concentración de magnesio va a implicar un mal funcionamiento enzimático. Por ello interviene en la transducción de señales al ser esencial para el funcionamiento de la adenilato ciclasa.

Las propiedades terapéuticas del magnesio se conocen desde hace cientos de años. En la actualidad su uso más extendido es como laxante y como antiácido. Aunque la mayor evidencia científica se encuentra en el campo de la obstetricia y en el de la cardiología tiene otros usos muchos de ellos relacionados con la Anestesiología.

El magnesio actúa a varios niveles: inhibe la entrada de calcio por antagonismo competitivo con canales de calcio tanto en la membrana celular como en receptores específicos intracelulares (membrana mitocondrial). También actúa sobre la ATPasa Na^{+}/K^{+} a la que inhibe a altas concentraciones plasmáticas.

El magnesio puede bloquear la entrada de calcio y antagonizar los receptores NMDA. Estos efectos han llevado a la investigación de magnesio como agente adyuvante para manejo intra y postoperatorio de la analgesia, clínicamente pequeñas concentraciones de anestésicos volátiles inhiben el funcionamiento de los receptores N-metil-D-aspartato. Esta inhibición es reversible, dependiente de la concentración y sensibilidad, además estos efectos pueden potenciarse de manera significativa por combinación de sulfato de magnesio y ketamina, por su interacción a nivel de N- metil- D- aspartato (NMDA)

1.2 ANALISIS POR SUSTANCIA Y COMO SE PERFUNDE

Fentanil sustancia A

Fentanil

$$F \quad 500 \text{ mcg} \quad [2 \text{ mcg/ml}]$$

250 ml de NaCl

$$V_{dep} = 75 \text{ L} \div 70 \text{ kg} = 1071 \text{ ml/kg}$$

$$D_c = \text{fentanil} \quad \frac{C_p \times V_{dep}}{(\text{mcg/ml}) (\text{ml/kg})} = \text{Bolo}$$

$$0.003 \times 1071 = 3.213 \times 70 \text{ kg} = 224.9 \text{ mcg}$$

D_m = Fentanil

C_p x C_l = perfusion

(mcg/ml) (ml/kg/min)

$$0.003 \times 13 = 0.039 \times 70 \text{ kg} = 2.73 \times 60 \text{ min} = 163.8 \text{ mcg/hra} \div [2] = 81.9 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.0025 \times 13 = 0.032 \times 70 \text{ kg} = 2.27 \times 60 \text{ min} = 136.5 \text{ mcg/hra} \div [2] = 68.2 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.002 \times 13 = 0.026 \times 70 \text{ kg} = 1.82 \times 60 \text{ min} = 109.2 \text{ mcg/hra} \div [2] = 54.6 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.01 \times 13 = 0.013 \times 70 \text{ kg} = 0.91 \times 60 \text{ min} = 54.6 \text{ mcg/hra} \div [2] = 27.3 \text{ ml/hra}$$

Fentanil sustancia B

Fentanil

+

Dexmedetomidina

F 500 mcg [2 mcg/ml]

+

D 200 mcg [0.2 mcg/ml]

250 ml de NaCl

Vdep= 75 L ÷ 70 kg = 1071 ml/kg

Dc= fentanil $\frac{Cp \times Vdep}{(mcg/ml) (ml/kg)}$ = Bolo

0.003x1071 = 3.213 x 70 kg = 224.9 mcg

Dm= Fentanil + Dexmedetomidina

Cp x Cl = perfusion

(mcg/ml) (ml/kg/min)

0.003 x 13 = 0.039 x 70 kg = 2.73 x 60 min = 163.8 mcg/hra ÷ [2] = 81.9 ml/hra

↓ 30 minutos

0.0025 x 13 = 0.032 x 70 kg = 2.27 x 60 min = 136.5 mcg/hra ÷ [2] = 68.2 ml/hra

↓ 30 minutos

0.002 x 13 = 0.026 x 70 kg = 1.82 x 60 min = 109.2 mcg/hra ÷ [2] = 54.6 ml/hra

↓ 30 minutos

0.02 x 13 = 0.013 x 70 kg = 0.91 x 60 min = 54.6 mcg/hra ÷ [2] = 27.3 ml/hra

Dexmedetomidina

Para una velocidad de 81.9 ml/ hra en los primeros 30 minutos habrían pasado 40.9 ml (8.1 mcg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.23 mcg/ml total hasta este momento

Para una velocidad de 68.2 ml/hra de los 30 a los 60 minutos habrían pasado 34.1 ml (6.8 mcg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.21 mcg/ml total hasta este momento

Para una velocidad de 54.6 ml/ hra de los 60 a los 90 minutos habrían pasado 27.3 ml (5.4 mcg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.19 mcg/ml total hasta este momento

Para una cantidad total al final de los 90 minutos de 8.1 mcg+ mg+6.8 mcg+5.4 mcg=20.3 mcg, que en la concentración plasmática final sería de 0.19 mcg/ml

Fentanil sustancia C

Fentanil

+

Sulfato de Magnesio

F 500 mcg [2 mcg/ml]

+

Mg 1000 mg [4 mg/ml]

250 ml de NaCl

$V_{dep} = 75 \text{ L} \div 70 \text{ kg} = 1071 \text{ ml/kg}$

$D_c = \text{fentanil} \frac{C_p \times V_{dep}}{(mcg/ml) (ml/kg)} = \text{Bolo}$

$0.003 \times 1071 = 3.213 \times 70 \text{ kg} = 224.9 \text{ mcg}$

$D_m = \text{Fentanil} + \text{Sulfato de Magnesio}$

$C_p \times Cl = \text{perfusion}$

(mcg/ml) (ml/kg/min)

$0.003 \times 13 = 0.039 \times 70 \text{ kg} = 2.73 \times 60 \text{ min} = 163.8 \text{ mcg/hra} \div [2] = 81.9 \text{ ml/hra}$

↓ 30 minutos

$0.0025 \times 13 = 0.032 \times 70 \text{ kg} = 2.27 \times 60 \text{ min} = 136.5 \text{ mcg/hra} \div [2] = 68.2 \text{ ml/hra}$

↓ 30 minutos

$0.002 \times 13 = 0.026 \times 70 \text{ kg} = 1.82 \times 60 \text{ min} = 109.2 \text{ mcg/hra} \div [2] = 54.6 \text{ ml/hra}$

↓ 30 minutos

$0.03 \times 13 = 0.013 \times 70 \text{ kg} = 0.91 \times 60 \text{ min} = 54.6 \text{ mcg/hra} \div [2] = 27.3 \text{ ml/hra}$

Sulfato de Magnesio

Para una velocidad de 81.9 ml/ hora en los primeros 30 minutos habrían pasado 40.9 ml (163 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 4.6 mg/ml total hasta este momento

Para una velocidad de 68.2 ml/hora de los 30 a los 60 minutos habrían pasado 34.1 ml (136.4 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 4.2 mg/ml total hasta este momento

Para una velocidad de 54.6 ml/ hora de los 60 a los 90 minutos habrían pasado 27.3 ml (109 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 3.8 mg/ml total hasta este momento

Para una cantidad total al final de los 90 minutos de 163 mg+136.4 mg+109 mg=408 mg, que en la concentración plasmática final sería de 3.8 mg/ml

Fentanil sustancia D

Fentanil

+

Lidocaína

F 500 mcg [2 mcg/ml]

+

D 200 mg [0.8 mcg/ml]

250 ml de NaCl

$V_{dep} = 75 \text{ L} \div 70 \text{ kg} = 1071 \text{ ml/kg}$

$D_c = \text{fentanil} \frac{C_p \times V_{dep}}{(mcg/ml) (ml/kg)} = \text{Bolo}$

$0.003 \times 1071 = 3.213 \times 70 \text{ kg} = 224.9 \text{ mcg}$

Dm= Fentanil + Lidocaína

$C_p \times Cl = \text{perfusion}$

(mcg/ml) (ml/kg/min)

$$0.003 \times 13 = 0.039 \times 70 \text{ kg} = 2.73 \times 60 \text{ min} = 163.8 \text{ mcg/hra} \div [2] = 81.9 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.0025 \times 13 = 0.032 \times 70 \text{ kg} = 2.27 \times 60 \text{ min} = 136.5 \text{ mcg/hra} \div [2] = 68.2 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.002 \times 13 = 0.026 \times 70 \text{ kg} = 1.82 \times 60 \text{ min} = 109.2 \text{ mcg/hra} \div [2] = 54.6 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.04 \times 13 = 0.013 \times 70 \text{ kg} = 0.91 \times 60 \text{ min} = 54.6 \text{ mcg/hra} \div [2] = 27.3 \text{ ml/hra}$$

Lidocaína

Para una velocidad de 81.9 ml/ hora en los primeros 30 minutos habrían pasado 40.9 ml (32.7 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.9 mg/ml total hasta este momento

Para una velocidad de 68.2 ml/hora de los 30 a los 60 minutos habrían pasado 34.1 ml (27.2 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.85 mg/ml total hasta este momento

Para una velocidad de 54.6 ml/ hora de los 60 a los 90 minutos habrían pasado 27.3 ml (21.8 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.77 mg/ml total hasta este momento

Para una cantidad total al final de los 90 minutos de 32.7 mg+ 27.2 mg+21.8 mg=81.7 mg, que en la concentración plasmática final sería de 0.77 mg/ml

Fentanil sustancia E

Fentanil

+

Ketamina

F 500 mcg [2 mcg/ml]

+

K 50 mg [0.2 mg/ml]

250 ml de NaCl

$$V_{dep} = 75 \text{ L} \div 70 \text{ kg} = 1071 \text{ ml/kg}$$

$$D_c = \text{fentanil} \quad \frac{C_p \times V_{dep}}{(mcg/ml) (ml/kg)} = \text{Bolo}$$

$$0.003 \times 1071 = 3.213 \times 70 \text{ kg} = 224.9 \text{ mcg}$$

D_m = Fentanil + Ketamina

C_p x Cl = perfusion

(mcg/ml) (ml/kg/min)

$$0.003 \times 13 = 0.039 \times 70 \text{ kg} = 2.73 \times 60 \text{ min} = 163.8 \text{ mcg/hra} \div [2] = 81.9 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.0025 \times 13 = 0.032 \times 70 \text{ kg} = 2.27 \times 60 \text{ min} = 136.5 \text{ mcg/hra} \div [2] = 68.2 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.002 \times 13 = 0.026 \times 70 \text{ kg} = 1.82 \times 60 \text{ min} = 109.2 \text{ mcg/hra} \div [2] = 54.6 \text{ ml/hra}$$

↓ 30 minutos

$$0.05 \times 13 = 0.013 \times 70 \text{ kg} = 0.91 \times 60 \text{ min} = 54.6 \text{ mcg/hra} \div [2] = 27.3 \text{ ml/hra}$$

Ketamina

Para una velocidad de 81.9 ml/ hora en los primeros 30 minutos habrían pasado 40.9 ml (8.1 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.23 mg/ml total hasta este momento

Para una velocidad de 68.2 ml/hra de los 30 a los 60 minutos habrían pasado 34.1 ml (6.8 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.21 mg/ml total hasta este momento

Para una velocidad de 54.6 ml/ hora de los 60 a los 90 minutos habrían pasado 27.3 ml (5.4 mg) que en la concentración plasmática equivaldría a 0.19 mg/ml total hasta este momento

Para una cantidad total al final de los 90 minutos de 8.1 mg+ mg+6.8 mg+5.4 mg=20.3 mg, que en la concentración plasmática final sería de 0.19 mg/ml

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pregunta de investigación

¿Cuál es la eficiencia de la analgesia multimodal en pacientes postoperados de colecistectomía laparoscópica del Hospital Central Norte del periodo comprendido de Agosto 2013 a Julio 2014?

3.- JUSTIFICACIÓN

Hoy día hablar de analgesia multimodal es un tema que atrae la atención de muchos anestesiólogos, pues en el periodo postanestésico es prioritario el control del dolor postoperatorio. Para esto se han estudiado ampliamente muchas sustancias con propiedades que potencialicen la acción analgésica de los opioides durante el periodo pre, trans y postanestésico. La aparición de fármacos novedosos y todavía en estudio ha dejado atrás el seguimiento de otros.

Académico: para obtener el diploma de especialista en anestesiología

Científica: en este estudio se identificara al adyuvante más potente con fines de un confort en la analgesia postoperatoria.

Económica: disminución del uso de analgésicos en el postoperatorio

4.- HIPOTESIS

4.1 HIPOTESIS ALTERNA

1- La perfusión continua de adyuvantes de la analgesia multimodal en compañía del opioide, es mejor, que el opioide sólo y de estos la dexmedetomidina en perfusión puede cubrir las exigencias como el mejor adyuvante para la analgesia postoperatoria en pacientes postoperados de colecistectomía laparoscópica.

4.2 HIPOTESIS NULA

1- La perfusión continua de adyuvantes de la analgesia multimodal en compañía del opioide, no muestra ser diferente, que el opioide sólo y la dexmedetomidina no es el ideal para cubrir las exigencias como mejor adyuvante para la analgesia postoperatoria en pacientes postoperados de colecistectomía laparoscópica.

5.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la eficiencia de la analgesia en términos individuales para cada adyuvante (dexmedetomidina, sulfato de magnesio, lidocaína, ketamina), durante el periodo postanestésico para pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, en el Hospital Central Norte durante el periodo Agosto 2013-Julio 2014.

5.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- ❖ Vigilar el tiempo que dura el efecto analgésico y la calidad o confort que brinde cada adyuvante para así compararlo con los demás.***
- ❖ Analizar los efectos analgésicos por grupo de edad***

- ❖ *Analizar los efectos analgésicos por género*
- ❖ *Comparar la analgesia residual en el postoperatorio por índice de masa corporal en pacientes sometidos a anestesia general para colecistectomía laparoscópica.*

6- METODO

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Experimental, prospectivo, transversal y analítico.

6.2 AREA GEOGRAFICA

Hospital central Norte de Petróleos Mexicanos, México Distrito Federal, Delegación Azcapotzalco.

6.3 TIEMPO

Agosto 2013- Julio 2014

6.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	<i>Agosto- Septiembre</i>	<i>Octubre- Noviembre</i>	<i>Diciembre- Enero</i>	<i>Febrero- Marzo</i>	<i>Abril- Mayo</i>	<i>Junio- Julio</i>	<i>Agosto</i>
<i>Ejecución</i>	X	X	X	X	x		
<i>Análisis</i>	X	X	X	X	x	x	
<i>Preparación de la publicación</i>						x	X

6.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN TEORICA	DEFINICION OPERACIONAL	NIVEL DE MEDICION	INDICADORES
<i>Grupo de edad</i>		<i>Grupo etario que muestra diferencias en un modelo tricompartmental para distribución de los fármacos</i>	<i>Cuantitativa</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>De 18 – 39 años</i> ➤ <i>40-59 años</i> ➤ <i>60-79 años</i>

	<p><i>Anesthesiologist (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente</i></p>	<p><i>pronóstica en cierta forma el comportamiento durante el trans y postanestésico.</i></p>		<p>ASA III</p>
--	--	---	--	-----------------------

6.6 UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes que son sometidos a Cirugía de Colectomía Laparoscópica de manera electiva y urgente.

6.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- ❖ *Pacientes derechohabientes al sistema de Pemex*
- ❖ *Pacientes únicamente para colecistectomía laparoscópica*
- ❖ *Anestesia general (técnica combinada)*
- ❖ *Edad mayor o igual a 18 años hasta 70 años*
- ❖ *Estado físico de ASA I, II y III*

6.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ❖ *Edad menor o igual a 17 años*
- ❖ *Edad mayor a 70 años*
- ❖ *Secuelas de Evento vascular cerebral*
- ❖ *Paciente con sepsis*
- ❖ *Fiebre*
- ❖ *Hepatopatía conocida*
- ❖ *Toxicomanías*
- ❖ *Cardiopatía*
- ❖ *Alergia a alguno de los adyuvantes*
- ❖ *Tratamiento previo con analgésicos*
- ❖ *Cáncer*

6.6.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- ❖ *Cirugía prolongada (> de 120 minutos)*
- ❖ *Complicaciones en el transanestésico*
- ❖ *Convertir a abierta*
- ❖ *Muerte*

6.7 INSTRUMENTO DE TRABAJO

El instrumento de trabajo que se utilizara será una cédula para recolección de datos.

6.8 DESARROLLO DE PROYECTO

En este estudio se anotara a una hoja de registro de datos (ANEXO 1) la información obtenida de nuestra hoja de valoración y registro anestésico (ANEXO 2) a partir de Agosto del 2013 hasta los procedimientos realizados en Agosto 2014. Para la muestra de pacientes se tomara en cuenta a todos los pacientes que hayan sido sometidos a una anestesia general para colecistectomía

laparoscópica, con un rango de edad de 18 a 70 años, con clasificación ASA I, II y III, sea carácter electivo o urgente, así como derechohabientes de Petróleos Mexicanos.

- *En los pacientes del grupo A serán manejados únicamente con fentanilo durante el transanestésico*
- *En los pacientes del grupo B serán manejados con fentanilo + Dexmedetomidina durante el transanestésico*
- *En los pacientes del grupo C serán manejados con fentanilo + Sulfato de Magnesio durante el transanestésico*
- *En los pacientes del grupo D serán manejados con fentanilo + Lidocaína durante el transanestésico*
- *En los pacientes del grupo E serán manejados con fentanilo + Ketamina durante el transanestésico*
- *En todos los pacientes se realizara un cuestionario acerca de su dolor en el momento de la emersión, a los 30 minutos, 60 minutos, 120 minutos y 180 minutos.*

6.8.1 LIMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

Quirófano y área de recuperación del Hospital Central Norte de Pemex

En el tiempo comprendido de 01 de Agosto del 2013 al 01 de Agosto del 2014

6.8.2 CONSIDERACIONES ETICAS

Dentro de las consideraciones éticas, nuestro estudio se apego a las declaraciones internacionales de investigación (Helsinki) así como a la Ley General de Salud en los Estados Unidos Mexicanos, tomando en cuenta el artículo 7º fracción VIII, Capítulo IX artículo 77 Bis fracción I, II, III, IV, IX, X, artículo 77Bis38 fracción V, VI, Artículo 100, 101 y 102, buscando ante todo el beneficio de los pacientes.

Artículo 77 bis 38.- Los beneficios del Sistema de Protección Social en Salud tendrán las siguientes obligaciones:

V. Cumplir las recomendaciones, prescripciones, tratamiento o procedimiento general al que haya aceptado someterse;

VI. Informarse acerca de los riesgos y alternativas de los procedimientos terapéuticos y quirúrgicos que se le indiquen o apliquen, así como de los procedimientos de consultas y quejas.

Artículo 100

La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;**
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;**
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;**
- IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquel, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;**
- V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;**
- VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación y VII. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.**

6.9 DISEÑO DE ANALISIS

Para analizar los datos se utilizaran las siguientes medidas: media, mediana y moda.

6.10 DESGLOCE DE RECURSOS HUMANOS Y TECNICOS REQUERIDOS PARA EL ESTUDIO

Recursos humanos

Médicos anestesiólogos adscritos,

Médicos residentes del servicio de Anestesiología

Recursos materiales

Hojas blancas, computadora de escritorio y portátil, dispositivos USB, impresora, cartuchos de tinta de impresora, oficina, lápices, gomas, engrapadoras.

Fármacos y material proporcionado por la institución

Bombas volumétricas, soluciones salinas al 0.9% de 250 ml, jeringas de 3,5 y 10 ml, jeringas de 1 ml o de insulina, sulfato de magnesio ámpulas de 1 gr en 10 ml, Ketamina ámpulas de 50 mg/10 ml, Dexmedetomidina ámpulas de 200 mcg/2 ml, Lidocaína simple frasco ámpula al 2%, fentanilo ámpulas de 500 mcg/10 ml, sistemas de venoclisis para bomba volumétrica.

Recursos financieros

Los aporta el investigador

Presupuesto y financiamiento

Del Hospital central norte de Pemex

7. RESULTADOS

7.1 TABLAS Y GRAFICAS

Figura 1 Datos de la población estudiada por diagnóstico

		Dx			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	colecistitis cronica litiasica agudizada	16	14.0	14.0	14.0
	colecistisi cronica litiasica no agudizada	98	86.0	86.0	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

Figura 2 Valoración del estado físico del ASA de la población estudiada

		Asa			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	asa I	36	31.6	31.6	31.6
	asa 2	58	50.9	50.9	82.5

asa 3	20	17.5	17.5	100.0
Total	114	100.0	100.0	

Figura 3 Valoración de EVA a los 30 minutos en los cinco grupos

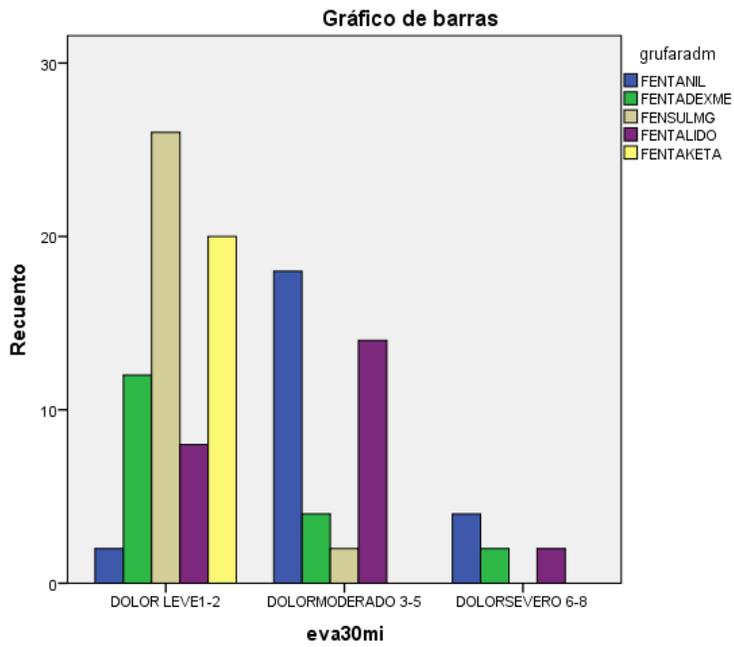


Figura 4 Valoración de EVA a la hora en los cinco grupos

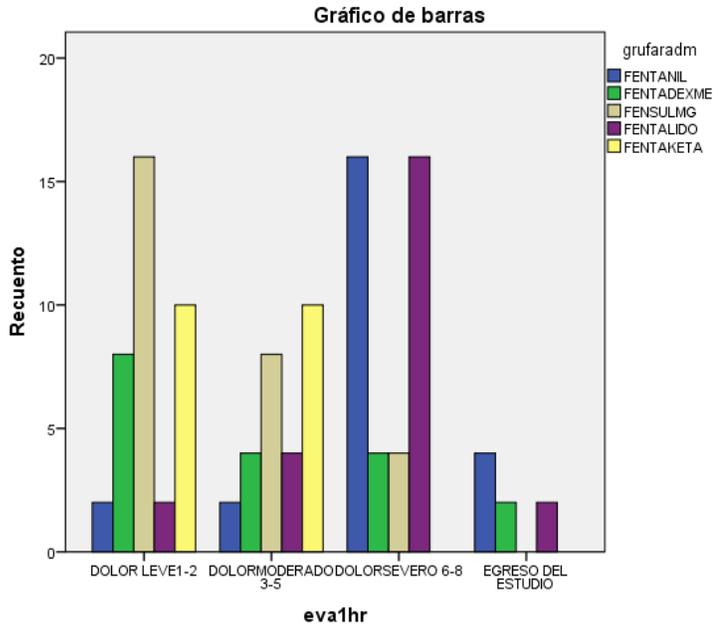


Figura 5 Valoración de EVA a las 2 horas en los cinco grupos

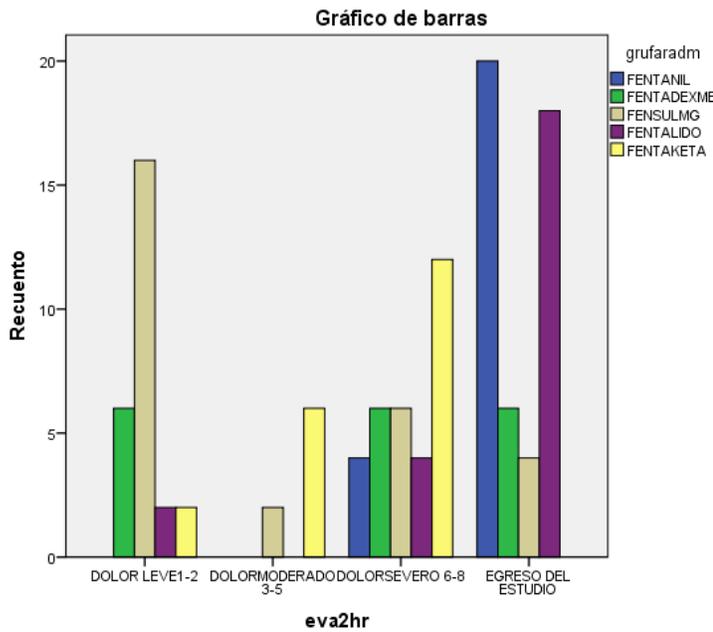
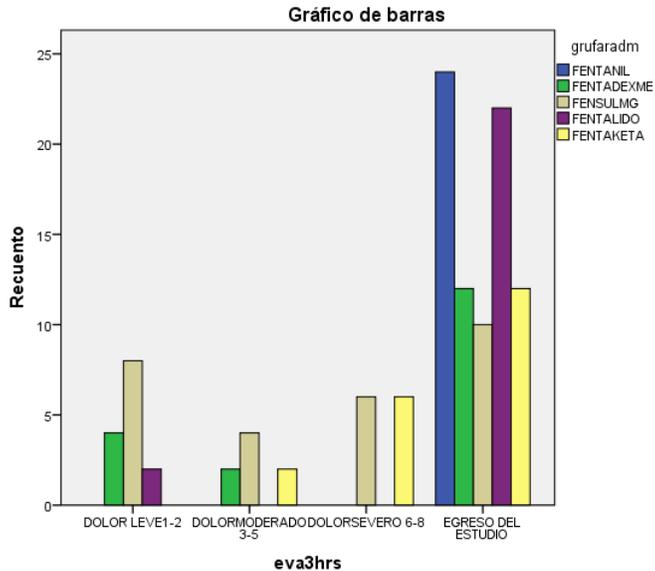


Figura 6 Valoración de EVA a las 3 horas en los cinco grupos



8. DISCUSION

8.1 INTERPRETACION DE RESULTADOS

El estudio se realizó en una población en una población de 114 pacientes afiliada al Hospital Central Norte de Pemex correspondientes a un grupo etario entre 18 a 79 años de edad, con una media de 58 años.

El peso oscilo entre 43 y 98 Kilogramos (media de 70 Kg), talla de 141 y 184 centímetros (media de 162 cm).

En cuanto al estado físico de la ASA se encontraron: ASA I 36 pacientes (31.6%), ASA II 58 pacientes (50.9%), ASA III 20 pacientes (17.5%)

Se establecieron 5 grupos de estudio: grupo A Fentanilo en perfusión sólo, grupo B Fentanilo mas dexmedetomidina, grupo C Fentanilo más sulfato de magnesio, grupo D Fentanilo más lidocaína, grupo E Fentanilo mas ketamina.

De estos 5 grupos el que más significancia tuvo como peor adyuvante fue la combinación Fentanilo + lidocaína, sin embargo, el que más significancia tuvo como mejor adyuvante en el control prolongado del dolor fue sulfato de magnesio, logrando prolongar la analgesia hasta las 3 horas o más del postoperatorio.

8.2 AVANCES

Para la realización de este protocolo de estudio se utilizaron las instalaciones del área de pre-anestésica, área de quirófanos y área de recuperación del hospital central norte, además de bombas volumétricas. Monitoreo tipo I, PANI, FC, Fr, SpO2, durante el periodo trans y postanestésico, además de implementar en la unidad de cuidados postanestésicos oxígeno suplementario a 3 – 5 litros por minuto por mascarilla facial.

9. CONCLUSIONES

El uso de adyuvantes durante la colecistectomía laparoscópica puede potenciar la analgesia en el periodo postanestésico.

De los adyuvantes estudiados mostró prolongar el efecto analgésico, el sulfato de magnesio, en un tiempo estimado de hasta 3 horas.

En relación a lo comentado por otros autores que han estudiado esta sustancia, podemos decir que el sulfato de magnesio es un adyuvante que potencia o prolonga la analgesia postoperatoria por su acción antagonista sobre el receptor de NMDA, comparado con otros adyuvantes. Las dosis empleadas de este fueron durante los procedimientos de < o igual a 600 mg, perfundiéndose en un tiempo estimado de < o igual a 120 minutos, con una tasa al final de < o igual a 4.1 mg/kg/hra.

Por tal motivo, en esta población estudiada, adscrita al Hospital Central Norte de Pemex resulto adecuado utilizar estos fármacos seguros a las dosis ya bien establecidas para perfusión y en busca de la analgesia, para potencializarla o prolongarla y de manera secundaria observar cual es el más eficaz de estos por separado.

7. CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

ANESTESIA GENERAL CON ANALGESIA MULTIMODAL Y SEGUIMIENTO DEL DOLOR
POSTOPERATORIO

FICHA: _____

PACIENTE: _____ DIAGNOSTICO: _____

TRATAMIENTO: _____ ASA: _____ PESO:

_____ TALLA: _____ TIPO DE CIRUGIA: U / E

EDAD: _____ DURACION DE LA PERFUSION: _____ TOTAL DE OPIOIDE

PERFUNDIDO: _____ TOTAL DE ADYUVANTE PERFUNDIDO: _____ HORA DE INICIO

DE CIRUGIA: _____ HORA DE TERMINO DE CIRUGIA: _____ CONCENTRACION

PLASMATICA FINAL (OPIOIDE): _____ CONCENTRACION PLASMÁTICA

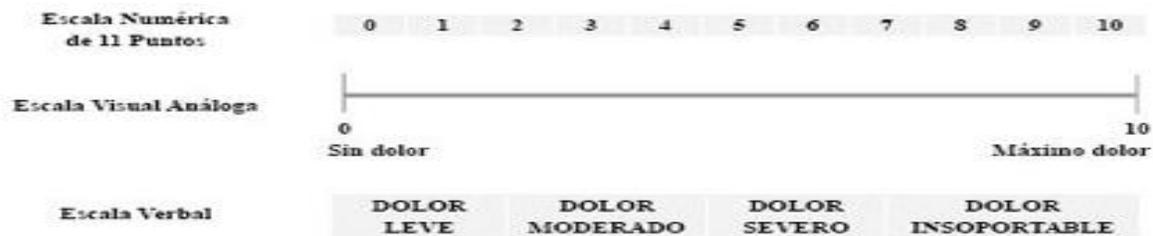
(ADYUVANTE): _____ AINE: _____

ANEST. INHALADO: _____

PERFUSIÓN UTILIZADA:

A	B	C	D	E
FENTANIL	FENTANIL DEXMEDETOMIDINA	FENTANIL SULFATO DE MG	FENTANIL LIDOCAINA	FENTANIL KETAMINA

INDIQUE USTED LA INTENSIDAD DEL DOLOR SEGÚN LA SIGUIENTE ESCALA:



FECHA: _____

HORA DE LLEGADA A UCPA: _____

TIEMPO	A LA EMERSION	30 MINUTOS	1RA HORA	2 HRS	3HRS
CALIFICACION EVA					

SIGNOS VITALES	A LA EMERSION	30 MINUTOS	1 HORA	2 HRS	3 HRS
FC					
T/A					
Fr					
T					

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INGRESO AL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:
 “Comparación de Eficiencia de la Analgesia Multimodal para el Control de Dolor Postoperatorio
 en Pacientes sometidos a Colectectomía Laparoscópica”**

Nombre del paciente: _____

Fecha: _____

Ficha: _____

Se le solicita a Usted que tome parte en un estudio de investigación. Antes de decidir es importante que Usted entienda por qué se está realizando la investigación, lo que involucra y los posibles beneficios, riesgos y complicaciones. Por favor tome su tiempo para leer la siguiente información cuidadosamente y, si lo desea, discútalos con sus familiares y médico. Por favor, no dude en consultar a su médico si tiene alguna pregunta.

¿Cuál es el propósito del estudio?

El propósito es evaluar la disminución del dolor después de su cirugía con el uso de un medicamento vía intravenosa que será administrado durante su anestesia. Habrá 120 pacientes en total que como Usted recibirán el tratamiento.

¿Tengo que tomar parte del estudio?

Su participación en el estudio es voluntaria. Si usted decide tomar parte, se le dará este Consentimiento Informado Escrito para que lo firme antes de unirse al estudio. Usted es libre de retirarse en cualquier momento por cualquier razón. Usted puede ser también retirado si no sigue

las instrucciones que le hayan sido explicadas por su médico. Si Usted no quiere tomar parte en el estudio, se realizarán los procedimientos ya de acuerdo a los parámetros de calidad.

¿Qué me ocurrirá si decido tomar parte?

Usted contestará un cuestionario de analgesia en un tiempo promedio de 30 minutos, 1 hora, 2 horas, 3 horas correspondientes después de su anestesia y responderá preguntas dirigidas a su estado de salud. Durante el estudio se le monitoreará la frecuencia cardíaca, la temperatura, la frecuencia respiratoria y la presión arterial no invasiva.

Tratamiento:

Se administrará dexmedetomidina, a dosis analgésicas, acompañando en perfusión al opioide, así como ketamina, lidocaína y sulfato de magnesio, los cuales han demostrado a estas concentraciones seguridad y eficacia.

¿Qué tengo que hacer?

Usted tiene que contestar un cuestionario.

Es importante que le diga Usted a su médico/enfermera sobre cualquier otro medicamento que esté tomando antes y durante el estudio.

Para mujeres: si Usted está embarazada, deberá decírselo a su médico inmediatamente.

¿Cuáles son los posibles efectos colaterales, los riesgos y las molestias de tomar parte en el estudio?

En la literatura se reportan eventos adversos leves como somnolencia, disminución de la frecuencia cardíaca y presión arterial, así como de disminución de la motilidad del intestino transitoria. No han sido reportados eventos adversos serios a las dosis a emplear. Se le invitará a informar cualquier evento adverso el cual será consignado.

¿Cuáles son los posibles beneficios de tomar parte en el estudio?

El dolor postoperatorio es un factor muy frecuente que puede tener efecto sobre los requerimientos de medicamentos anestésicos durante el postoperatorio.

¿La información recolectada será confidencial?

Si Usted acepta tomar parte del estudio, cualquiera de sus registros médicos será inspeccionado por las Autoridades Regulatorias y/o el Comité de Ética para revisar que el estudio se esté llevando correctamente. Esto se hará sin violar la confidencialidad del estudio. Esto sólo puede llevarse a cabo con su permiso y, al firmar la forma de consentimiento informado por escrito. La información recolectada será guardada en una computadora pero sin incluir su nombre. Se le asignará un número de paciente y toda la información está ligada a esos números. Solamente su médico y la enfermera sabrán la información que se relaciona con Usted. Los resultados del estudio pueden ser publicados en la literatura médica, pero su identidad no será revelada.

¿Cuáles son los costos de participar en el estudio?

Participar en este estudio no incrementará el costo para Usted.

Yo, _____ bajo protesta de decir verdad declaro que he leído y entendido toda la información que me han brindado sobre mi participación en este estudio y me ha sido dada la oportunidad de discutirla y de plantear mis cuestionamientos. Conozco que mi diagnóstico clínico es de _____, que requiere manejo quirúrgico y que puedo requerir medicación para potencializar la analgesia para mi evento quirúrgico y posterior a este. Entiendo que todo acto médico de diagnóstico o de

tratamiento puede ocasionar una serie de complicaciones mayores o menores, a veces potencialmente serias que incluyen cierto riesgo de muerte y que puede requerir de tratamientos complementarios médicos.

Así mismo declaro que todas las preguntas han sido contestadas a mi satisfacción y voluntariamente estoy de acuerdo en tomar parte del estudio. Autorizo la liberación de mis registros médicos a las Autoridades Regulatorias y al Comité Independiente de Ética. Entiendo que la información que proporciono será procesada y analizada según se requiera para este estudio clínico y de acuerdo con la Ley de Protección a la Información.

Nombre y Firma de Paciente

Nombre y firma de testigo

Nombre y firma de Médico Investigador

Nombre y firma de testigo

REFERENCIAS

Buvanendran A, Kroin JS: Multimodal analgesia for controlling acute postoperative pain. *Curr Opin Anesthesiology* 2009; 22:588-93

Katz J, McCartney CJL. Current status of preemptive analgesia. *Curr Opin Anaesthesiology* 2002; 15:435-41

Black DR, Sang CN. Advances and limitations in the evaluation of analgesic combination therapy. *Neurology* 2005; 65 (12, Suppl 4):S3-6

Muhammad A. Munir, MD, Nasr Enany, MD, Jun-Ming Zhang, MSc, MD: Nonopioid analgesics. *Anesthesiology Clinics* 2007; 25:761-774

Perkins FM, Kehlet H: Chronic pain as an outcome of surgery: A review of predictive factors. *ANESTHESIOLOGY* 2000; 93:1123-33

Kaba A, Laurent SR, Detroz BJ, Sessler DI, Durieux ME, Lamy ML, Joris JL: Intravenous lidocaine infusion facilitates acute rehabilitation after laparoscopic colectomy. *ANESTHESIOLOGY* 2007; 106:11-8.

Koppert W, Weignd M, Neumann F, Sittl R, Schuettler J, Schmelz M, Hering W: Perioperative intravenous lidocaine has preventive effects on postoperative pain and morphine consumption after major abdominal surgery. *Anesth Analg*, 2004; 98:1050-5

Groudine SB, Fisher HA, Kaufman RP Jr, Patel MK, Wilkins LJ, Mehta SA, Lumb PD: Intravenous lidocaine speeds the return of bowel function, decreases postoperative pain, and shortens hospital stay in patients undergoing radical retropubic prostatectomy. *Anesth Analg* 1998; 86:253–9

Rebecca Y. Klinger MD (Resident in Anesthesiology)^a, William D. White MP (Biostatistician), Hemodynamic impact of dexmedetomidine administration in 15,656 noncardiac surgical cases Betsy Hale (Database Analyst), *Journal of Clinical Anesthesia*, 31 July 2011

Kathirvel Subramaniam, MD, Balachundhar Subramaniam, MD, and Richard A. Steinbrook, MD
From the Department of Anesthesiology, Ketamine as Adjuvant Analgesic to Opioids: A Quantitative and Qualitative Systematic Review, *Critical Care & Pain Management*, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts *Anesth Analg* 2004;99:482–95

David S. Warner, M.D., Editor, Susanne Herroeder, M.D.,* Marianne E. Schoenherr, M.D., Stefan G. De Hert, M.D., Ph.D., † Markus W. Hollmann, M.D. Magnesium—Essentials for Anesthesiologists. *Anesthesiology*, Vol 114 . No 4, April 2011. Pag 971-993.