

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO

“FACULTAD DE MEDICINA”

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS

COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



**“EFECTIVIDAD DE LA ANALGESIA INTRAARTICULAR
POSTOPERATORIA CON SULFATO DE MAGNESIO VS ROPIVACAINA EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ARTROSCÓPICA DE RODILLA”**

HOSPITAL REGIONAL DE TLALNEPANTLA ISSEMYM

TESIS

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA

M.C. MÓNICA PADILLA ZAVALA

DIRECTOR DE TESIS

E. EN ANESTESIOLOGÍA CUITLAHUAC MÁRQUEZ ZAPIEN

ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS

E. EN ORL. TERESA GONZÁLEZ GALINDO

REVISORES DE TESIS

E. EN ANEST. EMMA GONZALEZ HIDALGO

E. EN ANEST. NORMA TERESA MAGAÑA ACOSTA

E. EN ANEST. BLANCA NIEVES MORA AREVALO

E. EN ANEST. ROSA MARIA VILLEGAS GÓMEZ

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2014

**“ EFECTIVIDAD DE LA ANALGESIA INTRAARTICULAR
POSTOPERATORIA CON SULFATO DE MAGNESIO VS ROPIVACAINA EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ARTROSCOPICA DE RODILLA”.**

ÍNDICE

CONTENIDO	PAGINA
1. RESUMEN	1
2. MARCO TEORICO	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
4. JUSTIFICACIÓN	14
5. HIPÓTESIS	15
6. OBJETIVOS	16
7. MÉTODO Y MATERIALES	17
8. VARIABLES	19
9. DISEÑO DE ESTUDIO	20
10. IMPLICACIONES ÉTICAS	22
11. RESULTADOS	23
12. ANALISIS	33
13. CONCLUSIONES	34
14. RECOMENDACIONES	35
15. BIBLIOGRAFÍA	36
16. ANEXO	38

RESUMEN

La medicina molecular ha alcanzado tanto a la anestesia como a la cirugía en ortopedia, esto se ve reflejado en los receptores del tipo N-methyl- d-aspartato (NMDA) presentes en las articulaciones como es el caso de la rodilla.

Los anestésicos locales son capaces de anular el dolor al producir un bloqueo reversible de la conducción nerviosa. La Ropivacaína es un anestésico local tipo amida, con una vida media de eliminación de 111 minutos. El sulfato de magnesio cobra interés por su mecanismo de acción en varios niveles y sus diferentes vías de administración, actuando directamente en los receptores NMDA.

El sulfato de magnesio se ha administrado para control algológico y ha mostrado resultados excelentes con disminución de la Escala Visual Análoga (EVA) hasta por 8 hrs posterior a su inyección

OBJETIVO: Comparar la eficacia analgésica postoperatoria intraarticular a través de la Escala Visual Análoga del Sulfato de Magnesio vs Ropivacaína en pacientes sometidos a cirugía artroscópica de rodilla.

MATERIAL Y MÉTODOS: Esta investigación es de tipo prospectivo, comparativo, longitudinal, abierto; estudiándose 24 pacientes de 18 a 60 años valorados con la escala de la Asociación Americana de Anestesiología y se les asignó riesgo 1 y 2, distribuidos al azar en dos grupos: Grupo no. 1 (control) Recibieron Ropivacaína 0.2% a una dosis de 0.5 mg/kg en solución fisiológica hasta llegar a un volumen de 20 cc intraarticular posterior al acto quirúrgico y

previo al retiro de la venda de Smarch del muslo ipsilateral, Grupo no. 2 (estudio), recibieron Sulfato de Magnesio 15 mg/kg diluidos en solución fisiológica hasta un volumen de 20 cc intraarticular posterior al acto quirúrgico y previo al retiro de la venda de Smarch del muslo ipsilateral. Se valoró la EVA a la 1,2,6 y 24 hrs de la administración intraarticular, indicándose paracetamol 20 mg/kg como medicación de rescate cuando EVA sea mayor o igual a 4.

RESULTADOS: Comparando la Escala Visual Análoga empleando "Chi cuadrada (X^2), se observó que el grupo de Ropivacaína presentó mayor analgesia en todas las mediciones y que el Sulfato de Magnesio presentó en promedio mayor nivel del EVA en el mismo tiempo de estudio. Esto se traduce en un mayor tiempo sin necesidad de medicación de rescate para el grupo de Ropivacaína, sin embargo el medicamento de rescate fue aplicado en ambos grupos con un promedio de 13 hrs para el grupo de Ropivacaína y 5 hrs para el grupo de Sulfato de Magnesio por lo que se aceptó que el Sulfato de Magnesio proporciona menor efectividad analgésica intraarticular que Ropivacaína en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla.

CONCLUSIÓN: La analgesia postoperatoria intraarticular con Sulfato de Magnesio es efectiva en promedio las primeras 5 horas alcanzando en algunos pacientes hasta 8 hrs, después de dicho tiempo la Ropivacaína supera la acción analgésica del Sulfato de Magnesio intraarticular en pacientes sometidos a artroscopía de rodilla.

PALABRAS CLAVE: Analgesia intraarticular postoperatoria, Escala Visual Análoga, Artroscopia de rodilla, Sulfato de Magnesio, Ropivacaína.

ABSTRACT

Anesthesia and surgery in orthopedics have achieved molecular medicine, this is reflected in the type receptors N-methyl-d-aspartate (NMDA) directly into the joints such as the knee.

Magnesium sulfate charged interest on their mechanism of action at various levels and different routes of administration, acting directly on NMDA receptors.

Local anesthetics are able to relieve pain by producing a reversible block of nerve conduction. The ropivacaine is an amide local anesthetic with an elimination half-life of 111 minutes.

Magnesium sulfate has been administered to Algological control and has shown excellent results with decreased visual analog scale (VAS) for up to 8 hrs after injection

OBJECTIVE: To compare the analgesic efficacy through the Visual Analogue Scale Magnesium Sulfate vs ropivacaine in patients undergoing arthroscopic knee surgery

MATERIAL AND METHODS: This research is of type prospective, longitudinal, open; being studied 24 patients aged 18 to 60 rated with the scale of the American Association of Anesthesiology and assigned risk 1 and 2 randomized into two groups: Group no. 1 (control) Received ropivacaine 0.2% at 0.5 mg / kg diluted in 20 cc of saline solution after intraarticular surgical and prior to removal of the band act Smarch the ipsilateral thigh, Group no. 2 (study) received

magnesium sulfate 20 mg / kg diluted in 20 cc of saline intraarticular after surgery and prior to removal of the band act Smarch the ipsilateral thigh

VAS was assessed at 1,2,6 and 24 hrs of intraarticular administration. He said paracetamol 20 mg / kg as rescue medication when the EVA is greater than or equal to 4.

STATISTICAL ANALYSIS: "Chi square (X2)" was used.

RESULTS: Comparing the Visual Analogue Scale was observed in both groups the ropivacaine group showed greater analgesia in all measurements and Magnesium Sulfate presented a higher mean level of EVA in the same study time. This results in a longer time without rescue medication for the group Ropivacaine, however the rescue medication was applied in both groups with an average of 13 hrs for group Ropivacaine and 5 hours for the group of Magnesium Sulfate so it was accepted that Magnesium sulfate provides less analgesic effectiveness than intraarticular ropivacaine in patients undergoing knee arthroscopy

CONCLUSION: Postoperative analgesia with intraarticular magnesium sulphate is effective on average reaching the first 5 hours in some patients up to 8 hrs, after which time the ropivacaine exceeds the analgesic action of intraarticular magnesium sulphate in patients undergoing knee arthroscopy.

KEYWORDS: Intraarticular postoperative analgesia, Visual Analogue Scale, Knee arthroscopy, Magnesium Sulfate, Ropivacaine.

MARCO TEÓRICO

Los procedimientos artroscópicos son utilizados por los ortopedistas y reumatólogos en el diagnóstico y tratamiento de síndromes traumáticos, degenerativos e inflamatorios entre otros.⁽¹⁾ Las primeras experiencias efectivas en desarrollar un método endoscópico articular se remontan a 1918, año en el que Kenji Takagi realizó los primeros intentos en una rodilla tuberculosa mediante el uso de un cistoscopio; posteriormente desarrolló un artroscopio y notificó sus experiencias acerca de sus pioneros esfuerzos científicos en 1931.⁽²⁾

Las principales patologías en las cuales se realiza la artroscopia de rodilla son la meniscopatía, la condromalacia patelofemoral, la gonartrosis, el síndrome de hiperpresión rotuliana, la ruptura de ligamento cruzado, la ruptura de ligamentos colaterales, la sinovitis o como artroscopia diagnóstica, en las cuales se lleva a cabo como técnica anestésica de primera elección el Bloqueo neuroaxial ya sea subaracnoideo, mixto o peridural y como técnica anestésica de segunda opción a la Anestesia General Balanceada o endovenosa esto de acuerdo al tipo de paciente, antecedentes y el criterio del anesthesiólogo responsable.

El adecuado manejo del dolor, asociado al desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas y analgésicas ha permitido minimizar las agresiones a los pacientes y facilitar la cirugía ambulatoria y de mínimo acceso. El papel del anesthesiólogo es protagónico en la rehabilitación temprana, recuperación orgánica rápida,

menor alteración psicológica y en una reincorporación a sus actividades normales de manera más temprana.⁽³⁾

Se han utilizado múltiples medicamentos para mostrar analgesia postquirúrgica en pacientes sometidos a cirugía artroscópica de rodilla. Se conoce que el daño que se produce en los tejidos, como consecuencia de la herida quirúrgica, provoca 2 tipos de respuesta del sistema nervioso: una sensibilización periférica con reducción en el umbral del nociceptor en las terminaciones aferentes periféricas y la llamada sensibilización central, que se presenta como respuesta a un estímulo intenso o repetido donde las vías nociceptivas en el asta dorsal de la médula espinal desarrollan un estado de hiperexcitabilidad, mediado por los receptores de N-methyl- d-aspartato (NMDA)⁽⁴⁾.

Los receptores NMDA juegan un papel importante en la transmisión central nociceptiva del dolor modulando el mismo directamente, pero también se encuentran a nivel muscular, tendinoso y en las articulaciones y tienen un papel muy importante en la transmisión sensorial de los estímulos periféricos.⁽⁵⁾

Los antagonistas de NMDA reducen la excitabilidad de las terminales nociceptivas de las fibras C que desempeñan un papel en el procesamiento central del dolor. Se sabe que los receptores de NMDA cuentan con varios subtipos tanto periféricos como centrales que se ven involucrados en el proceso así como en las diferentes vías del dolor.⁽⁶⁾

A cobrado mucho interés el Sulfato de Magnesio por sus propiedades y su acción en los receptores NMDA, y la existencia de los mismos en las articulaciones principalmente en las aferencias del sistema nervioso periférico.

El primer estudio clínico sobre el uso de sulfato de magnesio en la analgesia postoperatoria fue realizado por Tramer en 1996, en mujeres sometidas a cirugías de histerectomía, demostrando que mediante la aplicación perioperatoria de un bolo endovenoso de sulfato de magnesio, se relacionaba con un menor requerimiento de morfina, menos molestias y una mejor calidad del sueño en el periodo postoperatorio.⁽⁷⁾

La cirugía de rodilla es una de las más dolorosas por las aferencias que presentan, siendo un gran obstáculo la rehabilitación existiendo múltiples estrategias para el control del dolor, como son medicamentos sistémicos, bloqueos centrales con administración de anestésicos locales así como la administración de los mismos vía intraarticular, pero han existido múltiples limitaciones especialmente en el equipamiento y el monitoreo así como las complicaciones que pueden existir por su administración.⁽⁸⁾

Se ha usado y se ha comprobado la acción analgésica de la administración intraarticular de la dexmedetomidina postquirúrgica, sabiendo que su acción es al ser un agonista de los receptores α adrenérgicos, de la neostigmina, de narcóticos (tramadol, morfina) así como ketamina intrarticular incluso el midazolam por su acción a nivel de los receptores GABA, se han utilizado antagonistas de los canales de calcio como es el nimodipino para analgesia con resultados variables pero al fin y al cabo buenos como alternativa terapéutica además de que existe bibliografía que marca la combinación de morfínicos con α adrenérgicos.⁽⁹⁾

Se han visto que los receptores NMDA se ven involucrados directamente en el control de la inflamación inducida en diferentes articulaciones de la economía, y como son activados estos receptores en las diferentes vías mediadas por el glutamato no solo en articulaciones sino también a nivel de músculos como en el caso del músculo masetero comprobado en el estudio de Cairns en donde se demuestra faciente la mediación del receptor NMDA en la vía ascendente del dolor.⁽¹⁰⁾

El sulfato de magnesio se ha administrado para control algológico y a mostrado resultados excelentes con disminución del EVA hasta 8 horas posterior a su inyección, pues se a demostrado su acción directa sobre los receptores NMDA, además de que estos receptores cuentan con un antagonista específico que es el MK-801, siempre y cuando se alcancen las concentraciones plasmáticas terapéuticas⁽¹¹⁾. E incluso la administración peridural del mismo a comprobado la disminución de los requerimientos de anlagésicos durante el tranestésico, e incluso se utilizó el Sulfato de Magnesio como medicación preanestésica para limitar el dolor y por ende el consumo de analgésicos durante el transoperatorio.⁽¹²⁾

Se han utilizado la administración intravenosa de lidocaína con Sulfato de Magnesio con resultados similares pero con aparición de efectos secundarios mayores limitando su uso pues aunque tienen sus indicaciones intravenosas no son de elección.⁽¹³⁾

Esta bien fundamentada la administración de anestésicos locales del tipo amidas como es el caso de la Bupivacaína o bien Ropivacaína los cuales

disminuye notablemente el dolor en la cirugía artroscópica de rodilla, en sus diferentes variantes como es el caso de la meniscectomía. Incluso existen estudios en donde comparan la Bupivacaína vs Morfina mostrando que la analgesia con ambos en cuanto tiempo es similar como lo indica el estudio srinivasa.

ANATOMÍA

El complejo conjunto de componentes que se asocian a la rodilla humana, como el extremo bicondileo femoral, los ligamentos cruzados intrarticulares, los meniscos, los ligamentos laterales asimétricos y otros tienen un antiguo origen⁽¹⁴⁾. A pesar de los cambios sufridos por las demandas funcionales, la articulación de la rodilla humana trabaja en buenas condiciones y ha existido con pocas modificaciones por más de 300 000 años.⁽¹⁾

La articulación de la rodilla está formada por la extremidad inferior del fémur, la extremidad superior de la tibia y la cara posterior de la rótula. La articulación femorrotuliana es una trocleartrosis; la femorotibial es bicondílea.⁽¹⁵⁾

En estado fresco, tanto los cóndilos como la superficie troclear están cubiertos de cartílago hialino. La extremidad superior de la tibia lleva, como superficies articulares, las cavidades glenoideas cubiertas de cartílago hialino. La rótula presenta en su cara posterior una superficie articular que ocupa los tres cuartos superiores de dicha cara, esta superficie se halla dividida por una cresta vertical en dos partes, ambas están cubiertas de cartílago en estado fresco. La cresta rotuliana se corresponde con la garganta de la tróclea femoral, en tanto que las superficies laterales excavadas se adaptan a las vertientes interna y

externa de la misma. Los cóndilos se corresponden con las cavidades glenoideas de la tibia y el espacio intercondíleo con el espacio interglenoideo.⁽¹⁶⁾

Los meniscos interarticulares son fibrocartilago periarticular en forma de semianillo, más grueso en la periferia que en el centro; ambos tienen una cara superior cóncava para adaptarse al cóndilo, en tanto que la inferior correspondiente a la cavidad glenoidea, es casi plana. El borde externo de los meniscos es mucho más grueso que el interno y se confunde con la cápsula articular, a la cual se adhiere íntimamente.⁽¹⁷⁾

Medios de unión: comprende una cápsula articular, cuatro ligamentos periféricos y dos ligamentos cruzados.

Irrigación e inervación de la rodilla:

La rodilla esta irrigada por ocho arterias: la anastomótica magna (rama de la femoral), las geniculares superiores (ramas de la poplitea)-interna y externa- las geniculares inferiores –interna y externa- la genicular media y las tibiales recurrentes (rama de la tibial anterior), anterior y posterior.

La rótula esta irrigada por dos sistemas de vasos: los vasos patelares medios y los vasos polares. Los ligamentos cruzados están nutridos por ramas provenientes de las arterias genicular media. Los sitios de inserción de tendones o músculos son relativamente avasculares.

La rodilla esta inervada por nervios anteriores y posteriores. El grupo anterior esta formado por ramas de los nervios crural, peroneo común y safeno. Las

ramas aferentes articulares constituyen la parte terminal de los nervios de los músculos vasto interno, externo y medio.⁽⁷⁾

Los nervios peroneos articulares externo y recurrente se originan del peroneo e inervan la parte lateral externa de la cápsula y el ligamento externos. El ramo infrapatelar es la principal rama articular aferente del nervio safeno e inerva la zona inferointerna de la capsula, el tendón rotuliano y la piel anterior de la rodilla. El grupo nervioso posterior esta compuesto por el nervio articular posterior y los obturadores. La rama articular posterior proviene del nervio tibial posterior y sus fibras penetran en el ligamento popliteo oblicuo y en la parte posterior de la capsula. Estas fibras inervan la cápsula, la zona periférica de los meniscos, los ligamentos cruzados y la grasa subrotuliana.⁽¹⁸⁾

Existen estructuras fusiformes mecanorreceptoras ubicadas en la superficie de los ligamentos cruzados, por debajo de la membrana sinovial. Estos receptores se parecen a los órganos de Golgi de los tendones y participan en el arco reflejo propioceptivo que protege a la rodilla de los desplazamientos desmedidos. En los tejidos premeniscales se encuentran axones, fibras nerviosas libres y recetores especializados.⁽¹⁹⁾

SULFATO DE MAGNESIO.

Compuesto químico que contiene magnesio.

Fórmula: $Mg SO_4 \cdot 7H_2O$. Comúnmente.

Existen diferentes vías de administración comprobadas del sulfato de magnesio que han mostrado validez y que realmente son confiables para la disponibilidad

del mismo como son las cutáneas, oral, a través de una sonda duodenal, intramuscular, venosa, intratecal, peridural, por enemas, y actualmente por vía articular.⁽²⁰⁾

Mecanismo de acción: Produce vasodilatación cerebral disminuyendo la isquemia cerebral, actuando directamente en los receptores NMDA, y disminuyendo el daño hipóxico celular, cabe destacar que por lo anterior no modifica el electroencefalograma, además de que bloquea el impulso del nervio motor al musculo periférico, Es cofactor en muchas reacciones enzimáticas tanto mitocondriales como citoplasmáticas siendo esencial para la función de la bomba ATPasa de sodio—potasio, por lo tanto un bloqueador fisiológico de canales de calcio y de la transmisión neuromuscular, en ocasiones existe deficiencia de magnesio la cual se relaciona con la presencia de arritmias, insuficiencia cardiaca y muerte súbita. Regula la liberación presináptica de acetilcolina en las terminaciones nerviosas, activa la fosfatasa alcalina y es un cofactor esencial en la fosforilación oxidativa.⁽²¹⁾ En la unión neuromuscular, disminuye la liberación de acetilcolina y la amplitud del potencial de acción de la placa neuromuscular, y la excitabilidad de la membrana motora, por lo anterior potencia el efecto de los relajantes musculares despolarizantes y no despolarizantes. El magnesio produce depresión en el SNC y en la respiración. Es antagonista del receptor NMDA del glutamato, principal neurotransmisor excitador, lo que explica sus efectos sedantes. En la médula bloquea las vías del dolor dependientes de este transmisor. Tiene acción sobre el miometrio en donde causa relajación mediante estimulación de los receptores β -2 adrenérgicos y AMP cíclico, enlentece los impulsos del nodo senoauricular y

prolonga el tiempo de conducción.⁽²²⁾ El fármaco produce vasodilatación y a altas dosis disminuye las resistencias sistémicas periféricas, y presenta adicción por su efecto depresor en el SNC de los hipnótico-sedantes, opiodes y anestésicos volátiles halogenados.⁽²³⁾

Contraindicaciones: En el bloqueo cardiaco y en el infarto miocárdico.

Niveles Plasmáticos: Los niveles plasmáticos terapéuticos son de 4-6 mEq/L, y se debe mantener el gasto urinario en por lo menos 25 ml/h, para evitar datos de hipermagnesia como son: Según el orden de aparición de acuerdo al valor creciente de las concentraciones séricas del magnesio en (mEq/L), 4-7: Reflejos tendinosos profundos presentes, pero posiblemente hipoactivos, 5-7 se prolonga el intervalo PR y se ensancha el QRS en el ECG, 8-10 pérdida de los reflejos tendinosos profundos, 10-13 parálisis respiratoria, 15 conducción cardiaca alterada, 25 paro cardiaco,

Semiología por toxicidad: Bradicardia, diplopía, rubefacción, dolor de cabeza, hipotensión, nausea, dificultad para respirar y al hablar, vomito y debilidad.

Vía de eliminación: Renal por ende los pacientes con daño renal se debe ajustar las dosis terapéuticas.⁽²⁴⁾

ROPIVACAINA

Los anestésicos locales son drogas que actúan a nivel del sistema nervioso periférico y son capaces de anular el dolor al producir un bloqueo reversible de la conducción nerviosa, bloquean la generación y la propagación del impulso nervioso en los tejidos excitables alterando la permeabilidad iónica a través de

la membrana citoplasmática neuronal, bloquean en forma reversible principalmente a los canales de sodio y secundariamente a los canales de calcio y potasio.⁽¹¹⁾

Clase de fármaco: Anestésico local tipo amida siendo un S- enantiomero puro,
Umbral de dosis única: Se han documentado dosis elevadas. Epidural 250 mg (25 ml, 10 mg/ml).

Bloqueo de nervios periféricos: Bloqueo del plexo axilar 300 mg (40 ml, 7.5 mg/ml), bloqueo inguinal femoral perivascular (bloqueo “tres en uno”) 500 mg (50 ml, 10 mg/ml).

DL₅₀: (ratón): 11.0 -12.0 mg/kg de peso corporal I.V.

Vida media en plasma: cerca de 1.8 hrs.

Duración del efecto: Anestesia epidural cerca de 7 hrs (analgesia); cerca de 4 hrs (bloqueo motor), 10 mg/ml. Anestesia de plexo (plexo braquial, plexo lumbosacro: 9 a 17 hrs, 7.5 mg/ml.

Anestesia de infiltración: analgesia postoperatoria >7 hrs (5-23 hrs), 7.5 mg/ml.

Bloqueo de nervios periféricos en el tratamiento del dolor: 2-6 hrs (0.2 – 0.375 mg/ml).

Latencia: media (la latencia disminuye conforme aumentan las concentraciones).

Metabolismo: La ropivacaína es metabolizada en el hígado, principalmente a través de hidroxilación aromática. Solamente cerca de 1% de la sustancia es

excretada sin cambios por la orina. Su principal metabolito es la 3-hidroxiropivacaína.

Tolerabilidad: La ropivacaína tiene una relativa baja toxicidad para un anestésico local de larga duración, comparada con la bupivacaína, tiene un menor potencial arritmogénico y el margen entre las dosis convulsivas y letales es amplio. La ropivacaína tiene una cinética de receptores más favorable (“entrada rápida y salida intermedia”) en los canales de sodio cardiacos y en comparación con bupivacaína tiene solamente ligeros efectos depresores sobre el metabolismo energético de la mitocondria y las células del músculo cardiaco.

Usos clínicos: La primera prueba clínica fue realizada en 1988. Su relativa baja toxicidad significa que la dosis efectiva puede ser fácilmente administrada (10 mg/ml en solución para anestesia epidural) proporcionando un bloqueo motor más intenso, un alto índice de éxito y mayor calidad analgésica que la bupivacaína al 0.5%, por ejemplo. A concentraciones bajas (2mg/ml) solamente proporciona un bloqueo motor leve aun con varios días de infusión epidural. Esto ofrece un amplio espectro de posibles usos del fármaco en el tratamiento del dolor postoperatorio en conexión con la movilización del paciente.⁽²⁵⁾

Dosis: La Ropivacaína es administrada a dosis de 2 mg/ml (0.2%), 7.5 mg/ml (0.75%), y 10 mg/ml (1%). La infusión epidural continua tiene aprobación oficial. Las dosis diarias acumuladas de hasta 675 mg es bien tolerada en adultos.⁽¹⁷⁾

pKa de 8.1 con una unión a proteínas de aproximadamente 94% con baja liposolubilidad comparada con la Bupivacaína.⁽¹²⁾

EVALUACIÓN DEL DOLOR.

El dolor es una sensación subjetiva y, por tanto, las sensaciones referidas por el paciente son la base para tomar decisiones⁽²⁰⁾.

Existen diferentes factores que pueden modificar la percepción dolorosa del paciente, como la edad, su situación cognitiva, estado emotivo y las experiencias dolorosas previas. Estos factores hacen que un paciente presente un gran dolor aunque no presente causas que en teoría las justifique. Esto puede inducir al médico a subestimar el dolor, generando discrepancias entre lo que valora el personal que atiende al paciente y lo que valora el propio paciente.

En los pacientes conscientes y comunicativos podemos utilizar:

Escala visual analógica (EVA)

En la escala visual analógica (EVA) la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm. En uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el extremo opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. Puede disponer o no de marcas cada centímetro, aunque para algunos autores la presencia de estas marcas disminuye su precisión. La EVA es confiable y válida para muchas poblaciones de pacientes.

Para algunos autores tiene ventajas con respecto a otras. Es una herramienta válida, fácilmente comprensible, correlaciona bien con la escala numérica verbal. Los resultados de las mediciones deben considerarse con un error de $\pm 2\text{mm}$. Por otro lado tiene algunas desventajas: se necesita que el paciente

tenga buena coordinación motora y visual, por lo que tiene limitaciones en el paciente anciano, con alteraciones visuales y en el paciente sedado.

Para algunos autores, la forma en la que se presenta al paciente, ya sea horizontal o vertical, no afecta el resultado. Para otros, una escala vertical presenta menores dificultades de interpretación para los adultos mayores, porque les recuerda a un termómetro.

Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso.

En algunos estudios definen la presencia de Dolor cuando la EVA es mayor a 3.6

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La cirugía artroscópica de rodilla representa un procedimiento de alta incidencia en nuestro nosocomio por ser un hospital de concentración de casos ortopédicos así como el tipo de población que se maneja, por lo que para el personal de Anestesiología encargado del área es imprescindible un proceso de actualización continua y aplicar los avances en medicamentos y tecnología que ya se están aplicando a nivel mundial, y que han demostrado tener un impacto favorable en el desarrollo clínico del paciente.

El Sulfato de magnesio es un medicamento ampliamente estudiado en otros campos de la anestesia, con un gran auge en la investigación clínica en el área ortopédica. Es un agente con un margen de seguridad amplio, siempre y cuando se mantengan los niveles terapéuticos así como una depuración renal adecuada cuyas propiedades farmacológicas proporcionan un beneficio neto en los pacientes y podría superar el manejo estándar actual es decir los anestésicos locales intraarticulares.

No se han realizado muchos estudios que hayan comparado al sulfato de magnesio con Ropivacaína para medir la EVA proporcionada por ambos agentes en cirugía artroscópica de rodilla en el paciente adulto. Surgiendo de esta manera la inquietud de estudiar la eficacia de estos medicamentos en el control postoperatorio del dolor.

Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿El Sulfato de Magnesio tiene mayor efectividad en la analgesia intraarticular postoperatoria comparado con Ropivacaína en pacientes sometidos a cirugía artroscópica de rodilla?

JUSTIFICACIÓN

Para el personal de Anestesiología es imprescindible un proceso de actualización continua en el manejo de los pacientes sometidos a artroscopia de rodilla debido a la población que maneja nuestro hospital y así aplicar los avances en medicamentos y tecnología que se están aplicando a nivel mundial y que han demostrado tener un impacto favorable en el desarrollo clínico del paciente.

El manejo habitual de los pacientes sometidos a cirugía artroscópica de rodilla en nuestro centro hospitalario es mediante anestesia regional, con la administración coadyuvante de Antiinflamatorios No Esteroideos (AINEs) así como anestésicos locales tópicos (intraarticulares), los cuales han mostrado un buen resultado como analgesia postoperatoria a expensas de aumento del costo al utilizar analgesia multimodal.

Por esto se pretende demostrar que el Sulfato de Magnesio disminuye los requerimientos de AINEs intravenosos y proporciona analgesia intraarticular postoperatoria comparado contra Ropivacaína, en la cirugía artroscópica de rodilla.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS DE TRABAJO

El Sulfato de magnesio intraarticular proporciona mayor analgesia comparándolo contra Ropivacaína intraarticular en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla.

HIPÓTESIS NULA

El Sulfato de Magnesio intraarticular proporciona menor analgesia comparándolo contra Ropivacaína intraarticular en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla.

HIPÓTESIS ALTERNA

El Sulfato de Magnesio intraarticular no proporciona analgesia comparándolo contra Ropivacaína intraarticular en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla.

OBJETIVOS

GENERAL

Demostrar que el Sulfato de Magnesio intraarticular tiene mayor efecto analgésico en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla, en comparación con el efecto analgésico de Ropivacaína intraarticular en el Hospital Regional de Tlalnepantla ISSEMyM

ESPECÍFICO

Demostrar la analgesia postquirúrgica efectiva a través de la EVA entre Sulfato de Magnesio intraarticular Vs Ropivacaína intraarticular en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla.

Evaluar el Dolor mediante la EVA a las 1, 2, 6 y 24 hrs en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla tratados con Sulfato de Magnesio vs Ropivacaína.

Detectar la necesidad de medicación de rescate en pacientes sometidos a artroscopia de Rodilla tratados con Sulfato de Magnesio vs Ropivacaina.

MATERIAL Y MÉTODO

1. UNIVERSO DE TRABAJO Y MUESTRA:

Para el presente estudio se consideraron a 24 pacientes con riesgo anestésico (ASA) I y II que fueron sometidos a Artroscopía de rodilla de forma electiva bajo bloqueo epidural en el Hospital Regional de Tlalnepantla ISSEMyM.

Se incluyó para la muestra a todos los pacientes sometidos a artroscopia de rodilla del 01 de Febrero de 2013 al 30 de Septiembre de 2013.

2. AREA DE TRABAJO

Áreas del servicio de anestesiología en el Hospital Regional de Tlalnepantla ISSEMyM que incluyen: quirófanos, área de recuperación y consultorio de valoración preanestésica.

3. TIPO DE ESTUDIO:

Estudio clínico longitudinal, prospectivo, comparativo, al azar.

4. PERIODO

El estudio se realizó del 01 de Febrero al 30 de Septiembre de 2013

5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Género femenino y masculino.
- Rango de edad de 18 y 60 años.
- Riesgo ASA 1 y 2
- Pacientes programados para cirugía artroscópica de rodilla.
- Consentimiento informado firmado por el paciente.

6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Consentimiento informado no autorizado.
- Trastornos cardiovasculares (Bloqueo Auriculoventricular completo, Valvulopatías, Insuficiencia cardiaca derecha o izquierda, Hipertensión arterial, etc.).
- Portadores de daño renal agudo o crónico.
- Antecedente de daño cerebral, autismo, dificultad para el entendimiento de órdenes verbales o secuelas de parálisis cerebral infantil.
- Hemodinámicamente inestables.
- Historial de consumo de analgésicos o anticonvulsivantes.
- Expediente clínico incompleto

7. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Cambio de técnica anestésica durante el procedimiento.
- Perdidas hemáticas superiores al sangrado permisible.
- Reacciones adversas a medicamentos o de hipersensibilidad.

- Con alteraciones respiratorias (broncoespasmo, laringoespasmo) en el transanestésico.
- Alta voluntaria

VARIABLES

DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	TIPO DE MEDICIÓN
Ropivacaína 0.2% intraarticular a 0.5 mg/kg	Anestésico local usado para control del dolor postoperatorio	Independiente	Cuantitativo
Sulfato de Magnesio 10% intraarticular 15 mg/kg.	Compuesto químico que contiene magnesio usado en el estudio para valorar control de dolor postoperatorio	Independiente	Cuantitativo
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona hasta el instante que se estima la existencia de una persona.	Independiente	Cuantitativa
Genero	Diferencia física y de conducta que distingue a los organismos individuales; según las funciones que realizan en los procesos de reproducción se dividen en hombres y mujeres.	Independiente	Cualitativa
EVA	<p>Escala usada para valorar dolor.</p> <p>1=sin dolor</p> <p>2-3=dolor moderado</p> <p>4-5=dolor desconfortante</p> <p>6-7=dolor pavoroso u horrible</p> <p>8-9=dolor intenso</p> <p>10=dolor insoportable</p>	Dependiente	Cuantitativa

DISEÑO DE ESTUDIO

Se estudiaron 24 pacientes de ambos sexos, de edades comprendidas entre 18 y 60 años, que se repartieron en 2 grupos seleccionados al azar, con indicación para cirugía artroscópica de rodilla, realizando su valoración preoperatoria de manera adecuada y oportuna, con clasificación ASA 1 - 2 (Ver anexo 3) Previo consentimiento informado (Anexo 1).

En el área de recuperación se canalizó vía venosa periférica con punzocat 20 G y se administraron coadyuvantes como ranitidina a dosis de 1 mg/kg y Metoclopramida 10 mg en dosis única.

Los pacientes fueron asignados al azar a uno de los siguientes grupos de tratamiento:

Grupo 1 (control): La cirugía se llevó a cabo bajo Monitorización tipo I, a su llegada a quirófano se monitorizaron signos vitales (frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, diastólica y media, temperatura y pulso oximetría), con monitor automático Cardiocap II, DATEX OHMEDA TYPE CG-CS .04, se administró midazolam 30 mcg/kg para ansiólisis y se administró bloqueo epidural con técnica convencional con equipo para anestesia epidural marca Dural III hasta espacio epidural con prueba de resistencia Pitkin positiva se administró dosis fraccionada de lidocaína al 2% con epinefrina en un total de 5 mg/kg.

Una vez concluida la cirugía artroscópica y antes de retirar la venda de smarch colocada en muslo ipsilateral, se administró vía intraarticular por parte del especialista de artroscopia un volumen de 20 ml de solución salina al 0.9%, la cual contenía Naropin 0.2% (Ropivacaína) calculada a 0.5 mg/kg.

A su ingreso a recuperación, a los pacientes se les realizó monitoreo tipo 1; con monitor de signos vitales básico General Electric Dash 2500 y se asistió a cada paciente con oxígeno por mascarilla reservorio a 3 lt por minuto, Se evaluó y registró la analgesia postoperatoria (Anexo 2) usando la E.V.A. (Anexo 4) a la primera y segunda hora y se dio medicación de rescate (Paracetamol 20 mg/kg) si EVA era mayor o igual a 4. Se egresaron de recuperación al servicio tratante, se les dio seguimiento a las 6 y 24 hrs de la administración intraarticular registrandose el tiempo en que fue necesario el rescate analgésico.

Grupo 2 (estudio): La cirugía se llevó a cabo bajo las mismas condiciones de monitorización, ansiólisis y técnica anestésica.

Una vez concluida la cirugía artroscópica y antes de retirar la venda de smarch colocada en muslo ipsilateral, se administró vía intraarticular por parte del

especialista de artroscopia un volumen de 20 ml de solución salina al 0.9% la cual contenía Sulfato de Magnesio 10% calculada a 15 mg/kg.

A su ingreso a recuperación, se evaluó y registró la analgesia postoperatoria (Anexo 2) usando la E.V.A. (Anexo 4) a la primera y segunda hora y se dio medicación de rescate (Paracetamol 20 mg/kg) si EVA era mayor o igual a 4. Se egresaron de recuperación al servicio tratante, se les dio seguimiento a las 6 y 24 hrs de la administración intraarticular registrándose el tiempo en que fue necesario el rescate analgésico.

El estudio fue abierto para el investigador ya que la investigadora es la que indicó la administración del medicamento y el procedimiento anestésico.

ANALISIS ESTADISTICO

El análisis de las variables cuantitativas se llevó a cabo por medio de la prueba estadística de Chi cuadrada (χ^2) con 2 grados de libertad.

Prueba estadística: Chi cuadrada (χ^2).

Nivel de significancia: alfa=0.01

Distribución muestral: Chi cuadrada (χ^2).

IMPLICACIONES ÉTICAS

Por tratarse de un estudio clínico en seres humanos dicho protocolo se sometió a la autorización por el Comité de Ética e Investigación de la Institución tal como lo establecen los estándares éticos y científicos para llevar a cabo investigación biomédica en humanos que han sido desarrollados y establecidos de acuerdo a guías internacionales incluyendo la Declaración de Helsinki, las Guías Éticas Internacionales para Investigación Biomédicas que Involucra a Humanos, del CIOMS (Council for International Organizations of Medical Sciences) y de la Organización Mundial de la Salud y las Guías para Buena Práctica Clínica del ICH (International Conference on Harmonization of Technical Requirements for the Registration of Pharmaceuticals for Human Use) El cumplimiento de estas guías ayuda a asegurar que se promuevan la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de los participantes en la investigación y que los resultados de las investigaciones sean creíbles.

Previo consentimiento del Comité De Ética e Investigación del Hospital Regional ISSEMyM Tlalnepantla, con consentimiento informado por escrito, se informó a cada paciente sobre el objetivo del estudio, así también se les explicó la posibilidad de presentar efectos adversos por la administración de soluciones coloides o cristaloides mismos que fueron evaluados y se les dio solución para minimizarlos al máximo, riesgos y beneficios en caso de presentarlos. Al aceptar la participación en el estudio se les solicitó a los pacientes firmen la hoja de consentimiento informado (ANEXO 1).

RESULTADOS

Se estudiaron 24 pacientes de ambos sexos 16 hombres (66.6%) y 8 mujeres (33.3%) (Gráfica y tabla 1), se dividieron en dos grupos al azar de 12 pacientes cada grupo (50% por grupo) (Gráfica y tabla 2), su distribución de acuerdo al género por grupo fue para el grupo 1 de 6 hombres y 6 mujeres (50% para cada género), mientras que para el grupo 2 fue de 10 hombres (41.6%) y 2 mujeres (8.3%) (Gráfica y tabla 3), sus edades comprendidas fueron entre 18 y 60 años de los cuales 1 paciente fue menor de 20 años (4.1%), 3 pacientes tenían entre 21 y 30 años (12.5%), 9 pacientes entre 31 y 40 años (37.5%), 7 pacientes entre 41 y 50 años (29.1%) y 4 pacientes más de 51 años (16.6%) (Gráfica y tabla 4).

Comparando la Escala Visual Análoga en ambos grupos, observamos los siguientes puntos (Gráfica y tabla 5); El grupo de Ropivacaína (Grupo 1) presentó mayor analgesia en todas las mediciones y que el Sulfato de Magnesio (Grupo 2) presentó en promedio mayor nivel del EVA en el mismo tiempo de estudio. Esto se traduce en un mayor tiempo sin necesidad de medicación de rescate para el grupo 1 sin embargo el medicamento de rescate fue aplicado en ambos grupos con un promedio de 13 hrs para el Grupo 1 y 5 hrs para el grupo 2 (Gráfica y tabla 6).

Se observa la eficacia analgésica para ambos grupos por paciente (Gráfica y tabla 7) que muestra que los pacientes tratados con Ropivacaína tienen menor puntaje de EVA de acuerdo al tiempo, mientras que los que fueron tratados con Sulfato de Magnesio tienen mayor necesidad de uso de medicación de rescate en un tiempo menor, lo que muestra que Sulfato de Magnesio si provee analgesia postoperatoria en las primeras 5 a 8 hrs pero podemos observar (Gráfica y tabla 8) que después de la hora 9 no tiene eficacia analgésica.

Se analizaron los 2 grupos de estudio bajo una prueba estadística de Chi cuadrada (X^2) con 2 grados de libertad, considerando las horas transcurridas a partir de la aplicación intraarticular hasta un EVA mayor o igual a 4.

Considerando el valor medio del inicio de las horas de rescate de ambos grupos, se divide el análisis en menor o igual a nueve horas y en mayor a nueve horas obteniendo los resultados de la Gráfica y tabla 8.

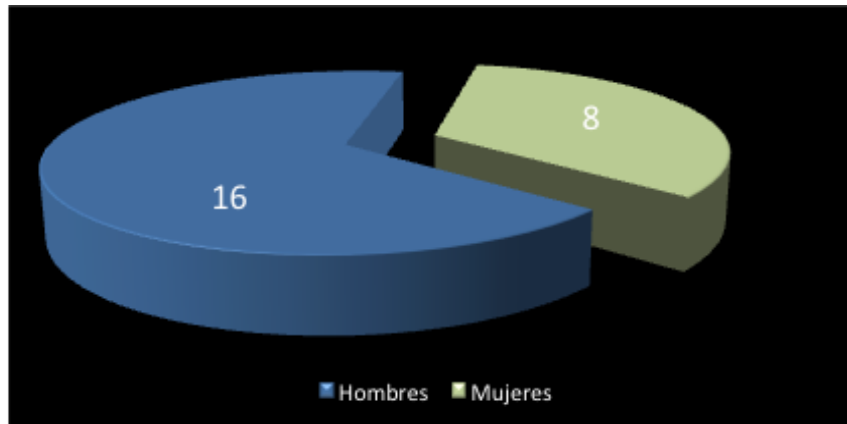
Se realizó el cálculo de los valores esperados con los siguientes resultados:

Se obtuvo un valor para X^2 con 2 grados de libertad de 13.59. Para un nivel de confianza del 99% ($\alpha=0.01$) su valor en tablas es de 6.63, rechazando que el Sulfato de Magnesio intraarticular proporciona mayor analgesia comparándolo contra Ropivacaína en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla; y se acepta

que el Sulfato de Magnesio proporciona menor efectividad analgésica que Ropivacaína intraarticular en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla, aceptando la hipótesis nula.

EFFECTOS ADVERSOS: Durante éste estudio, ningún paciente presentó efectos adversos.

Gráfica 1. División por género



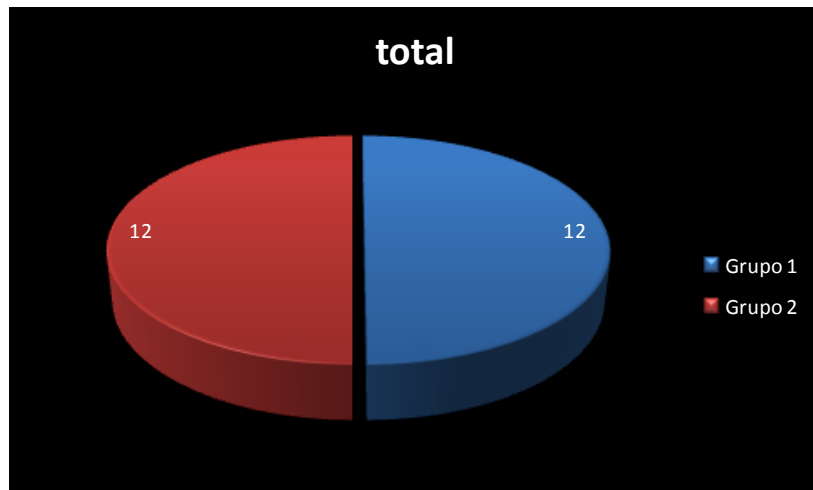
Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013

Tabla 1. División por género

TOTAL PACIENTES	HOMBRES	MUJERES
24	16	8
100%	66.6%	33.3%

Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

Gráfica 2. Distribución de pacientes por grupos



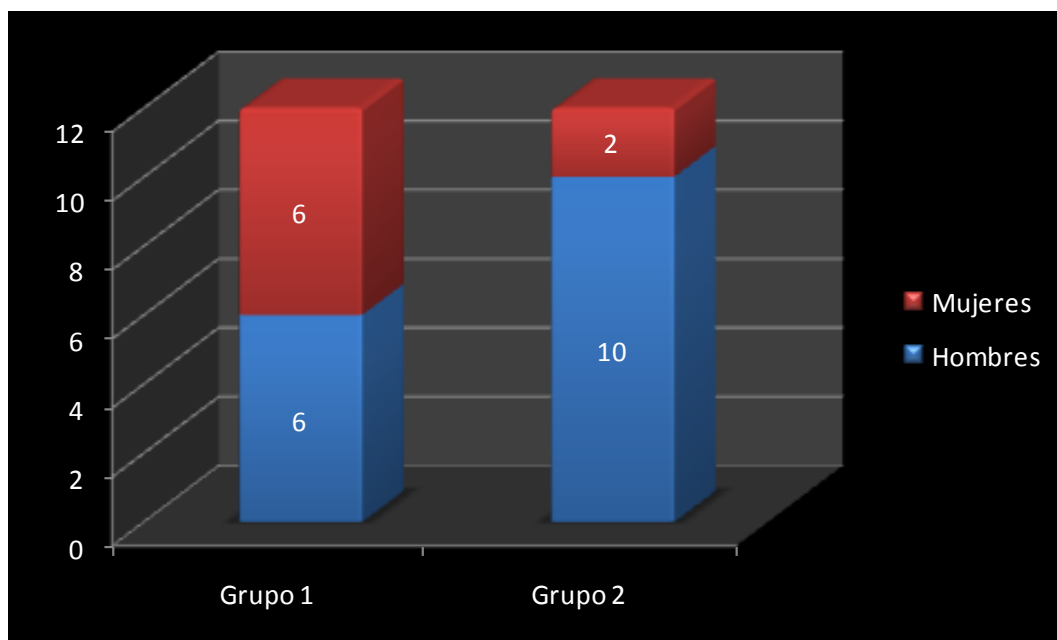
Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

Tabla 2. Distribución de pacientes por grupos

	GRUPO 1 Ropivacaína	GRUPO 2 MgSo4
NÚMERO DE PACIENTES	12	12
PORCENTAJE	50%	50%

Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

Gráfica 3. Distribución por género de acuerdo al grupo



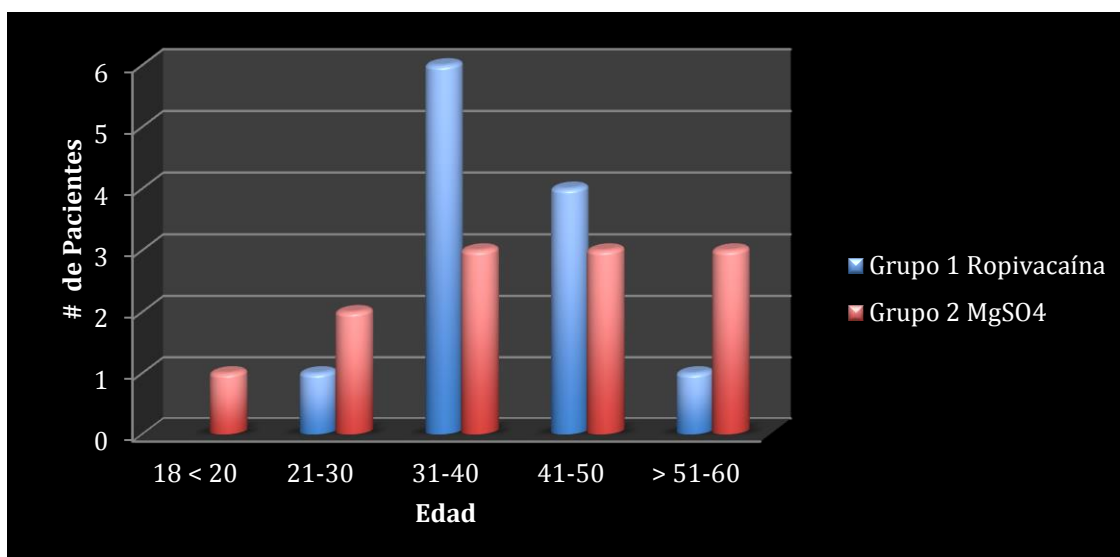
Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

Tabla 3. Distribución por género de acuerdo al grupo

GENERO	GRUPO1 Ropivacaína	GRUPO 2 MgSO4
HOMBRES	6 / 50%	10 / 41.7%
MUJERES	6 / 50%	2 / 8.3%

Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

Gráfica 4. Rangos de edad por grupo.



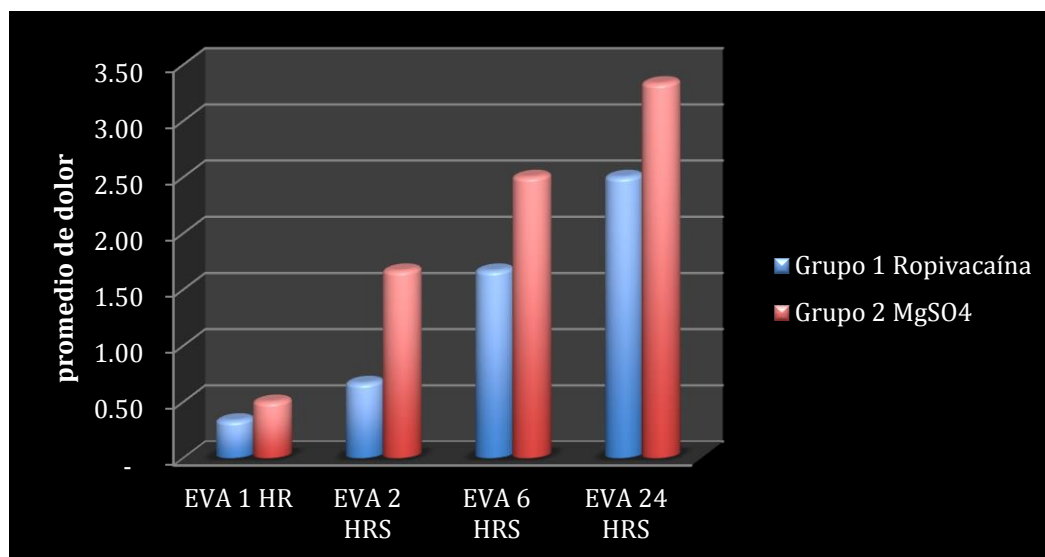
Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013

Tabla 4. Rangos de edad por grupo.

Edad	Grupo 1 Ropivacaína	Grupo 2 MgSO4	Porcentaje
< 20		1 / 4.1%	4.1%
21-30	1 / 4.1	2 / 8.4%	12.5%
31-40	6 / 25%	3 / 12.5%	37.5%
41-50	4 / 16.6%	3 / 12.5%	29.1%
> 51	1 / 4.2%	3 / 12.6%	16.8%
Total	12 / 50%	12 / 50%	100%

Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013

Gráfica 5. **Modificación del EVA en el tiempo previo al uso de medicación de rescate.**



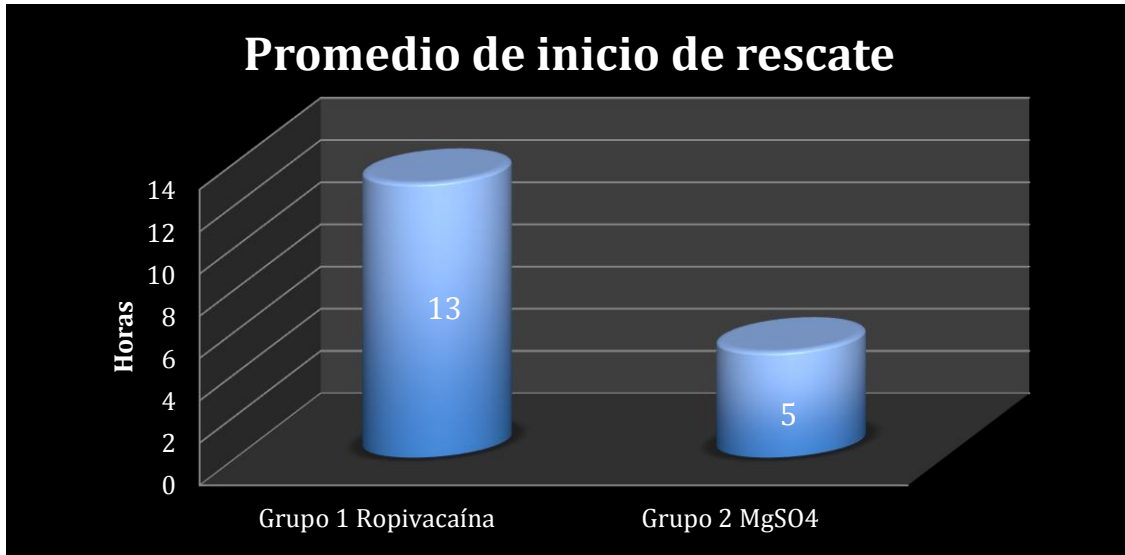
Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

Tabla 5. **Modificación del EVA en el tiempo previo al uso de medicación de rescate.**

Porcentaje	EVA 1 HR	EVA 2 HRS	EVA 6 HRS	EVA 24 HRS
Grupo 1 Ropivacaína	0.33 %	0.67 %	1.67 %	2.50 %
Grupo 2 MgSO4	0.50 %	1.67 %	2.50 %	3.33 %

Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

Gráfica 6. Promedio de inicio de medicación de rescate en horas.



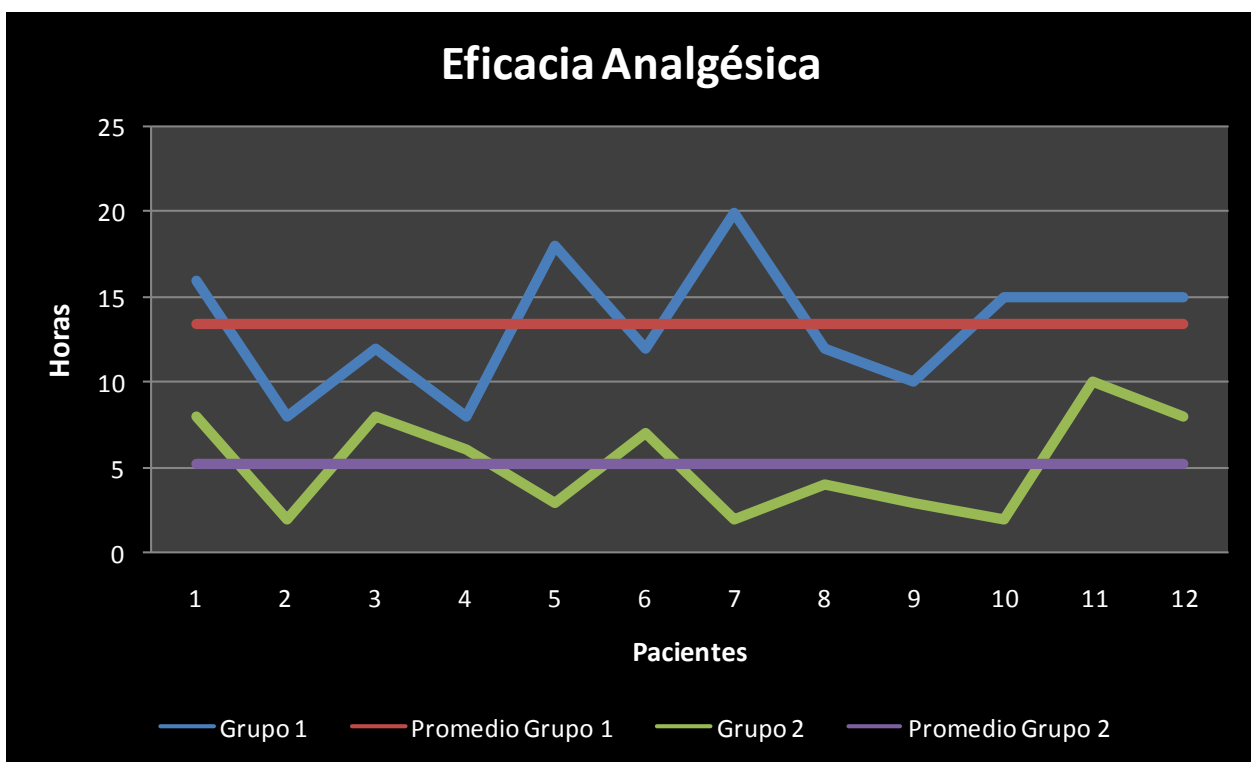
Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013

Tabla 6. Promedio de inicio de medicación de rescate en horas.

	Grupo 1 Ropivacaína	Grupo 2 MgSO4
Promedio de inicio de rescate en horas	13	5

Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013

Gráfica 7. Hora de inicio de medicación de rescate por grupos.



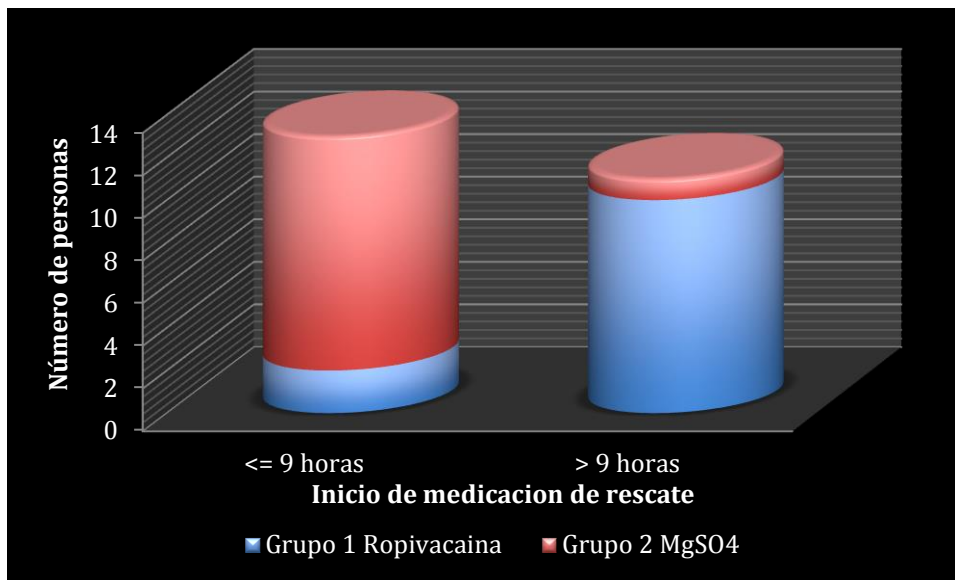
Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

Tabla 7. Hora de inicio de medicación de rescate por grupos.

Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Grupo 1 Ropivacaína	16	8	12	8	18	12	20	12	10	15	15	15
Grupo 2 MgSO4	8	2	8	6	3	7	2	4	3	2	10	8

Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013

Gráfica 8. Promedio de inicio de medicación de rescate



Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

* $p=0.01$

Tabla 8. Promedio de inicio de medicación de rescate

Efectividad Analgésica	Inicio de medicación de rescate		Total
	<= 9 horas	> 9 horas	
Grupo 1 Ropivacaína	2 / 8.3% *	10 / 41.7%*	12
Grupo 2 MgSO4	11 / 45.8%	1 / 4.2%	12
Total	13 / 54.1%	11 / 45.9	24

Fuente: Hoja de recolección de datos HRT 2013.

DISCUSIÓN

El principal objetivo de nuestro estudio fue determinar si el Sulfato de Magnesio 10% intraarticular tiene eficacia analgésica para control postoperatorio en prevenir EVA menor de 4 en artroscopias de rodilla bajo bloqueo epidural comparándolo contra Ropivacaína 0.2%. En relación a lo anterior se pudo demostrar que el Sulfato de Magnesio proporciona menor efectividad analgésica que Ropivacaina intraarticular en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla.

Como lo muestra los estudios por Karlsson dónde se muestra que los anestésicos locales intraarticulares tienen alta eficacia para control algico, en comparación con los estudios que se han hecho con sulfato de magnesio por diferentes vías como en el estudio de Tramer que muestra que tiene eficacia por diferentes vías pero falta su uso más amplio como monoterapia intraarticular para el control algico.

CONCLUSIÓN

El control del dolor en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla es fundamental para su recuperación por lo que ambos medicamentos son opciones viables para su tratamiento, pero se deben de tomar en consideración las siguientes observaciones.

Ambos fármacos brindan buena tolerancia al dolor.

Ambos medicamentos son eficaces para prevención de dolor desconfortante en las primeras 5 horas del postoperatorio en pacientes sometidos a artroscopia de rodilla bajo bloqueo epidural.

Los pacientes que recibieron Sulfato de Magnesio intraarticular presentaron efecto analgésico postoperatorio durante las primeras 5 a 8 hrs en comparación del grupo que recibió Ropivacaína intrarticular la cual presentó un efecto analgésico de 13 hrs en promedio por lo que se concluye que ropivacaína intraarticular brinda mayor efecto analgésico que sulfato de magnesio.

RECOMENDACIONES

- 1.- El Sulfato de Magnesio intraarticular se puede emplear como método analgésico en pacientes sometidos en artroscopia de rodilla aunque no supera la eficacia analgésica de la Ropivacaína en cuanto el tiempo de efecto.
- 2.- Se deben realizar estudios en poblaciones mayores y bajo otra técnica anestésica neuroaxial.
3. Se debe estudiar el Sulfato de Magnesio a dosis superiores dentro de su ventana terapéutica para valorar el control del dolor en pacientes sometidas a artroscopia de rodilla.

BIBLIOGRAFIA

1. Nadal, L. Analgesia Postoperatoria en la cirugía artroscópica de rodilla. Estudio multicéntrico. Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación 2003; 2 (2):31-36.
2. Suárez P. Analgesia intraarticular posoperatoria en cirugía artroscópica de rodilla. MEDISAN 2010;14(9):2150-56.
3. Cañuta, P. Evaluación de la adición de Sulfato de Magnesio en un protocolo anestésico y su efecto en la analgesia postquirúrgica producida por tramadol. JLAVECC ISSN 1688-6100 4(1) 2012,12-21.
4. Farouk,S. Pre-incisional epidural magnesium provides pre-emptive and preventive analgesia in patients undergoing abdominal hysterectomy. Br J Anaesth. 2008. 101; (5) 694-9.
5. E. Durieux: Peripheral analgesic receptor systems. Br J Anaesth 97 (3): 273-4 (2006).
6. Ko, S. Magnesium sulfate does not reduce postoperative analgesic requirements. Anesthesiology 2001; 95 (3): 640-646.
7. E.Alday et.al.: Magnesio en Anestesia y Reanimación. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2005;52:222-234.
8. Al-Metwalli et.al.: Effect of intra-articular dexmedetomidine on postoperative analgesia after arthroscopic knee surgery. Br J Anaesth 101 (3): 395-9 (2008).
9. M. Gentili et.al.: Intra-articular morphine and clonidine produce comparable analgesia but the combination is not more effective. Br J Anaesth 1997; 79: 660-661.
10. Bilir et.al.: Epidural magnesium reduces postoperative analgesic requirement. Br J Anaesth 98 (4): 519-23 (2007).
11. Batra et.al.: Bupivacaine / Ketamine is superior to intra-articular ketamine analgesia following arthroscopic knee surgery. Can J Anesth 2005/52:8/832-836.
12. D. Jankovic et.al. Técnicas de Analgesia y Anestesia Regional. Segunda edición 2003; 3-12.
13. J Karlsson et.al.: Postoperative analgesic effects of intra-articular bupivacaine and morphine after arthroscopic cruciate ligament surgery. Knee Surg, Sports Traumatol, Arthroscopy (1995) 3:55-59.
14. H. Ayoglu et.al.: The effect of intraarticular combinations of tramadol and ropivacaine with ketamine on postoperative pain after arthroscopic meniscectomy. Arch Orthop Trauma Surg (2010) 130:307-312.
15. Zarauza et. al.: A Comparative Study with Oral Nifedipine, Intravenous Nimodipine, and Magnesium Sulfate in Postoperative Analgesia. Anesth Analg 2000; 91:938 – 43.

16. Ryu et.al.: Effects of magnesium sulphate on intraoperative anaesthetic requirements and postoperative analgesia in gynaecology patients receiving total intravenous anaesthesia. *Br J Anaesth* 100 (3): 397-403 (2008).
17. Tramer et.al.: Role of Magnesium Sulfate in Postoperative Analgesia. *Aesthesiology* 1996; 84:340-7.
18. Yang et.al. Postoperative Analgesia by Intra-articular Neostigmine in Patients Undergoing Knee Arthroscopy. *Anesthesiology* 1998; 88:334-9.
19. F. Morrey: *Artroplastia Reemplazos Articulares*. 1994; 73: 815-18.
20. F. Quiroz: *Anatomía Humana*. 2002; 1: 283-90.
21. Allen et.al.: Postarthroscopy Analgesia with Intraarticular Bupivacaine/Morphine. *Anesthesiology* 1993; 79: 475-80.
22. Bondok and Abd El-Hady: Intra-articular magnesium is effective for postoperative analgesia in arthroscopic knee surgery. *Br J Anaesth* 97 (3) 389-92 (2006).
23. Elsharnouby, NM. Intraarticular Injection of magnesium Sulphate and/or Bupivacaine for Postoperative Analgesia After Arthroscopic Knee Surgery. *Anesthesia and Analgesia*. 2008. 106; (5) 1548 – 52.
24. Andrei B. The Role of N-Methyl-D-Aspartate (NMDA) Receptors in Pain: A Review. *Anesth Analg* 2003; 97: 1108-16.
25. Zeidan, MD. Intraarticular Tramadol-Bupivacaine Combination Prolongs the Duration of Postoperative Analgesia After Outpatient Arthroscopic Knee Surgery. *Anesth Analg* 2008; 107 (1) 292-99.
26. Srinivasa, N. Comparison of Postoperative Analgesic Effects of Intraarticular Bupivacaine and Morphine Following Arthroscopic Knee surgery. *Anesthesiology* 1992; 77: 1143-47.
27. Joshi, W. Postoperative Analgesia for Outpatient Arthroscopic Knee Surgery with Intraarticular Clonidine and/or Morphine. *Anesth Anal* 2000; 90: 1102-6.
28. Kumar, Y. A Dose-Ranging Study of Intraarticular Midazolam for Pain Relief After Knee Arthroscopy. *Anesth Anal* 2008; 107 (2) 669-72.
29. García, MG. *Investigación en salud*. UNAM FES Iztacala. 2013:63-83. 3ª Edición, México.

ANEXOS



“EFECTIVIDAD DE LA ANALGESIA INTRAARTICULAR POSTOPERATORIA CON SULFATO DE MAGNESIO VS ROPIVACAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ARTROSCOPICA DE RODILLA”

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Al aceptar la participación deberá firmar este documento llamado consentimiento informado con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente, sin embargo si usted no desea participar en el estudio por cualquier razón, puede retirarse con toda la libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

Yo _____ he sido informado (a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita, he sido informado (a) de la forma de como se realizara el estudio y de como se tomaran las mediciones. Estoy enterado (a) también que puedo participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente un costo, o recibir alguna represalia de parte del equipo del Hospital Regional Tlalnepantla ISSEMyM.

Para este estudio se empleará Sulfato de Magnesio y Ropivacaína siendo los beneficios esperados: Analgesia postquirúrgica; así como las complicaciones EVA > 4 requiriendo medicación de rescate.

Firma: _____

Fecha: _____

Teléfono: _____

ANEXO 2



**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
HOSPITAL REGIONAL ISSEMyM TLALNEPANTLA**

“EFECTIVIDAD DE LA ANALGESIA INTRAARTICULAR POSTOPERATORIA
CON SULFATO DE MAGNESIO VS ROPIVACAÍNA EN PACIENTES
SOMETIDOS A CIRUGÍA ARTROSCÓPICA DE RODILLA”

Fecha: _____

Nombre del Paciente _____

Teléfono: _____ Filiación _____ Sexo: (M) (F)

Edad: _____ Peso: _____ ASA: _____

Diagnóstico: _____

Tiempo anestésico: _____

Medicamento Empleado: Ropivacaína (Grupo 1) ó Sulfato de Magnesio (Grupo 2).

ESCALA VISUAL ANALOGA (EVA) puntaje del 1-10.

(1= sin dolor , 2-3 = dolor moderado, 4-5 = Dolor desconfortante, 6-7= Dolor pavoroso u horrible, 8-9 = Dolor Intenso, 10= Dolor insoportable).

Valoración del tiempo postquirúrgico y la E.V.A

1 hr E.V.A. _____, 2 hrs E.V.A. _____, 6 hrs E.V.A. _____, 24 hrs E.V.A. _____

Se requiere Medicación de rescate antes de las 2 primeras hrs postcirugía:

(Sí) (NO).

De 1 a 30 min _____

De 31 a 60 mins _____

De 61 a 90 mins _____

De 91 a 120 mins _____

Anexo 3

Clasificación de ASA

Clasificación del estado físico otorgado por la American Society of Anesthesiologist (ASA) en la evaluación de riesgo anestésico, en pacientes que se someterán a riesgos quirúrgicos.

Escala:

1. Paciente normal sano.
2. Paciente con enfermedad sistémica leve y sin limitaciones funcionales.
3. Paciente con enfermedad sistémica de grado moderado a grave que origina cierta limitación funcional con cierta limitación funcional.
4. Paciente con enfermedad sistémica que es amenaza constante para la vida e incapacitante a nivel funcional.
5. Enfermo moribundo que no se espera que sobreviva 24 horas, con o sin cirugía.
6. Un paciente con muerte cerebral, cuyos órganos se toman para trasplante.

Tomado de: NOM -170-SSA-1998, ASA, 2011 y Guía NICE, 2003 Clinical Guideline 3, Halabe Cherem Jáuregui Flores Luis Alberto, 2010.

Anexo 4

Escala Visual Analoga del Dolor (EVA)

