

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA**

**DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**“EFICACIA DE LA INFILTRACIÓN DE ROPIVACAÍNA 0.75% PREINCISIONAL VS  
POSTINCISIONAL PARA ANALGESIA POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA DE  
COLUMNA BAJO ANESTESIA GENERAL”**

**CENTRO MÉDICO ISSEMYM ECATEPEC**

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

**PRESENTA:  
M.C. ELIZABETH SEGURA SALDAÑA**

**DIRECTOR DE TESIS:  
ESP. EN ANEST. MIGUEL ÁNGEL GARCÍA CRUZ**

**REVISORES:  
ESP. EN ANEST. JUAN CARLOS SÁNCHEZ MEJÍA  
ESP. EN ANEST. ARMANDO PUENTE SOLORIO  
ESP. EN ANEST. ALBERTO VELÁZQUEZ DÍAZ  
ESP. EN ANEST. JUAN PABLO GÓMEZ ROJAS**

**TOLUCA ESTADO DE MÉXICO, 2017**

## RESUMEN

**Introducción:** El dolor postoperatorio es un tipo especial de dolor agudo y se ha reconocido en los últimos años como un factor de retardo en la recuperación del paciente quirúrgico por sus consecuencias fisiopatológicas. El dolor crónico ha sido identificado como una consecuencia de la cirugía y de un dolor agudo pobremente tratado. Los procedimientos quirúrgicos constituyen una forma de daño premeditado. Esto nos da la posibilidad de prevenir la aparición de dolor y actuar sobre sus mecanismos fisiopatológicos, antes que estos se manifiesten plenamente.

**Objetivo:** Conocer la eficacia de la infiltración de ropivacaína 0.75% pre-incisional vs postincisional para disminuir la intensidad del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de columna.

**Material y método:** Se realizó un estudio de tipo ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, comparativo, longitudinal en pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar que cumplieron con los criterios de inclusión en un periodo de 6 meses en Centro Médico ISSEMyM Ecatepec. Se incluyeron 44 pacientes divididos de manera aleatoria en 2 grupos de 22 pacientes cada uno, Grupo 1 y Grupo 2. En el grupo 1 se infiltró con Ropivacaína al 0.75% 10 minutos previos a realizar la incisión quirúrgica; en el grupo 2 se infiltró con Ropivacaína 0.75% previo al cierre de la herida quirúrgica. Se evaluó la intensidad del dolor mediante la escala de EVA en el postoperatorio a las 0, 1, 3, 6, 9 y 12 hrs en ambos grupos. Se administró rescate con tramadol 100 mcg/Kg en pacientes que presentaron EVA >6. Para el análisis estadístico se realizó una prueba de U-Mann-Whitney, utilizando el programa IBM®SPSS® Ver. 20, considerando un 95% de confianza.

**Resultados:** Se observa que la intensidad de dolor en los pacientes a los que se les infiltró Ropivacaína 0.75% antes del procedimiento quirúrgico (Grupo 1) es menor al salir de la cirugía ( $P=0.001$ ), la hora 3 ( $P=0.006$ ) y la hora 6 ( $P=0.006$ ) post cirugía, en comparación con los pacientes a quienes se les infiltró Ropivacaína 0.75% después del procedimiento quirúrgico (Grupo 2). El uso de rescates fue superior en el grupo 2 postincisional (76%) contra el grupo 1 (23%). El requerimiento de Fentanil fue menor en el Grupo 1 preincisional.

**Conclusión:** De acuerdo al estudio realizado hubo mejor control del dolor agudo postoperatorio en el grupo 1 que fue infiltrado previo a la incisión de la herida quirúrgica con diferencia estadística significativa dentro de las primeras 6 horas, además de que dicho grupo tuvo menos requerimiento de opioide en el transanestésico, y menos uso de rescate con tramadol en el postoperatorio.

**Palabras clave:** Dolor postoperatorio, Ropivacaína, analgesia, escala visual análoga del dolor, infiltración preincisional, infiltración postincisional

## SUMMARY

**Introduction:** Postoperative pain is a special type of acute pain and has been recognized in recent years as a delay factor in the recovery of surgical patients for their pathophysiological consequences. Chronic pain has been identified as a consequence of surgery and acute pain poorly treated. Surgical procedures are a form of willful damage. This gives us the ability to prevent the onset of pain and act on their pathophysiological mechanisms, before they fully manifest.

**Objective:** To determine the effectiveness of infiltration of ropivacaine 0.75% pre-incisional vs postincisional to decrease the intensity of postoperative pain in patients undergoing spine surgery.

**Material and method:** A study of clinical trial type randomized, prospective, comparative, longitudinal in patients undergoing lumbar spine surgery that met the inclusion criteria over a period of 6 months ISSEMyM Ecatepec Medical Center was performed. 44 patients randomly divided into 2 groups of 22 patients each, ROPI PRE (Group 1) and ROPI POST (Group 2) were included. In group 1 infiltrated with ropivacaine 0.75% 10 minutes prior to performing the surgical incision; in group 2 were infiltrated with ropivacaine 0.75% prior to closure of the surgical wound. Pain intensity scale was assessed by EVA postoperatively at 0, 1, 3, 6, 9 and 12 hrs in both groups. Rescue tramadol 100 mcg / kg was administered with in patients who EVA > 6. For statistical analysis, test U-Mann-Whitney was performed using the IBM ® program @SPSS Ver. 20, considering a 95% confidence level.

**Results:** It is observed that the intensity of pain in patients who were infiltrated ropivacaine 0.75% before the surgical procedure (Group 1) is less than out of surgery ( $P = 0.001$ ), time 3 ( $P = 0.006$ ) and time 6 ( $P = 0.006$ ) post surgery, compared with patients who were infiltrated ropivacaine 0.75% after the surgical procedure (Group 2). The use of redemptions was higher in the postincisional group 2 (76%) against group 1 (23%). Fentanyl requirement was lower in Group 1 preincisional.

**Conclusion:** According to the study conducted was better control of acute postoperative pain in group 1 was infiltrated prior to incision surgical wound with statistically significant difference within the first 6 hours, and that the group had less requirement for opioid in transanesthetic, and less use of rescue tramadol postoperatively.

**Keywords:** Postoperative pain, ropivacaine, analgesia, visual analogue pain scale, preincisional infiltration, infiltration postincisional.

## ÍNDICE

<b>APARTADO</b>	<b>Número de página</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
1.1 Definición de dolor.....	8
1.2 Clasificación del dolor.....	8
1.3 Neurotransmisión del dolor.....	9
1.4 Dolor agudo postoperatorio.....	12
1.4.1 Fisiopatología del dolor postoperatorio.....	12
1.5 Medición del dolor.....	14
1.5.1 Escalas de valoración del dolor.....	14
1.5.2 Escala visual analógica (EVA).....	15
1.5.3 Escala Numérica Verbal (ENV).....	16
1.6 Tratamiento del dolor .....	16
1.6.1 Anestésicos locales .....	16
1.7 Ropivacaína.....	17
1.7.1 Farmacología .....	17
1.7.2 Toxicología .....	17
I) Toxicidad sistémica .....	17
II) Toxicidad local .....	18
II) Miotoxicidad .....	18
1.7.3 Usos clínicos .....	18
1.7.4 Contraindicaciones.....	19
1.7.5 Reacciones secundarias y adversas .....	19
1.7.6 Dosis recomendadas .....	19
1.8 Columna vertebral.....	20
1.9 Cirugía de columna.....	20
1.9.1 Analgesia postoperatoria en cirugía de columna.....	21
1.10 Preemptive analgesia.....	22
1.11 Antecedentes.....	24
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>26</b>
<b>3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>27</b>

<b>4. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>28</b>
<b>5. HIPOTESIS.....</b>	<b>29</b>
5.1 Hipótesis alterna.....	29
<b>6. OBJETIVOS.....</b>	<b>30</b>
6.1 Objetivo general .....	30
6.2 Objetivos específicos.....	30
<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>31</b>
7.1 Diseño del estudio .....	31
7.2 Universo de estudio .....	31
7.3 Criterios de selección.....	31
I) Inclusión.....	31
II) Exclusión.....	31
III) Eliminación.....	31
7.4 Tamaño de la muestra .....	32
7.5 Operacionalización de variables.....	32
<b>8. DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>33</b>
8.1 Análisis estadístico.....	34
<b>9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>34</b>
<b>10. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS.....</b>	<b>35</b>
9.1 Recursos materiales.....	35
9.2 Recursos humanos.....	35
<b>11. IMPLICACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>35</b>
<b>12. RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
<b>13. DISCUSION.....</b>	<b>45</b>
<b>14. CONCLUSIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>15. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>47</b>
<b>16. ANEXOS.....</b>	<b>50</b>

## **1. MARCO TEÓRICO**

El dolor postoperatorio es un tipo especial de dolor agudo y se ha reconocido en los últimos años como un factor de retardo en la recuperación del paciente quirúrgico por sus consecuencias fisiopatológicas (1). El dolor crónico ha sido identificado como una consecuencia de la cirugía y de un dolor agudo pobremente tratado (2).

Pese al avance en técnicas analgésicas y medicamentos en las cirugías realizadas por año, el 77% de los adultos refieren dolor después de la cirugía y de éstos el 80% es de intensidad moderada a severa (3).

Los procedimientos quirúrgicos constituyen una forma de daño premeditado. Esto nos da la posibilidad de prevenir la aparición de dolor y actuar sobre sus mecanismos fisiopatológicos, antes que estos se manifiesten plenamente (2).

Estas ideas fueron expuestas oficialmente y por primera vez por Cirile en una edición de la revista Lancet a principios del siglo XX. Durante décadas el dolor postoperatorio fue considerado "normal", beneficioso e incluso como un "signo valioso de alerta" (2).

### **1.1 DEFINICIÓN DE DOLOR**

El dolor ha sido definido por la IASP (International Association for the Study of Pain) como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a lesión tisular real o potencial, en especial si se conoce que el desencadenante es una intervención operatoria (3, 4).

### **1.2 CLASIFICACIÓN DEL DOLOR**

Según su duración:

El dolor puede clasificarse como agudo o crónico (5).

El dolor agudo se define como aquel que es causado por estímulos nocivos debido a lesiones, enfermedad o función anormal de músculos o vísceras. Este tipo de dolor se relaciona de modo típico con estrés neuroendocrino proporcional a la intensidad. Sus formas más usuales incluyen dolor postraumático, obstétrico o postoperatorio, así como el secundario a enfermedades médicas agudas como infarto del miocardio, pancreatitis y cálculos renales (5).

El dolor crónico se debe a estímulos nociceptivos periféricos, o disfunción central o periférica del sistema nervioso central. Las formas más usuales de dolor crónico incluyen las secundarias a alteraciones musculo esqueléticas, trastornos crónicos viscerales, lesiones de nervios periféricos, raíces nerviosas o raíces posteriores ganglionares, lesiones del sistema nervioso central, lesiones de la médula espinal y neoplasias que invaden el sistema nervioso central (5).

Entre los algólogos y algunos especialistas en otras áreas de la medicina, se reconoce el impacto que sobre el dolor generan los aspectos psicológicos, ambientales, familiares, sociales, etc., que hacen que este sufrimiento se comprenda como una enfermedad per se (4).

Según su patogenia:

- a) Neuropático: producido por estímulo directo del sistema nervioso central o por lesión de las vías nerviosas periféricas. Se describe como punzante, quemante, acompañado de parestesias y disestesias, hiperalgesia, hiperestesia y alodinia (6).
- b) Nociceptivo: es el más frecuente y se divide en somático y visceral (6).
  - Somático: se produce por la excitación anormal de nociceptores somáticos superficiales o profundos (piel, musculoesquelético, vasos, etc). Es un dolor localizado, punzante y que se irradia siguiendo trayectos nerviosos (6).
  - Visceral: Se produce por la excitación anormal de nociceptores viscerales. Este dolor se localiza mal, es continuo y profundo. Asimismo puede irradiarse a zonas alejadas al lugar donde se originó. Frecuentemente se acompaña de síntomas neurovegetativos (6).
- c) Psicógeno: interviene el ambiente psico-social que rodea al individuo. Es típico la necesidad de un aumento constante de las dosis de analgésicos con escasa eficacia (6).

### 1.3 NEUROTRANSMISIÓN DEL DOLOR

Vías de conducción del dolor

La sensación del dolor depende de la transmisión de estímulos desde la periferia al SNC. Para que eso ocurra es necesaria la existencia de unos receptores periféricos del estímulo (nociceptores). Estos transmiten su estímulo a través de las fibras nerviosas A-delta (mielínicas, pequeño tamaño) y las fibras nerviosas C – amielínicas (pequeño tamaño) desde la periferia a la médula espinal (7).

Las neuronas de primer orden o pseudomonopulares residen en el ganglio de la raíz dorsal o el ganglio del trigémino. En el asta posterior, las neuronas de segundo orden (tras cruzar la comisura anterior) se proyectan en el tracto espinotalámico. Las neuronas de tercer orden, localizadas en el tálamo, se proyectan en la corteza somatosensorial y el giro cingulado (7).

Las vías implicadas en las sensaciones afectivas y motivacionales, como la disforia, incluyen la amígdala, áreas talámicas y conexiones con la corteza prefrontal (7).

Los cambios bioquímicos que tienen lugar en la transmisión y/o modulación del dolor pueden describirse en tres niveles:

- 1) Periférico: el mecanismo en virtud del cual una serie de estímulos de distinta índole son capaces de excitar los receptores periféricos (7).

- 2) Medular: que comprendería los mecanismos de transmisión y/o modulación del asta posterior (7).
- 3) Central: aquellos neurotransmisores y mecanismos implicados en la percepción cerebral y medular del dolor y los correspondientes mecanismos centrífugos inhibidores de dicha sensación (7).

#### Transducción:

Es el proceso por el cual el estímulo nociceptivo es convertido en señal eléctrica en los nociceptores. Los nociceptores responden a diferentes noxas térmicas, mecánicas o químicas; pero no responden a estímulos no nociceptivos (7). La liberación periférica de neurotransmisores, permite el clásico “axón reflejo”, el cual origina cambios periféricos que son reconocidos como indicadores del dolor: enrojecimiento, hinchazón, turgencia (8). El dolor resulta de la activación de los nociceptores periféricos por la liberación de los neurotransmisores, y por la disminución del umbral de respuesta de las fibras nociceptivas. Cuando existe una injuria tisular los nociceptores “silentes” son reclutados, respondiendo posteriormente a una serie de estímulos (8).

#### Transmisión:

Es el segundo estadio del proceso de la señal nociceptiva. La información de la periferia es transmitida a la médula espinal, luego al tálamo y finalmente a la corteza cerebral (8). La información es transmitida a través de dos neuronas nociceptivas aferentes primarias: Fibras C o no nociceptoras polimodales C; son no mielinizadas de menos de 1,5 micras de diámetro, conducen a 0.5-2m/segundo; representan el 80% de todos los nociceptores periféricos, transmiten información nociceptiva mecánica, térmica, química. Fibras A delta: son fibras mielinizadas delgadas de 1-5 micras, conducen de 15-20 m/segundo; responden a estímulos mecánicos de alta intensidad, por lo cual son llamadas mecanorreceptores de umbral alto; algunas de estas fibras responden a estímulos térmicos (9).

Los nociceptores aferentes transmiten la señal de la periferia a través de la liberación de neurotransmisores específicos que están asociados con el dolor: glutamato, sustancia P (7,8). El glutamato es el neurotransmisor más importante, que interacciona con los receptores aminoácidos excitatorios: N metil D aspartato NMDA y no NMDA. La sustancia P interactúa con los receptores dobles de la proteína G. Las fibras nerviosas aferentes primarias en el asta dorsal espinal hacen sinapsis con la neurona de segundo orden. Dichas fibras viajan en el tracto de Lissauer el cual está localizado en la sustancia gris del asta dorsal espinal; la misma está dividida en 6 capas o láminas (lámina I, II, III, IV, V y VI), cada una de las cuales recibe tipos específicos de fibras aferentes nerviosas. (8)

El haz espinotalámico es la vía más importante para el ascenso de las señales aferentes del dolor de la médula espinal a la corteza y se subdivide en neoespinotalámico y paleoespinotalámico. El haz neoespinotalámico es la vía primaria de la señal del dolor



rápido, discrimina los diferentes aspectos del dolor: localización, intensidad, duración (7). El haz paleoespinal transmite el dolor lento, crónico; la percepción emocional no placentera viaja a través de esta vía; la sustancia P es el neurotransmisor más importante de esta vía. Las neuronas de segundo orden en el asta dorsal de la médula espinal tienen la capacidad de cambiar su patrón de respuesta en circunstancias de descarga sostenida de las fibras aferentes; “sensibilización” (8).

#### Interpretación cerebral

El tálamo inicia la interpretación de la mayoría de los estímulos nociceptivos, los cuales siguen a la corteza cerebral. La corteza involucrada en la interpretación de las sensaciones de dolor: corteza somatosensorial primaria, corteza somatosensorial secundaria, opérculo parietal, ínsula, corteza cingulada anterior, corteza prefrontal (8).

#### Modulación:

Representa los cambios que ocurren en el sistema nervioso en respuesta a un estímulo nociceptivo, el mismo permite que la señal nociceptiva recibida en el asta dorsal de la médula espinal sea selectivamente inhibida, de manera que la señal a los centros superiores es modificada (9).

El sistema de modulación endógena del dolor está conformado por neuronas intermedias dentro de la capa superficial de la médula espinal y tractos neurales descendentes, los cuales pueden inhibir la señal de dolor (9). Opioides endógenos y exógenos pueden actuar en las terminales presinápticas de los nociceptores aferentes primarios vía receptor opioide mu a través de un bloqueo indirecto de los canales de calcio y apertura de los canales de potasio. La inhibición de la entrada de calcio en las terminales presinápticas y la salida de potasio resulta en hiperpolarización con inhibición de la liberación de neurotransmisores del dolor, por lo tanto es analgesia (7, 8).

La activación del sistema neural descendente cortical involucra la liberación de neurotransmisores: beta endorfinas, encefalinas, dinorfinas. Estos péptidos alivian el dolor incluso en situación de estrés (8).

Sistema modulador descendente: La activación del sistema descendente por las endorfinas ocurre a través de receptores específicos: opioides. Dicho sistema se activa alrededor de la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo. Estas neuronas se proyectan a la formación reticular medular y al locus ceruleus; donde se produce serotonina y norepinefrina respectivamente. Las fibras descendentes luego se proyectan hasta el funiculus dorsolateral del asta dorsal de la médula espinal, para la sinapsis con la neurona aferente primaria. Las neuronas descendentes del dolor tienen las siguientes funciones:

- Liberan neurotransmisores en la médula espinal: serotonina, norepinefrina.
- Activan interneuronas que liberan opioides en el asta dorsal espinal.

La liberación de serotonina y norepinefrina origina la inhibición de la liberación de neurotransmisores del dolor en las señales aferentes nociceptivas e inhibición del segundo orden celular en la transmisión del dolor (9).

## **1.4 DOLOR AGUDO POSTOPERATORIO**

El dolor agudo postoperatorio es el efecto más temido por las personas que serán intervenidas quirúrgicamente (4, 5).

Aún en la segunda década del siglo XXI, el dolor postoperatorio inmediato sigue siendo un problema de salud que puede resultar en graves efectos deletéreos como son el desarrollo de complicaciones agudas características del dolor postquirúrgico como la hipertensión arterial, arritmias, isquemia miocárdica, infarto agudo de miocardio, atelectasias, hipoxemia, neumonía, alteraciones del sueño, alteraciones en la cicatrización de la heridas, o el desarrollo de dolor crónico que suele ser de difícil manejo y en ocasiones terminar en dolor crónico persistente (4).

### **1.4.1 Fisiopatología del dolor postoperatorio**

El dolor postoperatorio está asociado a un estímulo nocivo, es decir, a un componente de lesión y daño tisular con o sin compromiso visceral que pone en marcha el mecanismo del dolor por activación de los llamados nociceptores. En su producción concurren todos aquellos neuromediadores y neuromoduladores de las vías de conducción y centros integradores del dolor (3).

De alguna manera, estas condiciones ya están establecidas en los pacientes con patologías que requieren tratamiento quirúrgico urgente. Se asume que la intensidad y carácter del dolor postoperatorio variará con el acto quirúrgico y cesará con la cicatrización de los tejidos; sin embargo, algunos estados agudos pueden evolucionar a la cronicidad (3).

Las vías nerviosas involucradas están previamente normales e intactas. El estímulo generado por daño tisular térmico, mecánico o químico es capaz de activar los nociceptores (6).

El término «nocicepción» se deriva de noci (palabra latina que denota daño o lesión) y es usado para describir sólo la respuesta neural a los estímulos traumáticos o nocivos (8).

El dolor nociceptivo se produce por estimulación de los receptores sensitivos específicos o nociceptores localizados con densidad variable en tejidos como la piel, los músculos, las articulaciones y las vísceras (8).

Es precisamente la variación de la densidad de presentación de la población de estos receptores en los tejidos, lo que marca la diferencia sensorial (9).

A diferencia de otros receptores somatosensoriales especializados, los nociceptores son los más abundantes en el organismo, poseen umbrales de alta reacción (umbral alto de

activación) y descarga persistente a estímulos supraumbrales sin adaptación, y se relacionan con cambios receptivos pequeños y terminales de fibras nerviosas aferentes pequeñas (8).

En la patología y cirugía de partes blandas hay una estimulación de receptores cutáneos. En el caso de la cirugía muscular y articular se produce además una estimulación de receptores específicos localizados en estas estructuras y se transmite vía nervios somáticos (9).

La cirugía visceral (torácica, abdominal y pélvica) estimula especialmente los nociceptores C que acompañan a las fibras simpáticas y parasimpáticas, y el dolor evocado por esta activación a menudo no tiene ubicación precisa (9). Las fibras viscerales aferentes, en gran proporción amielínicas, transcurren hacia el interior del eje cefalorraquídeo por los nervios vagos, poplíteos, espláncnicos y autónomos de otros tipos. Casi el 80% de las fibras del nervio vago (X) son sensoriales. Las fibras nerviosas autónomas están involucradas en la medición de la sensibilidad visceral e incluso el dolor y dolor irradiado (9).

Las fibras A- $\beta$ , de gran diámetro y alto grado de mielinización, están involucradas solamente en la propiocepción y el tacto. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, es posible sintetizar lo que la evidencia ha permitido fundamentar, como propuestas de años recientes, en cuanto a la participación de los nociceptores como pieza clave de la fisiopatología del dolor, en este caso, el dolor postoperatorio (8). Éstas, además de apoyar que la sensación de dolor se produce por la estimulación directa de dichas terminaciones nerviosas, generalmente inducida por la lesión tisular local, también tienen en cuenta el papel que juega en ello la inflamación secundaria al procedimiento quirúrgico, la cual producirá una sensibilización periférica, fenómeno en el que participan sustancias alogénicas, como las prostaglandinas, el potasio, las bradicininas, la histamina, la sustancia P, entre otras (9).

Estas sustancias aumentan la sensibilidad del nociceptor al aumentar la permeabilidad de los canales iónicos y son llamadas «mediadores tisulares de lesión», disminuyendo así el umbral de activación aferente y posteriormente eferente (3, 4, 9). Como los nociceptores periféricos son sensibilizados por mediadores tisulares de lesión, aumentan la excitabilidad y la frecuencia de descarga neural. Esta respuesta, también llamada «hiperalgesia primaria», permite que estímulos previamente sub-nocivos que ingresan a la médula por el cuerno posterior generen potenciales de acción y sean transducidos ortodrómicamente en la médula espinal. La facilitación de la transducción del impulso en las neuronas de primer orden no sólo es mediada por sustancias nocivas liberadas por los tejidos dañados, también los reflejos axonales exacerbaban esta reacción al liberar sustancia P (neurotransmisor localizado en las vesículas sinápticas de las fibras no mielinizadas C) (8), que causa vasodilatación, desgranulación de mastocitos y, a la vez, esto libera histamina y serotonina y aumenta efectivamente la recepción del campo periférico para incluir tejido adyacente no lesionado.

La generación de los estímulos nocivos es traducida por los nociceptores en impulsos nerviosos y transmitida al sistema nervioso central por las fibras A- $\delta$  y C. Posteriormente,

la transmisión de los signos aferentes nociceptivos está determinada por influencias moduladoras complejas en la médula espinal. Allí, en las terminales centrales de las neuronas de primer orden, intervienen los aminoácidos excitatorios L-glutamato, aspartato y varios neuropéptidos, incluyendo el péptido intestinal vasoactivo, la colecistocinina, el péptido liberador de gastrina, la angiotensina II, el péptido relacionado con el gen de la calcitonina y la señalada sustancia P (8). Estas moléculas, encargadas de la génesis y transmisión de la señal sensibilizante, actúan en diferentes receptores, pero de manera colectiva producen resultados finales similares por activación de la misma cascada intracelular, al activar la proteína cinasa A o la proteína cinasa C (8, 9).

Algunos impulsos nociceptivos pasan al asta anterior, también al asta anterolateral para desencadenar respuestas reflejas segmentarias. Otros son transmitidos a los centros superiores a través de los tractos espinotalámicos y espinoreticulares, donde se producen respuestas suprasegmentarias y corticales, que son las que definen la reacción del organismo frente a la agresión y constituyen la base que explica los problemas postquirúrgicos ligados a la presencia del dolor (la «reacción neuroendocrina y metabólica al estrés») (10).

Es así que, mientras la hiperalgesia primaria se desarrolla en la periferia, el fenómeno de «hiperalgesia secundaria» se pone de manifiesto en el sistema nervioso central y precede la sensibilización central (9). La hiperalgesia secundaria es la fuente para el establecimiento del dolor crónico postoperatorio (9, 10, 11).

Es comprensible entonces la teoría que plantea que la frecuencia aumentada de una transmisión del impulso al asta dorsal reduce el gradiente entre el potencial del umbral de reposo y el crítico de las neuronas de segundo orden en la médula espinal. Cuando los disparos del nervio periférico se incrementan, otros cambios también ocurren en la excitabilidad de las neuronas de la médula espinal que alteran su reacción a los impulsos aferentes, esta sensibilización es el resultado de un cambio funcional en el procesamiento de la médula espinal llamado «plasticidad» o «neuroplasticidad», que además incluye la remodelación física de la citoarquitectura neuronal, no sólo del cuerno posterior de la médula espinal, sino de otras estructuras del sistema nervioso central (SNC), donde se incluyen centros superiores(11). La sumatoria temporal del número y duración de los potenciales de acción iniciados por la estimulación generada en las neuronas del asta dorsal o en las neuronas motoras del asta ventral se conoce como el fenómeno de «dar cuerda» o «wind up»(11).

## **1.5 MEDICIÓN DEL DOLOR**

### **1.5.1 ESCALAS DE VALORACIÓN DEL DOLOR**

El dolor es una experiencia subjetiva que varía de una persona a otra y tiene diferentes dimensiones: sensorial, emocional, cognitiva, psicológica y de comportamiento o conductual (1).

La Sociedad Española del Dolor lo considera una enfermedad, recalcando la importancia del dolor para aquel que lo padece, y considerado por gran parte de la comunidad médica más que como un síntoma como una patología per se (10).

Las escalas ayudan a detectar el dolor. En los pacientes conscientes y comunicativos podemos utilizar: Escala visual analógica presentada en 1976 por Huskinsson (12).

### 1.5.2 Escala visual analógica (EVA)

En la escala visual analógica 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 (13).

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 (13).

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 (13).

Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso (14). En algunos estudios definen la presencia de Dolor cuando la EVA es mayor a 3.

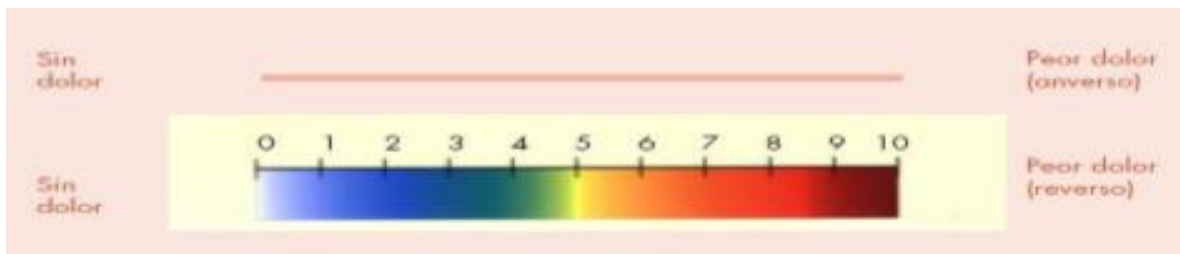


Figura 1. Escala visual analógica del dolor. Anesth Analg, 2010; 110:127-133

### **1.5.3 Escala Numérica Verbal (ENV)**

En un paciente que se comunica verbalmente, se puede utilizar la escala numérica verbal (0 a 10) donde el paciente elige un número que refleja el nivel de su dolor, donde 10 representa el peor dolor (14).

Puede ser hablada o escrita y por consiguiente más útil en pacientes críticos o geriátricos. En ocasiones, y en pacientes concretos, el uso de la numeración de 0-100 puede tener más utilidad.

La escala numérica verbal tiene una muy buena correlación con la EVA, con una menor incidencia de no respondedores (2% frente a 11%) (15).

## **1.6 TRATAMIENTO DEL DOLOR**

### **1.6.1 ANESTÉSICOS LOCALES**

Son fármacos que producen un bloqueo reversible de la conducción de impulsos nerviosos, de forma que la función sensitiva o motora de las fibras nerviosas queda inhibida transitoriamente (16).

Los canales sódicos se concentran en los Nódulos de Ranvier en los axones mielinizados y a lo largo de todo el axoplasma de las fibras C, por lo cual, en las fibras mielínicas el Nódulo de Ranvier es el sitio donde se origina el potencial de acción encargado de llevar los diferentes impulsos que conduce cada fibra (17). Por esta razón se dice que la conducción del impulso nervioso se hace en forma saltatoria. Son, precisamente, los lugares en los cuales los AL pueden bloquear la conducción nerviosa, ya que disminuyen la permeabilidad del canal iónico sin afectar el potencial de reposo, el cual no puede alcanzar un valor umbral para generar el potencial de acción y la propagación del impulso nervioso.

La pérdida de la función de los nervios periféricos luego de administrar un AL sigue un orden relativamente inverso a su diámetro (17). Es decir que primero será afectada la actividad vegetativa con el bloqueo de los eferentes simpáticos (fibras C amielínicas) que regulan sobre todo la vasomotricidad. En segundo término se perderá la sensibilidad térmica, en especial la calórica. Más adelante desaparece la sensación dolorosa y táctil, y después la sensación vibratoria. Por último, resulta afectada la motricidad del miembro o de los miembros, según se trate de un bloqueo regional plexal o de un bloqueo central. Este fenómeno de disociación de las funciones que conduce un nervio mixto se denomina bloqueo diferencial, ya que de la misma manera que otras características fisicoquímicas o clínicas, la concentración efectiva mínima ( $C_m$ ) de los anestésicos locales disminuye, en términos generales, con el diámetro de la fibra nerviosa, aunque en algunos bloqueos puede persistir el tacto a pesar de estar obstruida la sensación al dolor (17).

La analgesia postoperatoria con anestésicos locales ha sido posible gracias al desarrollo de nuevos AL (12). La ropivacaína es un anestésico local tipo amida, con duración de acción larga.

## **1.7 ROPIVACAÍNA**

La ropivacaína es uno de los recientes anestésicos locales introducidos en el arsenal terapéutico de los anesthesiólogos; pertenece a la familia de las aminoamidas como la bupivacaína, levobupivacaína y mepivacaína y posee una larga duración de acción (18, 19).

En Anestesiología se ha utilizado por vía epidural, infiltración local, en bloqueo de nervio periférico, en regional intravenosa, en bloqueo de plexos, y peribulbares, entre otros, ofreciendo cuando menos un perfil similar a la bupivacaína, y en otras ocasiones encontrando claras ventajas de ropivacaína frente a bupivacaína (19).

### **1.7.1 Farmacología**

La ropivacaína es el primer anestésico local que se comercializa como levoisómero puro (enantiómero S<sup>-</sup>), seguido unos años después de levobupivacaína (19).

Con una unión a proteínas del 94%, un volumen de distribución de 42 L, aclaramiento plasmático de 0.5 L/h y una vida media de 1.85 horas, posee un bajo potencial de acumulación en el compartimento graso.

Su metabolismo es predominantemente hepático (citocromo P450) produciéndose 4 metabolitos principales: 3-OH- ropivacaína, 4-OH- ropivacaína, 2-OH ropivacaína y el más importante 2,6-pipecoloxilida (PPX), y solo el 1% se excreta inalterada por vía urinaria. Cruza la barrera placentaria, pero el grado de unión a proteínas en el feto es menor que en la gestante (20). Inicio de acción: 10 - 20 minutos (subaracnoidea < 5 minutos). Efecto máximo: 45 - 60 minutos.

Absorción: Muestra absorción completa y bifásica desde el espacio epidural con una vida media de dos fases (una rápida de 14 minutos y otra lenta de cuatro horas).

Interacciones: La fluvoxamina y enoxacina (inhibidores competitivos de la P4501A2), pueden reducir el metabolismo de la ropivacaína. En clínica ropivacaína es ligeramente menos potente que bupivacaína (1 frente a 1.3), aunque otros estudios afirman que a dosis equipotentes producen el mismo grado de bloqueo sensitivo (21).

### **1.7.2 Toxicología**

I) Toxicidad sistémica.

Ropivacaína ha demostrado tener a dosis equipotentes, menos toxicidad sobre los sistemas nervioso central y cardiovascular que bupivacaína (20). En estudios sobre tejido cardiaco aislado, ropivacaína es menos cardiodepresor que bupivacaína. En estudios animales in vivo también demostró ser menos inotrópica negativa, cronotrópica negativa

y menos arritmogénica que bupivacaína. No aumenta la toxicidad durante la gestación como pasa con bupivacaína, y la dosis convulsivante es mayor para ropivacaína (20). La dosis máxima acumulada en 24 horas, según recomendaciones de la European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy (ESRA), es el doble que para bupivacaína (800 mg frente a 400 mg) (19).

## II) Toxicidad local.

Estudios histológicos sugieren que todos los anestésicos locales producen lesión neurológica directa (21). Los anestésicos locales producen cambios morfológicos en las neuronas en crecimiento con significativas diferencias entre ellos. Se ha observado que todos los anestésicos locales producen lesión del cono de crecimiento neural. In vitro, a las 20 horas de la exposición, ropivacaína produce menos colapso del cono de crecimiento neural (21.3%) que lidocaína (94%) o mepivacaína (60%), y similar a bupivacaína (23%), y el efecto tóxico neural es más corto en el tiempo de reversión (20). La degeneración axonal provocada por anestésicos locales revierte antes con ropivacaína que con levobupivacaína y bupivacaína (20).

## II) Miotoxicidad.

La inyección directa de anestésico local sobre el músculo puede causar necrosis, consecuentemente fibrosis y contractura con la correspondiente reducción de la función; esto es particularmente significativo en grupos de músculos pequeños como los músculos periorbitarios y los músculos de la mano. La adición de hialuronidasa puede reducir la toxicidad al permitir la dispersión de los anestésicos locales fuera del músculo; no obstante, su empleo no es rutinario (20). La neurotoxicidad y la miotoxicidad son más probables con las técnicas de bloqueo continuas de nervio periférico, siendo menor con la ropivacaína comparado con la bupivacaína

### **1.7.3 Usos clínicos**

Un aspecto importante a la hora de hablar de seguridad clínica es la posibilidad de administrar inadvertidamente volúmenes o concentraciones altos en el espacio subaracnoideo, como es el caso de la anestesia raquídea total accidental tras técnicas epidurales. Estudios sugieren posibles ventajas de ropivacaína sobre bupivacaína para su uso intratecal, por su discreta acción sobre el bloqueo simpático (20, 21).

Su uso se extiende para realización de bloqueos por vía epidural, del plexo braquial. También es posible manejar el dolor posquirúrgico infiltrando ropivacaína en la herida quirúrgica (16, 17), y se ha utilizado en clínica del dolor para tratar casos de herpes zoster, dolor oncológico y en casos de dolor de miembro fantasma (18).

La infiltración local y los bloqueos de campo implican la inyección del anestésico local directamente en el tejido (16). Debe administrarse el volumen mínimo que pueda proveer el efecto deseado, teniendo en cuenta la concentración mínima efectiva del anestésico



local empleado (16, 20). Cuando no se quiere distorsionar el campo quirúrgico, se puede recurrir a la infiltración alrededor del área en consideración.

#### 1.7.4 Contraindicaciones

Presencia de desórdenes lipídicos, alergias al huevo, infarto agudo de miocardio y dentro de las recomendaciones debe ser empleada precaución en los casos de anemia, enfermedad hepática severa, coagulopatías, enfermedad pulmonar y pacientes en riesgo de embolismo graso, alergia conocida a fármacos del grupo aminoamida (20).

#### 1.7.5 Reacciones secundarias y adversas

Incluyen efectos fisiológicos secundarios al bloqueo nervioso como son hipotensión, bradicardia, retención urinaria, y los causados directamente por la punción de la aguja (hematoma espinal, cefalea pospunción dural) o indirectos por introducción de microorganismos (meningitis y absceso epidural).

#### 1.7.6 Dosis recomendadas

<b>Epidural:</b> Bloqueo epidural lumbar: 100-200 mg Bloqueo epidural para Cesárea: 110- 150 mg Bloqueo epidural torácico: 40 – 110 mg
<b>Caudal en niños:</b> Solución de ropivacaína al 0.2%: 2 mg/Kg
<b>Subaracnoidea:</b> Soluciones de ropivacaína al 0.5 – 0.75%: 10 – 22.5 mg
<b>Infiltración local y bloqueo periférico:</b> Soluciones de ropivacaína al 0.5 – 0.75%: 7.5 – 225 mg
<b>Tratamiento del dolor agudo postoperatorio y analgesia del parto:</b> Soluciones de ropivacaína a 0.1 – 0.3% Epidural lumbar: 20 – 40 mg/h Epidural torácica: infusión continua 8 -16 mg/ hora

Figura 2. Dosis recomendadas de ropivacaína. Rev Esp Anest Reanim 2002; 49:71-75.

## **1.8 COLUMNA VERTEBRAL**

La columna vertebral es el pilar óseo central del cuerpo. Soporta la cintura escapular, miembros superiores y caja torácica, y transmite por medio de la región pélvica el peso hacia las extremidades inferiores. En el interior se encuentra la médula espinal, las raíces de los nervios espinales y las meninges externas (31).

Se compone de 33 vértebras: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras (fusionadas para formar el sacro) y 4 coccígeas (las 3 últimas casi siempre están fusionadas). Es una estructura flexible debido a que está segmentada y se compone de vértebras, articulaciones y discos fibrocartilaginosos llamados discos intervertebrales (31).

## **1.9 CIRUGÍA DE COLUMNA**

En las últimas décadas, la cirugía espinal en México ha avanzado de manera impresionante, con el advenimiento de procedimientos de mínima invasión y abordajes percutáneos; y se siguen realizando cirugías mayores, de múltiples niveles para correcciones anatómicas o resecciones tumorales (31).

La cirugía de columna es aquella que se realiza desde la unión atlanto-occipital hasta el coxis. La realizan los ortopedistas especializados en cirugía de columna o neurocirujanos, dependiendo de la experiencia. Se divide básicamente en 5 grupos: cirugía para enfermedad degenerativa (hernias discales, artrosis vertebral); cirugía para trauma espinal (por ejemplo fractura vertebral); para malignidad por enfermedad metastásica o primaria vertebral; cirugía para enfermedades congénitas de la columna, como la escoliosis; o cirugía para infección espinal, por ejemplo en la osteomielitis vertebral (32).

La cirugía puede ser programada o urgente, por datos de inestabilidad espinal y compromiso medular. Los procedimientos van desde la cirugía de mínima invasión con abordajes percutáneos o endoscópicos, generalmente para disectomías o nucleolisis de disco, hasta cirugía de múltiples niveles, para estabilización, con pérdidas sanguíneas mayores. Habitualmente los niños se presentan para corrección de escoliosis, los adultos jóvenes para

cirugía descompresiva y los adultos mayores para estabilización de columna. En México la cirugía más frecuente es para hernia discal (33).

El reto para el anestesiólogo es proveer condiciones óptimas para el procedimiento, con adecuada oxigenación del cerebro y médula espinal (31) facilitar el monitoreo neurofisiológico, el control y manejo del dolor postoperatorio, vigilar una adecuada ventilación y mantener las condiciones a su alcance para disminuir el sangrado transoperatorio (32).

La dificultad del control del dolor radica en abordajes extensos con apertura de cavidad torácica, presencia de dolor crónico previo y posible tolerancia a fármacos analgésicos utilizados habitualmente (31, 32).

### **1.9.1 Analgesia postoperatoria en cirugía de columna**

La analgesia con antiinflamatorios no esteroides e infiltración con anestésico local del sitio quirúrgico será suficiente para discectomías o microdiscectomías. En un estudio que realizaron Ezhevskaya y su grupo, para comparar la analgesia posoperatoria habitual para cirugía espinal mayor, basada en opioides más analgésicos no esteroideos, contra la analgesia epidural continua con ropivacaína, fentanilo y epinefrina, ésta última resultó ser una excelente opción (31).

Para instrumentaciones de columna se utiliza analgesia multimodal, basada en administración de opioides más paracetamol, más antiinflamatorio no esteroide e infiltración del sitio quirúrgico con anestésico de larga duración, como la ropivacaína (31, 33).

La infiltración de anestésico local tipo ropivacaína, bupivacaína o lidocaína ha demostrado eficacia analgésica en el postoperatorio, además de disminuir los síntomas adversos a la administración de opioides como son náuseas, mareo, estreñimiento, sedación intensa en la unidad de cuidados postoperatorios, retención urinaria, entre otros, que conlleva a una recuperación más temprana del paciente postoperatorio, sin embargo no existen suficientes estudios que pueden demostrar eficacia superior de anestésicos locales para manejo del dolor postoperatorio si la infiltración se realiza previo a la incisión quirúrgica (31, 33).

## 1.10 PREEMPTIVE ANALGESIA

El concepto de preemptive analgesia fue planteado por Woolf en 1983, quien mostró en estudios experimentales, evidencias de la hipersensibilización de componentes centrales en el dolor postoperatorio (21, 22). Posteriormente otros estudios demostraron que la aplicación de técnicas antinociceptivas antes de la agresión resultaba eficiente en la reducción de la sensibilización central cuando se compararon con la aplicación de estas después del daño (22).

Preemptive es un vocablo en inglés sin traducción literal al español, que significa: con derecho preferente o emprender algo para impedir que ocurra un hecho o situación, habitualmente displacentera; apropiarse o actuar por uno mismo antes que otros. No es estrictamente sinónimo de preventive, que significa preventivo; es decir, prepararse de antemano para una cosa, tomar medidas o precauciones (21).

Woolf, definió la preemptive analgesia como la administración de un analgésico antes que aparezca el estímulo doloroso con el objetivo de proteger al sistema nervioso central y periférico (SNC y SNP) de señales nociceptivas aferentes para prevenir modulaciones patológicas relacionadas con la transmisión del dolor. Sin embargo, la analgesia se mantiene durante el intra y postoperatorio (22, 23).

Kissin puntualizó que la preemptive analgesia es la prevención de un bombardeo masivo nociceptivo al SNC provocado por un proceder quirúrgico con el fin de reducir el dolor postoperatorio. Hizo referencia a un artículo de Wall, en el cual planteó que el bombardeo masivo nociceptivo provoca un estado de hiperexcitabilidad sostenida por varios mecanismos dentro de la médula espinal la cual responde de forma exagerada a impulsos aferentes que podrían no ser dolorosos si esta no estuviera previamente sensibilizada. Kissin sugirió la sustitución del término preventive analgesia por el de preemptive analgesia para limitar la parte del tratamiento preventivo que comienza antes del procedimiento quirúrgico (23) y su objetivo está bien definido: evitar la sensibilización central y periférica y la posible evolución a dolor crónico.

El daño hístico provoca la entrada continua de impulsos aferentes que pueden modificar la nocicepción. La lesión del tejido periférico genera una "sopa" compleja de mediadores

inflamatorios y otros químicos, capaces de alterar las propiedades transductoras de los nociceptores, que podrán ser activados por estímulos de baja intensidad (23).

En el caso del dolor quirúrgico, la hipersensibilización central y periférica conduce a un estado de sensibilidad postoperatoria que se extiende más allá del sitio de la lesión. El dolor postoperatorio obedece al efecto acumulativo de los estímulos dolorosos preoperatorios e intraoperatorios y a la inflamación postoperatoria (23). Debido a que estos fenómenos son los responsables de la inducción de la hipersensibilización central y periférica, el uso de analgesia antes, durante y después de cualquier intervención quirúrgica contribuye a minimizar la excitabilidad de las vías nociceptivas (24). Cuando ya se ha establecido el mecanismo de dolor, una dosis de analgésico es menos efectiva debido a la hipersensibilización central. La hiperalgesia prolongada y los consecuentes espasmos musculares contribuyen a que el dolor pueda persistir durante días o semanas luego de la cirugía (1, 22, 23, 24).

En los modelos de daño quirúrgico se consideran dos fases. La Fase 1 es producida por la incisión y el trauma de la cirugía. La Fase 2 se debe a la inflamación secundaria, comienza en el momento de la incisión, hace pico en el periodo postoperatorio, y continua de manera decreciente a lo largo del periodo de cicatrización de la herida. La sensibilización central puede iniciarse durante ambas fases (23).

Es interesante considerar que el potencial de sensibilización existe aún en el paciente inconsciente, que parece ser clínicamente indiferente al estímulo quirúrgico (21, 23). Por ello, la práctica de mantener una anestesia con agentes que aporten escasa analgesia residual (por ejemplo propofol e isofluorano) no protege la médula espinal de la entrada continua de impulsos nociceptivos que provienen del estímulo quirúrgico, aunque se haya alcanzado un adecuado nivel de anestesia general (21).

Las estrategias de la preemptive analgesia involucran una serie de intervenciones en uno o más sitios a través de las vías de conducción del dolor. Estas estrategias incluyen la infiltración de la piel con anestésicos locales, bloqueos nerviosos, bloqueo epidural, subaracnoideo, analgésicos intravenosos, antagonistas del NMDA y drogas antiinflamatoria (22, 24).

Dos enfoques se han utilizado para esclarecer la preemptive analgesia. Uno de ellos para demostrar una disminución de la intensidad del dolor postoperatorio y/o analgesia más allá de la presencia del fármaco en la biofase (22).

Este se basa en un estudio cuyo diseño compara dos grupos, uno con tratamiento preoperatorio y otro sin tratamiento en ningún momento del perioperatorio (PRE VS NO).

El otro enfoque es para probar que un tratamiento aplicado en el preoperatorio es más efectivo en el control del dolor postoperatorio que el mismo tratamiento administrado al final de la cirugía (PRE VS POST).

### **1.11 ANTECEDENTES**

Muchas revisiones de estudios clínicos con estos diseños concluyeron que el concepto de preemptive analgesia no es relevante en la clínica (22).

Esta visión fue cuestionada a partir de dos artículos publicados en la revista *Anesthesia & Analgesia*, uno de McCartney con un diseño PRE VS NO y otro de Ong, un meta-análisis con diseño PRE VS POST (1, 22).

Katz y colaboradores, estudiaron 141 pacientes intervenidas de cirugía mayor ginecológica en el 2003 bajo anestesia general combinada con analgesia epidural. Las pacientes fueron distribuidas aleatoriamente en 3 grupos. Al grupo 1 se le administró antes de la incisión una mezcla de opioides con anestésicos locales, al grupo 2 la misma mezcla post incisión y un tercer grupo recibió solución salina. El grupo PRE disminuyó el dolor en las primeras 24 horas del postoperatorio al igual que el grupo POST al compararse con el grupo control, disminuyó el consumo de morfina sin diferencias significativas entre los grupos PRE y POST (1, 22, 25).

Ong y col., en el 2005 realizaron un meta-análisis con 66 estudios donde relacionan 5 grupos de tratamiento: analgesia epidural con opioides, anestésicos locales periféricos, antagonistas NMDA sistémicos, AINES sistémicos y opioides sistémicos incluyendo diseños PRE VS POST (1, 22). Se encontró marcado efecto preemptive con la analgesia epidural, el uso de anestésicos locales y AINES. Se obtuvo una disminución impresionante del consumo analgésicos (mayor de 50 %) y un mayor tiempo de administración del primer analgésico (first time analgesic, FTA), con altos niveles de significación estadística. Con los opioides y los antagonistas NMDA los resultados fueron equívocos (22, 24).

En un estudio realizado en el Hospital "Reina Elizabeth" de Barbados a 80 pacientes intervenidas de cirugía mayor abdominal ginecológica se probó el efecto preemptivo de la administración PRE VS POST de la infiltración de la herida quirúrgica con anestésico local y aunque las diferencias entre grupos no fueron significativas si se logró una disminución del consumo de analgésicos durante las primeras 24 horas del post operatorio en el grupo PRE (26).

Estudios más frecuentes como los de Iqbel y Carmona evalúan el rol de la preemptiva analgesia en cirugía (27,28). Iqbel y col., compararon PRE VS POST la utilidad del diclofenaco sódico por vía rectal, con marcada disminución del dolor postoperatorio según la escala visual análoga en el grupo Pre (22, 27).

Carmona y colaboradores evalúan el efecto analgésico de la bupivacaína intraperitoneal en cirugía laparoscópica, igual diseño PRE VS POST sin obtener diferencias significativas entre grupos en cuanto al alivio del dolor y el consumo de analgésicos (28, 29).

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo del dolor postoperatorio agudo alivia el sufrimiento del paciente y conduce a movilización temprana, reduce la estancia hospitalaria y los costos que implica, incrementa la satisfacción de paciente y disminuye el riesgo de presentar dolor postoperatorio crónico.

Durante los últimos años la cirugía de columna vertebral ha experimentado avances importantes, tanto en el aspecto ortopédico como en el aspecto neuroquirúrgico, desde el punto de vista anestésico, monitoreo, posición y manejo de medicamentos complementarios.

El objetivo de la cirugía de la columna es aliviar el dolor y mejorar la función más que reducir las deformidades, salvo en aquellas escasas situaciones postraumáticas, congénitas o adquiridas del adulto que precisen algún tipo de cirugía descompresiva o artrodesis.

Sin embargo el dolor es muchas ocasiones infravalorado y tratado de forma insuficiente en el ambiente hospitalario; se observa en el postoperatorio, donde una correcta analgesia debería ser el objetivo fundamental para aliviar el sufrimiento, permitir la movilización y el uso precoz de la rehabilitación funcional y contribuir de esta forma a reducir la morbilidad por descompensación de patologías asociadas.

El manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de columna constituye un reto complicado por el anestesiólogo.

El daño hístico provocado por la incisión quirúrgica provoca la entrada continua de impulsos aferentes que modifican la nocicepción y dan origen a modulaciones patológicas, la sensibilización periférica (hiperalgesia) y la sensibilización central (alodinia). La intervención quirúrgica es un tipo de agresión premeditada que nos permite anticiparnos a la aparición de dolor y actuar sobre los mecanismos fisiopatológicos que lo originan antes que se manifiesten plenamente.

Con la preemptive analgesia, las intervenciones analgésicas ocurren antes de la incisión quirúrgica y su objetivo está bien definido: evitar la sensibilización central y periférica y la posible evolución a dolor crónico. Las terapias limitadas solamente a los periodos preoperatorio e intraoperatorio pueden ser insuficientes para prevenir la hipersensibilización.



La infiltración de la incisión quirúrgica con anestésicos locales es cada vez más utilizada como analgesia postoperatoria debido a su facilidad de aplicación, simplicidad y pocos efectos colaterales.

Cuando la analgesia por infiltración se aplica antes de la incisión quirúrgica, se aumenta la eficiencia analgésica preemptiva durante y después de la operación y además, protege contra el apareamiento del dolor crónico.

Los anestésicos locales a menudo se usan en la preemptive analgesia e incluyen la lidocaína, prilocaína, bupivacaína, ropivacaína y la levobupivacaína. Existen varios estudios que comparan la eficacia de la administración de anestésico local PRE vs POST incisional en el tratamiento del dolor postoperatorio, los cuáles muestran mejor manejo del dolor en el postoperatorio en pacientes que recibieron la infiltración previo a realizar la incisión quirúrgica, sin embargo no todos son concluyentes.

La ropivacaína, anestésico local de la familia de la mepivacaína miembro de la clase aminoamida ha demostrado menor neuro y cardiotoxicidad con un perfil semejante a la bupivacaína, aprobado para uso epidural, en bloqueos de nervios periféricos y por infiltración local.

En relación con lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Es mayor la eficacia de la infiltración de ropivacaína 0.75% preincisional vs postincisional para analgesia postoperatoria en cirugía de columna bajo anestesia general?

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

El mal control del dolor postoperatorio está asociado a una variedad de consecuencias negativas, que incluyen alteraciones cardíacas e incremento del riesgo de isquemia o infarto miocárdico, deprivación del sueño y trastornos psicológicos como ansiedad y depresión, incrementa el riesgo de dolor postoperatorio persistente, la necesidad de rehabilitación, la estancia hospitalaria o reingreso, el consumo de analgésicos, el riesgo al paciente de adquirir infecciones nosocomiales que genera un mayor gasto económico hospitalario y disminuye de forma importante la calidad de vida de quien la padece.

En las intervenciones quirúrgicas de columna vertebral se manipulan tejidos blandos, estructuras óseas en los cuáles se localizan una gran cantidad de nociceptores, se realizan abordajes extensos con apertura de cavidad torácica en algunas intervenciones, agregándose a esto una historia de dolor crónico previo al procedimiento quirúrgico en la mayoría de los pacientes así como una tolerancia a fármacos analgésicos utilizados habitualmente, dando como resultado un difícil control del dolor postoperatorio y la necesidad de un incremento en la administración de opiáceos y las repercusiones que esto implica para el paciente.

Existe poca evidencia en cuanto a la eficacia de la infiltración incisional para disminuir el dolor en el postoperatorio en patología de columna, en la mayoría de los estudios sólo se ha utilizado posterior a realizar la herida quirúrgica o analgesia preventiva, no así preemptive analgesia.

En el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec se cuenta con recursos para brindar una terapia óptima para el control del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de columna basada en la analgesia multimodal, sin embargo continúa siendo un reto para el anestesiólogo definir la terapia que brinde mayor alivio.

El uso de la ropivacaína infiltrada en la herida quirúrgica al término de la cirugía de columna es frecuente en este hospital en cambio la preemptive analgesia con anestésicos locales no se ha realizado aún, por lo que este estudio se realiza para valorar la eficacia de la infiltración PRE vs POST incisión en el manejo del dolor postoperatorio.

## **5. HIPOTESIS**

La eficacia de la infiltración de ropivacaína 0.75% preincisional es mayor que la infiltración postincisional para analgesia postoperatoria en cirugía de columna bajo anestesia general.

### **5.1 HIPOTESIS ALTERNA**

La eficacia de la infiltración de ropivacaína 0.75% preincisional es menor que la infiltración postincisional para analgesia postoperatoria en cirugía de columna bajo anestesia general.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la eficacia de la infiltración de ropivacaína 0.75% pre-incisional vs postincisional para disminuir la intensidad del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de columna.

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar mediante EVA la eficacia de la infiltración de ropivacaína al 0.75% administrada previa a la incisión quirúrgica en la disminución del dolor postoperatorio en cirugía de columna.
2. Evaluar mediante EVA la eficacia de la infiltración de ropivacaína al 0.75% administrada posterior a la incisión quirúrgica en la disminución del dolor postoperatorio en cirugía de columna.
3. Detectar efectos adversos que pudieran presentarse tras la infiltración de ropivacaína 0.75% PRE o POST incisión quirúrgica

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se realizó un estudio de tipo ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, comparativo, longitudinal.

### **7.2 UNIVERSO DE ESTUDIO**

Pacientes derecho-habientes sometidos a cirugía de columna que cumplieron con los criterios de inclusión de este estudio en el periodo comprendido de abril de 2016 a octubre de 2016 en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec.

### **7.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **I) INCLUSIÓN:**

- ASA I y II.
- Edad de 18 a 70 años.
- Género masculino o femenino.
- Cirugía electiva de columna vertebral.
- Bajo anestesia general.
- Aceptaron participar en el estudio.

#### **II) EXCLUSIÓN:**

- Cirugía de urgencia
- Pacientes con enfermedad hepática
- Pacientes con cardiopatías
- Alergia conocida a los anestésicos locales
- Pacientes con toxicomanías

#### **III) ELIMINACIÓN:**

- Pacientes que presentaron complicaciones quirúrgicas y/o anestésicas durante el procedimiento.
- Pacientes que a pesar de haber firmado autorización para participar en el estudio desistieron de participar posteriormente en él.

#### 7.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA

En total se incluyeron 44 pacientes de ambos sexos, que cumplieron con los criterios de inclusión para este estudio en el periodo comprendido entre abril de 2016 a octubre 2016. Se asignaron de manera aleatoria en 2 grupos de 22 pacientes cada uno.

#### 7.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN
Infiltración incisional de ropivacaína .75% (Independiente)	Es la administración de medicamentos analgésicos para prevenir o reducir el dolor que produce el estímulo quirúrgico	Infiltración de ropivacaína 0.75%	Cualitativa Nominal Dicotómica	-Preincisional -Postincisional
Eficacia de la analgesia postquirúrgica (dependiente)	Capacidad de disminuir la intensidad del dolor en el postoperatorio	Disminución del dolor medido mediante Escala visual análoga (EVA) 0-10, a la 0, 1, 3, 6, 9 y 12 hrs.	Cualitativa Ordinal	Escala de 0-10 EVA 0-3 Dolor leve EVA 4-6 Dolor moderado EVA 7 -10 Dolor severo
Fármacos analgésico de rescate	Fármacos analgésicos administrados en el postoperatorio en caso de que el paciente presente EVA > 6	Uso de rescate analgésico en el postoperatorio	Cualitativa Nominal	SI o NO

## 8. DESARROLLO DEL PROYECTO

Durante la valoración preanestésica se incluyeron pacientes sometidos a cirugía de columna lumbar, de manera aleatorizada se dividieron en 2 grupos: Grupo 1 (ROPI PRE) Y Grupo 2 (ROPI POST), se informó sobre la realización del proyecto y se solicitó firma de consentimiento informado. Al ingreso a quirófano se procedió a la preparación de los pacientes de ambos grupos para la intervención quirúrgica; se registraron los datos correspondientes al tipo de procedimiento, se corroboró acceso venoso periférico permeable de calibre adecuado para la intervención, se colocó monitoreo no invasivo con registro de signos vitales de ingreso. Previa oxigenación del paciente durante 3 minutos, se procedió a inicio de inducción intravenosa con midazolam 0.03 mg/Kg, fentanil 3 mcg/Kg, propofol 2 mg/kg, vecuronio 80 mcg/Kg. Se realizó intubación orotraqueal tras latencia de fármacos anestésicos y se inició apoyo mecánico ventilatorio. Posterior a intubación orotraqueal se colocó al paciente en posición prona.

En el Grupo 1:

Con previa asepsia - antisepsia y colocación de campos estériles se procedió a la infiltración de piel y tejido celular subcutáneo con ropivacaína 0.75%, calculada a 2 mg/Kg, administrada mediante jeringa de aspiración e inyección y aguja hipodérmica en el trayecto del sitio quirúrgico 10 minutos antes de realizar la incisión.

En ambos grupos:

El mantenimiento anestésico se llevó a cabo con sevofluorano 2 vol%, fentanil en dosis de 1 – 3 mcg/Kg/h, ventilación mecánica controlada por volumen. Durante transanestésico se administraron analgésicos intravenosos Ketorolaco a dosis de 1 mg/Kg y paracetamol a 15 mg/Kg cada 8 horas como adyuvantes a la analgesia postoperatoria. Se registraron las variables dentro de la hoja de recolección de datos la cual incluyó: nombre, edad, sexo, peso, ASA, diagnóstico prequirúrgico, cirugía realizada, tiempo quirúrgico, requerimiento total de fentanil, uso de rescate analgésico en unidad de cuidados postanestésicos. Se cuantificó el uso de opioide al término de la cirugía y se calculó la tasa final.

En el Grupo 2:

Previo a reposicionar al paciente en decúbito dorsal para la emersión anestésica se infiltró ropivacaína 0.75% calculada a 2 mg/Kg en piel y tejido celular subcutáneo del trayecto de la herida administrada mediante jeringa de aspiración e inyección y aguja hipodérmica.

El dolor se evaluó a las 0, 1, 3, 6, 9, y 12 horas posteriores al término de la cirugía de acuerdo con EVA. Un valor inferior a 4 en la EVA significó dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implicó la presencia de dolor moderado, y un valor superior a 6 la presencia de un dolor severo.

En los pacientes que presentaron dolor “continuo” clasificado de moderado a severo de acuerdo a la escala de EVA se utilizó dosis de rescate en Unidad de cuidados postanestésicos con tramadol calculado a 100 mcg/Kg IV.

### 8.1 ANALISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó una prueba no paramétrica U-Mann-Whitney, utilizando el programa IBM ®SPSS ® Ver. 20, considerando un 95% de confianza.

### 9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2016

RESPONSABLE	ACTIVIDADES	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov
Investigador responsable	Diseño de instrumentos	X								
Colaboradores	Aplicación de instrumentos		X	X	X	X	X	X		
Investigador responsable Colaboradores	Elaboración de resultados							X	X	
	Análisis de resultados								X	
Investigador responsable	Informe técnico Publicación de resultados								X	X



## **10. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS**

### **10.1 MATERIALES**

- Jeringa de aspiración e inyección y aguja hipodérmica calibre #22
- Ropivacaína 0.75% solución inyectable
- Reloj
- Computadora
- Esquema de Escala Visual Análoga del dolor
- Hoja de recolección de datos

### **10.2 HUMANOS**

- Médicos Anestesiólogos adscritos y Médicos Residentes de Anestesiología

## **11. IMPLICACIONES ÉTICAS.**

Este 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.

Previa sesión del Comité De Ética e Investigación de Centro Médico ISSEMyM Ecatepec y una vez autorizado el consentimiento informado, se informó a cada paciente sobre el objetivo del estudio, así también se les explico la posibilidad de presentar efectos adversos por la administración de Ropivacaina al 0.75% mismos que fueron evaluados. Al aceptar la participación en el estudio se les solicito a los pacientes firmar la hoja de consentimiento informado (ANEXO 2).

## 12. RESULTADOS

Se estudiaron 44 pacientes de ambos sexos, de los cuales no se excluyó a ninguno. Se dividieron de manera aleatoria en 2 grupos de 22 pacientes cada uno (GRUPO 1 Y GRUPO 2).

La distribución por género corresponde a 13 mujeres (59%) y 9 hombres (41%) en el grupo 1 (Tabla 1, Gráfica 1), y de 15 mujeres (68%) y 7 hombres (32%) en el grupo 2 (Tabla 2, Gráfica 2).

La distribución por rango de edad estuvo comprendida entre 40 y 70 años en el grupo 1, de 42 y 68 años en el grupo 2, de los cuales 6 pacientes (27%) se encontraban dentro del rango de entre 40 a 50 años, 11 pacientes (50%) entre 51 a 60 años, 5 pacientes (23%) entre 61 a 70 años para el grupo 1 ROPI PRE (gráfica 3) y de 7 pacientes (32%) entre 40 a 50 años, 11 pacientes (50%) entre los 51 a 60 años, 4 pacientes (18%) entre los 61 y 70 años para el grupo 2 ROPI POST (gráfica 3).

En cuanto a la evaluación del dolor se observa que la intensidad de dolor en los pacientes a los que se les infiltró Ropivacaína 0.75% antes del procedimiento quirúrgico (Grupo 1) es menor al salir de la cirugía ( $P=0.001$ ), a las 3 horas ( $P= 0.006$ ) y a las 6 horas ( $P=0.006$ ) del postoperatorio, siendo  $P$  significativa, en comparación con los pacientes a quienes se les infiltró Ropivacaína 0.75% después del procedimiento quirúrgico (Grupo 2). En las horas 9 y 12 no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ).

Se utilizó una comparación de medias para datos cualitativos (Prueba de U-Mann-Whitman), en donde se están comparando dos poblaciones, dicha prueba indica como resultado si hay diferencia o no entre poblaciones; que en este caso, se utilizó para saber si hay diferencia entre los pacientes del grupo 1 y los del grupo 2 en la evaluación de la intensidad del dolor postoperatorio.

El uso de rescates dentro del grupo 1 preincisional un total de 4 pacientes (23%) requirieron rescate a la hora (1 paciente), a las 9 horas (2 pacientes) y a las 12 hrs (1 paciente); en el grupo 2 postincisional 13 pacientes (76%) requirieron rescate a la hora (4 pacientes), a las 3 horas (4 pacientes), a las 6 horas (3 pacientes) y a las 9 horas (2 pacientes).

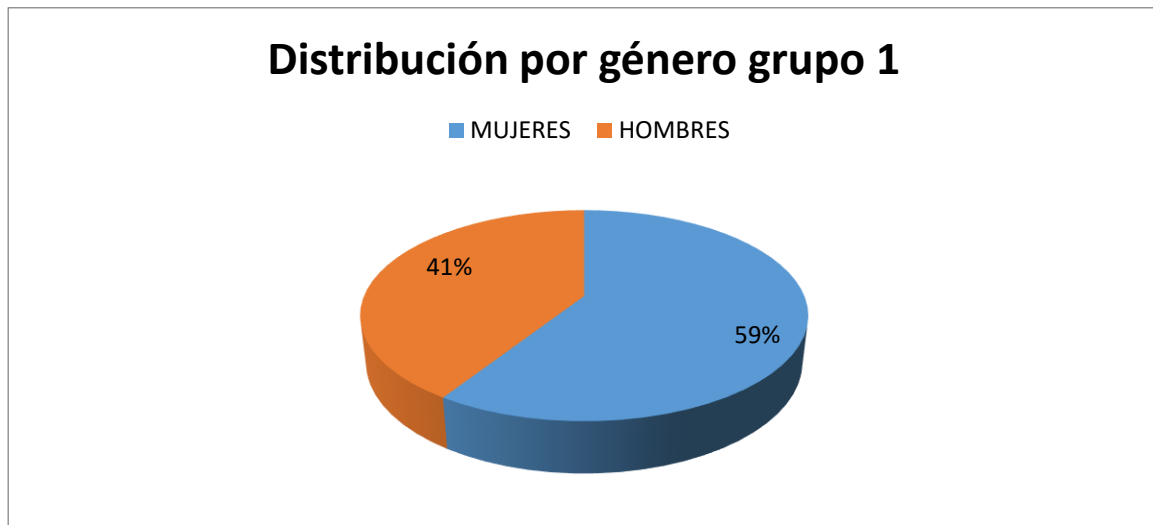
El requerimiento total de Fentanil fue menor en el Grupo 1 preincisional con una media de 325 mcg y una tasa final de 2.71 mcg/Kg/h, en el grupo 2 la media fue de 675 mcg con una tasa final de 3.21 mcg/Kg/h.

No se presentaron efectos adversos tras la infiltración de la ropivacaína en ninguno de los pacientes que se presentaron en este estudio.

### TABLAS Y GRÁFICAS

DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO GRUPO 1		
<b>HOMBRES</b>	9	41%
<b>MUJERES</b>	13	59%

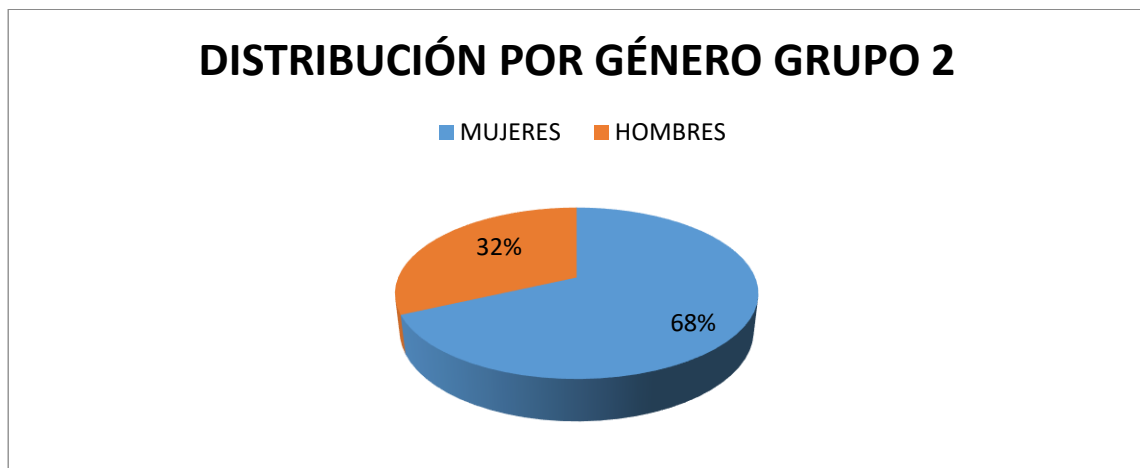
Tabla 1. Distribución por género grupo 1. Fuente HRD ANALPOS 2016



Grafica 1. Distribución por género. Fuente HRD ANALPOS 2016

<b>DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO GRUPO 2</b>		
<b>HOMBRES</b>	7	32 %
<b>MUJERES</b>	15	68%

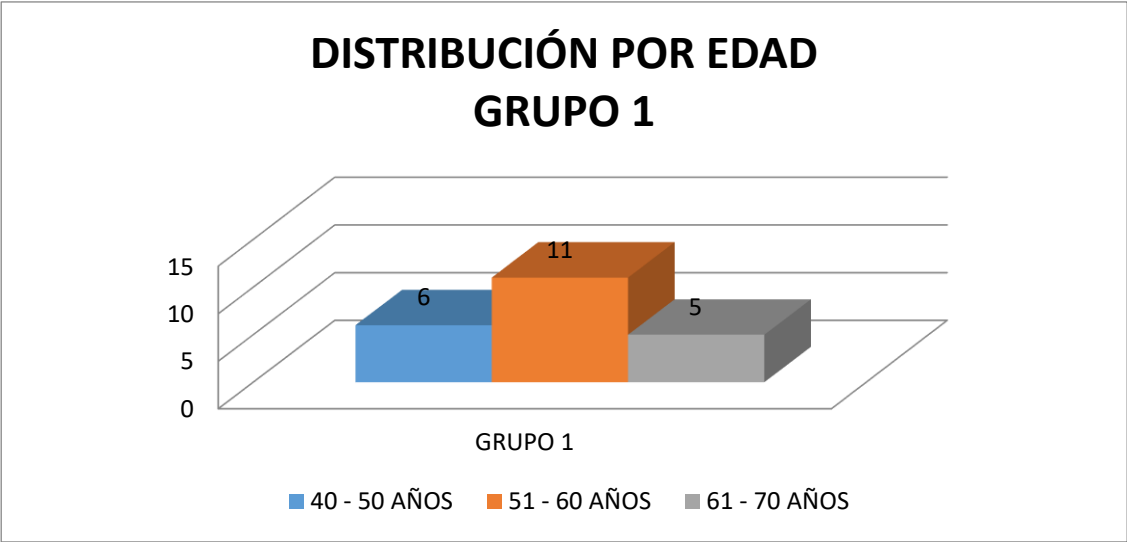
Tabla 2. Distribución por género grupo 2. Fuente HRD ANALPOS 2016



Gráfica 2. Distribución por género grupo 2. Fuente HRD ANALPOS 2016

<b>DISTRIBUCIÓN POR EDAD GRUPO 1</b>		
<b>40-50 AÑOS</b>	6	27%
<b>51-60 AÑOS</b>	11	50%
<b>61-70 AÑOS</b>	5	23%

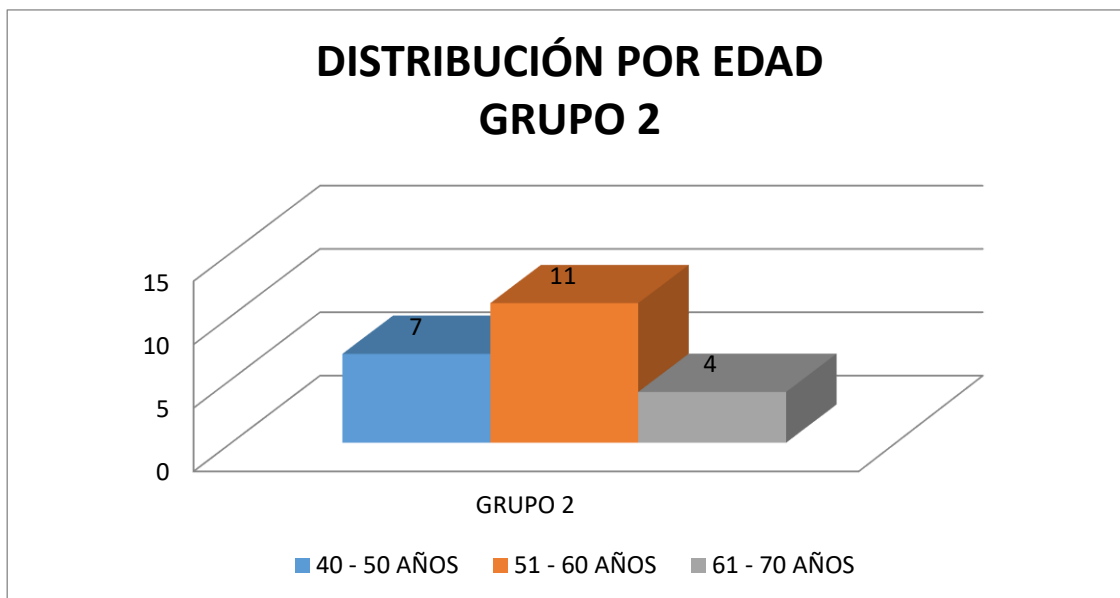
Tabla 3. Distribución por edad grupo 1. Fuente HRD ANALPOS 2016



Gráfica 3. Distribución por edad grupo 1. Fuente HRD ANALPOS 2016.

DISTRIBUCIÓN POR EDAD GRUPO 2		
<b>40-50 AÑOS</b>	7	32%
<b>51-60 AÑOS</b>	11	50%
<b>61-70 AÑOS</b>	4	18%

Tabla 4. Distribución por edad grupo 2. Fuente HRD ANALPOS 2016



Gráfica 4. Distribución por edad grupo 2. Fuente HRD ANALPOS 2016.

## EVALUACIÓN DEL DOLOR

### ESCALA DE EVA GRUPO 1 (preincisional)

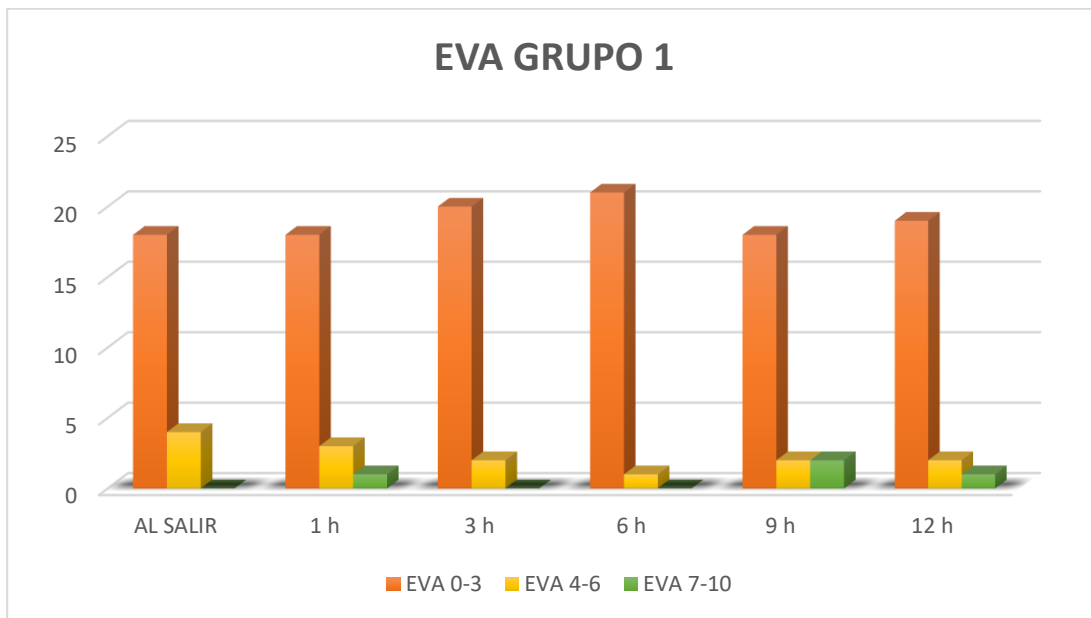
	AL SALIR N=22	1 h N=22	3 h N=22	6 h N=22	9 h N=22	12 h N=22
<b>EVA 0-3</b>	18	18	20	21	18	19
<b>EVA 4-6</b>	4	3	2	1	2	2
<b>EVA 7-10</b>	0	1	0	0	2	1

Tabla 5. EVA en el grupo 1. Fuente HRD ANALPOS 2016

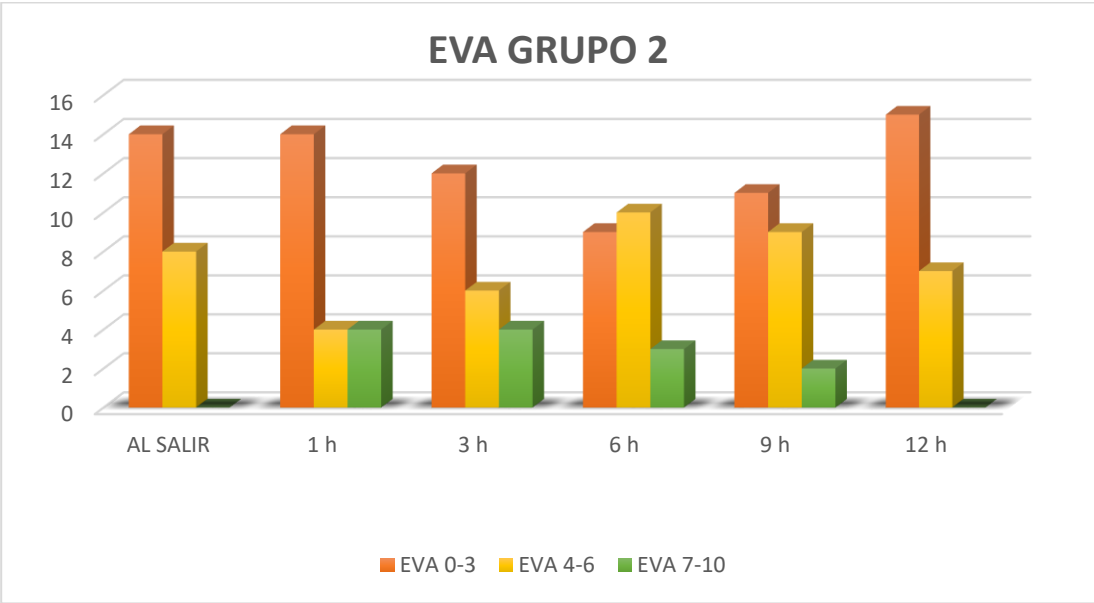
### ESCALA DE EVA GRUPO 2 (Postincisional)

	AL SALIR N=22	1 h N=22	3 h N=22	6 h N=22	9 h N=22	12 h N=22
EVA 0-3	14	14	12	9	11	15
EVA 4-6	8	4	8	10	9	7
EVA 7-10	0	4	2	3	2	0

Tabla 6. EVA en el grupo 2. Fuente HRD ANALPOS 2016



Gráfica 5. EVA en el grupo 1. Fuente HRD ANALPOS 2016



Gráfica 6. EVA en el grupo 2. Fuente HRD ANALPOS 2016



## REQUERIMIENTO DE FENTANIL

### FENTANIL EN GRUPO 1

	<b>MEDIA</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
<b>DOSIS TOTAL (mcg)</b>	525	400	725
<b>TASA FINAL (mcg/K/h)</b>	2.41	2.02	3.33

Tabla 7. Uso de fentanil en el grupo 1. Fuente HRD ANALPOS 2016

### FENTANIL EN EL GRUPO 2

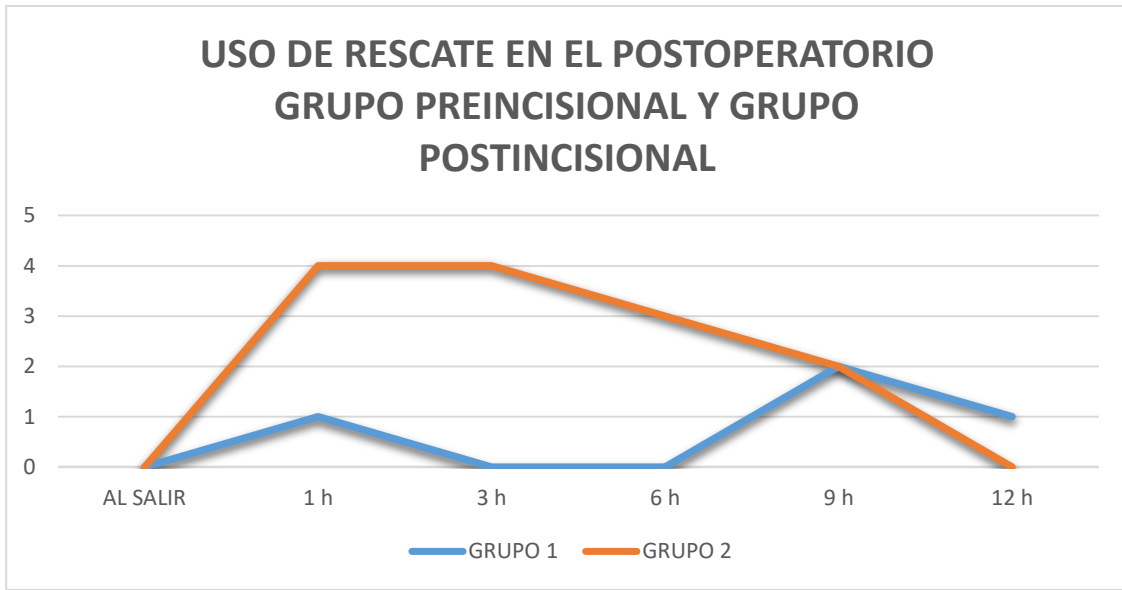
	<b>MEDIA</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
<b>DOSIS TOTAL (mcg)</b>	675	500	850
<b>TASA FINAL (mcg/K/h)</b>	3.21	2.38	4.04

Tabla 8. Uso de fentanil en el grupo 2. Fuente HRD ANALPOS 2016

## RESCATE ANALGÉSICO CON TRAMADOL EN EL POSTOPERATORIO CON EVA > 6

	<b>AL SALIR</b>	<b>1h</b>	<b>3h</b>	<b>6h</b>	<b>9 h</b>	<b>12 h</b>
<b>GRUPO 1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>GRUPO 2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Tabla 9. Rescate analgésico en el postoperatorio. Fuente HRD ANALPOS 2016



Gráfica 7. Uso de rescate en el postoperatorio. Fuente HRD ANALPOS 2016

## 10. DISCUSION

La dificultad del control del dolor postoperatorio en la cirugía de columna radica en que los abordajes que se realizan son extensos con apertura de cavidad torácica, presencia de dolor crónico previo y posible tolerancia a fármacos analgésicos utilizados habitualmente (31, 32). Las opciones terapéuticas del manejo del dolor agudo postoperatorio en el día a día son amplias, en ocasiones mismas técnicas administradas en diferentes momentos del perioperatorio, pero todas encaminadas al mayor beneficio al paciente, siendo nuestros principales objetivos un buen manejo del dolor agudo postoperatorio con el mínimo de efectos secundarios adversos y la mayor eficacia analgésica.

A diferencia de un dolor que se presenta de manera incidental el dolor postoperatorio es resultado de una lesión tisular “predicha”. La intervención quirúrgica provoca la entrada continua de impulsos que modifican la nocicepción y en ocasiones originan modulaciones patológicas, lo anterior nos permite comprender que el anticiparnos a la aparición de dolor y actuar sobre los mecanismos fisiopatológicos que lo originan antes que se manifiesten plenamente nos brindará mejores resultados en cuanto a la analgesia postoperatoria.

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la infiltración de ropivacaína 0.75% administrada de manera preincisional vs postincisional para disminuir la intensidad del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de columna mediante la Escala Visual Análoga del dolor, encontrando que la aplicación de ropivacaína previo a realizar la incisión quirúrgica del grupo 1 tuvo mayor eficacia analgésica postoperatoria en la mayoría de las horas evaluadas, a diferencia del grupo 2 donde dicho anestésico local se colocó al término de la cirugía.

Con este estudio se determina que la provisión de un adecuado alivio del dolor postoperatorio debe seguir siendo una prioridad en nuestro plan anestésico diario. Es de suma importancia aportar una protección al paciente en el que se espere tenga dolor postoperatorio significativo. Debido a que el impulso aferente puede provocar alteraciones crónicas, el tratamiento óptimo del dolor agudo debería enfocarse a evitar la sensibilización periférica y prevenir el establecimiento de la sensibilización central que pudiera perpetuar el dolor postoperatorio e incluso hasta la cronicidad.

## **11. CONCLUSIONES.**

1. Existe mayor eficacia analgésica postoperatoria en los pacientes en los que se infiltró la ropivacaína antes de realizar la incisión quirúrgica (Grupo 1), con una P significativa a las 3 hrs y a las 6 hrs, en comparación con el otro grupo.
2. No se presentaron efectos adversos tras la infiltración de ropivacaína en este estudio, en ninguno de los 2 grupos.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Ong C K, Lirk P, Seymour R A, Jenkins B J. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. *Anesthesia and Analgesia*. 2005; 100(3):757-773.
2. López Maya Lorena. Disminución del dolor postoperatorio en colecistectomía laparoscópica. Ropivacaína cutánea e intraperitoneal (antes versus después) de la incisión y neumoperitoneo. *Rev Mex de Anes*. 2011; 34 (1): 251-259
3. Rosa Díaz J, et al. Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva. *Rev Mex de Anes*. 2014. 37: 18 – 26
4. Whizar- Lugo Víctor. Alternativas de analgesia: interacciones entre fármacos y receptores. *Actas Perú Anesthesiol*. 2013; 21 (1): 27-42
5. Smaili Nassa, et al. Manejo del dolor agudo en el postoperatorio. *Revista de Medicina Interna y medicina crítica*. 2004; 1: 119-121
6. Buvanendran A, Kroin JS useful adjuvants for postoperative pain management. *Best practice and research clinical Anaesthesiology*. 2010; 1: 31-49
7. Carrero Enrique. Fisiología aplicada a la anestesiología. 3ra edición. Editorial Ergon. Madrid 2012. Pp 469 – 481
8. Buvanendran A. Multimodal analgesia for controlling acute postoperative pain. *Current opinión in anaesthesiology*. 2009; 22: 588 – 593
9. Voscopoulos C, Lema M. When does acute pain becomes chronic? *Br J Anaesth*. 2010; 105: 69-85
10. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet* 2006; 367: 1618 – 1625.
11. Eisenach JC, Preventing chronic pain after surgery: who, how and when? *Rev Anesth Pain Med*. 2006; 31: 1 – 3.
12. Gallardo J. EL dolor postoperatorio: pasado, presente y futuro. *Rev Chil Anest*. 2010; 39: 69-75.
13. DeLoach LJ, Higgins MS, Caplan AB, et al. The visual analog scale in the immediate postoperative period: intrasubject variability and correlation with a numeric scale. *Anesth Analg*. 1998; 86:102-6

14. Ahlers SJ, van der Veen AM, van Dijk M, et al. The use of the Behavioral Pain Scale to assess pain in conscious sedated patients. *Anesth Analg*, 2010; 110:127-133
15. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med*. 2001; 8:1153-7
16. Michel H Andrae, Doerthe A Andrae. Local anaesthetics and regional anaesthesia for preventing chronic pain after surgery. *Cochrane Database of systematic reviews*. 2013. Issue 7.
17. Tejada P. "Farmacología De Los Anestésicos Locales: Uso Racional En Obstetricia. " Congreso Argentina De Anestesiología 2003 Pp -12.
18. López -Soriano F, Lajarín B, Rivas F, Verdú JM, López-Robles J. Ropivacaína hiperbárica subaracnoidea en cirugía ambulatoria: estudio comparativo con bupivacaína hiperbárica. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2002; 49:71-75.
19. López Soriano Francisco, Ropivacaína subaracnoidea. *Anestesia en México*. 2004; 16 (1): 22-28.
20. Hernandez Miranda Heriberto. Comparación entre Ropivacaína al 0.75% vs ropivacaina 0.75% mas fentanyl en cesárea. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2011; 34 (3): pp 176-180.
21. Eliezer K. Preemptive analgesia and local anesthesia as a supplement to general anesthesia: a review. *Anesth Prog* 2005; 52: 29-38.
22. Echevarría Hernández A, Preemptive analgesia versus analgesia preventiva. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. 2012;11(1):37-47
23. Clifford J Woolf. Central sensitization: implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*. 2011; 152 (3): S2-15.
24. Gottschalk A, Hopkins J. New Concepts in Acute Pain Therapy: Preemptive Analgesia. *Family Physician*. 2001 Mayo 15; 63(10). Disponible en: <http://www.aafp.org/afp>
25. Volkan Hanci, Sedat Hakimoglu. Comparación de los efectos de la infiltración con bupivacaína, lidocaína y tramadol en la cicatrización de heridas en ratones. *Rev Bras Anesthesiol*. 2012; 62 (6): 1-7.
26. Contreras Benítez Alfi, et al. Infiltración con bupivacaína de la incisión de Pfannenstiel para la analgesia poscesárea. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2015; 80 (2): 125-135

27. Iqbal M, Mehmood Z, Malik S et al. Role of preemptive analgesia in laparoscopic cholecystectomy. *Journal of surgery Pakistan (International)*. 2009 July-Sept; 14(3).
28. Carmona J, Mikly D. Efecto analgésico de la bupivacaína intraperitoneal en la colecistectomía laparoscópica. *Revista venezolana de cirugía*. 2008;6(3).
29. Moiniche S, Kehlet Henrik. A Qualitative and Quantitative Systematic Review of preemptive analgesia for postoperative pain relief. The role of timing of analgesia. *Anesthesiology*. 2002; 96: 725-41.
30. Hariharan S, Moseley H, Kumar A, Raju S. The effect of preemptive analgesia in postoperative pain relief- A prospective double-blind randomized study. *Pain medicine*. 2009; 10(1).
31. Ugalde Manrique C, Jacuinde Ávila JL, Rosas Barrientos JV. Anestesia para cirugía espinal en adultos. *Rev Esp Med Quir*. 2014; 19: 438-445.
32. Raw et al. Anaesthesia for spinal surgery in adults. *BJA* 2003 91(6) 886-904.
33. Rosales Olivarez L, Pérez-Vique A, Miramontes-Martínez V, Alpizar-Aguirre A, Reyes-Sanchez A. Experiencia en México con prótesis discal de núcleo. Reporte final a 4 años de seguimiento. *Cirugía y Cirujanos* 2007; 75:31-36.

## ANEXO 1

### EFICACIA DE LA INFILTRACIÓN DE ROPIVACAÍNA .75% PREINCISIONAL VS POSTINCISIONAL PARA ANALGESIA POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA DE COLUMNA

#### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS ANALPOS 2016

NOMBRE DEL PACIENTE:	EDAD:	SEXO:	ASA:

DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO:
CIRUGÍA REALIZADA:
DOSIS TOTAL Y TASA FINAL DE FENTANIL:

ROPIVACAÍNA .75%:	GRUPO 1 (ROPI PREINCISIÓN)	GRUPO 2 (ROPI POSTINCISIÓN)
----------------------	-------------------------------	--------------------------------

VARIABLES	AL SALIR	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h
EVA:						

RESCATES	AL SALIR	1 h	3 h	6 h	9 h	12 h
UCPA						
SI						
NO						



## ANEXO 2

### **CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN: EFICACIA DE LA INFILTRACIÓN DE ROPIVACAÍNA .75% PREINCISIONAL VS POSTINCISIONAL PARA ANALGESIA POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA DE COLUMNA**

LUGAR Y FECHA: Ecatepec, Estado de México a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 201\_.

OBJETIVO DEL ESTUDIO: Conocer la eficacia de la infiltración de ropivacaína 0.75% pre-incisional vs postincisional para disminuir la intensidad del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a cirugía de columna.

PROCEDIMIENTOS: Si yo estoy de acuerdo en participar, los siguientes eventos sucederán:

1. Yo responderé a preguntas acerca de historia médica. 2. Se me realizará un examen físico y se me tomarán mis signos vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura) para detectar cualquier anomalía. 3. Durante el procedimiento anestésico (anestesia general balanceada) se me administrará Ropivacaina al 0.75% 10 minutos previos a la incisión quirúrgica o al cierre de la incisión quirúrgica. 4. Durante el transanestésico se me registrará en forma continua la actividad de mi corazón a través del electrocardiograma, mi frecuencia cardíaca, presión arterial, temperatura y saturación de oxígeno por medio de la oximetría de pulso. Todos estos procedimientos no son invasivos (no producen molestias) y se utilizan para brindar una mayor seguridad durante el procedimiento. 5. Después de haberme realizado la intervención quirúrgica en columna lumbar un médico anestesiólogo estará pendiente de mi estado y me proporcionará los medios necesarios para mantenerme lo más confortable posible.

POSIBLES BENEFICIOS QUE RECIBIRÁ AL PARTICIPAR EN EL ESTUDIO: Disminución del dolor durante y después de la cirugía. No obtendré beneficio económico, sin embargo, si acepto o no, se me proporcionará la misma calidad de atención como si hubiera participado.

POSIBLES RIESGOS: La probabilidad de que se presente alguna complicación importante está presente pero es muy pequeña. La ropivacaína ha sido utilizada durante muchos años en forma rutinaria en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos y la probabilidad de complicaciones cuando es administrada por un anestesiólogo con experiencia es mínima. Sin embargo, como cualquier otro procedimiento anestésico siempre existe un riesgo, en este caso en particular el de presentar alergia a la ropivacaína. Sin embargo seré vigilado constantemente y cualquier problema será manejado de manera oportuna.

CONFIDENCIALIDAD: La información proporcionada únicamente será conocida por los médicos investigadores. Excepto por esto, toda la información obtenida en el estudio será considerada como confidencial y utilizada únicamente para propósitos de investigación y publicación.

INFORMACIÓN SOBRE RESULTADOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO: Se han comprometido a proporcionarme información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque ésta pudiera cambiar mi parecer respecto a la permanencia en él.

PARTICIPACIÓN O RETIRO: Mi participación en el estudio es totalmente voluntaria y soy libre de rehusarme a tomar parte en el estudio o retirarme en cualquier momento sin afectar la atención médica que se brinde en el instituto.

CONSENTIMIENTO: Estoy de acuerdo en participar en el estudio se me ha dado una copia de este documento y he tenido tiempo de leerla.

---

NOMBRE Y FIRMA  
DEL PACIENTE

---

NOMBRE Y FIRMA  
DEL INVESTIGADOR

---

NOMBRE Y FIRMA  
DEL TESTIGO 1

---

NOMBRE Y FIRMA  
DEL TESTIGO 2