



---

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
Facultad de Medicina  
División de estudios de postgrado

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza”

**TESIS:**

**“EFECTIVIDAD DE LA PERFUSIÓN DE LIDOCAÍNA VS KETAMINA COMO ESTRATEGIA  
DE ANALGESIA MULTIMODAL PARA PREVENIR EL DOLOR AGUDO POSOPERATORIO EN  
NEFRECTOMÍA ABIERTA”**

**Que para obtener el grado de especialista en Anestesiología presenta:**

**DRA. ALMA LAURA ORTIZGONZÁLEZ**

**Asesor de Tesis:**

**Dra. Juana Yunien López Solorio**

**Dr. Arnulfo Calixto Flores**

**Dr. Benjamín Guzmán Chávez**

**Ciudad Universitaria, Cd. Mx.,2019**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

Dr. Jesús Arenas Osuna  
Jefe de la División de Educación en Salud  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro  
Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dr. Benjamín Guzmán Chávez  
Profesor Titular del Curso de Anestesiología  
Jefe de Servicio de Anestesiología  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro  
Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dra. Alma Laura Ortiz González  
Médico Residente de Tercer Año en la Especialidad de Anestesiología  
Sede Universitaria - U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga  
Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS  
Universidad Nacional Autónoma de México

Número de Registro CLIS: R-2018-3501-091

## Índice

Resumen	4
Summary	5
Antecedentes Específicos	6
Material y métodos	10
Resultados	12
Discusión	19
Conclusiones	21
Referencias bibliográficas	22
Anexo 1. Carta de consentimiento informado	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo 2. Informe de eventos adversos	25
Anexo 3. Instrumento de recolección de datos	26
Anexo 4. Escalas de valoración del dolor	27

## Resumen

**Introducción:** El dolor agudo perioperatorio se debe a procedimiento quirúrgico, enfermedad preexistente, o una combinación entre ambos; su manejo inadecuado causa graves complicaciones médicas y estancia intrahospitalaria prolongada. El mejor tratamiento es el abordaje multimodal, combinando diferentes mecanismos farmacológicos y efectos de adición. El uso de Lidocaína endovenosa y Ketamina para su control ha demostrado la disminución de la intensidad en las escalas de evaluación de dolor. **Objetivo:** determinar la efectividad de la ketamina en perfusión para prevenir el dolor agudo posoperatorio en nefrectomía abierta comparada con lidocaína. **Material y métodos:** se realizó ensayo clínico controlado en pacientes programados para nefrectomía abierta, aplicando lidocaína o ketamina en perfusión durante la cirugía. Se evaluó el dolor por escalas de Andersen y EVERA al ingreso a UCPA, durante la primera, sexta y 24 horas de periodo postoperatorio. Las comparaciones entre los grupos se evaluaron con la prueba t de Student o U de Mann Whitney, buscando significancia estadística con  $p < 0.05$ . **Resultados:** En el grupo de lidocaína, se obtuvo una concentración plasmática de 0.7 (SD±0.39) mcg/ml y para el grupo de ketamina de 0.7 (SD±0.18) mcg/ml. Con la administración de lidocaína se obtuvo menor variabilidad en la escala de dolor en comparación con ketamina, pero con ambas se mantuvo controlado a las 24 horas postquirúrgicas. Para ketamina, no se obtuvo significancia estadística. **Conclusiones:** la lidocaína es más efectiva que la ketamina para el control del dolor postoperatorio.

**Palabras clave:** Dolor postoperatorio, abordaje multimodal, perfusión de fármacos, ketamina, lidocaína, escalas de dolor.

## **Summary**

**Introduction:** Acute perioperative pain is due to surgical procedure, pre-existing disease, or a combination of both; its inadequate management causes serious medical complications and prolonged in-hospital stay. The best treatment is the multimodal approach, combining different pharmacological mechanisms and effects of addition. The use of intravenous Lidocaine and Ketamine for its control has shown a decrease in intensity in pain assessment scales. **Objective:** to determine the effectiveness of ketamine in perfusion, as a multimodal analgesia strategy to prevent acute postoperative pain in open nephrectomy compared with lidocaine. **Material and methods:** a controlled clinical trial was applied in patients scheduled for open nephrectomy, to whom lidocaine or ketamine was applied in perfusion during surgery. Pain was evaluated by scales of Andersen and EVERA upon admission to PACU, during the first, sixth and 24 hours postoperative period. The comparisons between the groups were evaluated with the Student t test or Mann Whitney U test, looking for statistical significance with  $p < 0.05$ . **Results:** In the lidocaine group, a plasma concentration of 0.7 (SD  $\pm$  0.39) mcg / ml and for the ketamine group of 0.7 (SD  $\pm$  0.18) mcg / ml was obtained. With the administration of lidocaine, there was less variability in the pain scale compared to ketamine, but with both it was controlled 24 hours after surgery. For ketamine, no statistical significance was obtained. **Conclusions:** lidocaine is more effective than ketamine for the control of postoperative pain.

**Key words:** Postoperative pain, multimodal approach, drug perfusion, ketamine, lidocaine, pain scales.

## **Antecedentes Específicos**

El dolor es una experiencia desagradable, sensorial y emocional asociada con un daño tisular real o potencial y descrito en términos de dicho daño, según la definición de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés); el dolor agudo es común en el ámbito hospitalario, y es desencadenado por una lesión tisular o por activación de los nociceptores del área afectada, se caracteriza por remitir cuando la causa cesa o se elimina. Se considera dolor agudo al que tiene menos de tres meses de haber iniciado <sup>1,2</sup>.

El dolor agudo perioperatorio puede ser asociado al procedimiento quirúrgico, a la enfermedad preexistente, o a una combinación entre ambos<sup>3</sup>, y su manejo inadecuado causa graves complicaciones médicas, estancia intrahospitalaria prolongada y sufrimiento innecesario<sup>4</sup>. Los principales factores que predisponen a los pacientes a padecer dolor de gran magnitud, son: edades jóvenes y el tipo de cirugía, como ortopédica toraco-abdominal<sup>3, 5, 6</sup>.

Según estudio de Sada Ovalle en 2011<sup>7</sup>, se encontró alta incidencia de dolor moderado a insoportable, de 47% a 64% en la unidad de cuidados postanestésicos, al final de las primeras 24 horas. El tratamiento más utilizado para el control del dolor consistió en un máximo de 4 medicamentos, en su mayoría Antiinflamatorios No Esteroideos (AINE) y/o una combinación entre ellos.

El dolor postoperatorio desencadena potenciales efectos adversos en el paciente como respuesta al dolor. Un tratamiento inadecuado puede continuar como un problema clínico importante, porque representa un incremento en el riesgo de persistencia del dolor (dolor crónico postoperatorio)<sup>5, 6</sup>.

Con las distintas estrategias de analgesia perioperatoria se pretende evitar los fenómenos de sensibilización, y la amplificación del mensaje nociceptivo producido por una agresión quirúrgica<sup>8</sup>. Hasta el momento no hay un régimen analgésico que cumpla con las características del ideal<sup>9</sup>.

La percepción de del dolor y su respuesta varían de un paciente a otro, y se asocia a una liberación de catecolaminas, alteraciones cardiorrespiratorias, alteraciones en el sistema inmunitario y endocrinológicas. Psicológicamente, esta respuesta se

caracteriza por ansiedad<sup>1, 3, 4</sup>. Su control debe estar vinculado a una mejor calidad de atención hospitalaria, y debe mantenerse los días que sean necesarios, de acuerdo al tipo de cirugía y a la tolerancia al dolor de cada paciente<sup>9</sup>. Debe realizarse en todas sus etapas, estableciendo como esquema general que la escalera analgésica debe descenderse en el dolor agudo y ascenderse en el crónico<sup>1, 3, 9, 10</sup>.

El mejor tratamiento del dolor posoperatorio es el abordaje multimodal, que combina el uso de diferentes mecanismos farmacológicos y efectos de adición, actuando en diferentes sitios en el sistema nervioso central o periférico, para obtener un control óptimo del dolor, limitando los requerimientos de opioides y disminuir sus efectos adversos<sup>11, 12</sup>. Esta modalidad inició hace más de dos décadas y debido al efecto “ahorrador de opioides”, la estrategia multimodal es usada e indicada particularmente en pacientes dependientes de opioides, o con tolerancia a estos<sup>13, 14</sup>. El esquema de analgesia multimodal deben ser individualizado<sup>15</sup>.

Los fármacos utilizados más utilizados para estrategia de analgesia multimodal son: analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), analgésicos no opioides (paracetamol), opioides, gabapentinoides (gabapentina y pregabalina), inhibidores de la recaptura de serotonina y norepinefrina, antidepresivos tricíclicos y antagonistas de los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), agonistas alfa-adrenérgicos, intervenciones neuroaxiales (epidural e intratecal), bloqueo de nervio periférico<sup>8</sup>, infiltración con anestésico local (en herida o intraarticular), técnicas de analgesia regional y sistémica<sup>14, 16</sup>. Los opioides presentan una amplia gama de efectos adversos que limitan su uso<sup>13, 19</sup>. Actualmente, se estudia el uso de diferentes agentes adyuvantes para reducir el tiempo de estancia intrahospitalaria por manejo inadecuado del dolor<sup>20, 21</sup>.

Según Sulman<sup>16</sup>, la Lidocaína en perfusión continua, ha logrado mejora en la analgesia postoperatoria, demostrando beneficios como una recuperación más rápida de la función gastrointestinal, así como disminución de la estancia hospitalaria, incluyéndose dentro de los protocolos ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*)<sup>17, 22, 23</sup>. Este fármaco ha sido utilizado desde 1960 como adyuvante en

analgesia perioperatoria, y ha demostrado que en perfusión a dosis de 1.5 a 3 mg/kg/hr, después de un bolo de 1.5 mg/kg, disminuye gradualmente el dolor, mejorando la puntuación en escala visual análoga, disminuyendo durante las primeras 24 horas y el consumo de opioides hasta en un 35% durante la primera hora y hasta un 85% durante las primeras 24 horas<sup>24</sup>. Es eficaz para reducir la incidencia de dolor severo en los primeros 90 minutos posteriores a procedimientos laparoscópicos<sup>25</sup>.

En 2015 como contribución a protocolos *Fast Track*<sup>26</sup>, se compararon los beneficios y los riesgos de la perfusión de lidocaína intravenosa iniciada en el momento de la cirugía que se redujo el dolor inmediatamente después de la cirugía y hasta 24 horas. En pacientes incluidos en estudios PROSPECT (*Procedure Specific Postoperative Pain Management*), la administración de un parche de lidocaína mostró mayor efectividad que el parche de placebo para reducir el dolor postoperatorio en la tos (<24 h) y en reposo (<6 h), además la perfusión continua de lidocaína endovenosa fue superior al placebo para el índice de puntuación de dolor total<sup>27, 28</sup>.

Por su parte, la Ketamina, ahora como coadyuvante analgésico, también en perfusión continua y a dosis subanestésicas, ha demostrado disminución importante del dolor postoperatorio, además de reportarse menor incidencia de efectos secundarios, con disminución del dolor irruptivo postoperatorio hasta en un 75%<sup>29</sup>. En pacientes sometidas a cesárea, se ha observado que la administración de Ketamina endovenosa, junto con anestesia espinal, proveen en forma satisfactoria la mejoría del dolor y disminuyen el consumo de analgésicos<sup>30</sup>. También se ha observado que la administración de ketamina endovenosa a dosis de 0.2 mg/kg previo a la inducción anestésica, disminuye el nivel de dolor en las escalas de evaluación, además de que se prolonga el tiempo de requerimiento analgésico<sup>31</sup>, mientras que la Ketamina intramuscular, seguida por una perfusión continua durante 12 horas, a dosis de 2 mcg/kg/minuto, prolonga el tiempo de efecto analgésico y disminuye el consumo de morfina, comparado con placebo<sup>32</sup>. En cirugía urológica, las dosis en bolo y en perfusión continua hasta el cierre de piel, mostró una

reducción significativa del consumo de morfina (<48 horas) y disminución en las puntuaciones de dolor en reposo, comparado con placebo<sup>33</sup>.

En colecistectomía laparoscópica, la perfusión intravenosa de ketamina redujo significativamente las puntuaciones de dolor en reposo en la Escala Visual Análoga (EVA) en comparación con el magnesio y redujo significativamente el uso acumulativo de opioides en comparación con el placebo a las 2 y 3 horas<sup>34, 35</sup>; en el manejo del dolor agudo, disminuye el requerimiento de opioides hasta por 24 horas, con dosis desde 0.5 mg/kg<sup>36, 37</sup>.

## Material y métodos

Se realizó un ensayo clínico controlado en población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social que recibe atención en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional La Raza, durante el periodo de septiembre de 2018 a febrero de 2019, a los pacientes programados para nefrectomía abierta, que cumplieron con los criterios de inclusión (edad mayor a 18 años, cualquier género, estado físico I, II o III según la clasificación de la *American Society of Anesthesiologists* [ASA], programado en forma electiva, cualquier técnica anestésica, que haya ingresado a la Unidad de Cuidados Postanestésicos [UCPA]). Se solicitó y recabó firma de consentimiento informado por el paciente y testigos. Las variables de estudio fueron recabadas desde la visita preanestésica y el registro transanestésico, siendo variables demográficas como edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal. Otras variables fueron el diagnóstico preoperatorio, cirugía realizada, comorbilidades, estado físico de ASA, técnica anestésica utilizada, fármaco utilizado en perfusión, tiempo total de perfusión, dosis total de fármaco, concentración plasmática, tiempo de estancia en unidad de cuidados postanestésicos, así como la intensidad del dolor en los intervalos de tiempo previamente comentados. Se eliminaron pacientes con sangrados transoperatorio mayor a 1500ml, inestabilidad hemodinámica, fallecimiento durante el transoperatorio, balance hídrico positivo mayor a 500 ml y aquellos pacientes que hayan requerido ingreso directo a Unidad de Cuidados Intensivos. Se calculó tamaño de muestra por comparación entre dos proporciones, y se obtuvo un tamaño de muestra de 26 pacientes por grupo, ajustado con un 10% de pérdidas. Se integraron dos grupos: **Grupo A** o Grupo de perfusión de lidocaína, y **Grupo B** o Grupo de perfusión de ketamina. En el grupo correspondiente a perfusión con lidocaína, mientras que en el grupo de perfusión con ketamina, para ambos procurando mantener una concentración plasmática como mínimo de 0.5mcg/ml. En ambos grupos, se inició la perfusión inmediatamente después de la inducción de la anestesia general o la colocación de la anestesia regional, y se concluyó, independientemente del tiempo de cirugía, 15 minutos antes del cierre de la piel. Se registró la dosis total en la hoja anestésica, así como el reporte de efectos

adversos a los fármacos. Al término del procedimiento anestésico quirúrgico, el paciente egresó a UCPA y se registró la hora de llegada, y se realizó una primera evaluación de la intensidad del dolor mediante la escala de Andersen y ENA cada 30 minutos hasta su egreso. Posteriormente se revaloró la intensidad del dolor a las 6 y 24 horas. Se realizó análisis estadístico utilizando el programa estadísticos SPSS versión 22. Los resultados de las variables continuas se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar (SD); aquellos con una distribución asimétrica, como mediana (25° y 75°); y variables categóricas, como frecuencia absoluta y relativa. Las comparaciones de las variables al inicio y al final del estudio entre los grupos se analizaron con  $\chi^2$  (variables categóricas) y una prueba t de Student emparejada o Wilcoxon (variables continuas).

## Resultados

Se realizó un ensayo clínico controlado con un total de 52 pacientes (n=52), asignados aleatoriamente en dos grupos para evaluar analgesia postoperatoria lidocaína vs ketamina, con 2 grupos de 26 pacientes. Al grupo 1 se le administró lidocaína y al grupo 2 se le administró ketamina, ambos en perfusión continua, y se realizó cálculo de parámetros farmacocinéticos con fórmula inversa en plasma, para obtener el valor de concentración plasmática. Se tuvo pérdida de 2 pacientes, debido a la imposibilidad de evaluarlos en la unidad de cuidados postanestésicos (ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos bajo ventilación y ventilación mecánica), por lo que la valoración del dolor postoperatorio sólo se realizó en 50 pacientes. Durante la aplicación del estudio, no se reportaron efectos adversos relacionados con los fármacos utilizados.

En el grupo de lidocaína, se obtuvo un 34.6% de pacientes de género femenino y 65.4% de género masculino, mientras que en el grupo de ketamina fue un 42.6% de femenino y un 53.8% masculino. Para el grupo de lidocaína, la media de edad fue 52 (SD±15.2) años, mientras que para el grupo de ketamina, la media de edad fue 58 (SD±13.9) años.

En cuanto a la talla, para el grupo de lidocaína, se obtuvo una media de 1.65 m (SD±0.09), mientras que para el grupo de ketamina, se obtuvo una media de 1.63 m (SD±0.085). Para el peso, en el grupo de lidocaína se obtuvo una media de 70.62 kg (SD±14.44) y para el grupo de ketamina una media de 67.33 kg (SD±11.49). El índice de masa corporal, para el grupo de lidocaína se reportó un 50% de paciente con peso normal, 38.5% con sobrepeso, 7.7% con obesidad grado I y 3.8% con obesidad grado II. En el grupo de ketamina se encontró un 3.8% con peso bajo, 42.3% con peso normal, 46.2% con sobrepeso y un 7.7% con obesidad grado I.

Se realizaron pruebas de normalidad para variantes demográficas con prueba de Kolmogorov-Smirnov, sin obtener significancia estadística.

El diagnóstico prequirúrgico más frecuente para el grupo de lidocaína fue el tumor renal derecho con un 38.5%, seguido del potencial donador renal 26.9%, y la exclusión renal tanto derecha como izquierda con un 7.7% para cada una. En

comparación con el grupo de ketamina, donde el diagnóstico más frecuente fue potencial donador renal con un 30.8%, seguido del tumor renal derecho y tumor renal izquierdo con un 19.2% cada uno.

<b>Tabla 1. Diagnósticos prequirúrgicos</b>		
<b>Fármaco en perfusión</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Lidocaína</b>		
Tumor renal derecho	10	38.5
Absceso perirrenal, nefrocalcinosis bilateral	1	3.8
Litiasis renal derecha, pielonefritis crónica	1	3.8
Poliquistosis renal bilateral	1	3.8
Litiasis renal izquierda	1	3.8
Potencial donador renal	7	26.9
Exclusión renal derecha	2	7.7
Exclusión renal izquierda	2	7.7
Uropatía obstructiva derecha	1	3.8
Total	26	100
<b>Ketamina</b>		
Tumor renal derecho	5	19.2
Litiasis renal derecha	1	3.8
Tumor renal izquierdo	5	19.2
Poliquistosis renal bilateral	2	7.7
Litiasis renal izquierda	1	3.8
Potencial donador renal	8	30.8
Exclusión renal izquierda	2	7.7
Exclusión renal bilateral	1	3.8
Uropatía obstructiva derecha	1	3.8
Total	26	100

La cirugía realizada más frecuente en el grupo de lidocaína fue la nefrectomía radical derecha en un 30.8%, seguida de la nefroureterectomía izquierda de donación en un 19.2%, y de la nefrectomía simple derecha con un 15.4%. En el grupo de ketamina, la más frecuente fue la nefroureterectomía izquierda de donación en un 30.8%, seguida de la nefrectomía radical derecha y la nefrectomía

radical izquierda con un 19.2% cada uno y la nefrectomía izquierda simple en un 15.4%.

**Tabla 2. Cirugías realizadas**

<b>Fármaco en perfusión</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Lidocaína</b>		
Nefrectomía radical derecha	8	30.8
Nefrectomía radical derecha, tumorectomía, trombectomía	1	3.8
Nefrectomía simple izquierda	1	3.8
Nefrectomía simple derecha	4	15.4
Nefrectomía simple izquierda	2	7.7
Nefrectomía parcial izquierda	1	3.8
Nefrectomía parcial derecha	1	3.8
Nefroureterectomía derecha de donación	2	7.7
Nefroureterectomía izquierda de donación	5	19.2
Nefrectomía abierta derecha + cistolitotricia	1	3.8
Total	26	100
<b>Ketamina</b>		
Nefrectomía radical derecha	5	19.2
Nefrectomía radical izquierda, trombectomía	1	3.8
Nefrectomía radical izquierda	5	19.2
Nefrectomía simple derecha	2	7.7
Nefrectomía simple izquierda	4	15.4
Nefroureterectomía derecha de donación	1	3.8
Nefroureterectomía izquierda de donación	8	30.8
Total	26	100

Respecto a las comorbilidades, para el grupo de lidocaína se encontró una frecuencia en el 23.1% tanto de los pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica como de los pacientes sin comorbilidades, seguido de la Diabetes Mellitus y litiasis renal en un 11.5% cada una. En el grupo de ketamina, también se presentó mayor frecuencia de Hipertensión Arterial Sistémica y pacientes sin comorbilidad, cada grupo en un 19.2%, seguidos de la litiasis renal y Diabetes Mellitus en un 11.5%.

<b>Tabla 3. Comorbilidades</b>		
<b>Fármaco en perfusión</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Lidocaína</b>		
Ninguna	6	23.1
Metástasis cerebrales y pulmonares	2	7.7
Hipertensión arterial sistémica, dislipidemia	1	3.8
Hipertensión arterial sistémica, IC, EPOC	1	3.8
Cardiopatía isquémica, doble lesión aórtica	1	3.8
Litiasis renal	3	11.5
Diabetes Mellitus	1	3.8
Hipertensión arterial sistémica	6	23.1
Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial sistémica	3	11.5
Diabetes Mellitus, pseudoquistes pancreáticos	1	3.8
Hipertensión arterial sistémica, obesidad, BRDHH	1	3.8
Total	26	100
<b>Ketamina</b>		
Ninguna	5	19.2
Hipertensión arterial sistémica, dislipidemia	2	7.7
Litiasis renal	3	11.5
Dislipidemia	2	7.7
Litiasis renal, Hipertensión arterial sistémica	1	3.8
Obesidad	1	3.8
Diabetes Mellitus	3	11.5
Hipertensión arterial sistémica	1	3.8
Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial sistémica	5	19.2
Enfermedad renal crónica, Hipertensión arterial sistémica	2	7.7
Enfermedad renal crónica, estatus de cistostomía y colostomía	1	3.8
Total	26	100

**\*IC = Insuficiencia Cardíaca, EPOC = Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, BRDHH = Bloqueo de rama derecha del Haz de Hiss**

El estado físico, según la clasificación de la ASA, más frecuente para en grupo de lidocaína fue III, en un 65.4%, al igual que en el grupo de ketamina, con un mismo porcentaje. Sin embargo, en el grupo de lidocaína se presentó una frecuencia del 26.9% de los pacientes con ASA I y del 7.7 % con ASA II, en comparación con el

grupo de lidocaína, donde se presentó una frecuencia de 19.2% de pacientes con ASA I y del 15.4% con ASA II.

<b>Tabla 4. Estado físico según ASA</b>		
<b>Fármaco en perfusión</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Lidocaína</b>		
ASA I	7	26.9
ASA II	2	7.7
ASA III	17	65.4
Total	26	100
<b>Ketamina</b>		
ASA I	5	19.2
ASA II	4	15.4
ASA III	17	65.4
Total	26	100

El grupo de lidocaína presentó una frecuencia del 38.5% de pacientes quienes refirieron algún tipo de tratamiento analgésico previo, donde el esquema analgésico más frecuente fue a base de paracetamol sin adyuvantes. Comparado con el grupo de ketamina, un 38.5% de los pacientes refirieron algún tratamiento analgésico previo, donde también el paracetamol sin adyuvantes representó un 23.1%.

<b>Tabla 5. Esquema Analgésico previo</b>		
<b>Fármaco en perfusión</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Lidocaína</b>		
Ninguno	16	61.5
Paracetamol	7	26.9
Paracetamol, ibuprofeno	1	3.8
Paracetamol, diclofenaco	1	3.8
Paracetamol, clonixinato de lisina	1	3.8
Total	26	100
<b>Ketamina</b>		
Ninguno	16	61.5
Paracetamol	6	23.1
Paracetamol, diclofenaco	2	7.7
Paracetamol, clonixinato de lisina	2	7.7
Total	26	100

La técnica anestésica más frecuentemente empleada para el grupo de lidocaína fue la anestesia general balanceada en un 76.9%, y la combinación de anestesia general balanceada con bloqueo epidural en el 6%. En el grupo de ketamina la técnica más frecuente fue la anestesia general balanceada en un 53.8%, seguida de la combinación de anestesia general balanceada con bloqueo epidural en un 38.5% y anestesia general endovenosa con bloqueo epidural en un 7.7%.

<b>Tabla 6. Técnica anestésica utilizada</b>		
<b>Fármaco en perfusión</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Lidocaína</b>		
Anestesia General Balanceada	20	76.9
Anestesia General Balanceada, bloqueo epidural	6	23.1
Total	26	100
<b>Ketamina</b>		
Anestesia General Balanceada	14	53.8
Anestesia general Balanceada, bloqueo epidural	10	38.5
Anestesia General Endovenosa, bloqueo epidural	2	7.7
Total	26	100

Para el grupo de lidocaína, se obtuvo una dosis media de 132.37 (SD±69.2) mg; el tiempo de perfusión con una media 174.58 (SD±0.54) minutos. Se obtuvo una concentración plasmática media de 0.7 (SD±0.39) mcg/ml. Para el grupo de ketamina, se obtuvo una dosis media de 240 (SD±66.53) mg, el tiempo de perfusión medio fue de 241 (SD±62.58) minutos, y la concentración plasmática media fue de 0.7 (SD±0.18) mcg/ml. Se registró un tiempo de estancia en la unidad de cuidados postanestésicos para el grupo de lidocaína con una media de 2.6 (SD±0.68) horas. Para el grupo de ketamina, el tiempo de estancia tuvo una media de 3 (SD0.63) horas.

Se aplicaron pruebas de normalidad a todas las variables descriptivas con prueba de Kolmogorov-Smirnov, encontrando significancia estadística para concentración plasmática, dosis total y tiempo de perfusión con  $p < 0.05$ ; en contraste, en el grupo de ketamina no se obtuvo significancia estadística para las mismas variables. El

tiempo de estancia en unidad de cuidados postanestésico, fue estadísticamente significativo para ambos grupos.

Se realizó evaluación del dolor postoperatorio por escala EVERA a su ingreso a la unidad de cuidados postanestésicos, teniendo como resultado que en los pacientes del grupo de lidocaína lo más frecuente fue la presencia de dolor leve en un 53.8%, en contraste con el grupo de lidocaína, donde fue más frecuente el dolor leve en un 46.2%. Los pacientes que se refirieron sin dolor fueron el 7.7% del grupo de lidocaína, en contraste con un 30.8% de los pacientes del grupo de ketamina.

De acuerdo a la evaluación por escala de Andersen al ingreso a la unidad de cuidados postanestésicos en el grupo de lidocaína fue más frecuente sin dolor en reposo con dolor leve en la movilización o tos en el 50% de los pacientes, mientras que en el grupo de ketamina, lo más frecuente la misma intensidad, en un 42.3%.

Se evaluó nuevamente la intensidad de dolor por escala de Andersen a las 6 horas de postoperatorio, siendo más frecuente en el grupo de lidocaína una intensidad de 2 en el 50% de los pacientes, mientras que el grupo de ketamina, se presentó más frecuente una intensidad de 2 en el 42.3% de los pacientes; en ninguno de los grupos se obtuvo puntuación 0, que haya sugerido ausencia de dolor. La evaluación a las 24 horas, arrojó como resultado en el grupo de lidocaína fue más frecuente una puntuación de 1, en el 76.9%, mientras que en el grupo de ketamina, se presentó más frecuentemente la misma puntuación en el 79.6%.

Las complicaciones transanestésicas no relacionadas con la administración de los fármacos, fueron: sangrado transoperatorio mayor a 1500 ml, inestabilidad hemodinámica por elevación de segmento ST con taquicardia ventricular sostenida, pielonefritis xantogranulomatosa y choque séptico.

## **Discusión**

La ketamina en perfusión como estrategia de analgesia multimodal no demostró ser más efectiva para el control del dolor agudo postoperatorio, en comparación con la perfusión de lidocaína. Sin embargo, de acuerdo a la escala de medición aplicada en los intervalos de evaluación establecidos, se observó menor intensidad del dolor durante la primera hora en los pacientes que recibieron medicación con ketamina, mientras que en las primeras 6 horas, se observó mayor aumento en la intensidad en estos mismos pacientes, mostrando valores en la escala de Andersen con aumento hasta 3 puntos respecto a su puntuación al ingreso a UCPA. Por el contrario, en los pacientes que recibieron perfusión de lidocaína, se mantuvo la puntuación con variación máxima de 1 punto en escala de Andersen, manteniendo intensidad de leve a moderado. La valoración de realizada a las 24 horas posteriores al procedimiento quirúrgico, demostró en ambas efectividad, con persistencia de escalas de valoración de puntuación 1 y 2, independientemente de la concentración plasmática obtenida en el procedimiento.

No se encontraron resultados estadísticamente significativos en relación a la edad, sexo, peso, talla e índice de masa corporal. Sin embargo, en los parámetros farmacocinéticos, sólo se encontró significancia estadística para el grupo de administración de lidocaína, pero el tiempo de estancia en Unidad de Cuidados Postanestésicos, fue estadísticamente significativo para ambos fármacos.

De acuerdo con las revisiones realizadas por el grupo PROSPECT, se espera que con ketamina se mantenga intensidad de dolor leve en escala EVERA, durante el periodo postoperatorio, sin embargo, se debe considerar que estos estudios se realizaron en pacientes sometidos a otro tipo de cirugías, los cuáles, aunque en mecanismo de trauma sea parecido, involucran características de la inervación distintas a las de la nefrectomía abierta, por lo que se espera variación en la intensidad del dolor.

Cabe mencionar, que en la mayoría de las referencias consultadas, los resultados se basan en escalas de evaluación que sólo asignan un valor, cualitativo o cuantitativo, sin atender a las características del dolor. En este estudio, el uso de la

escala de Andersen nos permite conocer las características del dolor, y con ello también evaluar la influencia en la pronta recuperación de los pacientes. Por tal motivo, es justificada la variación de la evaluación obtenida por escala de evaluación distinta a la de las referencias consultadas.

## **Conclusiones**

El dolor postoperatorio es un grave problema de salud y una causa importante de retardo en la mejoría del paciente y de su egreso hospitalario, y aumenta la probabilidad de ocasionar dolor crónico. La nefrectomía abierta es una causa de dolor posoperatorio, con intensidad de moderado a severo, y de difícil control debido a la inflamación de tejidos, sección de estructuras nerviosas, así como la manipulación de órganos, y actualmente se cuenta con varias estrategias de analgesia preventiva, que nos permiten disminuir los efectos adversos del dolor en este tipo de cirugías.

Actualmente se aprueban los esquemas de analgesia multimodal para prevención del dolor con intensidad moderada a severa, con adyuvantes analgésicos, ya que se ha comprobado que contribuyen a la disminución en el requerimiento de opioides en el periodo trans y postoperatorio, y en consecuencia, la disminución de sus efectos adversos por administración de altas dosis de opioide.

La lidocaína y ketamina son fármacos de uso común en procedimientos anestésicos, los cuáles han demostrado propiedades analgésicas por su intervención durante el proceso de nocicepción. El uso de dosis subanestésicas ha permitido proveer de analgesia, disminuyendo el riesgo de efectos adversos. Cabe destacar que la forma de administración para analgesia preventiva aún no se encuentra estandarizada, sin embargo, se han obtenido resultados satisfactorios con su administración continua durante la cirugía, ya que se mantiene constante la concentración plasmática, evitando los picos y valles de la misma.

En este estudio, la perfusión de lidocaína demostró un mejor control del dolor postoperatorio, ya que los pacientes mostraron intensidad de leve a moderada durante las primeras 24 horas, en comparación con la ketamina, con la cual se mostró mayor variabilidad en la intensidad durante las primeras 6 horas. Sin embargo, es necesario realizar estudios de ketamina con un mayor número de pacientes, para aumentar la confiabilidad del estudio.

## Referencias bibliográficas

1. Guevara-López U, Covarrubias-Gómez A, Hernández-Ortiz A, Delille-Fuentes R, Carrillo Esper R, Moyao García D. Parámetros de práctica para manejo del dolor agudo. *Cirugía y Cirujanos*. 2005; 73 (1): 393-404.
2. Lovich-Sapola J, Smith C E, Brandt Christopher P. Postoperative pain control. *Surgery Clinic N Am*. 2015 (1); 311-14.
3. Guevara-López U, Covarrubias-Gómez A, Hernández-Ortiz A, Delille-Fuentes R, Carrillo Esper R, Moyao García D. Parámetros de práctica para manejo del dolor perioperatorio. *Cirugía y Cirujanos* 2005 (1); 73: 223-32.
4. Covarrubias-Gomez, A. El manejo del dolor agudo postoperatorio: una década de experiencias. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2013; 36 (1): 179-182.
5. Wu C L, Raja S N. Treatment of acute postoperative pain. *Lancet*. 2011 (1); 377: 2215–25.
6. Feizerfan FRCA, A. Transition from acute to chronic pain. *British Journal of Anaesthesia*. 2014; 1 (1): 1-5.
7. Sada Ovalle T, Delgado Hernández E, Castellanos Olivares A. Prevalencia del dolor postoperatorio en cirugía electiva de pacientes del hospital de especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI IMSS. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2011; 18 (1): 91-7.
8. Borja-Mugabure B, González-Santos S, Uría-Azpiazu A, Rubín-Noriega A, García-Salazar D, Azkona-Andueza M. Multimodal Analgesia for the Management of Postoperative Pain. *Pain and Treatment*. INTECH 2014 (2); 131-45.
9. Gandhi, K et al. Challenges in Acute Pain Management. *Anesthesiology Clinic*. 2011. 29 (1): 291–309.
10. Polomano R C, Fillman M, Giordano N A, Hazard Vallerand A, Wilse Nicelu K L, Jungquist E R. Multimodal Analgesia for Acute Postoperative and Trauma-related Pain. *Anesthesia Journal Noruegan*. 2017; 117 (3): s12-20.
11. González de Mejía N. Postoperative multimodal analgesia. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*. 2005; 12 (1): 112-118.
12. Grosu I, De Kock M. New Concepts in Acute Pain Management: Strategies to prevent Chronic Postsurgical Pain, Opioid induced Hyperalgesia and Outcome Measures. *Anesthesiology Clinic*. 2011; 29 (1): 311-27.
13. Wick E C, Grant M C, Wu C L. Postoperative Multimodal Analgesia Pain Management with Nonopioid Analgesics and Techniques. A Review. *JAMA Surgery*. 2017; 152 (7); 691-96.
14. Maund, E. Paracetamol and selective and non-selective non-steroidal anti-inflammatory drugs for the reduction in morphine-related side-effects after

- major surgery: a systematic review. *British Journal of Anaesthesia*. 2011. 106 (3): 292–7.
15. Girish J P. Multimodal Analgesia Techniques and Postoperative Rehabilitation. *Anesthesiology Clinic N Am*. 2005; 23 (1): 185-202.
  16. Sulman Rafiq. Multimodal Analgesia versus Traditional Opiate based analgesia after cardiac surgery, a randomized controlled trial. Rafiq et al *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2014, 1 (1): 9-52.
  17. Beverly A, Kaye A D, Olle Ljungqvist, Urman R D. Essential Elements of Multimodal Analgesia in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Guidelines. *Anesthesiology Clinic*. 2017; 35 (1): 115-43.
  18. Michelson J D, Addate R A, Charlson M D. Multimodal Analgesia Therapy Reduces Length of Hospitalization in Patients Undergoing Fusions on the Ankle and Hindfoot. *Foot and Ankle International*. 2013; 34(11); 1526-34
  19. Wenzel J T, Schwenk E S, Baratta J L, Viscusi E R. Managing Opioid-Tolerant Patients in the Perioperative Surgical Home. *Anesthesiology Clinic*. 2016; 34 (1): 287-301.
  20. Ziemann-Gimmel P, M. D., Hensel P, Koppman J, Marema R, M. D. Surgery for Obesity and Related Diseases. 2013; 9 (1): 975-80.
  21. Cata JP, Lasala J, Bugada D. Best Practice in the Administration of analgesia in postoncological surgery. *Pain Management*. 2015; 5(4): 273-84.
  22. Eipe N, Gupta S, Pening S. Intravenous lidocaine for acute pain: an evidence based clinical update. *British Journal of Anaesthesia Education*. 2016; 16(9): 292-98.
  23. Fustran N, Dalmau A, Ferreres E, Camprubi I, Sanzol R, Redondo S, Kreisler E. Postoperative Analgesia with continuous wound infusion of local anesthesia vs saline: a double-blind randomized, controlled trial in colorectal surgery. *Colorrectal disease. The Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. 2015; 17 (1): 342-50.
  24. Dunn LK, Durieux ME. Perioperative Use of Intravenous Lidocaine. *Anesthesiology*. 2017; 126 (4): 729-35
  25. Domínguez Arroyo C, Suárez Cruz G, Esquivel Gómez J. Perfusión intravenosa de lidocaína en el postoperatorio inmediato en colecistectomía laparoscópica. *Anestesiología de México*. Mayo-Agosto 2017; 29(2): 9-17
  26. Kranke P, Jokinen J, Pace N, Schnabel A, Hollmann M, Hahnenkamp K, Eberhart L, Poepping D, Weibel S. Infusión continua de lidocaína intravenosa perioperatoria para el dolor posoperatorio y la recuperación. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015 Issue 7. Art. No.: CD009642. DOI: 10.1002/14651858.CD009642.

27. Habib AS, Polascik TJ, Weizer AZ, White WD, Moul JW, Elgasim MA, Gan TJ. Lidocaine patch for postoperative analgesia after Radical Retropubic Prostatectomy. *Anesthesia and Analgesia* 2009;108(6):1950–1953.
28. Groudine SB, Fisher HA, Kaufman RP, Jr., Patel MK, Wilkins LJ, Mehta SA, Lumb PD. Intravenous lidocaine speeds the return of bowel function, decreases postoperative pain, and shortens hospital stay in patients undergoing Radical Retropubic Prostatectomy. *Anesthesia and Analgesia* 1998;86(2):235–239.
29. Bauchat JR, Higgins N, Wojciechowski KG, McCarthy RJ, Toledo P, Wong CA. Low-dose ketamine with multimodal postcesarean delivery analgesia: a randomized controlled trial. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2011; 20(1): 3-9.
30. Sen S, Ozmert G, Aydin ON, Baran N, Caliskan E. The Persisting Analgesic Effect of low-dose intravenous Ketamine after spinal anesthesia for caesarian section. *Europe Journal of Anaesthesiology*. 2005 Jul;22(7):518-23.
31. Ghazi-Saidi K, Hajipour A. Effects of preemptive Ketamine on Post-Cesarean analgesic requirement. *Acta Medica Iranica*. 2002; 40(2): 100–103.
32. Suppa E, Valente A, Catarci S, Zanfini BA, Draisci G. A study of Low-Dose S-Ketamine infusion as "preventive" pain treatment for cesarean section with spinal anesthesia: benefits and side effects. *Minerva Anesthesiology*. 2012 Jul;78(7):774-81.
33. Snijdelaar DG, Cornelisse HB, Schmid RL, Katz J. A randomised, controlled study of peri-operative low dose S(+)-ketamine in combination with postoperative patient-controlled S(+)-ketamine and morphine after radical prostatectomy. *Anaesthesia*. 2004;59(3):222–228.
34. Ayoglu H, Karadeniz U, Kunduracilar Z, Ayoglu FN, Erdemli O. The analgesic effect of magnesium sulfate and ketamine in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *The Pain Clinic* 2005;17(1):45–53.
35. Launo C, Bassi C, Spagnolo L, Badano S, Ricci C, Lizzi A, Molinino M. Preemptive ketamine during general anesthesia for postoperative analgesia in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Minerva Anesthesiology*. 2004;70(10):727-34; 734–8.
36. Gao Mei, et al. Ketamine use in current clinical practice. *Acta Pharmacologica Sinica*. 2016; 37: 865–872.
37. Collins, Sara A., et al. Pain Management Strategies for Urogynecologic Surgery: A Review. *Female Pelvic Medicine and Reconstructive Surgery*. 2014;20: 310-315.

## Anexo 1. Informe de eventos adversos

**Informe de eventos (efectos /reacciones) adversos presentados en pacientes incluidos en  
protocolos de investigación**

México, D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

El que suscribe Alma Laura Ortiz González  
(Nombre del Investigador responsable)

En calidad de INVESTIGADOR RESPONSABLE del protocolo de investigación titulado:  
— EFECTIVIDAD DE LA PERFUSIÓN DE LIDOCAÍNA VS KETAMINA COMO ESTRATEGIA DE  
— ANALGESIA MULTIMODAL PARA PREVENIR EL DOLOR AGUDO POSTOPERATORIO EN  
— NEFRECTOMÍA ABIERTA

Número de Registro IMSS F-2018-3501-81

Fecha de autorización \_\_\_\_\_  
Lugar en donde se realiza HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA "DR.  
ANTONIO FRAGA MOURET"  
(Nombre de la Unidad de Atención Médica)

Informo que he revisado cada uno de los eventos (efectos/reacciones) adversos que se han presentado en los pacientes **que he incluido al protocolo de investigación** y que ha continuación describo:

Fecha	No. de caso	Descripción de la reacción	Desenlace	Clasificación de la sospecha cierta o probable	Tipo de reporte inicial/seguimiento

Favor de marcar con una X una de las dos opciones y de ser la segunda explicar él o los motivos:

Después de efectuar un análisis de los mismos, declaro que ninguno de los efectos adversos descritos previamente obliga a suspender o cancelar el protocolo de investigación.

Se ha suspendido el protocolo de investigación por los siguientes motivos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ALMA LAURA ORTIZ GONZALEZ  
Nombre y firma del Investigador responsable

### Anexo 3. Instrumento de recolección de datos



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Recolección de datos:

COMPARACIÓN DE ANALGESIA MULTIODAL POSTOPERATORIA CON  
KETAMINA VS LIDOCAÍNA EN PERFUSIÓN EN NEFRECTOMÍA ABIERTA

Fecha de aplicación: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ NSS: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años Sexo: \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ kg Talla \_\_\_\_\_ m IMC \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Procedimiento quirúrgico realizado: \_\_\_\_\_

Comorbilidades: \_\_\_\_\_

Estado físico según ASA: \_\_\_\_\_

Tratamiento analgésico previo: ( ) No ( ) Sí, cuál \_\_\_\_\_

Técnica anestésica utilizada: \_\_\_\_\_

Fármaco en perfusión transoperatoria: ( ) Lidocaína ( ) Ketamina

Concentración plasmática: \_\_\_\_\_

Dosis total: \_\_\_\_\_

Minutos totales de perfusión: \_\_\_\_\_

Valoración de dolor postoperatorio:

EVERA: ( ) Leve ( ) Moderado ( ) Severo

ANDERSEN: \_\_\_\_\_

Tiempo de estancia en Unidad de Cuidados Postanestésicos: \_\_\_\_\_

Complicaciones Trans y Postanestésicas: \_\_\_\_\_

**TABLA 1. ESCALA DE ANDERSEN**

- 0: No dolor
- 1: No dolor en reposo, ligero dolor en la movilización o con la tos
- 2: Dolor ligero en reposo, moderado en la movilización o con la tos
- 3: Dolor moderado en reposo, intenso en la movilización o con la tos
- 4: Dolor intenso en reposo, extremo en la movilización o con la tos
- 5: Dolor muy intenso en reposo

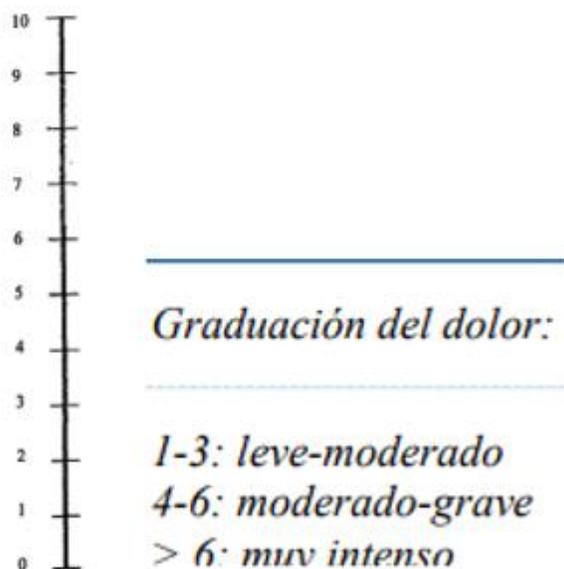
1ª hora \_\_\_\_\_

6ª hora \_\_\_\_\_

24 horas \_\_\_\_\_

## Anexo 4. Escalas de valoración del dolor

### EVERA



### ESCALA DE ANDERSEN

**TABLA 1.** ESCALA DE ANDERSEN

0: No dolor
1: No dolor en reposo, ligero dolor en la movilización o con la tos
2: Dolor ligero en reposo, moderado en la movilización o con la tos
3: Dolor moderado en reposo, intenso en la movilización o con la tos
4: Dolor intenso en reposo, extremo en la movilización o con la tos
5: Dolor muy intenso en reposo