



Lidocaína nebulizada contra intravenosa en la intubación endotraqueal: comparación de sus efectos cardiovasculares y grado de analgesia

Yolanda Valera-Rodríguez,¹ Fernando Elizalde-Flores,²
Cristhofer Abel Torres-González,¹ Mario Enrique Rendón-Macías³

Resumen

La laringoscopia desencadena respuestas cardiovasculares (hipertensión y taquicardia) por liberación de catecolaminas. El bloqueo de receptores locales podría reducir esta respuesta. **Objetivo:** Comparar la eficacia (control del dolor laringotraqueal) y seguridad (efectos cardiovasculares) del uso de la lidocaína nebulizada contra la intravenosa. **Material y métodos:** Ensayo clínico aleatorizado ciego simple. Pacientes asignados a recibir lidocaína nebulizada al 2% dosis única de 2.5 mg/kg, grupo GLN, o lidocaína 2% intravenosa dosis única (2.5 mg/kg), grupo GLIV. El control del dolor fue medido en el postanestésico en Ramsay IV con la escala análoga visual. El efecto hemodinámico se evaluó a la intubación, cinco, 10 y 15 minutos postlaringoscopia con frecuencia cardíaca (FC) y presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM). **Resultados:** Fueron 30 individuos por grupo. El GLN presentó menor nivel de dolor (mediana 0 contra 4, $p < 0.001$), sin incremento de la FC (10 min 65.9 ± 4 contra 84.1 ± 6 , $p < 0.001$). Las PAS-PAD-PAM subieron en ambos grupos a los cinco minutos, con reducción en el GLN a los 10 y 15 min (PAM_{15min} 63 ± 4 contra 74 ± 5 , $p = 0.01$). No hubo eventos de hiper- o hipotensión ni arritmias. **Conclusiones:** El uso de lidocaína nebulizada puede ser más efectivo en el dolor laringotraqueal postintubación, con menor riesgo de efectos hemodinámicos.

Palabras clave: Lidocaína nebulizada, lidocaína intravenosa, dolor laringotraqueal, frecuencia cardíaca, presión arterial, intubación endotraqueal.

Summary

Laryngoscopy causes several cardiovascular responses, such as arterial hypotension and/or tachycardia due to the delivery of catecholamines. Blocking the local receptors could reduce this response. **Objective:** To compare the efficacy (laryngeal-tracheal pain control) and safety (cardiovascular toxicity) of nebulized versus intravenous lidocaine. **Material and methods:** Randomized blinded clinical trial. Patients were allocated to receive nebulized 2% lidocaine (single doses of 2.5 mg/kg, GLN group) or intravenous lidocaine (same doses), GLIV group. The laryngeal-tracheal pain was measured on the postanesthetic period in Ramsay IV using the visual pain scale. The hemodynamic measures (heart rate [HR], systolic-median-diastolic arterial pressures [SP, MP, DP]) were evaluated at the intubation and 5-10-15 minutes after. **Results:** There were 30 patients per group. The GLN group showed less level of pain (median of 0 versus 4, $p < 0.001$), without change in the HR (10 minutes 65.9 ± 4 versus 84.1 ± 6 , $p < 0.001$). The SP-MP-DP increased in both groups at the five minutes, with a later reduction in the GLN group at 10 and 15 minutes (MP_{15min} 63 ± 4 versus 74 ± 5 , $p = 0.01$). There were no events of hyper- or hypotension nor arrhythmias. **Conclusion:** The use of nebulized lidocaine may be more effective to control the post-intubation laryngeal-tracheal pain, with less risk of hemodynamic effects.

Key words: Nebulized lidocaine, intravenous lidocaine, laryngeal-tracheal pain, heart rate, arterial pressure, endotracheal intubation.

¹ Residente de tercer año de Anestesiología, Hospital Ángeles Clínica Londres, Universidad La Salle, Facultad Mexicana de Medicina.

² Profesor adjunto de Anestesiología, Hospital Ángeles Clínica Londres.

³ Médico Investigador, UIEC, Hospital de Pediatría, CMN Siglo XXI, IMSS.

Correspondencia:

Dra. Yolanda Valera Rodríguez

Correo electrónico: vyol@hotmail.com

Aceptado: 26-05-2016.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

INTRODUCCIÓN

La laringoscopia es una técnica dolorosa durante su realización; la molestia podría prolongarse incluso hasta el periodo postanestésico.^{1,2} Por otro lado, durante el procedimiento se puede desencadenar una liberación de catecolaminas,^{2,3} manifestada por cambios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial que pueden ser desde leves-moderados hasta severos, con hipertensión arterial, taquicardia y/o arritmias ventriculares, modificaciones observadas con mayor frecuencia en pacientes hipertensos.^{3,4}

Para reducir el dolor y la respuesta adrenérgica se ha recomendado el uso de lidocaína.⁵ Este anestésico bloquea de forma reversible la propagación del potencial de acción de las vías dolorosas al impedir la permeabilidad celular a los iones de Na⁺ (sodio),^{4,6,7} efecto que también se presenta en las fibras miocárdicas.^{6,7}

Para el control del dolor postoperatorio faríngeo se ha usado la vía tópica en aerosol directamente sobre la pared faríngea posterior, aunque esto no ha mostrado un efecto benéfico.⁷ Sin embargo, su administración por vía nebulizada en la inserción de sondas nasogástricas en niños sí ha reducido su dolor y estrés.⁸ Por otro lado, esta vía ha sido usada en la medicación preanestésica en personas adultas con asma a una dosis de 4 mg/kg en concentraciones del 1 y 2% para prevenir el broncoespasmo durante la anestesia. Además, en este estudio se pudo observar un efecto de estabilidad hemodinámica.⁹

Para el control de la respuesta adrenérgica, el uso de la lidocaína ha sido ampliamente aceptado, sobre todo en individuos con riesgo, como los hipertensos.¹⁰ Por ello, un estudio previo evaluó la vía de administración de la lidocaína que lograra el mejor control hemodinámico en sujetos hipertensos controlados.¹¹ Los autores hallaron que el uso de lidocaína al 2% y una dosis de 1.5 mg/kg nebulizada lograba el control hemodinámico durante los 30 minutos postintubación.¹¹

Con estos antecedentes, nosotros postulamos que en adultos no hipertensos, una dosis de 2.5 mg/kg de peso de lidocaína al 2% nebulizada podría tener un efecto analgésico laringotraqueal postanestésico.

El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia y seguridad de dos métodos de administración de la lidocaína (intravenosa contra nebulizada) en la prevención del dolor laringotraqueal asociado a la laringoscopia (DLT) y los cambios hemodinámicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico controlado con cegamiento de los participantes. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Ángeles Clínica Londres,

y en términos de las declaraciones de Helsinki y Ginebra de la Asociación Médica Mundial, así como dando cumplimiento al reglamento de la Ley General en Materia de Investigación para la Salud en México.

Se invitó a participar a individuos en edades comprendidas entre 18 y 55 años, de cualquier sexo, no hipertensos, sin medicación analgésica previa ni antecedente de alergia a los medicamentos usados en este estudio, sin embarazo, con valoración anestésica entre ASA I o II, con valoración Mallampati 1 o 2 y programados para cirugía electiva bajo anestesia general balanceada.

Los sujetos, después de firmar el consentimiento informado, fueron asignados a uno de los grupos de estudio. La asignación se estipuló por medio de sobres negros y cerrados con secuencia de asignación previamente determinada. La apertura del sobre se hizo al momento del ingreso a la sala quirúrgica. Las personas pudieron ser asignadas a uno de los siguientes grupos: lidocaína 2% nebulizada (GLN) en una dosis única de 2.5 mg/kg colocada en un nebulizador tipo Hudson con un flujo de oxígeno de 5 L/min al 100% y aplicada con mascarilla facial 10 minutos antes de la inducción anestésica; o lidocaína simple intravenosa al 2% a dosis única de 2.5 mg/kg en bolo, además de nebulización de 4 mL de solución salina al 0.9% con la misma técnica antes referida.

Todos los pacientes fueron inducidos a la anestesia con medicación intravenosa consistente en midazolam 50 µg/kg dosis única (DU), propofol 1.5 mg/kg DU y fentanil 2 µg/kg DU. Para el bloqueo neuromuscular se utilizó bromuro de rocuronio a 0.6 mg/kg DU. Una vez confirmado el estado de profundidad anestésica por medio de índice bispectral entre 40 y 60, se procedió a la realización de una laringoscopia con técnica habitual. Para la laringoscopia se utilizó hoja curva tipo Macintosh #3 o 3.5, de acuerdo con la valoración de la vía aérea del individuo. Se utilizó fentanil de 3 a 4 µg/kg/h, rocuronio 0.15 mg/kg/h y sevoflurano de 2 a 3 volúmenes para el mantenimiento anestésico. La ventilación mecánica fue controlada por volumen con los siguientes parámetros: volumen corriente de 7 mL/kg, frecuencia respiratoria variable hasta alcanzar valores de EtCO₂ entre 28 y 30 mmHg, una relación inspiración/expiration de 1:2 y FiO₂ al 60%. Los sujetos fueron vigilados en sus constantes vitales por método no invasivo electrónico de EKG (DII y V5), presión arterial, oximetría de pulso, capnografía, capnometría e índice bispectral. La analgesia transanestésica fue multimodal intravenosa con paracetamol 1 g, tramadol 50 mg, ketorolaco 60 mg, parecoxib 40 mg y betametasona 8 mg.

Mediciones. La variable resultado primaria fue el DLT. Éste fue valorado por la persona por medio de la escala análoga visual (EVA) en la sala de recuperación una vez alcanzado un puntaje de 2 de 6 en la escala de sedación

de Ramsay. La seguridad fue determinada conforme al estado hemodinámico transanestésico, frecuencia cardíaca (latidos/min) y las presiones arteriales sistólica, diastólica y media en mmHg, todas determinadas al inicio de la inducción (basal) y a los 5, 10 y 15 minutos posteriores.

Cálculo del tamaño de muestra. Éste se estableció para encontrar diferencias tanto en la valoración del dolor como en las variables hemodinámicas. Para una diferencia de medias del EVA entre grupos de al menos 2 puntos, con una desviación estándar esperada de 2, un poder estadístico de 80% y un error tipo I de 5%, se estimó un mínimo de 16 pacientes por grupo. Pero considerando la mayor diferencia esperada en la presión arterial sistólica de 15 mmHg, una desviación estándar de 20 mmHg, se requerían al menos 25 por grupo. Se decidió incluir al menos 30 por posibles pérdidas.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas fueron resumidas en frecuencias simples y relativas en porcentajes. La contrastación fue realizada con prueba de χ^2 con corrección de Yates. En las variables cuantitativas se determinó su normalidad en su distribución por medio de prueba de Kolmogorov-Smirnov. Cuando la distribución fue normal, se resumieron los datos en media y desviaciones estándar; en caso de ser anormales, en mediana y rangos cuartílicos. La comparación entre la valoración del dolor por EVA, dada su distribución anormal, fue realizada con prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney. Las variables hemodinámicas, al mostrar una distribución normal y con el propósito de observar el efecto intertratamiento, intratratamiento (tiempo) y la

interacción tratamiento-tiempo, se realizaron con ANOVA de dos vías para medidas repetidas. El resultado de este último se dio en el modelo que mejor predijo el resultado (lineal o cuadrático). Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS versión 19. Se consideró un nivel de significancia estadística con una $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se incluyeron 60 individuos, 30 por grupo. No hubo pérdidas por reacciones adversas y todos completaron el estudio. Las características demográficas y clínicas de los grupos se muestran en el [cuadro 1](#). No encontramos diferencias estadísticamente significativas con respecto a la edad, sexo, IMC, riesgo de ASA y Mallampati entre los grupos.

El uso de lidocaína inhalada evitó la presencia de dolor laringotraqueal en 16/30 (53.3%) de los sujetos, contra sólo uno (3.3%) de quienes la recibieron por vía intravenosa ($p < 0.001$); además, la mediana del puntaje para EVA en el GLN fue de "cero" (rango intercuartil: 0 a 1), a diferencia del de GLIV, que fue cuatro (rango intercuartil: 2 a 4), $p < 0.001$ ([Figura 1](#)). Ninguna persona solicitó analgesia de rescate por el dolor referido, y el puntaje máximo para ambos grupos fue de cinco.

El efecto de la vía de administración de la lidocaína sobre la hemodinamia de los pacientes se muestra en las [figuras 2 a 5](#). Con respecto a la frecuencia cardíaca ([Figura 2](#)), sus cifras fueron iguales en la medición basal (GLIV 76.6 ± 9 contra GLN 75.5 ± 9 , $p = 0.85$). A los cinco minutos, sólo el grupo GLIV mostró un incremento significativo (diferencia 20 ± 2 latidos/minuto contra 3.5 ± 1 ; $p < 0.05$). A partir de los 10 minutos y hasta cumplir

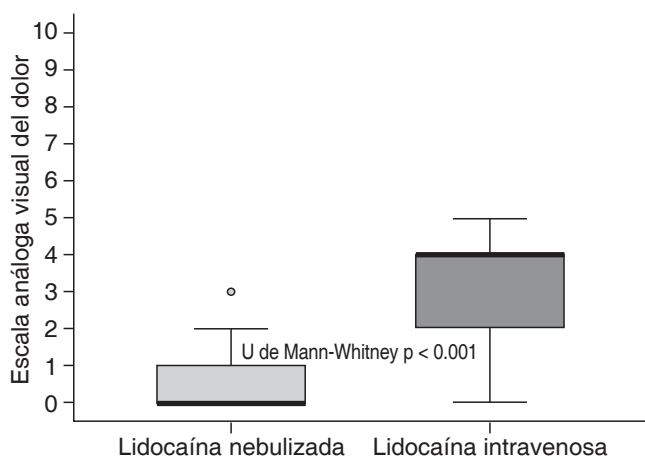
Cuadro 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes.

Características	Nebulizada N = 30	Intravenosa N = 30	Valor de p
Edad en años, promedio \pm DE	45.8 \pm 10.4	48.9 \pm 7.4	0.09*
Sexo (F/M)	17/13	14/16	0.60**
IMC, promedio \pm DE	24.2 \pm 1.6	24.1 \pm 2.1	0.92*
Peso en kg, promedio \pm DE	66.5 \pm 9.2	65.5 \pm 8.3	
ASA			
1	10 (33.3%)	7 (23.3%)	0.56**
2	20 (66.7%)	23 (76.6%)	0.66**
Mallampati			
1	14 (46.6%)	13 (43.3%)	1.00**
2	16 (53.3%)	17 (56.7%)	

Nota: *t de Student, ** χ^2 con corrección de Yates. F = femenino, M = masculino, IMC = índice de masa corporal, DE = desviación estándar.

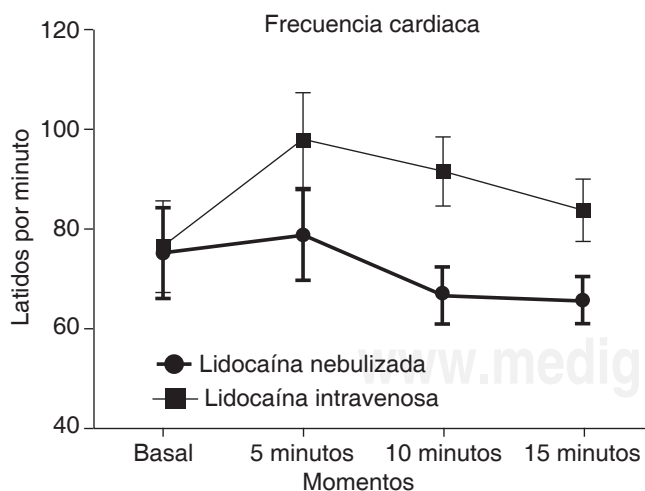
los 15, el GLN mantuvo frecuencias por debajo de 80 x minuto, sin cambios (media 66.8 ± 6 y 66 ± 4.7 respectivamente, $p > 0.05$). Por otro lado, el GLIV, aunque redujo su frecuencia, ésta siempre fue más alta que la del GLN (91.8 ± 7 y 84.2 ± 6 a los 10 y 15 minutos). El análisis de ANOVA de dos vías confirmó un efecto del tiempo, así como entre los tratamientos sobre los cambios en la frecuencia cardíaca (Figura 2).

Figura 1. Distribución de la valoración del dolor por los pacientes en la escala análoga visual.



Las barras horizontales gruesas negras representan la mediana; en los cuadros, el borde inferior es el valor cuartílico 1 y el superior el 3; los bigotes, los valores percentilares 10 y 90; un punto es un valor extremo.

Figura 2. Comparación de la frecuencia cardíaca durante la inducción anestésica en relación con el uso de lidocaína nebulizada contra intravenosa.



Los símbolos (círculo o cuadrado) son la media, las líneas verticales equivalen a una desviación estándar por arriba y por abajo. ANOVA dos vías, relación cuadrática intersujetos, $F = 282.9$ $p < 0.001$, intrasujetos $F = 151.7$ $p < 0.001$ y entre tratamientos $F = 84.2$ $p < 0.001$.

Para la presión arterial sistólica, todos los individuos tuvieron cifras normales basales, sin diferencia entre grupos (GLN 115 ± 8 contra GLIV 116 ± 10 mmHg, $p = 0.75$). A partir de los cinco minutos, las cifras incrementaron en el grupo GLIV (128 ± 5 contra 115 ± 11 en GLN, $p < 0.001$), con una discreta disminución a los 10 y 15 minutos, pero siempre por arriba de la encontrada en el GLN (125 ± 5 contra 113 ± 8.5 y 120 ± 5.7 contra 106 ± 7 mmHg, respectivamente; ambos con una $p < 0.001$). El análisis del efecto de la vía de administración en relación con el tiempo (ANOVA de dos vías) también mostró diferencias (Figura 3).

La presión arterial diastólica se encontró más alta en el grupo GLN en el momento basal (GLIV 69.3 ± 8 contra GLN 74.4 ± 6.9 , $p = 0.01$), pero a los cinco minutos las cifras se igualaron (GLIV 79.5 ± 7.8 contra GLN 77.9 ± 6.5 , $p = 0.44$). A partir de ahí, en ambos hubo una disminución, aunque fue más significativa en el GLN (10 minutos: GLIV 75.5 ± 7.3 contra GLN 67.7 ± 5.79 , $p < 0.001$; 15 minutos: GLIV 75.1 ± 6.8 contra GLN 63.5 ± 3.6 , $p < 0.001$; figura 4).

Finalmente, la presión arterial media se encontró poco más alta en el GLN en la medición basal (GLN 87.5 ± 5.8 contra GLIV 81.9 ± 9.1 , $p = 0.007$). A los cinco minutos, se detectó un incremento significativo en el GLIV (GLIV 94.5 ± 8.6 contra GLN 87.5 ± 10 , $p = 0.008$). Para los minutos 10 y 15, la reducción fue más importante en el GLN (10 minutos: GLIV 92 ± 5.3 contra GLN 82.5 ± 4.5 ; 15 minutos: 90 ± 4.6 contra 77.8 ± 3 , respectivamente; ambos $p < 0.001$). Igualmente, hubo un efecto de grupo y tiempo en el análisis de ANOVA de dos vías (Figura 5).

DISCUSIÓN

Nuestros resultados mostraron que el uso de la lidocaína administrada por vía nebulizada permitió reducir, e incluso evitar, con mayor frecuencia el dolor laringotraqueal postintubación en comparación con su uso intravenoso. Así mismo, proporcionarla por esta vía evitó cambios hemodinámicos, al no observarse incrementos en la frecuencia cardíaca y presiones arteriales como los encontrados cuando se colocó por vía intravenosa.

El objetivo primario de reducción o evitación del dolor laringotraqueal postintubación se cumplió significativamente en el grupo de la lidocaína nebulizada. En este grupo, poco más de la mitad refirió no tener dolor, y quienes lo manifestaron, lo calificaron como leve. En otros estudios, la frecuencia del dolor laringotraqueal ha sido informada entre 14.4 y 63%,¹¹ sin embargo, estos autores lo evaluaron entre las 24 y 36 horas postanestésicas. Nosotros pensamos que el dolor interrogado en nuestros pacientes pudo reflejar lesiones leves que suelen resolverse en las horas siguientes y que sólo daños moderados a más severos

permanecerían con dolor en días subsecuentes. Lo anterior está apoyado también en la alta frecuencia (97%) de dolor en el grupo tratado con lidocaína intravenosa. Nosotros no realizamos la valoración hasta las 24 o 36 horas debido a que deseábamos evitar el efecto de la administración de analgésicos, muy indicados en este periodo. Con respecto al control de factores asociados al mayor riesgo de dolor, tales como el tamaño y tipo del tubo traqueal, los contornos del manguito, la presión del globo, múltiples intentos de laringoscopia, duración de la intubación y el tipo de cirugía (como cirugía relacionada con la garganta), fueron controlados por la aleatorización previa.¹² La anestesia y la analgesia de la mucosa faríngea y de la vía aérea superior se pueden lograr a través de la nebulización de lidocaína por medio de un compresor.¹³

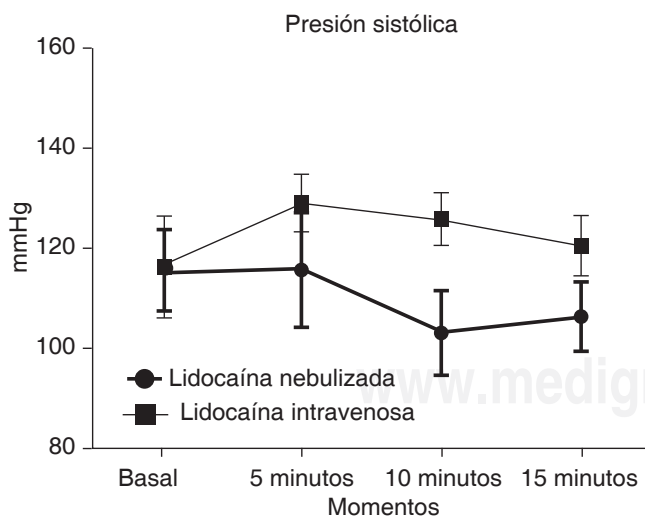
Un factor importante en la presentación del dolor es el estado de profundidad anestésica que tiene un sujeto al momento de la laringoscopia.^{14,15} Si éste no se encuentra en un adecuado plano, puede generar dificultades para realizar el procedimiento y una mayor respuesta adrenérgica. Para evitar este efecto, nos cercioramos a través de la medición del índice bispectral en todas las personas.

El segundo objetivo fue evaluar si el cambio en la vía de administración evitaba la presencia de efectos adrenérgicos secundarios, traducidos como taquicardia y elevación de la presión arterial. Como es sabido, la administración de

la lidocaína en forma sistémica puede alcanzar concentraciones plasmáticas tóxicas por arriba de los 6 g/mL; sin embargo, cuando se ha utilizado la vía nebulizada en pacientes con asma o tos crónica, diversos autores han mostrado que las dosis tóxicas nunca se alcanzan.¹⁶⁻¹⁸ Nosotros, aunque no medimos las concentraciones, observamos una estabilidad constante de los signos vitales cardiovasculares en los individuos con lidocaína nebulizada, a diferencia de un incremento en aquéllos que lo recibieron por vía intravenosa. Por otro lado, en los estudios donde la lidocaína ha sido usada por nebulización, el objetivo fue mejorar el broncoespasmo, por lo que utilizan dosis de lidocaína al 4% e incluso al 10%⁹ en dosis estimadas de 2 a 5 mg/kg. Dado que el objetivo de este estudio era el control del dolor, aunado con el evitar efectos secundarios cardiovasculares, decidimos administrarla a una concentración del 2% (2.5 mg/kg). A esta concentración (2% y dosis de 1.5 mg/kg), Briones y colaboradores¹¹ lograron evitar efectos secundarios en sujetos hipertensos. Nosotros incrementamos la dosis para tener el efecto analgésico local o tópico. Otros trabajos han referido que la dosis máxima recomendada de lidocaína nebulizada es de 7 mg/kg, equivalente a 25 mL (2,5 ampollas de 10 mL al 2%) para un peso de 70 kg.¹⁶⁻¹⁸

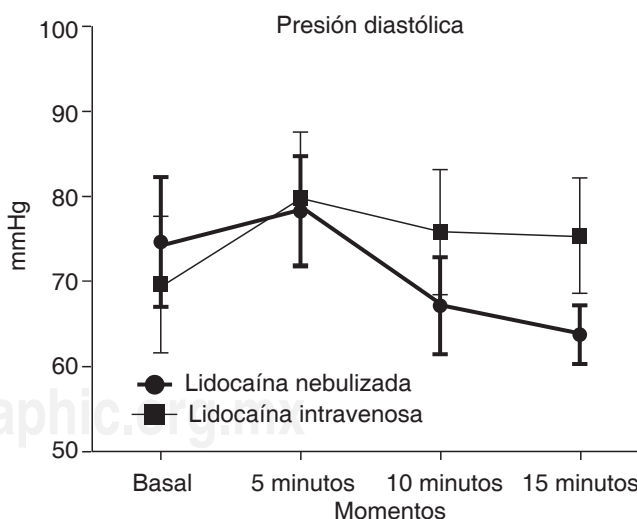
Miller y su grupo demostraron que la administración de lidocaína intravenosa en dosis de 1.5 mg/kg cinco minutos antes de la laringoscopia e intubación traqueal disminuye

Figura 3. Comparación de la presión arterial sistólica durante la inducción anestésica en relación con el uso de lidocaína nebulizada contra intravenosa.



Los símbolos (círculo o cuadrado) son la media, las líneas verticales equivalen a una desviación estándar por arriba y por abajo. El análisis de ANOVA de dos vías muestra un efecto del tiempo, $F = 43.8$ $p < 0.001$, tiempo grupos, $F = 8.6$ $p = 0.005$ y sólo el grupo $F = 38$ $p < 0.001$.

Figura 4. Comparación de la presión arterial diastólica durante la inducción anestésica en relación con el uso de lidocaína nebulizada contra intravenosa.



Los símbolos (círculo o cuadrado) son la media, las líneas verticales equivalen a una desviación estándar por arriba y por abajo. ANOVA muestra relación cuadrática entre los grupos $F = 200.6$, $p < 0.001$, grupos tiempo $F = 5$ $p = 0.029$ y sólo el efecto del tiempo $F = 5.9$, $p = 0.018$.

la respuesta presora y no se observan concentraciones plasmáticas que puedan ser tóxicas para las personas.¹⁹

La principal fortaleza de este estudio fue su diseño aleatorizado y ciego tanto en la maniobra (ambos fueron nebulizados) como en la evaluación, con una escala validada del dolor y aplicada sin el conocimiento del paciente sobre el tratamiento recibido. Así mismo, aseguramos un adecuado plano anestésico, evaluado con el índice bispectral. Nuestro tamaño de muestra fue suficiente para demostrar diferencias estadísticamente significativas tanto en la reducción y evitación del dolor como en los cambios hemodinámicos vistos entre los grupos.

Algunas limitantes deben ser consideradas, como la falta de medición de los niveles plasmáticos de lidocaína. Ello permitiría conocer mejor la farmacocinética de esta vía y establecer si la dosis pudiera aumentarse sin presentar efectos indeseables. También, el tiempo de seguimiento podría prolongarse para observar si hay un efecto residual que evite el uso de analgésicos de rescate.

Un inconveniente observado en la nebulización es el requerir unos 10 minutos antes de iniciar la cirugía. Algunos individuos, tanto del grupo control (sin medicamento) como del grupo con lidocaína, refirieron sentirse molestos o impacientes. Una solución podría ser realizar estos procedimientos en una sala de preanestesia.

Con estos resultados, el presente trabajo sugiere otras alternativas en la generación de conocimiento

relacionado con el tema, dirigido a los sujetos que tienen predictores de vía aérea difícil y en los que se espera realizar más de un intento de laringoscopia, para atenuar la respuesta a la liberación de catecolaminas y, con ello, evitar cambios hemodinámicos importantes como hipertensión, taquicardia y broncoespasmo, así como prevenir el dolor laringotraqueal posterior a la intubación orotraqueal.

CONCLUSIÓN

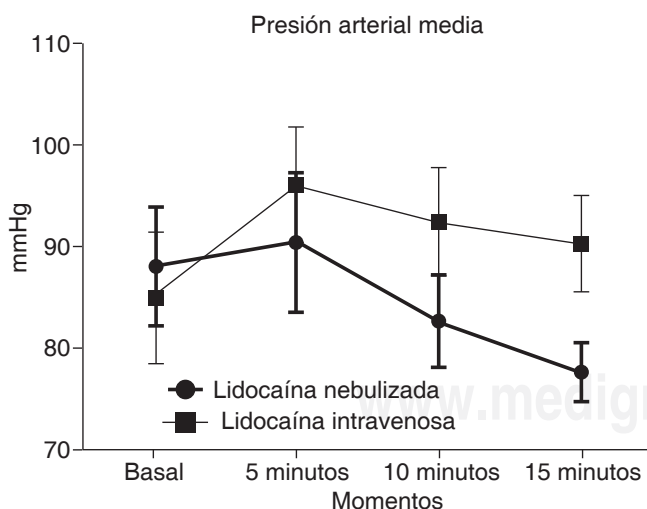
Con esta investigación se demuestra que la lidocaína administrada en cualquiera de los dos métodos propuestos, ya sea a través de una técnica de nebulización o por vía intravenosa, resultó ser segura y satisfactoria para disminuir los cambios hemodinámicos producidos al momento de realizar la laringoscopia e inhibir la liberación de catecolaminas durante la intubación endotraqueal.

Sin embargo, los hallazgos muestran que la lidocaína en forma nebulizada al 2% resulta más efectiva para disminuir el dolor laringotraqueal, y es más segura por el hecho de producir menos efectos cardiovasculares y, con ello, mayor estabilidad hemodinámica tras la laringoscopia.

REFERENCIAS

1. Edomwonyi N, Ekwere I, Omo E, Rupasinghe A. Postoperative throat complications after tracheal intubation. *Ann Afr Med.* 2006; 5 (1): 28-32.
2. Gulabani M, Gurha P, Dass P, Kulshreshtha. Comparative analysis of efficacy of lignocaine 1.5 mg/kg and two different doses of dexmedetomidine (0.5 µg/kg and 1 µg/kg) in attenuating the hemodynamic pressure response to laryngoscopy and intubation. *Anesth Essays Res.* 2015; 9 (1): 5-14.
3. Shribman AJ, Smith G, Achola KJ. Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. *Br J Anaesth.* 1987; 59 (3): 295-299.
4. Singh S, Smith JE. Cardiovascular changes after the three stages of nasotracheal intubation. *Br J Anaesth.* 2003; 91 (5): 667-671.
5. Hussain AM, Sultan ST. Efficacy of fentanyl and esmolol in the prevention of haemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2005; 15 (8): 454-457.
6. Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 9.a edición. México: McGraw-Hill-Interamericana; 1997. pp. 353-371.
7. Fraga M, Pérez BR. Caracterización de la respuesta cardiovascular (taquicardia e hipertensión) posterior a la intubación endotraqueal en pacientes pretratados con esmolol en dosis única. *Rev Anest Mex.* 1994; 6 (3): 142-146.
8. Babl FE, Goldfinch C, Mandrawa C, Crellin D, O'Sullivan R, Donath S. Does nebulized lidocaine reduce the pain and distress of nasogastric tube insertion in young children? A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Pediatrics.* 2009; 123 (6): 1548-1555.
9. Slaton RM, Thomas RH, Mbathi JW. Evidence for therapeutic uses of nebulized lidocaine in the treatment of intractable cough and asthma. *Ann Pharmacother.* 2013; 47 (4): 578-585.

Figura 5. Comparación de la presión arterial media durante la inducción anestésica en relación con el uso de lidocaína nebulizada contra intravenosa.



Los símbolos (círculo o cuadrado) son la media, las líneas verticales equivalen a una desviación estándar por arriba y por abajo. El análisis de efecto de grupo por ANOVA de dos vías $F = 145.8$ $p < 0.001$, grupo tiempo $F = 47.3$ $p < 0.001$ y sólo tiempo $F = 24.4$ $p < 0.001$.

10. De la Morena F, Santander C, Esteban C, de Cuenca B, García JA, Sánchez J et al. Usefulness of applying lidocaine in esophagogastroduodenoscopy performed under sedation with propofol. *World J Gastrointest Endosc.* 2013; 5 (5): 231-239.
11. Briones-Corona C, Álvarez-González GR, Baltazar-Berruecos VM, Zambada-Zazueta CL, González-Velázquez MA, García-Álvarez A et al. Lidocaína para disminuir la respuesta cardiovascular en intubación endotraqueal de pacientes hipertensos. Comparación de tres métodos de administración. *An Med Asoc Med Hosp ABC.* 2005; 50 (4): 163-167.
12. Obiaya MO, Okechukwu C, Dakaraju P et al. The incidence of post anaesthetic complications —a follow-up programme. *West Afr J Med.* 2005; 3: 165-169.
13. Mogensen S, Trelldal C, Feldager E, Pulis S, Jacobsen J, Andersen O et al. New lidocaine lozenge as topical anesthesia compared to lidocaine viscous oral solution before upper gastrointestinal endoscopy. *Local Reg Anesth.* 2012; 5: 17-22.
14. Leslie K, Davidson AJ. Awareness during anesthesia: a problem without solutions? *Minerva Anesthesiol.* 2010; 76 (8): 624-628.
15. Klopman MA, Sebel PS. Cost-effectiveness of bispectral index monitoring. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2011; 24 (2): 177-181.
16. Thomson A, Andrew G, Jones DB. Optimal sedation for gastrointestinal endoscopy: review and recommendations. *J Gastroenterol Hepatol.* 2010; 25 (3): 469-478.
17. Tsui BC, Cunningham K. Fiberoptic endotracheal intubation after topicalization with in-circuit nebulized lidocaine in a child with a difficult airway. *Anesth Analg.* 2004; 98 (5): 1286-1288.
18. Williams KA, Barker GL, Harwood RJ, Woodall NM. Combined nebulization and spray-as-you-go topical local anaesthesia of the airway. *Br J Anaesth.* 2005; 95 (4): 549-553.
19. Miller CD, Warren SJ. IV lignocaine fails to attenuate the cardiovascular response to laryngoscopy and tracheal intubation. *Br J Anaesth.* 1990; 65 (2): 216-219.