



INVESTIGACIÓN ORIGINAL
Vol. 37. No. 4 Octubre-Diciembre 2014
pp 240-246

Maniobra de *huffing* para disminuir la tos producida por la administración de fentanyl durante la inducción anestésica en comparación con la aplicación de lidocaína intravenosa en los pacientes sometidos a anestesia general balanceada

Dra. Alejandra Acosta-Lua,* Dr. Juan José Dosta-Herrera,**
Dra. Bertha Leticia Morales-Soto,*** Dr. Guillermo Ochoa-Gaitán*

- * Médicos Anestesiólogos del Hospital General Regional 251, Metepec, Estado de México.
** Médico Anestesiólogo. Jefe del Servicio de Anestesiología del Hospital General «Gaudencio González Garza», CMN La Raza.
*** Médico Anestesiólogo del Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret» del CMN La Raza.

Solicitud de sobretiros:

Dra. Alejandra Acosta-Lua
Prolongación Hermenegildo Galeana Núm. 1005,
interior 13 lote 27, Residencial Cantera mil 3,
Barrio La Concepción, 52105,
San Mateo Atenco, Estado de México.
Teléfono: (722) 659 9592
E-mail: jannielua@gmail.com

Recibido para publicación: 24-02-14.

Aceptado para publicación: 17-07-14.

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

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad de la maniobra de *huffing* para disminuir la tos producida por la administración de fentanyl durante la inducción anestésica en comparación con la aplicación de lidocaína intravenosa en los pacientes sometidos a anestesia general balanceada. **Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, experimental, longitudinal, cegado y aleatorizado, incluyendo a 152 pacientes de ambos géneros, de 18 a 65 años de edad, intervenidos de forma electiva de cirugía general, plástica reconstructiva, maxilofacial, urológica, coloproctológica que ameritaron anestesia general balanceada. A los cuales se les aplicó la maniobra de *huffing* o administración de lidocaína para evaluar la presencia de tos al minuto de haberse realizado, tomando los parámetros hemodinámicos correspondientes. **Resultados:** No encontramos diferencias estadísticamente significativas en los datos demográficos, se encontró una incidencia de tos del 9.2%, sin llegar a presentar cambios hemodinámicos en los pacientes al momento de la inducción anestésica, correspondiendo a un 5.9% con la maniobra de *huffing* y 3.3% a la aplicación de lidocaína intravenosa, sin significancia estadística ($p = 0.26$). **Conclusiones:** La maniobra de *huffing* es igual de efectiva que la administración de lidocaína intravenosa en la inducción anestésica para la prevención de tos y broncoespasmo.

Palabras clave: Maniobra de *huffing*, tos inducida por el fentanyl, inducción anestésica, lidocaína intravenosa, anestesia general balanceada.

SUMMARY

Objective: Determine the effectiveness of maneuvering *huffing* to reduce cough caused by the administration of fentanyl during induction of anesthesia compared to the application of intravenous lidocaine in patients undergoing general anesthesia. **Material and methods:** We performed a prospective, experimental, longitudinal, blinded, randomized trial including 152 patients of both genders, 18 to 65 years old, underwent elective general surgery, plastic reconstructive, maxillofacial, urology, coloproctology which warrants general anesthesia. The effectiveness of the maneuver *huffing* and intravenous lidocaine were evaluated at the minute have been made, taking the corresponding hemodynamic parameters. **Results:** Reported an incidence of cough caused

by the administration of fentanyl 9.2%, short of presenting hemodynamic changes in patients at the time of anesthesia induction, corresponding to 5.9% with the maneuver huffing and 3.3% the application of lidocaine IV, no statistical significance ($p = 0.26$). **Conclusions:** It has an incidence of cough due to fentanyl similar to that reported in the literature. We show that the maneuver huffing is as effective as intravenous administration of lidocaine at induction of anesthesia to prevent coughing and bronchospasm.

Key words: Huffing maneuver, cough induced by fentanyl, induction of anesthesia, intravenous lidocaine, general anesthesia.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La práctica de la anestesiología ha evolucionado considerablemente desde la aparición de agentes intravenosos. Esto ha permitido el control relativo de los componentes de la misma, inconsciencia, amnesia, analgesia, relajación neuromuscular y protección neurovegetativa; el espectro de la anestesiología es muy amplio y la anestesia general se ha convertido en una práctica común⁽¹⁾.

Anestesiarse a un paciente implica inducirlo al sueño con pérdida de los reflejos, de la sensibilidad y del movimiento. Esto es posible lograrlo con agentes inhalatorios e intravenosos, entre otros fármacos⁽¹⁾.

No existe una medida exacta del riesgo en conjunto de la anestesia, y aunque se han elaborado diferentes clasificaciones sobre el riesgo anestésico-quirúrgico, valoraciones sobre el estado físico (ASA), valoraciones para la dificultad de la intubación orotraqueal (Mallampati, Patil-Aldreti, Bell House-Doré), la función y el riesgo cardiovascular (NYHA, Goldman), la gravedad de la enfermedad (APACHE II), la variabilidad individual hace imposible establecer con precisión el riesgo de cada paciente⁽¹⁾.

En la inducción de la anestesia se pretende alcanzar un adecuado estado de profundidad para poder realizar maniobras invasivas, como la intubación endotraqueal. La laringoscopia e intubación traqueal son algunos de los procesos más dolorosos en el cuerpo humano que están asociados con respuestas hemodinámicas agudas, que suele ser representado por un aumento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial⁽²⁾.

Sin embargo, el principal mecanismo no está claramente definido. Estos cambios agudos en el estado hemodinámico son particularmente significativos en pacientes con enfermedad coronaria, isquemia preexistente, enfermedad cerebrovascular, hipertensión arterial sistémica y presión intracraneal aumentada. Se han examinado diferentes técnicas con la finalidad de atenuar la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación traqueal, incluyendo la anestesia profunda, y numerosos medicamentos, tales como betabloqueadores, bloqueadores de los canales de calcio, los opioides, los bloqueadores de los canales de sodio, anestésicos locales, vasodilatadores y alfa agonistas. Los opioides y la lidocaína son los fármacos más utilizados con resultados satisfactorios

para la prevención de estos cambios hemodinámicos a la intubación^(2,3).

La administración de lidocaína suprime el reflejo de la tos y disminuye los cambios hemodinámicos durante la laringoscopia, intubación endotraqueal, extubación, broncografía y broncoscopia. Gecaj-Gashi et al., en su estudio en el 2013, muestran que la administración de 2-3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de fentanyl a través de una vena periférica induce el reflejo de tos en un 43.5% en el grupo placebo, un 22.6% en el grupo de lidocaína 1 mg/kg, y un 16.1% en el grupo de lidocaína 0.5 mg/kg⁽⁴⁾.

Skalar y colaboradores demostraron que la inhalación de lidocaína en dosis dependiente de 40-120 mg (2 mg/kg) antes de la inducción anestésica es un método efectivo, seguro y conveniente para disminuir la respuesta cardiovascular⁽⁵⁾. Miller y su grupo demostraron que la administración de lidocaína por vía intravenosa, en dosis de 1.5 mg/kg, cinco minutos antes de la laringoscopia e intubación traqueal, disminuye la respuesta presora y no se observan concentraciones plasmáticas que puedan ser tóxicas para el paciente⁽⁶⁾.

También para atenuar esta respuesta presora son utilizados los opioides, que han sido administrados para aliviar la ansiedad y disminuir el dolor asociado con la cirugía. Se utilizan como medicación preanestésica y analgésicos perioperatorios⁽⁷⁾. El fentanyl, un opiáceo sintético, es una opción popular entre los anestesiólogos, debido a su aparición rápida, corta duración de acción, analgesia intensa, estabilidad cardiovascular y la baja liberación de histamina⁽⁸⁾.

Aunque se sabe que los opioides poseen una actividad antitusiva, la administración de fentanyl intravenoso, paradójicamente induce tos⁽⁷⁾. La incidencia de la tos inducida por el fentanyl varía del 2.7-80%, y va a depender de la dosis, de la velocidad y del lugar donde sea ministrada la inyección de fentanyl. El mecanismo de la tos inducida por el fentanyl aún no está bien explicado. Los diversos mecanismos propuestos para explicar la tos inducida por este medicamento son: inhibición del centro simpático, el flujo de salida que conduce a predominio vagal, liberación de histamina desde los mastocitos a nivel pulmonar, deformación de la pared traqueobronquial al estimular los receptores irritantes que conducen a una broncoconstricción refleja y la aparición de la tos⁽⁹⁾.

Agarwal et al., en su estudio reportaron que la aplicación previa de salbutamol, beclometasona o cromoglicato de sodio

reduce significativamente la tos por fentanyl. Estos resultados sugieren fuertemente que la broncoconstricción y/o mediadores alérgicos, como la histamina y leucotrienos, juegan un papel importante en la producción de tos⁽¹⁰⁾.

La tos producida por fentanyl suele ser explosiva a veces, y pueden requerir de inmediato la intervención terapéutica cuando aumentan excesivamente las presiones intracraneal, intraocular o intraabdominal⁽¹¹⁾. Contrariamente a las creencias de algunos médicos, la tos inducida por el fentanyl puede no ser siempre inofensiva; es un reflejo bien integrado, es un acto involuntario, que en ocasiones puede ser severamente explosivo y espasmódico. Puede reducir el volumen pulmonar por debajo de la capacidad de cierre, si esto ocurre durante el proceso de la inducción anestésica, existen grandes posibilidades de desarrollar un shunt pulmonar y, como consecuencia, hipoxia tisular⁽¹²⁾.

Los informes anteriores han demostrado que la tos inducida por el fentanyl puede reducirse con el tratamiento previo con ciertos fármacos y maniobras de fisioterapia pulmonar⁽¹³⁾. Esto no sólo puede ser más costoso, también puede ser innecesario. Hug y colaboradores demostraron que una pre dosis de 25 µg de fentanyl, administrada un minuto antes del bolo de inducción de fentanyl podría suprimir efectivamente la tos producida por el fentanyl⁽⁹⁾. Esta posibilidad nos ha llevado a la hipótesis de que el uso preventivo de una dosis mínima de fentanyl (25 µg) puede prevenir la tos en la administración de dosis subsecuentes más grandes⁽¹⁴⁾. Sedighinejad et al., demuestran en su estudio la ministración de una pre dosis de propofol (20 mg) un minuto previo antes del bolo de fentanyl es efectiva para suprimir la tos inducida por fentanyl⁽¹⁵⁾.

La tos es el resultado de la estimulación mecánica o química de los receptores sensoriales de las vías respiratorias, estos impulsos aferentes activan el centro de la tos en el tronco cerebral⁽¹⁶⁾; además de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA)⁽¹⁷⁾, el fentanyl se considera como un medicamento túsígeno entre los medicamentos administrados por vía sistémica disponibles para los seres humanos, debido a que no se ha demostrado claramente la fisiopatología de la tos ocasionada por el fentanyl, se han desarrollado nuevos métodos para prevenir este fenómeno en el ámbito clínico⁽¹⁸⁾.

El salbutamol, cromoglicato sódico y beclometasona se utilizan rutinariamente en el manejo del broncoespasmo. Por lo tanto, Agarwal y colaboradores postulan que la inhalación de estos fármacos sería importante para prevenir la tos inducida por fentanyl⁽¹⁸⁾. Los broncodilatadores selectivos β adrenérgicos (terbutalina y salbutamol) o antagonistas de NMDA (ketamina) han reportado que reducen la incidencia de la tos inducida por el fentanyl. La liberación de la histamina puede reducirse al administrarse cromoglicato de sodio (la cual se conoce su participación en la inhibición de la degranulación de mastocitos).

Literalmente, la fisioterapia pulmonar significa tratamiento físico del tórax, y bajo este nombre se agrupan aquellas técni-

cas destinadas a la movilización de secreciones de la vía aérea periférica a la vía aérea central, para luego ser expulsadas con la aplicación de otras técnicas, como la tos, el drenaje autogénico, la técnica de espiración forzada o la aspiración endotraqueal⁽¹⁹⁾.

La maniobra de *huffing* es una tos voluntaria, suave o una espiración forzada contra la glotis abierta, que se conoce para despejar las secreciones de las vías respiratorias superiores, abre los alveolos colapsados, disminuye la formación de atelectasias y, con ello, aumenta el volumen residual funcional pulmonar. Ambesh y colaboradores demuestran en su estudio que al realizar esta maniobra inmediatamente antes de la aplicación intravenosa de fentanyl (2.5 µg/kg) disminuye la incidencia de tos desde un 32 a un 4% sin llegar a presentar cambios hemodinámicos durante o posteriores a ésta⁽⁷⁾.

La técnica de espiración forzada o maniobra de *huffing*, descrita en 1968 por Thompson y Thompson, recomiendan realizar una secuencia de tres a cuatro respiraciones diafragmáticas a volumen corriente, respiración lenta y profunda, inhalando por la nariz, con espiración pasiva con los labios fruncidos (movilizar secreciones de las vías aéreas periféricas) repitiendo de nuevo los ejercicios de respiración controlada y finalizando con una a dos respiraciones forzadas (*huffing*) a volumen pulmonar medio o bajo (movilizar secreciones proximales). Esta técnica de fisioterapia pulmonar produce menos colapso de la vía aérea en espiración que la tos normal, por lo tanto es más aconsejable en pacientes asmáticos, inestables o con broncoespasmo⁽¹⁹⁾.

MATERIAL Y MÉTODOS

Una vez autorizado por el Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret» del Centro Médico Nacional «La Raza» y por consentimiento bajo información del paciente, se realizó un ensayo clínico controlado, prospectivo, aleatorizado, cegado, comparativo y longitudinal, con el objetivo: determinar la efectividad de la maniobra de *huffing* en comparación con lidocaína intravenosa para prevenir la tos inducida por el fentanyl en pacientes bajo anestesia general balanceada; se incluyeron aquellos pacientes sometidos a procedimientos de cirugía general, cirugía plástica y reconstructiva, urología, coloproctología, cirugía maxilofacial, con los siguientes criterios de inclusión: derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, sexo femenino o masculino, 18 a 65 años, estado físico del ASA I y II, que deseen participar en el estudio, pacientes en cuya cirugía se requiera el aseguramiento de la vía aérea mediante intubación orotraqueal, carta de consentimiento informado; se excluyeron aquellos antecedentes de asma, EPOC, infecciones de vías respiratorias superiores (dos semanas previas a la cirugía), reacciones alérgicas o hipersensibilidad a fármacos administrados, cambio de técnica anestésica, tabaquismo, en

Cuadro I. Datos demográficos.

	Maniobra de <i>huffing</i>	Lidocaína IV	p
Femenino	48 (31.6%)	41 (27%)	0.24
Masculino	28 (18.4%)	35 (23%)	0.24
Edad	45.3 ± 13.73	45.18 ± 12.87	0.27
Peso	70.43 ± 13.94	68.61 ± 9.89	0.35
Talla	162.98 ± 10.40	163.93 ± 8.34	0.53

Valores expresados en medias y DS.

tratamiento con IECA, provenientes de UCI, pacientes con enfermedad neurológica previa diagnosticada y documentada en expediente clínico, terapia con esteroides o broncodilatadores, pacientes hemodinámicamente inestables.

Se calculó un tamaño de muestra de 152 pacientes, 76 pacientes para el grupo de maniobra de *huffing* y 76 pacientes para el grupo de lidocaína intravenosa. La noche previa a la cirugía, durante la visita preanestésica, se asignó en forma aleatoria a ambos grupos de pacientes: grupo 1 (maniobra de *huffing*) y grupo 2 (aplicación de lidocaína intravenosa). A su llegada al quirófano, se anotaron los datos de la especialidad que corresponde al procedimiento quirúrgico, se inició monitoreo tipo uno a través de monitor multicable Datex Ohmeda con oximetría de pulso, electrocardiografía DII y V5, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, baumanómetro electrónico, capnografía; se les brindó el mismo manejo anestésico, narcosis basal con fentanyl (3 µg/kg), como inductor se utilizó propofol (2 mg/kg) y como relajante muscular para la intubación orotraqueal y mantenimiento con bromuro de vecuronio (100 µg/kg). El mantenimiento fue con oxígeno mezclado en aire ambiente y administración de sevoflurano o desflurano. La laringoscopia e intubación orotraqueal fue realizada por el médico adscrito de la sala correspondiente.

Grupo 1. La maniobra de *huffing* se hizo de la siguiente manera: tres respiraciones lentas y profundas, inhalando por la nariz, manteniéndola 1-3 segundos, exhalando con los labios fruncidos, posteriormente dos respiraciones forzadas un minuto antes de iniciar inducción anestésica.

Grupo 2. Se le administró lidocaína intravenosa 1% 1 mg/kg un minuto previo a la inducción anestésica.

El investigador cegado evaluó la efectividad de la maniobra de *huffing* para evitar la tos durante la inducción anestésica y/o la aplicación de lidocaína intravenosa en la inducción anestésica para evitar la tos. Así mismo se inició el monitoreo con frecuencia cardíaca, presión arterial media, saturación de oxígeno, se registraron al minuto, durante la aplicación de lidocaína y/o maniobra de *huffing* y al momento de la intubación orotraqueal. En caso de presentarse algún evento de broncoespasmo, se le aplicaría al paciente salbutamol o beclometasona en spray, además de apoyo de la vía aérea hasta la resolución de éste, no se presentó ninguna complicación.

Se registraron las variables del estudio dentro de la hoja de recolección de datos, se tomaron en cuenta datos demográficos de edad, sexo, talla, peso y el estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología, así como la presión arterial media basal y al minuto posterior al realizar la maniobra de *huffing* o la aplicación de lidocaína intravenosa y la saturación parcial de oxígeno basal y al minuto. El análisis estadístico se realizó con el Software SPSS 17 de IBM (SPSS Inc. USA), con T de Student, χ^2 y U. de Mann Whitney. Se consideró $p \leq 0.05$ estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Se estudiaron 152 pacientes, en el período comprendido entre febrero de 2011 a abril del mismo año, divididos en dos grupos de forma aleatorizada, con 76 pacientes cada uno. En el grupo de maniobra de *huffing* corresponden a 18.4% del sexo masculino y 31.6% del sexo femenino;

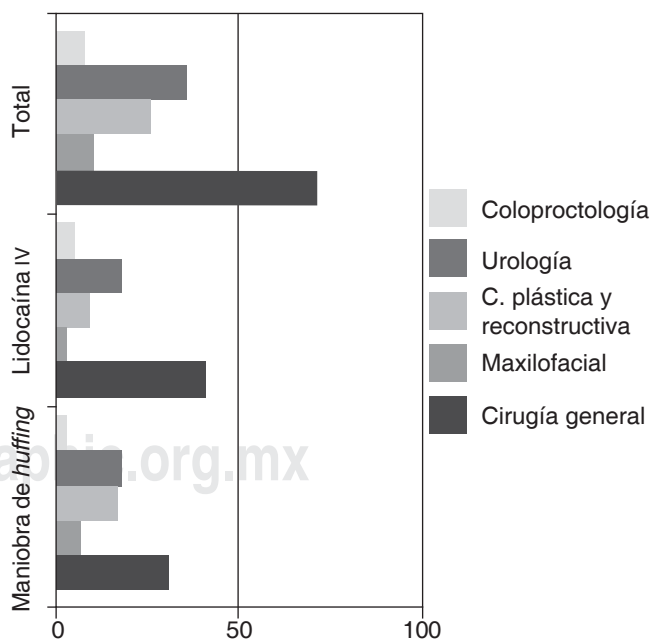


Figura 1. Número de pacientes por especialidad quirúrgica.

para el grupo de lidocaína intravenosa corresponde al 23% del sexo masculino y 27% del sexo femenino, con una $p = 0.24$. De acuerdo con la edad se obtuvieron una media de 45.3 ± 13.7 años en el grupo de maniobra de *huffing* y 45.18 ± 12.8 años en el grupo de lidocaína intravenosa, con un valor de $p = 0.27$; en cuanto al peso, en el grupo de maniobra de *huffing* obtuvo una media de 70.43 ± 13.9 kg

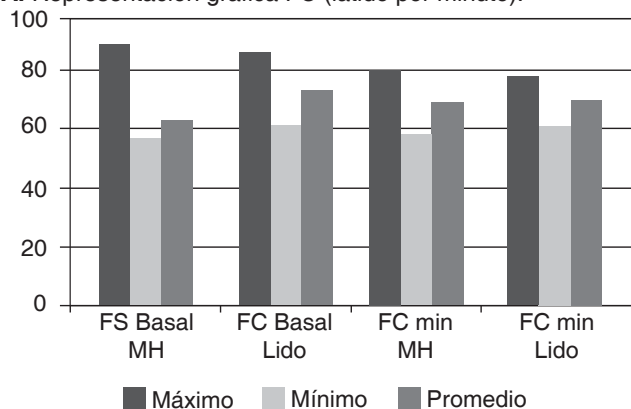
y para el grupo de lidocaína intravenosa 68.61 ± 9.8 kg, con una $p = 0.35$ (Cuadro I).

La distribución de las especialidades quirúrgicas, correspondiendo a 72 pacientes intervenidos por el servicio de cirugía general (47.4%), 10 pacientes por cirugía maxilofacial (6.6%), 26 pacientes de cirugía plástica y reconstructiva (17.1%), 36 pacientes por urología (23.7%) y 8 pacientes por coloproctología (5.3%), obteniendo una $p = 0.20$ (Figura 1).

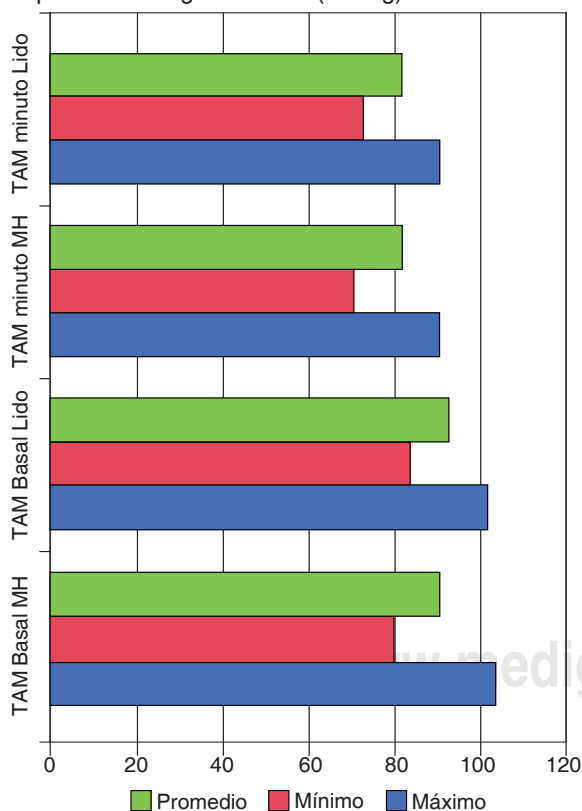
Con respecto al estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología, de los 152 pacientes, 57 correspondieron a pacientes ASA 1 (37.5%) y 95 a pacientes ASA 2 (62.5%). Para ambos grupos se obtuvieron un rango mínimo total de uno y un rango máximo de dos, con una mediana de dos, con una $p = 0.40$.

Para los parámetros hemodinámicos encontramos una presión arterial basal de 91.64 ± 12.13 mmHg para la maniobra de *huffing* y 92.78 ± 9.07 mmHg para el grupo de lidocaína intravenosa, con una $p = 0.65$; al minuto de 80.81 ± 9.93 mmHg para maniobra de *huffing* y 81.80 ± 9.26 mmHg para el grupo de lidocaína intravenosa, con una $p = 0.63$; para la variable de frecuencia cardíaca basal, se obtuvo una media

A. Representación gráfica FC (latido por minuto).



B. Representación gráfica TAM (mmHg).



C. Representación gráfica de SpO₂ (%).

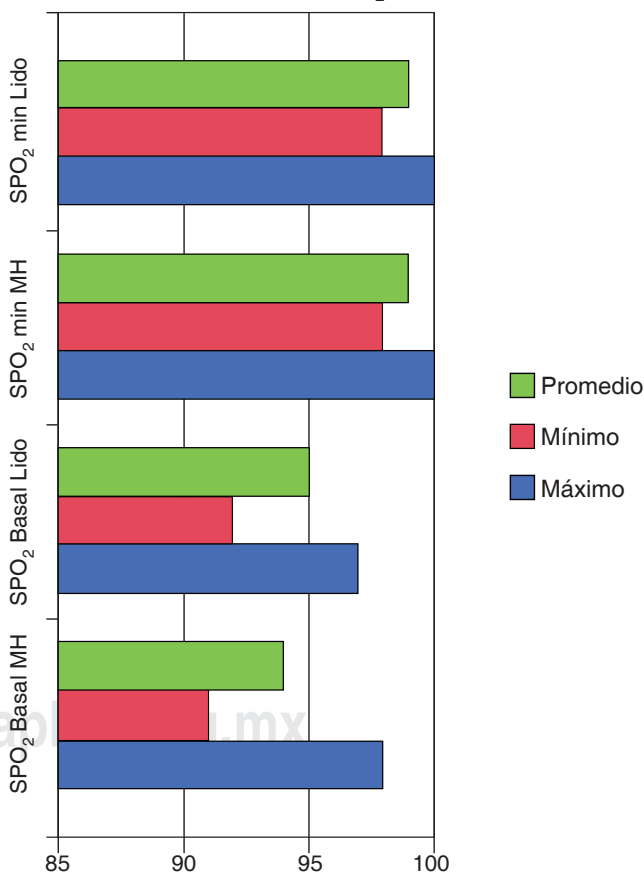
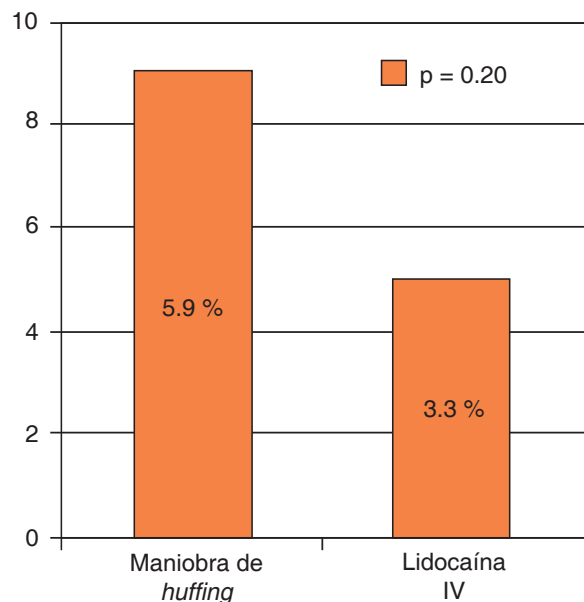


Figura 2. Variables hemodinámicas. A. Representación de frecuencia cardíaca (lpm), B. Representación de presión arterial media (mmHg), C. Representación de saturación parcial de oxígeno (%).



Variables expresadas en porcentaje.

Figura 3. Incidencia tos.

de 72.60 ± 16.01 lpm y 73.36 ± 12.82 lpm, respectivamente, con una $p = 0.32$; para la variable de frecuencia cardíaca al minuto, se obtuvo la media de 69.38 ± 11.09 y 69.56 ± 8.5 lpm, respectivamente, con una $p = 0.11$; para la variable de saturación parcial de oxígeno basal se obtuvo una media de $94.14 \pm 3.45\%$ y $94.71 \pm 2.78\%$, respectivamente, con una $p = 1.11$; para la variable de saturación parcial de oxígeno al minuto se obtuvo una media de $98.96 \pm 0.82\%$ y $99.07 \pm 0.86\%$, con una $p = 0.86$ (Figuras 2 A-C).

La incidencia de tos fue de 9.2% (14 pacientes), correspondiendo al 5.9% (9) en el grupo de maniobra de *huffing* y 3.3% (5) en el grupo de lidocaína intravenosa, con una $p = 0.26$ (Figura 3).

DISCUSIÓN

Pocos estudios han reportado acerca de la maniobra de *huffing* para prevenir la tos inducida por el fentanyl o la presencia de broncoespasmo al momento de la inducción anestésica, siendo en éstos referido como un problema que pone en riesgo a todo paciente quirúrgico.

En un estudio realizado en el 2009, por Ambesh y colaboradores, que incluyeron 150 pacientes, se reportó la incidencia de tos inducida por la administración del fentanyl en bolo desde un 28 hasta un 65%, siendo ésta una vez que el paciente perdía su reflejo de la vía aérea. En dicho estudio demuestran que una vez que se realiza la maniobra de *huffing* al momento de la inducción anestésica,

la aparición de tos se disminuye desde un 32 hasta un 4%, sin llegar a tener cambios hemodinámicos durante y posterior a la maniobra.

En el 2007, Joyce y colaboradores realizaron un estudio de 822 pacientes, donde reportan que aunque se sabe que los opioides tienen una acción antitusiva, la administración intravenosa de fentanyl, induce episodios de tos desde un 28 hasta un 46%, independientemente de los factores de riesgo, aunque la mayor incidencia fueron en personas jóvenes, no fumadoras, premedicados con benzodiazepinas. En otro estudio de 1311 pacientes adultos bajo anestesia general, 120 desarrollaron un ataque de tos vigoroso después de la administración de fentanyl.

En el estudio del 2005, Pandey y colaboradores demuestran que la dosis de lidocaína intravenosa previene la tos inducida por el fentanyl, utilizando dosis desde 0.5 a 2 mg/kg, administrada un minuto previo a la administración de fentanyl. Otro estudio control, en el cual se evaluaron tres dosis diferentes de lidocaína (0.5, 1 y 1.5 mg/kg) versus placebo, sugieren que no hay diferencia estadísticamente significativa entre las dosis y postulan que la dosis mínima para suprimir la tos inducida por el fentanyl es de 0.5 mg/kg; y sus resultados demuestran que la tos se disminuyó aproximadamente un 13.75, 15 y 13.75%, respectivamente, en comparación con 35% del grupo placebo.

En nuestro estudio la incidencia de tos inducida la administración de fentanyl es del 9.2% (14 pacientes), siendo 3.3% (5 pacientes) en el grupo de lidocaína intravenosa y 5.9% (9 pacientes) en el grupo de maniobra de *huffing*, coincidiendo con el estudio realizado por Ambesh y colaboradores, donde nos indica una reducción significativa de la presencia de tos al realizar esta maniobra, sin llegar a mostrar variaciones hemodinámicas.

El resto de las variables analizadas no muestran diferencias estadísticamente significativas, incluyendo el sexo, talla, peso, el estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), así como la presión arterial media y la saturación parcial de oxígeno.

CONCLUSIONES

Se encontró una incidencia total de 9.2% de tos producida por la administración de fentanyl, la cual se relaciona con las frecuencias reportadas en la literatura mundial, correspondiendo a una 5.9% para la maniobra de *huffing* y un 3.3% para la administración de lidocaína.

La medicación preanestésica con lidocaína al 1% un minuto previo a la administración de fentanyl, reduce el riesgo de broncoespasmo y la aparición de tos, se considera una técnica efectiva y segura para prevenir este tipo de complicaciones.

Al realizar la maniobra de *huffing* inmediatamente antes de la administración de fentanyl se previene la aparición de tos y broncoespasmo en la inducción anestésica, por lo que esta maniobra resulta fácil, simple, efectiva y que no requiere la administración de algún otro agente farmacológico.

lógico ni se pone en riesgo al paciente. Por lo que debería tomarse en cuenta para aplicarla en todo paciente que será sometido a intervención quirúrgica bajo anestesia general balanceada.

En conclusión, se comprueba que la maniobra de *huffing* es igual de efectiva que la administración de lidocaína intravenosa para prevenir la aparición de tos y broncoespasmo en la inducción anestésica.

REFERENCIAS

1. Márquez J, Athie JM. Cambios en la tensión arterial y frecuencia cardíaca durante la laringoscopia e intubación endotraqueal. Estudio comparativo: remifentanil versus fentanyl. *Acta médica Grupo Ángel*. 2009;7:1-12.
2. Ali Kord V, Omid N, Keramat N, et al. Attenuation of hemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation: propacetamol versus lidocaine. A randomized clinical trial. *Anesthesiology Research and Practice*. 2014;13:1-6.
3. Figueredo E, García F. Assessment of the efficacy of esmolol on the haemodynamic changes induced by laryngoscopy and tracheal intubation: a meta-analysis. *Acta Anaesth Scan*. 2001;45:1011-1022.
4. Gecaj-Gashi A, Nicolova-Todorova Z, Ismaili-Jaha V, Gashi M. Intravenous lidocaine suppresses fentanyl-induced cough in children. *Cough Journal*. 2013;9:20.
5. Groeben H, Groswendt T, Silvanus MT. Airway anesthesia alone does not explain attenuation of histamine-induced bronchospasm by local anesthetics: a comparison of lidocaine, ropivacaine and dyclonine. *Anesthesiology*. 2001;94:519-526.
6. Hamaya Y, Dohi S. differences in cardiovascular response to airway stimulation at different sites and blockade of the responses by lidocaine. *Anesthesiology*. 2000;93:95-103.
7. Ambesh SP, Singh N. A huffing manoeuvre, immediately before induction of anaesthesia, prevents fentanyl-induced coughing: a prospective, randomized, and controlled study. *British Journal of Anaesthesia*. 2010;104:40-43.
8. Hung KC, Chen CW, Lin VCH, Weng HC, Hsieh SW. The effect of pre-emptive use of minimal dose fentanyl on fentanyl-induced coughing. *Anaesthesia*. 2010;65:4-7.
9. Gu C, Zhou M, Wu H, Li F, Tang Q. Effects of different priming doses of fentanyl on fentanyl-induced cough: a double-blind, randomized, controlled study. *Pharmacological Reports*. 2012;64:321-325.
10. Kamei J, Nakanishi Y, Asato M, Ikeda H. Fentanyl enhances the excitability of rapidly adapting receptors to cause cough via the enhancement of histamine release in the airways. *Cough Journal*. 2013;9:3.
11. Pandey CK, Raza M, Ranjan R, et al. Intravenous lidocaine suppresses fentanyl-induced coughing: a double-blind, prospective, randomized placebo-controlled study. *Anesthesia and Analgesia*. 2004;99:1696-1698.
12. Lin CS, Sun WZ, Chan WH, Lin CJ, Yeh HM, Mok MS. Intravenous lidocaine and ephedrine, but not propofol, suppress fentanyl-induced cough. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2004;51:654-659.
13. Agarwal A, Azim A, Ambesh S, Bose N, Dhiraj S, Sahu D, et al. Salbutamol, beclomethasone or sodium chromoglycate suppress coughing induced by IV fentanyl. *Can J Anaesth*. 2003; 50: 297-300.
14. Yeh CC, Wu CT, Huh BK, et al. Premedication with intravenous low-dose ketamine suppresses fentanyl-induced cough. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2007;19:53-56.
15. Sedighinejad A, Naderi Nabi B, Haghighi M, et al. Propofol is effective to depress fentanyl-induced cough during induction of anesthesia. *Iraian Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2013;2:171-173.
16. Horng HC, Wong CS, Hsiao KN, et al. Pre-medication with intravenous clonidine suppresses fentanyl-induced cough. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2007;51:862-865.
17. Israili ZH, Hall WD. Cough and angioneurotic edema associated with angiotensin-converting enzyme inhibitor therapy. A review of the literature and pathophysiology. *Ann Intern Med*. 1992;117:234-242.
18. Lin JA, Yeh CC, Lee MS, Wu CT, Lin SL, Wong CS. Prolonged injection time and light smoking decrease the incidence of fentanyl-induced cough. *Anesthesia and Analgesia*. 2005;101:670-674.
19. Fink J. Forced expiratory technique, directed cough, and autogenic drainage. *Respiratory Care*. 2007;52:1210-1221.