

## Condiciones de la intubación endotraqueal y efectos hemodinámicos, en población mexicana con diferentes dosis de remifentanyl en perfusión

Dra. Nancy Fabiola Escobar-Escobar,\* Dr. Gabriel Olvera-Morales,\* Dr. Ramón Tomás Martínez-Segura,\*  
Dr. Arturo Silva-Jiménez\*

\* Servicio de Anestesiología, Hospital Central Norte «PEMEX».

### Solicitud de sobretiros:

Dra. Nancy Fabiola Escobar Escobar  
Campo Matillas Núm. 52,  
Col. Fraccionamiento San Antonio, 02720,  
Delegación Azcapotzalco.  
Tel. 55611433 Ext. 52100.

Recibido para publicación: 07-11-07  
Aceptado para publicación: 21-01-08

### RESUMEN

**Objetivo:** Demostrar la dosis óptima de remifentanyl entre 5, 7 y 10 ng/mL durante la laringoscopia en pacientes ASA I y ASA II. Valorar la respuesta hemodinámica que ocurre durante la laringoscopia e intubación cuando se utilizan dosis de remifentanyl de 5, 7 y 10 ng/mL. Determinar las condiciones óptimas de la intubación endotraqueal con administración de remifentanyl en dosis de 5, 7 y 10 ng/mL por medio de la escala de Helbo Hansen. **Material y métodos:** Se incluyeron 51 pacientes bajo anestesia general para cirugía electiva ASA I, II, entre 18 y 65 años, divididos de manera aleatoria en 3 grupos; Remifentanyl a 5 ng/mL, 7 ng/mL y 10 ng/mL; se realizaron mediciones en preoperatorio, ingreso a quirófano, 1, 2 y 5 minutos de la intubación de las variables: tensión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno e índice bispectral. Fueron medicados con midazolam, inducidos con remifentanyl a las dosis establecidas de acuerdo al grupo que pertenecían (1, 1.4 y 2 µg/kg), cisatracurio (150 µg/kg) y propofol (2, 1.5 y 1 mg/kg) respectivamente al grupo correspondiente. **Resultados:** Se encontró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en la frecuencia cardíaca y la tensión arterial durante la laringoscopia y al primer minuto en el grupo de remifentanyl a 7 y 10 ng/mL; así mismo las condiciones de intubación medidas con la escala de Helbo-Hansen del grupo de remifentanyl a 10 ng/mL fueron más favorables que el resto de los grupos. **Conclusión:** El estudio concluye que el remifentanyl a dosis de 10 ng/mL en la ventana terapéutica, en combinación con propofol a 1 mg/kg, proporciona excelentes condiciones de intubación y una mayor estabilidad hemodinámica durante la laringoscopia e intubación endotraqueal.

**Palabras clave:** Laringoscopia, intubación, remifentanyl, fentanyl, respuesta hemodinámica.

### SUMMARY

**Objective:** To demonstrate the optimal dose of remifentanyl between 5, 7 and 10 ng/mL during laryngoscopy in ASA I and ASA II patients. To assess the hemodynamic response that occurs during laryngoscopy and intubation when using a remifentanyl dose of 5 to 10 ng/mL. To determine the optimal conditions for endotracheal intubation with the administration of a remifentanyl dose of 5 to 10 ng/mL by the Helbo Hansen's scale. **Materials and methods:** 51 patients being under general anesthesia for elective ASA I, and ASA II surgeries, ranging between 18 and 65 years old, randomly divided into 3 groups were included in this study; Remifentanyl dosages of 5 ng/mL, 7 ng/mL and 10 ng/mL; the

following measurements were performed in preoperative, at surgery admission, 1, 2 and 5 minutes from the intubation of the variables: blood pressure, heart rate, oxygen saturation and bispectral index. The patients were medicated with midazolam, induced with remifentanyl at the established doses according to the group they belonged to (1, 1.4 and 2 µg/kg), cisatracurium (150 µg/kg) and propofol (2, 1.5 and 1 mg/kg) respectively. **Results:** There was a significant difference ( $p < 0.05$ ) in heart rate and blood pressure during the first minute at the laryngoscopy and in the group of remifentanyl at doses of 7 and 10 ng/mL. In addition to this, the conditions for the intubation, measured through the Helbo-Hansen's scale, from the remifentanyl Group at 10 ng/mL were more favorable than in the other groups. **Conclusion:** The study concludes that a remifentanyl dose of 10 ng/mL in the therapeutic window, combined with propofol at a dose of 1 mg/kg, provides excellent intubation conditions and increased hemodynamic stability during laryngoscopy and endotracheal intubation.

**Key words:** Laryngoscopy, tracheal intubation conditions, remifentanyl, fentanyl, hemodynamic response.

## INTRODUCCIÓN

El período periintubación es uno de los momentos de mayor estrés durante la anestesia general<sup>(4)</sup>. La intubación traqueal induce respuestas clínicas neurovegetativas, que se ven reflejadas en un incremento de la respuesta y de la presión arterial; sin embargo, varias estrategias farmacológicas se han propuesto para el control de las respuestas neurovegetativas a la intubación. Los opioides, particularmente el fentanyl, remifentanyl, sufentanyl y alfentanyl, se han utilizado para el control de las respuestas neurovegetativas. Existe una relación lineal entre las dosis de opioides y la reducción de la respuesta cardiovascular<sup>(6)</sup>. La interacción del fentanyl con propofol ha sido demostrada en diferentes estudios clínicos, sin embargo la farmacodinamia del remifentanyl en combinación con otros agentes intravenosos está poco descrita<sup>(9)</sup>.

En nuestra profesión es esencial el poder acceder a la vía aérea de una forma rápida y segura; para llegar a esto es de vital importancia utilizar medicamentos con el fin de abolir o limitar las respuestas fisiológicas de cada paciente a esta maniobra.

La laringoscopia e intubación de la tráquea se puede acompañar de hipertensión, taquicardia, incremento de la presión intracraneal e intraocular y puede estar asociada con isquemia miocárdica en individuos susceptibles.

Esta respuesta puede ser exagerada en pacientes con o sin tratamiento de hipertensión arterial esencial; estos pacientes cuentan con una mayor incidencia de enfermedades cerebrovasculares y enfermedades de las arterias coronarias.

Lo anterior se puede disminuir o atenuar utilizando distintos fármacos; en este estudio utilizaremos opioides como mediadores de estas manifestaciones, valoraremos si el remifentanyl en infusión ofrece mejores beneficios aunado con propofol para nuestros pacientes cuando se va a realizar una anestesia general a los cuales se debe asegurar la vía aérea por medio de una sonda<sup>(12)</sup>.

Actualmente se utilizan tanto el remifentanyl como el propofol para medicación analgésica durante la laringoscopia en distintos procedimientos para asegurar la vía aérea, no se ha llegado a un consenso para saber cuál es la dosis a la que esta sinergia de medicamentos tiene menores alteraciones hemodinámicas durante este procedimiento<sup>(14)</sup>.

Mantener al paciente en óptimas condiciones durante el estado anestésico es la responsabilidad de nuestra profesión, por lo que se requiere de utilizar distintos fármacos, con el fin de proporcionar analgesia, hipnosis, amnesia, protección neurovegetativa y un adecuado bloqueo neuromuscular, los cuales son componentes esenciales de una adecuada anestesia<sup>(8)</sup>.

En 1988 Helbo-Hansen y cols determinaron una escala que valora la facilidad de la intubación endotraqueal, describe la relajación mandibular, laringoscopia, cuerdas vocales, presencia de tos y movimientos del paciente. Un puntaje de 1-2 se considera condición aceptable para la intubación, mientras que un puntaje de 3-4 se considera inaceptable<sup>(2)</sup> (Cuadro I).

Estudios en adultos han demostrado que la combinación de propofol remifentanyl proporciona condiciones aceptables para la intubación endotraqueal y han recomendado dosis de remifentanyl de 4 µg/kg<sup>(3)</sup>.

## OBJETIVO

En este estudio se comparan diferentes dosis de remifentanyl de 1, 1.4 y 2 µg/kg en infusión, (concentración plasmática de 5, 7 y 10 ng/mL) en sinergia con propofol y su respuesta hemodinámica a la laringoscopia, así como las condiciones de intubación endotraqueal de los diferentes grupos, con la finalidad de establecer la dosis más favorable para mantener una respuesta hemodinámica estable a los cambios durante este procedimiento anestésico utilizado frecuentemente<sup>(5)</sup>.

**Cuadro I.**

	1	2	3	4
Relajación mandibular	Completa	Con tono	Tenso	Rígido
Laringoscopia	Fácil	Buena	Difícil	Imposible
Cuerdas vocales	Abiertas	Con movimiento	Cerrándose	Cerradas
Tos	No	Escasa	Moderada	Severa
Movimientos de extremidades	No	Escasos	Moderados	Severos

## MATERIAL Y MÉTODOS

Previa aprobación por el Comité de Ética del Hospital Central Norte y Comité de Bioseguridad, fueron incluidos 51 pacientes estado físico ASA I y II, de ambos sexos, de entre 18-65 años de edad, previa valoración preanestésica y consentimiento informado en la consulta externa de anestesiología en el Hospital Central Norte de «PEMEX».

Los criterios de exclusión son los siguientes: Pacientes con insuficiencia cardíaca o infarto agudo al miocardio previo, que reúnan datos de vía aérea difícil, que consuman habitualmente sedantes o drogas relacionadas, pacientes con antecedentes de asma bronquial o con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Los pacientes fueron distribuidos de manera aleatoria en tres grupos: Remifentanyl a dosis de 1, 1.4 y 2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  en infusión (concentración plasmática de 5, 7 y 10  $\text{ng}/\text{mL}$ ).

Al ingreso a la sala de quirófano todos los pacientes fueron monitorizados de manera no invasiva, presión arterial no invasiva (PANI), frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), electrocardiograma (EKG), saturación parcial de oxígeno ( $\text{SPO}_2$ ) y BIS.

La premedicación se hizo en el área de quirófano con midazolam por vía endovenosa sin exceder una dosis de 0.05  $\mu\text{g}/\text{kg}$  peso ideal para efectos de ansiólisis.

La inducción se inició con una narcosis basal en el grupo 1 con remifentanyl mediante infusión continua de 0.20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  a completar una dosis de 1  $\mu\text{g}$  por kg de peso ideal durante 3 minutos, en el grupo 2 remifentanyl en infusión continua de 0.28  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  a completar una dosis de 1.4  $\mu\text{g}$  por kg de peso ideal durante 3 minutos y el grupo 3 remifentanyl en infusión continua de 0.32  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  a completar una dosis de 2  $\mu\text{g}$  por kg de peso ideal durante 3 minutos. En los tres grupos se utilizó cisatracurio a 2DE95 como bloqueador neuromuscular para facilitar la intubación orotraqueal y se completó con propofol a 2  $\text{mg}/\text{kg}$  en el primer grupo, 1.5  $\text{mg}/\text{kg}$  en el segundo grupo y 1  $\text{mg}/\text{kg}$  en el tercer grupo para efectos de hipnosis.

Se realizó la laringoscopia directa con hoja curva No. 3 con un máximo de 2 intentos de intubación con cánula tipo Murphy de acuerdo a su sexo. Se valoró la respuesta hemo-

dinámica a la laringoscopia y las condiciones de intubación de cada uno de los grupos con mediciones de las variables de presión sistólica, diastólica y media, así como la frecuencia cardíaca. Las condiciones de intubación fueron valoradas de acuerdo a la escala establecida por Helbo-Hansen a través de la relajación mandibular, facilidad de laringoscopia, movimiento de cuerdas vocales, presencia de tos y movimientos de paciente. Un puntaje de 1-2 se considera condición aceptable para la intubación, mientras que un puntaje de 3-4 inaceptable.

El tipo de análisis que se llevó a cabo fue el siguiente:

Medición. Las variables hemodinámicas se determinaron con escalas paramétricas, realizando cálculo de medidas de tendencia central con promedio y desviación estándar. Las diferencias se calcularon con análisis de varianza de los promedios con la t de Student, se consideró significativo el valor de p menor o igual a 0.05.

Para conocer la distribución normal de las variables se utilizaron pruebas de Kolmogorov para grupos homogéneos o la prueba de Shapiro Well para grupos no homogéneos. Para la medición de la variable «Condiciones de intubación endotraqueal» se utilizó cálculo de las medidas de tendencia central con mediana y percentiles 25 y 75. Las diferencias se calcularon con un análisis de varianza, con una clasificación de rangos como la prueba de Kruskal-Wallis.

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 51 pacientes, los cuales fueron divididos en tres grupos, cada uno conformado por 17 pacientes y denominados grupo 1, 2 y 3, todos sometidos a un procedimiento de anestesia general. Para las variables demográficas no se encontraron diferencias significativas (Cuadro II).

Se analizaron variables de asociación de los grupos como el ASA obtenido, las enfermedades concomitantes como diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo y el índice de masa corporal, no encontrando diferencias estadísticamente significativas para esta población (Cuadro III).

En cuanto a las variables de vía aérea se analizaron el Mallampati, Patil Aldreti, Bellhouse Doré, Longitud esternomentoniana como predictores de vía aérea difícil,

Cormack Lehane y el número de intentos durante la laringoscopia como determinantes de una intubación satisfactoria. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de esta población (Cuadro IV).

Se realizó toma de signos vitales: Tensión arterial, tensión arterial media, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno e índice bispectral (BIS) desde el preoperatorio, de cada uno de los grupos desde el preoperatorio hasta los 5 minutos posteriores a la intubación.

Los resultados de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca sí mostraron diferencia estadísticamente significativa para los tres grupos, lo que nos indica la actividad adrenérgica durante la laringoscopia. Para el grupo 1 y 2 se encon-

tró una diferencia estadística en la TAS, TAM y FC durante laringoscopia y a los dos minutos posterior a la intubación con una  $p \leq 0.05$  y para el grupo 3 diferencia estadística en la TAS, TAM y FC durante la laringoscopia, a los dos minutos y a los 5 minutos posterior a la intubación endotraqueal con una  $p \leq 0.001$  (Cuadro V y Figuras 1 y 2).

En las condiciones de intubación endotraqueal se encontró una diferencia estadística para el grupo 2 con una  $p \leq 0.001$ , sin embargo el grupo 3 es el que tiene las mejores condiciones para realizar una intubación endotraqueal valorada por esta escala, ya que el grupo 2 sólo obtiene una facilidad para la intubación del 58% (Cuadro VI y Figura 3).

Dentro de las complicaciones que se presentaron durante el estudio estuvieron hipotensión, bradicardia y bajo nivel BIS, observando que en el grupo 3 obtenemos hipotensión para el 23% de la población, pero sin significancia estadística (Cuadro VII).

**Cuadro II.** Presenta datos demográficos expresados en promedio y desviación estándar para los tres grupos, no se encontraron diferencias estadísticas significativas por ser grupos homogéneos.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Edad	54.4 ± 6.3	51 ± 10.1	50.7 ± 8.4
Peso	73.8 ± 10.7	72 ± 13	76 ± 14.4
Talla	1.60 ± 7.8	64 ± 9.3	164 ± 11.04
Sexo	♂ 17.6% ♀ 82.4%	♂ 41% ♀ 58%	♂ 35.5% ♀ 64.7%

**Cuadro III.** Presenta variables de asociación expresados en porcentaje para los tres grupos; no se encontraron diferencias estadísticas significativas por ser grupos homogéneos.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>ASA I</b>	5.9%	17.6%	17.6%
<b>II</b>	94.1%	82.4%	82.4%
<b>Enfermedades asociadas</b>			
DM	17.6%	17.6%	5.9%
HAS	35.3%	35.3%	29.4%
Mixta	23.5%	23.5%	5.9%
Otras	5.8%	5.8%	5.9%
Ninguna	17.6%	17.6%	52.9%
<b>Tabaquismo</b>			
Sí	5.9%	17.6%	29.4%
No	94.1%	82.4%	70.6%
<b>IMC</b>			
24	7.6%	23.5%	17.6%
25-27	43.2%	41.2%	41.2%
28-30	43.2%	29.4%	23.5%
> 30	0%	5.9%	17.6%

## DISCUSIÓN

Durante la inducción anestésica se utilizan fármacos para disminuir la respuesta hemodinámica a un estímulo doloroso, como sería la intubación endotraqueal y la incisión quirúrgica.

Actualmente se ha demostrado que la anestesia basada en analgesia se obtiene con el uso de narcóticos, los cuales no disminuyen de manera importante la descarga adrenérgica.

**Cuadro IV.** Presenta datos de vía aérea expresados en porcentaje, promedio y desviación estándar en la variable de LEM para los tres grupos; no se encontraron diferencias estadísticas significativas por ser grupos homogéneos

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Mallampati</b>			
1	52.9%	47.1%	41.2%
2	47.1%	52.9%	52.9%
3			5.9%
<b>Patil Aldreti</b>			
1	94.1%	100%	94.1%
2	5.9%		5.9%
<b>Bellhouse Doré</b>			
1	94.1%	100%	88.2%
2	5.9%		11.8%
<b>Cormack Lehane</b>			
1	88.2%	100%	76.5%
2	11.8%		23.5%
<b>LEM</b>	14.1 ± 1.05	13 ± .77	14 ± .70
<b>Intentos</b>			
1	82.4%	88.2%	88.2%
2	17.6%	11.8%	11.8%

**Cuadro V: Grupo 1.** Muestra valores de signos vitales expresados en promedio y desviación estándar en los cuales se demuestra una diferencia estadística significativa en comparación con los otros dos grupos en la TA, TAM y FC en la laringoscopia y a los 2 minutos con una  $p \leq 0.05$

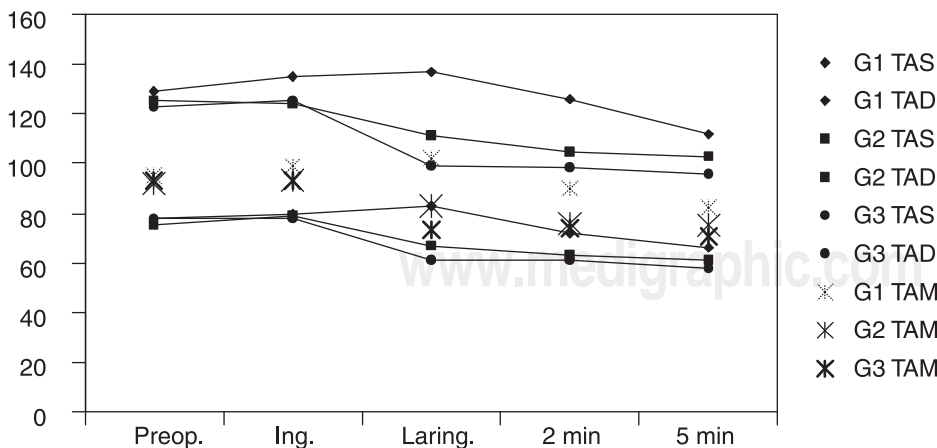
	TA	TAM	FC	SPO <sub>2</sub>	BIS
Preoperatorio	129/78 ± 7.7	95 ± 10.7	73 ± 5.7	93 ± 2.3	96 ± 1.8
Ingreso	135/80 ± 8.15	99 ± 6.3	72.2 ± 6.6	93 ± 2.5	96 ± 1.0
Laringoscopia	137/83 ± 16.7	102 ± 14.7	76.4 ± 13.5	99 ± .24	47 ± 15
2 min	126/72 ± 14.2	90.4 ± 10.3	66 ± 6.8	99 ± .60	45 ± 6.5
5 min	112/66 ± 12.5	82 ± 10.3	63 ± 7.7	99 ± .66	42 ± 6.0

**Cuadro V: Grupo 2.** Muestra valores de signos vitales expresados en promedio y desviación estándar, en los cuales se demuestra una diferencia estadística significativa en comparación con los otros dos grupos en la TA, TAM y FC durante la laringoscopia, a los 2 minutos y a los 5 minutos con una  $p \leq 0.05$ .

	TA	TAM	FC	SPO <sub>2</sub>	BIS
Preoperatorio	125/75 ± 9.0	92 ± 9.5	74 ± 11.2	94 ± 4.4	97 ± 1.4
Ingreso	124/79 ± 8.5	93 ± 9.6	70 ± 10.4	94 ± 4.7	97 ± 1.5
Laringoscopia	111/67 ± 9.1	83 ± 11.6	62 ± 8.8	98 ± .95	47 ± 5.8
2 min	105/63 ± 6.3	76 ± 7.1	58 ± 5.1	98 ± 1.1	44 ± 6.2
5 min	103/61 ± 4.6	75 ± 5.0	59 ± 4.8	99 ± 1.1	44 ± 5.2

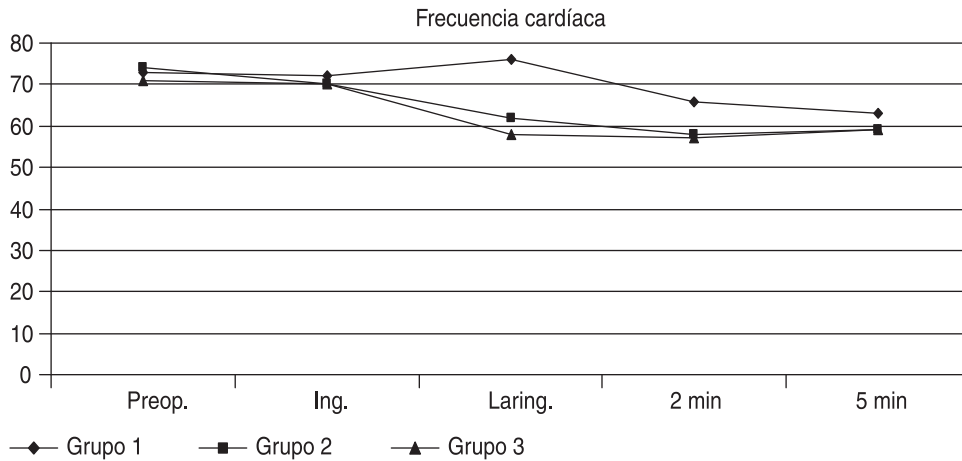
**Cuadro V Grupo 3.** Muestra valores de signos vitales expresados en promedio y desviación estándar en los cuales se demuestra una diferencia estadística significativa en comparación con los otros dos grupos en la TA, TAM y FC durante la laringoscopia, a los 2 minutos y a los 5 minutos con una  $p \leq 0.001$ .

	TA	TAM	FC	SPO <sub>2</sub>	BIS
Preoperatorio	123/78 ± 8.0	93 ± 9.01	71 ± 6.7	93 ± 2.6	97 ± 1.4
Ingreso	125/78 ± 6.5	93 ± 7.3	70 ± 6.8	94 ± 2.7	97 ± 1.1
Laringoscopia	99/61 ± 8.4	73 ± 7.7	58 ± 8.0	98 ± .65	46 ± 6.8
2 min	98/61 ± 6.0	74 ± 7.0	57 ± 5.5	99 ± .43	44 ± 5.6
5 min	96/58 ± 5.1	71 ± 4.8	59 ± 8.6	99 ± .65	45 ± 6.5



**Figura 1.** Muestra valores de tensión arterial expresada en promedio y desviación estándar en los cuales se demuestra una diferencia estadística significativa en comparación entre los tres grupos en la TA, TAM y FC durante la laringoscopia, a los 2 minutos y a los 5 minutos con una  $p \leq 0.05$  para el grupo 1 y 2 y  $p \leq 0.001$  para el grupo 3.





**Figura 2.** Muestra valores de frecuencia cardíaca expresada en promedio y desviación estándar en los cuales se demuestra una diferencia estadística significativa en comparación entre los tres grupos en la FC durante la laringoscopia, a los 2 minutos y a los 5 minutos con una  $p \leq 0.05$  para el grupo 1 y 2 y una  $p \leq 0.001$  para el grupo 3.

**Cuadro VI.** Muestra valores de la escala de intubación expresados en promedio, en los cuales se demuestra una diferencia estadística significativa para el grupo 2 con una  $p \leq 0.001$

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Relajación mandibular</b>			
Completa	88%	100%	100%
Con tono	11%		
<b>Laringoscopia</b>			
Fácil	5.9%	64%	100%
Buena	94%	35.3%	
<b>Cuerdas vocales</b>			
Abiertas	5.9%	88.2%	100%
En movimiento	94%	11.8%	
<b>Tos</b>			
No	83%	82.4%	100%
Escasa	17%	17.6%	
<b>Movimientos</b>			
Sin	41.2%	82.4%	100%
Escasos	47.1%	11.8%	
Moderados	11.8%	5.9%	
<b>Evaluación de escala</b>			
Fácil		58.8%	100%
Aceptable	100%	41.2%	

gica en los momentos de estrés quirúrgico, éste traducido como un aumento de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca.

Con la entrada de nuevos narcóticos como el remifentanyl, no sólo se asegura una analgesia satisfactoria durante todo el proceso anestésico, sino además un despertar rápido y seguro para el paciente.

Así mismo, con la combinación de fármacos inductores como el propofol se ha demostrado un sinergismo impor-

tante con la disminución del consumo de fármacos y por lo tanto efectos adversos con una seguridad farmacológica.

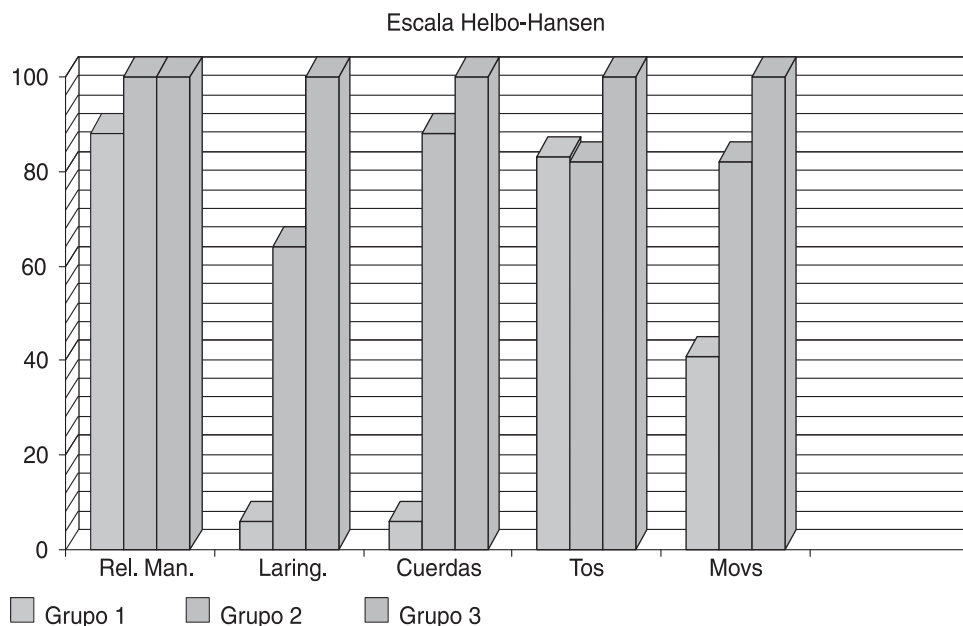
Respecto a nuestros grupos de estudio, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a sus variables demográficas, como edad, sexo, peso y talla, lo que evitaría su repercusión a favor o en detrimento de la descarga adrenérgica a la laringoscopia y a sus condiciones de intubación de cualquiera de los pacientes estudiados en esta población.

En cuanto a las variables de asociación, las diferencias entre nuestros grupos de estudio no fueron relevantes y no se reporta en la literatura que alguna variación en los mismos influya directamente sobre la respuesta hemodinámica a la laringoscopia y las condiciones de la intubación.

Klemola en el año 2000, en Finlandia, realiza un estudio en población adulta y define una dosis para remifentanyl de 4  $\mu\text{g}/\text{kg}$  administrado en bolo no menor de 90 segundos, aunado a 2.5 mg de propofol, obteniendo resultados muy satisfactorios para las condiciones de intubación y sin respuesta hemodinámica alterada durante la laringoscopia, demostrando así que el remifentanyl es 20 a 30 veces más potente que el alfentanyl. En su estudio administra diferentes dosis de remifentanyl de 3 y 4  $\mu\text{g}$  por grupo de 20 pacientes, cada uno en combinación con propofol y lo compara con alfentanyl a 30  $\mu\text{g}$ <sup>(3)</sup>.

Actualmente se ha observado que la administración de drogas se comporta diferente; farmacocinéticamente se administra en bolo o en perfusión, ya que existe presencia de picos y valles cuando se realiza administración en bolos a diferencia de una concentración plasmática lineal y mantenida cuando se administra en perfusión.

Troy utiliza el sistema TCI para la administración de remifentanyl más propofol, pero sin bloqueador neuromuscular, en 60 pacientes a concentraciones de 11, 15 y 19 ng/mL (2, 3 y 4  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) reduciendo la dosis posterior a 1 minuto del inicio del fármaco a 6, 8 y 10 ng/mL. Sus resultados



**Figura 3.** Muestra valores de escala de Helbo-Hansen para la intubación expresada en promedio, en los cuales se demuestra una diferencia estadística significativa para el grupo 2 con  $p \leq 0.001$ .

Relajación mandibular completa = 100%. Laringoscopia fácil = 100%. Cuerdas vocales abiertas = 100%. Sin tos = 100%. Sin movimientos = 1.

demuestran que con las concentraciones plasmáticas más altas de remifentanyl en perfusión, se obtienen las mejores condiciones de intubación sin una respuesta hemodinámica elevada<sup>(4)</sup>.

En nuestro estudio hay diferencias significativas evidentes entre los grupos con respecto a las condiciones de intubación, aunque en el grupo 2 se obtiene significancia estadística, se puede observar que las mejores condiciones y la facilidad de intubación, resaltan en el grupo 3 con el 100% de los pacientes a diferencia de los demás grupos.

Nuestras limitaciones están a considerar una medición de gasto cardíaco para completar datos hemodinámicos y correlacionarlo con mediciones de catecolaminas en sangre.

Otro punto importante a considerar es el entrenamiento estandarizado del equipo de anestesiología en farmacología del remifentanyl y los sistemas de perfusión endovenosa con el que cuenta el servicio para perfeccionar el manejo en este tipo de pacientes.

### CONCLUSIONES

El género, la edad, el peso, la talla y las enfermedades asociadas, con un adecuado control de las mismas, no influye en la respuesta hemodinámica y las condiciones de intubación, en estos grupos de pacientes.

En esta población se incluyeron pacientes con una anatomía favorable de la vía aérea, lo que nos indicaría que las condiciones de intubación para los tres grupos deberían ser las mismas; sin embargo, los resultados de este estudio sugieren que el remifentanyl a dosis de 10 ng/mL en la venta-

**Cuadro VII.** Muestra las complicaciones con el manejo de diferentes dosis de remifentanyl, expresados en porcentaje, sin diferencia estadísticamente significativa para los 3 grupos

Complicaciones			
Hipotensión	5.9%	11.8%	23.4%
Bradicardia	5.9%	0	5.9%
Bajo nivel BIS	11.8%	0	5.9%
Ninguna	76.5%	88.2%	64.7%

na terapéutica, en combinación con propofol a 1 mg/kg, proporciona excelentes condiciones de intubación.

El grupo 1, con concentraciones plasmáticas de remifentanyl a 5 ng/mL en la ventana terapéutica, siendo la dosis recomendada en la literatura, mostró diferencias significativas en cuanto a la respuesta hemodinámica en pacientes sometidos a la laringoscopia, así mismo fue el grupo que obtuvo condiciones de intubación menos favorables.

La combinación de estos fármacos, administrados en perfusión a las concentraciones plasmáticas de 10 ng/mL de remifentanyl, previene una respuesta hemodinámica a la laringoscopia, con pocos efectos de depresión cardiovascular.

Las complicaciones que se presentaron en el grupo 3, no tuvieron significancia estadística, por lo que la administración a esta dosis de remifentanyl, en perfusión, es segura.

## REFERENCIAS

1. Toshiya SM, Zenchichiro WM, Tetsuo IM, Atsuhiko SM. Predicting difficult intubation in apparently normal patients. *Anesthesiology* 1992;5:429-437.
2. Blair JM, Hill DA, Wilson CM, Fee JP. Assessment of tracheal intubation in children after induction with propofol and different doses of remifentanyl. *Anaesthesia* 2004;59:27-33.
3. Klemola UM, Mennander S, Saarnivaara L. Tracheal intubation without the use of muscle relaxants: remifentanyl or alfentanil in combination with propofol. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2000;44:465-469.
4. Troy AM, Hutchinson RC, Easy WR, Kenny GN. Tracheal intubating conditions using propofol and remifentanyl target-controlled infusions. *Anaesthesia* 2002;57:1195-1212.
5. Trabold F, Casetta M, Durenteau J, Albaladejo P, Mazoit JX, Samii K, Benhamou D, Sitbon P. Propofol and remifentanyl for intubation without muscle relaxant: the effect of the order of injection. *Acta Anesthesiologica Scandinavica* 2004;48:35-39.
6. Batra YK, Qattan AR, Qureshi MI, Kuriakose D, Migahed A. Assessment of tracheal intubating conditions in children using remifentanyl and propofol without muscle relaxant. *Pediatric Anesthesia* 2004;14:452-456.
7. Miller RD. *Anestesia*, Editorial Elsevier. Madrid España, Sexta edición 2005:281-375.
8. Howie MB, Michelsen L, Hug C, Porembka DT, Jopling MW, Warren SM, Shaikh S. Comparison of three remifentanyl dose-finding regimens for coronary artery surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2003;1:51-59.
9. Hughes M, Glass P, Jacobs J. Context-sensitive half time in multicompartment pharmacokinetic models for intravenous anesthetic drugs. *Anesthesiology* 1992;76:334-341.
10. Egan. Remifentanyl: Pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Clinical Pharmacokinetics* 1995;29:80-94.
11. Wadbrook PS. Advances in airway pharmacology: Emerging trends and evolving controversy. *Emergency Medicine Clinics of North America* 2000;18:4.
12. Patel SS, Spencer C. Remifentanyl. *Drugs* 1996;52:417-424.
13. Keles GT, Yentur A, Cavus Z, Sakarya M. Assessment of neuromuscular and hemodynamic effects of cisatracurium and vecuronium under sevoflurano – remifentanyl anaesthesia in elderly patients. *European Journal of Anaesthesiology* 2004;21:877-881.
14. Glass P, Hardman D, Kamiyama Y, Quill T, Marton G, Grosse M, Hermann D. Preliminary pharmacokinetics and pharmacodynamics of an ultra short acting opioid: Remifentanyl (GI87084B). *Anesthesia, Analgesia* 1993;77:1031-1040.
15. Ferreira DA, Nunes CS, Antunes LM, Santos IA, Lobo F, Casal M. The effect of a remifentanyl bolus on the bispectral index of the EEG (BIS) in anesthetized patients independently from intubation and surgical stimuli. *European Journal of Anesthesiology* 2006;23:305-310.
16. Kern K, Xie G, White JL, Egan D. Opioid-hypnotic synergy: A response surface analysis of propofol-remifentanyl pharmacodynamic interaction in volunteers. *Anesthesiology* 2004;100:1373-1381.
17. Mertens EMJ, Engbers AOF, Bovill BJ. Propofol reduces perioperative remifentanyl requirements in a synergistic manner. *Anesthesiology* 2003;99:347-359.
18. Bouillon TW, Radulescu L, Andresen C, Shafer TJ, Shafer CC, Shafer SL. Pharmacodynamic interaction between Propofol and remifentanyl regarding hypnosis, tolerance of laryngoscopy, Bispectral index and electroencephalographic approximate entropy. *Anesthesiology* 2004;100:1353-1372.