

Evaluación clínica de la calidad de la intubación endotraqueal con remifentanilo-propofol-sevoflurano comparada con remifentanilo-propofol-rocuronio: ensayo clínico aleatorizado, doble ciego

M. P. González Obregón^{a,1}, R. C. Rivera Díaz^{a,1}, J. E. Ordóñez Molina^{b,2}, J. S. Rivera Díaz^{c,3}, L. F. Velásquez Ossa^{c,3}, C. Pineda Ibarra^{c,3}, J. Serna Gutiérrez^{c,3}, V. Franco Botero^{c,3}

¹Clínica CES, Medellín, Colombia, Sur América. ²Facultad de Medicina, Universidad CES, Medellín, Colombia, Sur América. ³Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

Resumen

OBJETIVO: Determinar si las condiciones de intubación con remifentanilo, propofol y sevoflurano sin bloqueante neuromuscular, son similares a las obtenidas cuando se utiliza un fármaco bloqueante neuromuscular no despolarizante.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizó un ensayo clínico aleatorizado doble ciego en una muestra de 100 pacientes que ingresaron para cirugía ambulatoria y se dividieron en dos grupos. En el grupo A se realizó intubación con remifentanilo, propofol y sevoflurano y en el grupo B se realizó intubación con remifentanilo, propofol y rocuronio como bloqueante neuromuscular. Se evaluó la aparición de disfonía a las 24 horas del postoperatorio, el índice de Cormack y Lehane a la laringoscopia, la relajación mandibular, la posición y movilidad de las cuerdas vocales, la tos o la movilidad durante la laringoscopia, la intubación y al inflar el balón. También se evaluaron la presión arterial y frecuencia cardíaca pre y postintubación traqueal.

RESULTADOS: La disfonía a las 24 horas del postoperatorio, el índice de Cormack y Lehane a la laringoscopia, la relajación mandibular, la posición y movilidad de las cuerdas vocales, la tos o la movilidad durante la laringoscopia, la intubación y al inflar el balón, no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Los valores de la media (desviación estándar) de la presión arterial sistólica en el grupo B fueron 119,7 mmHg (DE 75,4), y la media de la frecuencia cardíaca postintubación fue 80,7 lat/min; y en el grupo A la presión arterial sistólica fue 97,5 mmHg (DE

54,5) y la frecuencia cardíaca 66,7 lat/min, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

CONCLUSIONES: Dosis adecuadas de remifentanilo, propofol y sevoflurano sin bloqueante neuromuscular, permiten condiciones similares de intubación a las alcanzadas cuando se emplea dicho fármaco, sin someter a los pacientes a riesgos adicionales. Esto evitaría las complicaciones asociadas al uso de bloqueantes neuromusculares y sus antagonistas y además disminuye los costos.

Palabras clave:

Anestesia intravenosa. Propofol. Remifentanilo. Fármacos bloqueantes neuromusculares no despolarizantes. Intubación traqueal.

Tracheal intubation quality under remifentanil#-propofol with sevoflurane compared with remifentanil#-propofol with rocuronium: a randomized double-blind clinical trial

Summary

OBJECTIVE: To determine whether intubation conditions under remifentanil#-propofol plus sevoflurane rather than a nondepolarizing neuromuscular blocker are similar to those obtained when a neuromuscular blocker is used.

MATERIAL AND METHODS: In this double-blind controlled trial, 100 patients undergoing outpatient surgery were randomized to 2 groups. Intubation in one group was performed under remifentanil, propofol and sevoflurane. In the other, intubation was performed under remifentanil, propofol, and the nondepolarizing neuromuscular blocker rocuronium. We recorded dysphonia at 24 hours, Cormack-Lehane classification at laryngoscopy, mandibular relaxation, vocal cord position and mobility, and cough or movement during laryngoscopy, on intubation and on cuff inflation. Blood pressure and heart rate before and after tracheal intubation were also recorded.

^aMédico Anestesiólogo. ^bMédico PhD en Epidemiología. ^cEstudiantes de medicina.

Correspondencia:

Dra. María P. González Obregón
Carrera 50C No. 58-55, Clínica CES
Medellín, Colombia, Sur América
E-mail: mpgonzalez@ces.edu.co - mariapgonzalez@hotmail.com

Aceptado para su publicación en mayo de 2010.

RESULTS: No significant between-group differences were observed in dysphonia 24 hours after surgery, Cormack-Lehane classification at laryngoscopy, mandibular relaxation, the position or mobility of vocal cords, or cough or movement during laryngoscopy, intubation or cuff inflation. The differences were not significant. After intubation the mean (SD) systolic blood pressure was 119.7 (75.4) mm Hg in the rocuronium group and 97.5 (54.5) mm Hg in the sevoflurane group. Mean heart rate was 80.7 beats/min in the rocuronium group and 66.7 beats/min in the sevoflurane group. The differences were significant ($P < .05$).

CONCLUSIONS: Adequate doses of remifentanyl, propofol, and sevoflurane provide intubation conditions that are similar to those achieved by using a nondepolarizing neuromuscular blocker, without exposing patients to additional risk. Avoiding use of a neuromuscular blocker would circumvent the development of complications associated with use of these agents or their antagonists and costs would be lower.

Key words:

Intravenous anesthesia. Propofol. Remifentanyl. Nondepolarizing neuromuscular blockers. Tracheal intubation.

Introducción

Tradicionalmente, los pacientes que requieren anestesia general e intubación endotraqueal han sido tratados con la siguiente secuencia de inducción: preoxigenación, opiáceo, fármaco inductor, bloqueante neuromuscular (BNM) e intubación endotraqueal.

En esta secuencia se utiliza el BNM con el fin de garantizar una relajación mandibular y laríngea que facilite la laringoscopia e intubación. Una proporción importante de procedimientos quirúrgicos no requieren bloqueo neuromuscular para optimizar el campo operatorio, sin embargo, el bloqueante es utilizado exclusivamente en estos procedimientos para la laringoscopia e intubación.

En los últimos años, con el advenimiento del remifentanilo, el cual tiene características farmacológicas especiales tales como alta potencia, inicio de acción rápido y corta duración, se ha logrado intubar la tráquea sin BNM, adicionalmente, cuando se combina con propofol como inductor, se observa que se obtienen mejores condiciones que con otro tipo de inductores¹⁻¹⁰.

Por otra parte, la importancia de la intubación sin BNM está determinada por la disminución del riesgo de efectos secundarios relacionados con este fármaco. Entre las reacciones adversas reportadas se encuentran alergia y anafilaxia, responsables del 69% del total de reacciones anafilácticas intraoperatorias^{11,12}; el desper-

tar con recuerdo intraoperatorio, el cual es dos veces más común en los pacientes en quienes se aplica BNM con respecto a aquellos en quienes no se les administra (0,1% frente a 0,2%)¹³, hipertermia maligna y muerte¹⁴, hipercaliemia, arritmias cardíacas letales, liberación de histamina¹⁵, curarización residual¹⁶, y la necesidad de revertir el bloqueo con los riesgos inherentes de los fármacos utilizados, como arritmias, náuseas y vómitos¹⁷.

Adicionalmente, se ha relacionado el uso de BNM a mayor estancia en el servicio de recuperación, así como a mayores costos.

Aunque hay evidencia que señala que el uso de remifentanilo y propofol pueden ofrecer buena calidad de la intubación, también existen estudios comparativos sobre la calidad de la intubación con BNM que han comunicado una mejor calidad de la intubación con el uso de éstos, lo que conduce a disminuir la morbilidad laríngea, en términos de lesión de cuerdas vocales o ronquera¹⁸.

El propósito de esta investigación fue comprobar, que se puede lograr una adecuación clínica de la intubación endotraqueal con dosis apropiadas de remifentanilo-propofol-sevoflurano, sin BNM similar a la obtenida con inducción anestésica tradicional con BNM, sin aumentar los riesgos de complicaciones.

Material y métodos

Después de la aprobación por el Comité de Ética de la Universidad CES y la firma del consentimiento informado, cumpliendo tanto los requerimientos de la Declaración de Helsinki como los de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de la Salud de Colombia, que regula la investigación en seres humanos, se llevó a cabo un ensayo clínico doble ciego, controlado y aleatorizado.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se determinó que un 95% de los pacientes con BNM presentarían apertura de las cuerdas vocales al momento de intubar, y que un 75% de aquellos sin BNM tendrían apertura de cuerdas vocales previo a la intubación. El tamaño de la muestra fue de 49 pacientes en cada brazo de la investigación. Se tomó entonces una muestra de 100 pacientes y se hizo asignación del método anestésico por medio de un muestreo aleatorio simple, como se explica a continuación.

Se tomaron los pacientes que ingresaron para cirugía ambulatoria y tenían una clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), ASA I y II. Se excluyó a los menores de 15 y mayores de 60 años, así como a aquellos con alguna de las siguientes características: vía aérea difícil anti-

cipada, estómago lleno, indicación de inducción de la anestesia con intubación de secuencia rápida, embarazo y enfermedades neuromusculares.

De una muestra de 100 pacientes de cirugía ambulatoria, se seleccionaron por medio de números aleatorios con la calculadora manual, 50 números entre 00 y 99 que conformaron el grupo A (expuesto), y los otros 50 restantes conformaron el grupo B (control), luego se aleatorizó el grupo al que se le aplicó el BNM, como parte de su proceso previo a la intubación; los anesthesiólogos no participaron en el proceso de aleatorización y los resultados de la misma se enmascararon por medio de sobres sellados.

El enmascaramiento se hizo a través de anesthesiólogos que desconocían qué tipo de inducción se había realizado, y si tenía o no bloqueante neuromuscular. Una vez terminado el protocolo de inducción correspondiente a cada paciente, un anesthesiólogo ajeno a la aleatorización, realizó la laringoscopia y evaluó las condiciones clínicas y hemodinámicas de la intubación. Los medicamentos y dosis escogidas en el grupo de estudio, se basaron en diferentes artículos de intubación sin BNM.

El remifentanilo ha mostrado mayor porcentaje de éxito que el fentanilo, y cuando se comparan las diferentes dosis de remifentanilo, se ha encontrado que la dosis de 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ permite mejores condiciones que las de 1-2 $\mu\text{g}/\text{kg}$, y que dosis superiores a éstas, como 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$, no aumentan el éxito y por el contrario generan más efectos adversos, como hipotensión y bradicardia^{3,6}. La velocidad de aplicación también juega un papel importante en la disminución de efectos adversos, se ha encontrado que cuando se aplica esta dosis en un tiempo superior a 120 segundos, se disminuyen efectos tales como la rigidez torácica.

En cuanto al propofol combinado con remifentanilo, hay estudios que indican mayor inhibición de los reflejos laríngeos, así como mejores condiciones de intubación sin bloqueo neuromuscular cuando se compara con tiopental sódico y remifentanilo; las dosis usadas en dichos estudios fueron de 2 mg/kg ^{7,8}. Cuando se ha evaluado el propofol sin opioides, se han encontrado condiciones óptimas sólo en un 30% a 60% de los pacientes, así mismo no se han encontrado mayores beneficios cuando se utilizan dosis superiores a 2 mg/kg .

Por otra parte, el sevoflurano combinado con opioides ha sido utilizado para intubación sin BNM, en concentraciones exhaladas muy altas, superiores a 2 CAM. Sin embargo, cuando se asocia a propofol y remifentanilo, en las dosis antes mencionadas, los requerimientos de concentración del anestésico inhalatorio, lo que potencialmente disminuye sus efectos secundarios^{3,9}.

Los medicamentos escogidos en el grupo control se basaron en una inducción convencional con remifentanilo, propofol y rocuronio a las dosis recomendadas por la literatura. La dosis de rocuronio de 0,6 mg/kg , alcanza su máxima concentración y bloqueo a los dos minutos^{19,20}.

El protocolo de inducción del grupo expuesto fue con manejo estricto del tiempo por cronómetro, de la siguiente manera. Momento 0: desde el primer segundo se iniciaba oxigenación a 3 l/minuto más sevoflurano al 3% y remifentanilo en infusión a 0,6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ para alcanzar una dosis acumulada de 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ a los 5 minutos. En el minuto 3, después de 120 segundos de infusión del remifentanilo, se inyectó la dosis de propofol de 2 mg/kg , en un minuto. En el momento en que el paciente presentó apnea, se inició asistencia ventilatoria manual. En el minuto 6, después de completar la dosis de 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de remifentanilo y alcanzar 1 MAC exhalado del gas anestésico, se disminuyó la infusión de remifentanilo a 0,15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, y se procedió a la intubación.

El protocolo de inducción del grupo B, fue igualmente realizado con manejo estricto del tiempo por cronómetro, de la siguiente manera. Momento 0: desde el primer segundo se inició oxigenación a 3 l/minuto. En el minuto 2 se administró un bolo de remifentanilo 1-2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en un minuto, y luego se inició infusión a 0,15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. En el minuto 3 se inyectaba un bolo de propofol 1-2 mg/kg en un minuto. Finalmente en el minuto 4 se inyectó rocuronio 0,6 mg/kg . Dos minutos después de la aplicación del rocuronio, se realizó la laringoscopia e intubación. El anestésico inhalatorio sólo se inició una vez el paciente estaba intubado.

Todos los pacientes fueron monitorizados convencionalmente con electrocardiografía continua, pulsoximetría, control de presión arterial no invasiva y capnografía. En ambos grupos se midieron la frecuencia cardiaca, la presión arterial sistólica y diastólica, tanto basal como pre y post-intubación.

La evaluación de los pacientes se hizo en tres momentos diferentes. El primero, fue un minuto antes de la intubación y se evaluaron la presión arterial sistólica, diastólica y la frecuencia cardiaca. El segundo momento fue a la laringoscopia, donde se consideraron las variables clínicas (Tabla 1), la clasificación de Cormack y Lehane, el grado de relajación mandibular, la posición y movilidad de las cuerdas, y la presencia de tos y movilidad a la intubación. El tercer momento fue a las 24 horas, cuando se evaluó la presencia de disfonía. Este parámetro se determinó mediante la llamada de un investigador al paciente, indagando sobre la presencia de disfonía durante el postoperatorio, clasificándose como 0 (cero) si el paciente lo negaba; 1, si sólo fue evidente para el paciente; 2, si fue eviden-

TABLA 1

Escala de valoración de las variables clínicas de desenlace del proceso de inducción anestésica

Desenlace clínico	Escala de valoración
Relajación mandibular	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • Incompleta • No
Posición de las cuerdas vocales	<ul style="list-style-type: none"> • Abiertas • Intermedias • Cerradas
Movimiento de las cuerdas vocales	<ul style="list-style-type: none"> • No • Sí
Tos con laringoscopia	<ul style="list-style-type: none"> • Cerradas • Ausente • Leve • Sostenida
Tos con la intubación	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente • Leve • Sostenida
Tos al inflar el balón	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente • Leve • Sostenida
Movilidad con la laringoscopia	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente • Leve • Sostenida
Movilidad con la intubación	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente • Leve • Sostenida
Movilidad al inflar el balón	<ul style="list-style-type: none"> • Ausente • Leve • Sostenida
Disfonía al segundo día postoperatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No

TABLA 2

Comparación de las características sociodemográficas de la población en estudio

Variable	Grupo B (n = 50)	Grupo A (n = 50)	p
Hombre: mujer	17 : 33	17 : 33	1
ASA I: ASA II	38 : 12	43 : 7	0,202
Edad hombres	33,1 (10,3)	33,5 (12,0)	0,830
Edad mujeres	35,5 (11,5)	32,4 (12,4)	0,195
Datos como número de pacientes o media (DE). Grupo A: remifentanilo-propofol-sevoflurano. Grupo B: remifentanilo-propofol-rocuronio. Edad en años.			

distribución de las principales variables clínicas y sociodemográficas. Las variables cuantitativas se analizaron utilizando la media aritmética como medida de tendencia central, y la desviación estándar (DE) como medida de dispersión. La comparación de las medias de las variables cuantitativas se hizo por medio de la prueba de t de Student. De igual forma, las variables cualitativas fueron evaluadas buscando diferencias estadísticamente significativas por medio de una comparación de proporciones; los análisis estadísticos se hicieron en el software STATA 10 (College Station, TX, Estados Unidos).

Resultados

Durante el periodo de estudio no hubo pérdida de casos. El 66% de los pacientes fueron de sexo femenino. Los datos sociodemográficos se registran en la **Tabla 2**.

Los resultados de las diferencias en las variables hemodinámicas del estado basal, preintubación y postintubación en ambos grupos de estudio, se muestran en **la Tabla 3**. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las variables hemodinámicas evaluadas entre ambos grupos de estudio.

Las diferencias en las características clínicas de la calidad de la intubación, se observan en **la Tabla 4**. No se observaron efectos secundarios asociados al uso del remifentanilo, tales como rigidez muscular, ni dificultad para la ventilación, así como tampoco hubo pacientes con episodios de desaturación. Finalmente, en la evaluación postoperatoria de la presencia de disfonía, todos los pacientes fueron clasificados en la categoría 0 en ambos grupos.

Discusión

El presente estudio examinó la relación entre la calidad de la intubación y la no utilización de fármacos BNM. Estos fármacos pueden causar ciertos efectos

te en el interrogatorio para el investigador; y 3, si se presento a fonía^{18,20}.

Las variables hemodinámicas fueron evaluadas al ingreso en el quirófano (mediciones basales, T0), un minuto antes de la intubación (T1), y finalmente en el periodo postintubación (T2).

La información se recolectó en un formulario prediseñado que posteriormente se digitó en una base de datos. La laringoscopia, la intubación y la recolección de datos estuvo a cargo de un anestesiólogo que no participó en la inducción anestésica y desconocía el grupo al cual pertenecía el paciente, y fue el encargado de consignar la información en dicho formato.

El sesgo de selección se controló por medio de la asignación aleatoria de los pacientes al protocolo de inducción. El sesgo de información se controló por medio del enmascaramiento del anestesiólogo que realizaba la intubación y la recolección de los datos. Para controlar los errores de digitación, la información se ingresó al sistema por parte de dos digitadores de forma independiente y después se compararon ambas bases de datos, cuando se encontraron inconsistencias éstas fueron corregidas con la información consignada en los formularios.

En cuanto al análisis estadístico, inicialmente se hizo un análisis univariado con el fin de determinar la

TABLA 3

Comparación de las características hemodinámicas del estado basal (T0), preintubación (T1) y postintubación (T2) de la población que se intervino para evaluar la calidad de la intubación sin la utilización de BNM

Características hemodinámicas	Grupo B (n = 50)	Grupo A (n = 50)	p
Frecuencia cardíaca			
T0	77,8 (17,1)	78 (13,5)	0,933
T1	69,8 (12,9)	68,2 (14,4)	0,564
T2	80,7 (17,1)	66,7 (11,1)	< 0,000
Presión arterial sistólica			
T0	129,8 (19,8)	134,2 (24)	0,324
T1	103,8 (16,1)	98,4 (20,1)	0,147
T2	119,7 (23,8)	97,5 (12,5)	< 0,000
Presión arterial diastólica			
T0	78,2 (9,9)	82,2 (14,1)	0,105
T1	60,2 (12,3)	54,6 (15,5)	0,048
T2	75,4 (18,1)	54,5 (11,7)	< 0,000

Datos como media (DE). Grupo A: remifentanilo-propofol-sevoflurano. Grupo B: remifentanilo-propofol-rocuronio. FC en lat/min, PAS y PAD en mmHg.

adversos, pero continúan siendo ampliamente utilizados en la práctica clínica, ya que facilitan la intubación traqueal y actualmente no existen alternativas similares. En los últimos años, varios protocolos de anestesia han intentado evaluar la calidad de la intubación realizada sin BNM^{19,22}. Actualmente existen diversos procedimientos quirúrgicos que no necesitan relajación intra-operatoria y sin embargo sí requieren intubación traqueal, en los cuales es necesario obtener un nivel de analgesia y abolición de los reflejos faringo-laríngeo-traqueales profundos por un corto periodo de tiempo.

Los efectos prolongados de fentanilo, sufentanilo y alfentanilo en dosis altas, limitan su uso al momento de la laringoscopia por sus efectos hemodinámicos, y a la producción de depresión respiratoria. Sin embargo, las características farmacológicas del remifentanilo parecen ser las ideales para este tipo de propósito, ya que es efectivo para la intubación traqueal, tiene pocos efectos adversos, y cuando éstos se presentan son de corta duración, gracias a su vida media ultracorta²³.

Adicionalmente, hay un mayor potencial de rápida recuperación de la ventilación espontánea cuando se combinan remifentanilo y propofol en la inducción de la intubación traqueal con respecto a otras técnicas que utilizan fentanilo y propofol o alfentanil y propofol.

El resultado más importante de este estudio fue determinar que el remifentanilo en dosis de 0,6 µg/kg/min (dosis acumuladas de 3 µg/kg), propofol 2 mg/kg y sevoflurano al 3% hasta alcanzar 1 CAM exhalada, proporcionaron condiciones similares a las

TABLA 4

Comparación de las características clínicas del estado pre-intubación y post-intubación de la población que se intervino para evaluar la calidad de la intubación sin la utilización de bloqueante neuromuscular

Variable	Grupo B (n = 50)	Grupo A (n = 50)	p
Relajación mandibular			
– Excelente	92%	92%	1
– Buena	8%	8%	1
– Pobre	0	0	–
Clasificación de Cormack y Lehane			
– I	78%	66%	0,181
– II	14%	32%	0,032
– III	4%	2%	1
– IV	4%	0	0,475
Cuerdas vocales abiertas	86%	82%	0,585
Ausencia de movilidad de cuerdas vocales	92%	96%	0,674
Tos a la laringoscopia	10%	0	0,066
Movilidad a la laringoscopia	12%	2%	0,117
Tos con la intubación	18%	8%	0,137
Tos al inflar el balón	18%	8%	0,137
Movilidad con la intubación	16%	8%	0,218
Movilidad al inflar el balón	20%	6%	0,037

Datos como porcentaje de pacientes. Grupo A: remifentanilo-propofol-sevoflurano. Grupo B: remifentanilo-propofol-rocuronio.

obtenidas con el uso de BNM para la intubación traqueal en pacientes con vía aérea fácil, sin efectos clínicos ni hemodinámicos importantes.

El esquema de inducción anestésica para el grupo control permitió escoger entre un rango de dosis para el remifentanilo y el propofol. Este punto puede ser cuestionable en el estudio, porque al no estandarizar las dosis del grupo control, podrían afectarse los resultados.

El grupo expuesto presentó descensos en la presión arterial y en la frecuencia cardíaca, que para esta investigación no se consideró de importancia clínica, porque no hubo necesidad de utilizar vasopresores ni intervenciones clínicas adicionales.

Obtener una adecuada relajación mandibular e índices de Cormack y Lehane similares a la laringoscopia entre ambos grupos, podría disminuir los riesgos, costos anestésicos y complicaciones secundarias a la utilización de los BNM^{24,25}. Aunque no fue objetivo de esta investigación evaluar los efectos secundarios de los medicamentos entre ambos grupos de tratamiento, debe tenerse en cuenta que en la literatura se han reportado reacciones adversas con los fármacos utilizados en este estudio.

En esta investigación no hubo un cálculo de costos de la atención, pero considerando que el coste del BNM y su reversor, no se añaden al grupo experimental, aunado al menor tiempo quirúrgico y de recuperación de estos pacientes, potencialmente debe disminuir

los costos totales de atención. Con base en este concepto, los autores consideran que deben hacerse estudios dirigidos a evaluar la relación coste-efectividad de la intubación traqueal sin BNM.

Asimismo, no se consideró la variable de índice de masa corporal para analizar la información, toda vez que la dosificación del medicamento se hizo con base en el peso de los pacientes, lo que no afectaría la respuesta al mismo.

Los hallazgos relacionados con la disfonía de los pacientes, obtenidos en esta investigación, difieren de otros estudios, en los que se ha encontrado que al no utilizar BNM, hay mayor morbilidad laríngea¹⁸. Lo anterior puede deberse a que en esta investigación no se hizo una evaluación en el postoperatorio temprano del posible trauma laríngeo, además, la valoración de dicho trauma fue subjetiva del paciente y del evaluador, y no se realizaron exámenes adicionales tales como nasolaringoscopia o una evaluación especializada por parte de un otorrinolaringólogo, lo que podría subvalorar la existencia de lesiones laríngeas.

También debe considerarse que las lesiones de cuerdas vocales están relacionadas no sólo con la calidad de la intubación, sino también con otros factores intraoperatorios, tales como la duración de la cirugía, debido al edema de la mucosa laríngea por el tiempo de intubación. En esta investigación no se consideró el tiempo quirúrgico como una variable de confusión que pudiese afectar los resultados.

Para finalizar, es importante destacar como aspecto positivo de esta investigación el cegamiento de los anestesiólogos y del evaluador que determinaba la calidad de la intubación, lo cual es de la mayor importancia porque permitió controlar los sesgos de información, debilidad que se ha detectado en varios estudios sobre la calidad de la intubación sin BNM.

En conclusión, los resultados sugieren que la administración de remifentanilo-propofol-sevoflurano permite una buena calidad en la intubación orotraqueal sin la necesidad de aplicar un BNM, además no generan cambios hemodinámicos de importancia clínica en pacientes clasificados como ASA I y II, sin vía aérea difícil anticipada, y cuyo procedimiento quirúrgico no requiera relajación muscular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nathan N, Odin I. Induction of Anaesthesia. *Drugs*. 2007;67(5):701-23.
2. Erhan E, Ugur G, Alper I, Gunusen I, Ozyar B. Tracheal intubation without muscle relaxants: remifentanil or alfentanil in combination with propofol. *Eur J Anaesthesiol*. 2003;20(1):37-43.
3. Hall AP, Thompson JP, Leslie NA, Fox AJ, Kumar N, Rowbotham DJ.

Comparison of different doses of remifentanil on the cardiovascular response to laryngoscopy and tracheal intubation. *Br J Anaesth*. 2000;84(1):100-2.

4. Grant S, Noble S, Woods A, Murdoch J, Davidson JAH. Assessment of intubating conditions in adults after induction with propofol and varying doses of remifentanil. *Br J Anaesth*. 1998;81(4):540-54.
5. Woods A, Grant S, Harten J, Noble JS, Davidson JAH. Tracheal intubating conditions after induction with propofol, remifentanil and lidocaine. *Eur J Anaesth*. 1998;15(6):714-8.
6. Stevens JB, Wheatley LD. Tracheal intubation in ambulatory surgery patients: Using remifentanil and propofol without muscle relaxants. *Anesth Analg*. 1998;86(1):45-9.
7. Taha S, Siddik-Sayyid S, Alameddine M, Walkin C, Dahabra C, Mousa A, et al. Propofol is superior to thiopental for intubation without muscle relaxants. *Can J Anesth*. 2005;52(3):249-53.
8. Erhan E, Ugur G, Gununsen I, Alper I, Ozyar B. Propofol not thiopental or etomidate- with remifentanil provides adequate intubations conditions in the absence of neuromuscular blockade. *Can J Anaesth*. 2003;50(2):108-15.
9. Cros AM, Lopez C, Kandel T, Sztark F. Determination of sevoflurane-alveolar concentration for tracheal intubation with remifentanil, and no muscle relaxant. *Anaesthesia*. 2000;55(10):965-9.
10. Sivalingam P, Kandasamy R, Dhakshinamoorthi P, Madhavan G. Tracheal intubation without muscle relaxant: a technique using sevoflurane-ovital capacity induction and alfentanil. *Anaesth Intensive Care*. 2001;29(4):383-7.
11. Reisacher WR. Anaphylaxis in the operating room. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;16(3):280-4.
12. Hepner DL, Castells MC. Anaphylaxis during the perioperative period. *Anesth Analg*. 2003;97(5):1381-95.
13. Sebel PS, Bowdle TA, Ghoneim MM, Rampil IJ, Padilla RE, Gan TJ, Domino KB. The incidence of awareness during anesthesia: A multicenter United States study. *Anesth Analg*. 2004;99(3):833-9.
14. Gronert GA. Cardiac arrest after succinylcholine. *Anesthesiology*. 2001;94(3):523-9.
15. Levy JH. Anaphylactic reactions to neuromuscular blocking drugs: are we making the correct diagnosis? *Anesth Analg*. 2004;98(6):881-2.
16. Claudius C, Mogensen JV. Acceleromyography for use in scientific and clinical practice. A systematic review of the evidence. *Anesthesiology*. 2008;108:1117-40.
17. Leuwer M. Do we need muscular blockers in ambulatory anaesthesia? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2000;13(6):625-9.
18. Mencke T, Echternach M, Kleinschmidt S, Lux P, Barth V, Plinkert PK, Fuchs-Buder T. Laryngeal morbidity and quality of tracheal intubation: a randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2003;98(5):1049-56.
19. Baillard C, Adnet F, Borron SW, Racine SX, Ait Kaci F, Fournier JL, et al. Tracheal intubation in routine practice with and without muscular relaxation: an observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2005;22(9):672-7.
20. Viby-Mogensen J, Ostergaard D, Donati F, Fisher D, Hunter J, Kampmann JP, et al. Pharmacokinetic studies of neuromuscular blocking agents: good clinical research practice (GCRP). *Acta Anaesthesiol Scand*. 2000;44(10):1169-90.
21. Viby-Mogensen J, Engbaek J, Eriksson LI, Gramstad L, Jensen E, Jensen FS, et al. Good Clinical Research Practice (GCRP) in pharmacodynamic studies of neuromuscular blocking agents. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996;40(1):59-74.
22. Joo HS, Perks WJ, Belo SE. Sevoflurane with remifentanil allows rapid tracheal intubation without neuromuscular blocking agents. *Can J Anaesth*. 2001;48(7):646-50.
23. Johnson KB, Syroid ND, Gupta DK, Manyam SC, Egan Td, Huntington J, et al. An evaluation of remifentanil propofol response surfaces for loss of responsiveness, loss of response to surrogates of painful stimuli and laryngoscopy in patients undergoing elective surgery. *Anesth Analg*. 2008;106(2):471-9.
24. Meistelman C. Update on neuromuscular pharmacology. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2001;14:399-404.
25. Lee C. Structure, conformation, and action of neuromuscular blocking drugs. *Br J Anaesth*. 2001;87(5):755-69.