



Efecto del tiempo de intubación en la respuesta celular inflamatoria en pacientes intubados

Roberto Gallegos-Arzola,* Walter Hiram Rojas-Saiz,† Gabriela Rocha Méndez,* Héctor Carrero-Soto,§ Mario Enrique Rendón Macías^{II}

Resumen

La inflamación postintubación es un fenómeno frecuente. El uso de globos fijadores a presiones controladas busca reducir esta complicación. Pero, el efecto del tiempo de estancia aún requiere evaluarse. **Objetivo:** Evaluar la respuesta inflamatoria celular (método Papanicolaou) en pacientes con diferentes periodos de intubación. **Material y métodos:** Se incluyeron 64 pacientes (18 a 90 años), con cirugía programada, ASA 1-2, con vía aérea clínicamente fácil y premedicados con antiinflamatorios no esteroideos. Durante la intubación se mantuvo la presión del globo < 20 mmHg. Al retirar la cánula se tomó muestra para citología. Se definió inflamación por criterios citopatológicos por un evaluador (Kappa intraobservador = 0.97) en ausencia: leve, moderada o severa. **Resultados:** Todos mostraron inflamación. Los intubados por < 75 minutos, sólo mostraron inflamación leve (9), de 75 a 120 minutos predominó la leve sobre la moderada (14 *versus* 11) y después de 120 minutos, hubo más con inflamación moderada (19 *versus* 11); χ^2 de tendencia: 8.8_{1gl}, $p = 0.003$. Al ajustarse por variables confusoras por cada 30 minutos de intubación se incrementó el riesgo 1.6 (IC_{95%} 1.08-2.4, $p = 0.02$) de presentar una inflamación moderada. No hubo pacientes con inflamación grave.

Summary

Inflammation post-intubation is a frequent phenomenon. The use of orotracheal balloon at controlled pressures allows reducing this complication. But, the time effect still needs to be evaluated or still needs evaluation. **Objective:** To evaluate the inflammatory cellular reaction (by Papanicolaou method) in patient with different times of intubation. **Material and methods:** We recruited 64 patients (18 to 90 years old), with no-urgent surgery, ASA 1-2, with clinically easy intubation and pre-medication with AINES or steroids. During the intubation, the balloon pressure was maintaining < 20 mmHg. At take out the orotracheal cannula, a cytology smear was obtained. The level of inflammation was assessed by one cytopathologic observer (intra-rater Kappa = 0.97), as absent, medium, moderate or severity. **Results:** All patients showed some inflammatory reaction. All those with less than 75 minutes of intubation showed medium inflammation (9), in those between 75 to 120 minutes predominated middle inflammation over moderate (14 *versus* 11), and in those with more than 120 minutes predominated a moderate inflammation (19 *versus* 11), χ^2 lineal by lineal 8.8_{1fg}, $p = 0.003$. In multivariable adjustment, per each 30 minutes the risk of moderate inflammation increased 1.6 (CI_{95%} 1.08-2.4, $p = 0.02$). There were not

* Médico Residente de tercer año en Anestesiología, Hospital Ángeles Clínica Londres, Universidad La Salle.

† Médico Residente de tercer año en Patología Clínica, Hospital Angeles Pedregal.

§ Profesor adjunto de la Especialidad de Anestesiología, Hospital Ángeles Clínica Londres.

^{II} Departamento de postgrado, Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

Correspondencia:

Dr. Roberto Gallegos-Arzola

Hospital Ángeles Clínica Londres, Departamento de Anestesiología, Durango Núm. 50, Col. Roma, 06700, México, D.F.

Correo electrónico: arzt2809@hotmail.com

Aceptado: 08/05/2013.

Abreviaturas

AINE: Antiinflamatorio no esteroide

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

mmHg: Milímetros de mercurio

ASA: Sociedad Americana de Anestesiología

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

Conclusiones: El tiempo de intubación orotraqueal incrementa el riesgo de inflamación aunque se mantengan presiones adecuadas.

Palabras clave: Tubo orotraqueal, intubación orotraqueal, inflamación.

patient with severity inflammation. **Conclusions:** The time of orotraqueal intubation increase the risk of cellular inflammation reaction eventhough pressure is adequate.

Key words: Orotraqueal tube, intubation, inflammatory reaction.

INTRODUCCIÓN

La utilización de tubos endotraqueales durante la anestesia general, tiene como propósito establecer la integridad de la vía respiratoria, con el fin de mantener la oxigenación, ventilación e intercambio de gases y prevenir la aspiración broncopulmonar en el paciente traumatizado, quirúrgico, etc.¹ Para facilitar estos objetivos, en la actualidad se dispone de cánulas con manguitos inflables, los cuales permiten un sellado más adecuado. Estudios previos han mostrado que estos manguitos deben ser inflados con aire para alcanzar volúmenes mínimos de cierre, con presiones idealmente no mayores de 30-45 mmHg.^{1,2} Este límite se ha establecido ante el riesgo de isquemia-cese total de flujo sanguíneo en la pared traqueal.² Para evitar esta complicación en los últimos años se ha recomendado la medición de esta presión de forma rutinaria en todo paciente posterior a su intubación. En estudios en donde se ha analizado el efecto de la exposición a una presión mayor se ha asociado con dolor laríngeo, tos y en algunos casos infecciones.¹

A pesar de que el control de la presión se ha sugerido ser suficiente para la prevención de la inflamación postintubación, un estudio realizado en animales, en quienes se colocaron tubos endotraqueales con manguitos a presión normal-baja, mostró que en la medición de moléculas inflamatorias éstas se incrementaban en razón directa con el tiempo de estancia del tubo en la tráquea. Lo anterior también sucedió con la cuenta de leucocitos polimorfonucleares, los cuales empezaron a incrementarse a partir de la primera hora de intubación.³

En un intento por disminuir la inflamación en procedimientos de corta duración se ha utilizado la lidocaína en spray e intravenosa (no en humanos) con resultados parcialmente adecuados. Éstos no han evaluado el efecto del tiempo en la inflamación y no es extraño encontrar pacientes en quienes a pesar del uso de lidocaína manifiestan dolor laríngeo después de la recuperación.^{4,5}

Nuestra hipótesis es que el proceso inflamatorio se presenta en todo paciente intubado, pero la respuesta está en razón al tiempo de permanencia del mismo. Aun bajo presiones controladas, y por debajo de las riesgosas, el tiempo es un factor importante. Para poder evaluar el

impacto de la intubación sobre la inflamación, sobre todo en sus fases tempranas, consideramos establecerla a través de la respuesta celular en la mucosa afectada. Por eso, el objetivo de este trabajo fue determinar la respuesta inflamatoria celular medida por citología (Papanicolaou) posterior a la extubación de pacientes sometidos a anestesia general y analizar la misma con respecto al tiempo de intubación.

METODOLOGÍA

El proyecto fue autorizado por el Consejo de Investigación y Ética del Hospital Ángeles Clínica Londres el día 10 de diciembre de 2010. Se realizó conforme a los principios de la Declaración de Helsinki y la Ley General de Salud.

Se realizó en el Hospital Ángeles Clínica Londres en el periodo comprendido entre septiembre y noviembre de 2012.

Pacientes

Se incluyeron todos aquéllos que cumplieron con los siguientes criterios de selección: en una cirugía programada, edad de 18 a 90 años, valoración preanestésica que indicó intubación fácil, Mallampati clases 1 y 2, Patil-Aldrete clase 1, Bell House Dore clase 1, distancia interincisivos clase 1, protrusión mandibular clase 1 y en el momento de la laringoscopia directa Cormack-Lehane clases 1 y 2. Así mismo, debían estar en una ASA 1 y 2. Se excluyeron los pacientes con datos de infección de vía aérea superior o inferior, asmáticos, fumadores, con EPOC, aquéllos programados para cirugía de cabeza o cuello, y en quienes la valoración preanestésica supuso intubación fácil pero al realizar una laringoscopia directa presentaron un Cormack-Lehane 3 y 4.

Procedimientos

Los pacientes fueron vigilados en el periodo pre, trans y postanestésico según la NOM 006-SSA3-2011, para la práctica de la anestesiología. Se inició la técnica de intubación y se utilizó, de acuerdo a las características de cada paciente, hoja de laringoscopia número 3 o 4 curva;

en un solo intento. Se colocó el tubo endotraqueal número 7, 7.5 u 8 de acuerdo al paciente y se infló el globo endotraqueal a no más de 20 mmHg, de acuerdo con la medición con un esfigmomanómetro de mercurio tipo torre, mismo que se unió al globo mediante una llave de tres vías. Después de la intubación y previo a la extubación se repitió la maniobra para corroborar nuevamente la presión del globo. Se registró el tiempo, en minutos, desde la hora exacta en la cual se realizó la intubación hasta su retiro. Inmediatamente después del retiro de la cánula orotraqueal se tomó muestra del globo para realizar un barrido con hisopo estéril sobre un portaobjetos, el cual se marcó con el número del expediente del paciente. La muestra fue fijada en alcohol al 96% para su fijación inicial y posterior análisis. De cada paciente se tuvo información sobre sexo, edad, tipo de cirugía, presión del globo del tubo y tiempo de intubación.

Mediciones

Análisis citológico: en el laboratorio de patología se realizó la impronta de las laminillas mediante el método de Papanicolaou, el cual consiste en la utilización de tres colorantes: hematoxilina de Harris que tiñe selectivamente los núcleos, el Orange G6 y la Eosina Alcohol 50 que tiñe los citoplasmas. Los pasos de la tinción están entremezclados con soluciones que hidratan, deshidratan y enjuagan las células, constando en total de 24 pasos, mismos que fueron seguidos por el montaje para su interpretación.⁶ Se anotaron con tinta indeleble los mismos datos antes del montaje sobre la muestra ya preparada.⁶

La lectura e interpretación de la muestra se realizó con un microscopio óptico, el tiempo estimado para cada laminilla fue de entre 5 y 8 minutos, marcando con tinta indeleble un punto para posteriormente rodear con un círculo en la laminilla el lugar donde se observaron las células inflamatorias; todas fueron observadas con objetivos 10X, 20X, 40X y 100X. El resultado se emitió de acuerdo a la nomenclatura establecida en la NOM 014-SSAA2-1994 (modificada en 2006), tomando en cuenta únicamente el apartado referido a la inflamación.

Las muestras fueron evaluadas por el mismo patólogo quien desconocía los tiempos de intubación de los pacientes. Las evaluaciones se hicieron por duplicado para establecer el índice de concordancia intraobservador con estadístico Kappa.

Evaluación clínica: los pacientes fueron vigilados durante su estancia intrahospitalaria con valoraciones a las seis y a las 12 horas postextubación. En cada valoración se investigó la presencia de cualquiera de los siguientes síntomas: prurito o sensación de comezón en la garganta; dolor, sensación de sequedad en la faringe o tos. Los síntomas

fueron investigados por un solo evaluador ajeno al tiempo de intubación.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de la muestra estudiada, las variables cualitativas se resumieron en frecuencias simples y porcentajes, las variables cuantitativas en medias y desviación estándar.

La validez de la medición de inflamación se realizó con prueba de concordancia intraobservador de Kappa con sus intervalos de confianza.

Se estableció si hubo relación entre el tiempo de intubación y la presencia de inflamación leve o moderada. Para ello, se obtuvo una gráfica de tiempo con la presión media del globo. Se analizó si hubo correlación con prueba r de Pearson.

Para analizar el efecto del tiempo de intubación e inflamación se estratificó en periodos de 30 minutos a partir del minuto 53, dado que fue la duración más corta. La asociación se estableció con prueba χ^2 lineal por lineal.

También se analizó el efecto de la presión tanto al inicio de la anestesia como antes del retiro de la cánula con presencia de inflamación leve o moderada. Se resumieron las presiones en medianas y rangos intercuartílicos y la contrastación se realizó con prueba U de Mann Whitney.

Para analizar el riesgo de inflamación moderada contra leve, según el tiempo de intubación, ajustado por la presión media del globo, la evaluación ASA, el género y la edad de los pacientes, se realizó una regresión logística no condicionada. Con ello se obtuvieron las razones de momio ajustadas con sus intervalos de confianza. La significancia de los estimados de las razones de momio se realizó con prueba estadística de Wald. La validez del modelo se hizo con prueba de menos dos razones de verosimilitud y la adecuación del modelo con pseudoR2 de Nagelkerke.

La relación entre los síntomas clínicos y la inflamación ajustada por el tiempo de intubación estratificada en dos periodos (menos de dos horas contra dos a cuatro horas), fue evaluada con prueba χ^2 de Mantel-Haenszel.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete SPSS versión 20. Se consideró un nivel de significancia estadística con una $p < 0.05$.

RESULTADOS

En el *cuadro 1* se muestran las características de los pacientes con anestesia general e intubación orotraqueal, de los cuales el 34.4% fueron hombres y 65.6% mujeres. La edad media fue de 57.5 años. El 32.8% fueron pacientes ASA 1 y 67.2% ASA 2. Las cirugías más realizadas fueron las de cirugía general 46.9% y las menos realizadas las

Cuadro I. Características de los pacientes bajo anestesia general con intubación orotraqueal (N = 64).

Dato		Frecuencia o media	% o (1DS)
Sexo	Masculinos	22	34.4
	Femeninos	42	65.6
Edad en años		57.5	(16)
ASA	1	21	32.8
	2	43	67.2
Cirugías realizadas	General	30	46.9
	Ortopédica	21	32.8
	Urológica	5	7.8
	Ginecológica	5	7.8
	Oncológica	3	4.7
Presión de globo de cánula orotraqueal en mmHg	Inicial	13.2	(2.3)
	Final	10.1	(1.3)
Tiempo quirúrgico en minutos		122	(42)

Nota: edad de 20 a 89 años. Ninguno tuvo presión mayor de 18 mmHg inicial y de 13 mmHg final.

Cuadro II. Inflamación endotraqueal según el periodo de tiempo de intubación durante la anestesia general (N = 64).

Periodo de tiempo	Grado de inflamación		Total
	Leve	Moderado	
53 a 75 min	9 (100%)	0 (0%)	9
76 a 90 min	6 (54.5%)	5 (45.5%)	11
91 a 120 min	8 (57.1%)	6 (42.9%)	14
121 a 150 min	4 (40%)	6 (60%)	10
151 a 180 min	5 (38.5%)	8 (61.5%)	13
180 a 240 min	2 (28.6%)	5 (71.4%)	7
Todos	34 (53.1%)	30 (46.9%)	64

χ^2 lineal por lineal 8.8, 1gl p = 0.003.

oncológicas. La mayor presión media fue de 13.2 mmHg y la menor de 10.1 mmHg.

El *cuadro II* muestra la inflamación endotraqueal según el periodo de tiempo de intubación durante la anestesia general, demostrando que los pacientes que fueron intubados por una hora iniciaron con inflamación leve, encontrando que conforme aumenta el tiempo de intubación la posibilidad de presentar inflamación moderada es mayor y disminuyendo la posibilidad de presentar inflamación leve; el tiempo fue estadísticamente significativo con relación a la presencia de inflamación, p = 0.003.

La *figura 1* muestra la relación que existe entre el grado de presión sobre la mucosa traqueal (por el globo) al inicio y final de la anestesia general y grado de inflamación reportado por citología. Se demuestra que la presión del tubo orotraqueal no fue definitiva en el aumento o disminución de inflamación, lo anterior teniendo en cuenta que nunca se llegó a una presión mayor de 18 mmHg, con lo cual se evitó la pérdida de perfusión tisular traqueal y con esto la aparición de isquemia e inflamación secundaria.

El *cuadro III* muestra la asociación de la inflamación endotraqueal según el periodo de tiempo de intubación

ajustado por variables confusoras. En el cuadro se demuestra que el riesgo de presentar inflamación, a partir de la primera hora, aumenta 1.6 veces más por cada media hora de intubación, con significancia estadística de $p = 0.02$, además que los pacientes con ASA 2 tienen 6.3 veces más riesgo de presentar inflamación que los pacientes con ASA 1, con significancia estadística de $p = 0.03$; no se encontró significancia estadística en cuanto a la presión del globo del tubo orotraqueal, la edad de los pacientes o el sexo.

La figura 2 muestra la correlación entre el tiempo transcurrido de intubación traqueal con la presión media del globo durante el procedimiento, donde se demuestra que

el tiempo transcurrido no aumentó la presión del globo. Coeficiente de determinación $R^2 = 0.01$.

El cuadro IV muestra la comparación entre los síntomas manifestados en el postoperatorio según el tiempo de intubación y grado de inflamación. En él se demuestra que los síntomas referidos como prurito laríngeo, sequedad laríngea y tos, no dependen estadísticamente del tiempo y el grado de inflamación, pudiendo ser algo totalmente subjetivo.

Se evaluó la concordancia intraobservador, encontrándose un Kappa de 0.97 (IC95% de 0.9 a 1.0), esto para darle valor a la lectura del anatomopatólogo debido a la apreciación para el reporte del resultado.

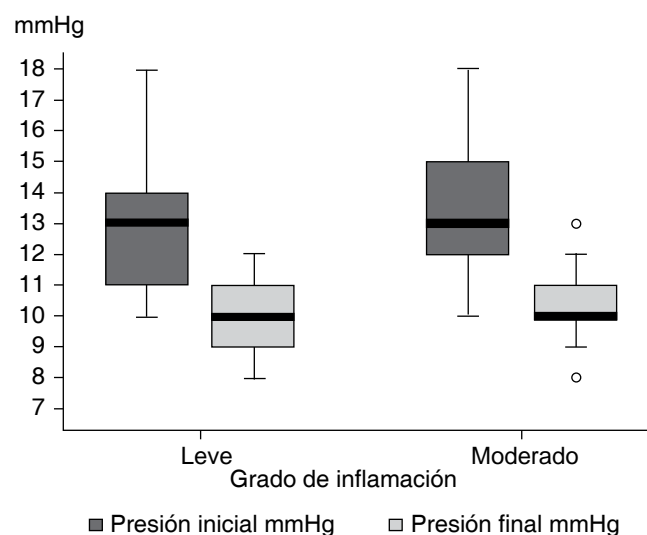


Figura 1. Presiones sobre la mucosa traqueal (por el globo) al inicio y final de la anestesia general y grado de inflamación reportada por citología.

DISCUSIÓN

Sabemos que la inflamación es una respuesta de carácter protector, cuyo objetivo final es liberar al organismo de la causa inicial de la lesión celular.⁷ Fue importante la valoración clínica de la vía aérea, para poder predecir una vía aérea difícil y con ello, tratar de evitar lesiones traumáticas que pudieran alterar los resultados, por ello se cuidó evaluar bien la condición de intubación fácil con las clasificaciones de Mallampati, distancia tiromentoniana, esternomentoniana, protrusión mandibular, distancia interincisivos, así como la valoración de Cormack-Lehane grado 3-4 al momento de la laringoscopia.^{8,9} En este estudio demostramos, al igual que Puyo y colaboradores,³ que la inflamación de la mucosa orotraqueal se presenta en los pacientes con más de una hora de intubación y aumenta progresivamente con un tiempo mayor de intubación. Un factor importante descrito para la aparición de una lesión traqueal es la presión del globo del tubo endotraqueal, ya que presiones por arriba de

Cuadro III. Asociación de la Inflamación endotraqueal según el periodo de tiempo de intubación ajustado por variables confusoras (N = 64).

Periodo de tiempo	Razón de momios	Intervalo de confianza al 95%		Valor* de p
		Límite menor	Límite mayor	
Riesgo por cada 30 minutos de intubación	1.6	1.08	2.4	0.02
Evaluación ASA (2 vs 1)	6.3	1.15	34	0.03
Presión media de globo (por cada mmHg)	1.04	0.70	1.5	0.82
Edad (por cada año)	1.02	0.98	1.07	0.33
Sexo (femenino vs masculino)	0.6	0.17	2.2	0.46

Variables incluidas: tiempo de intubación en grupos de 30 minutos, presión de globo en mmHg, edad en años, ASA y sexo. Variable dependiente: inflamación moderada versus leve.* Estadístico de Wald.

Modelo de regresión logística -2LL= 76.42, $p < 0.001$, R^2 Nagelkerke 0.39.

22 mmHg sobre la pared traqueal disminuyen el riego capilar y tiene una relación inversamente proporcional a la presión del globo de la cánula traqueal,¹⁰ la mucosa se torna pálida a los 30 mmHg y blanca a los 37 mmHg y el flujo sanguíneo cesa a los 45 mmHg.¹¹ A estas presiones se generan diferentes grados de isquemia que, además de producir inflamación, lleva a la expresión de dolor postoperatorio;²⁻¹² sin embargo, en nuestro estudio al no presentar ninguno de nuestros pacientes

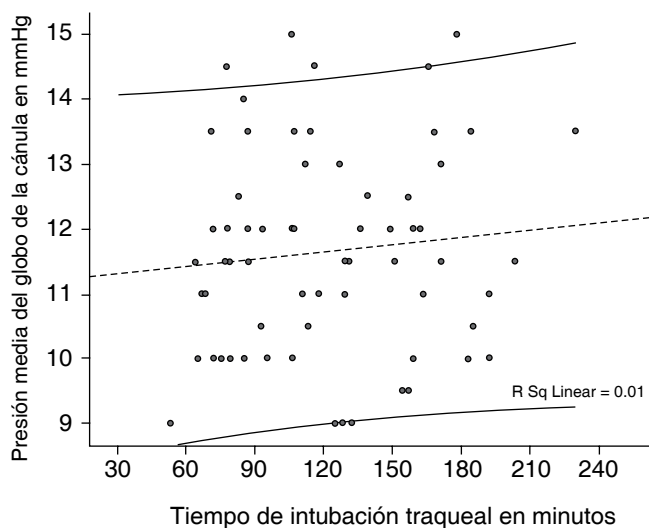
una presión del balón por encima de 18 mmHg evitamos la isquemia. Con ello, nuestros datos, como los de otros autores, nos permitieron descartar un efecto mecánico como productor de la inflamación.

Otro aspecto importante fue que a pesar del uso, en cada uno de los pacientes, de lidocaína tópica al 10% se presentó evidencia de inflamación. Un posible sesgo es la administración de analgesia perioperatoria multimodal, ya que ésta pudo ser causante de una disminución en el proceso inflamatorio,¹³ pudiendo así no haber encontrado mayor inflamación a menor tiempo de intubación, pero era poco ético no realizarla.

En cuanto a la evaluación de células inflamatorias utilizamos el método de Papanicolaou, método de tinción policrómico que consta de una tinción nuclear y un contraste citoplasmático, el cual tiene como ventaja una buena definición del detalle nuclear,⁶ por lo cual pudimos asegurar con un margen amplio de confianza, que las células encontradas eran inflamatorias y no del epitelio traqueal.

Una posible debilidad con esta lectura es que no cuenta con un criterio cuantitativo para describir qué cantidad de neutrófilos son necesarios para catalogar la inflamación como leve, moderada o severa. Sin embargo, los criterios llevados por los patólogos parecen ser consistentes, tal como se observó en nuestra valoración de la concordancia intraobservador, la cual fue muy alta. Con ello, no podemos descartar problemas de validez, pero sí afirmar una respuesta consistente.

Nuestros datos apoyan que a mayor tiempo de cirugía, y por consiguiente de intubación, los pacientes presentarán mayor grado de inflamación. Por lo anterior, es recomendable que en los pacientes con intubaciones mayores a



Coefficiente de determinación $R^2 = 0.01$.

Figura 2. Correlación entre el tiempo transcurrido de intubación traqueal con la presión media del globo durante el procedimiento.

Cuadro IV. Comparación entre los síntomas manifestados en el postoperatorio según tiempo de intubación y grado de inflamación (N = 64).

Síntomas		Menos de dos horas		De 2 a 4 horas		Valor de p*
		Leve n = 23	Moderado n = 11	Leve n = 11	Moderado n = 19	
Prurito laríngeo	Sí	6 (26.1%)	4 (36.4%)	1 (9.1%)	5 (26.3%)	0.37
	No	17 (73.9%)	7 (63.6%)	10 (90.9%)	14 (73.7%)	
Sequedad	Sí	5 (21.7%)	3 (27.3%)	1 (9.1%)	7 (36.2%)	0.29
	No	18 (78.3%)	8 (72.7%)	10 (90.9%)	12 (63.8%)	
Tos	Sí	2 (8.7%)	0	0	0	0.81
	No	21 (91.3%)	11 (100%)	11 (100%)	19 (100%)	

* χ^2 de Mantel-Haenszel.

una hora vigilemos la sintomatología referida, para poder otorgar un tratamiento médico oportuno.

Así mismo, proponemos realizar un estudio con el posible uso de un antiinflamatorio tópico o esteroide intravenoso y valorar de esta manera la probable reducción en el grado de inflamación.

CONCLUSIONES

La inflamación de la mucosa traqueal después de la intubación depende del tiempo de la misma, más que de la presión del globo (a presiones no isquémicas), esto posiblemente debido a que los globos de presiones bajas disminuyen este riesgo.

La estancia prolongada del tubo orotraqueal aumenta el riesgo de inflamación traqueal por lo que es importante la posible disminución en los tiempos quirúrgicos, de esta manera nuestros pacientes presentarían menor grado de inflamación.

REFERENCIAS

1. Curiel-García JA, Guerrero-Romero F, Rodríguez-Moran M. Presión del manguito en la intubación endotraqueal: ¿debe medirse de rutina? *Gac Med Mex*. 2001; 137(2): 179-182.
2. Soberanes-Ramírez L, Martínez-Ayala O, Baltazar-Torres JA, Salazar-Escalante D, Oláis-Moguel CA. Correlación entre la presión del globo de la cánula traqueal medida por el método electrónico y la medida por el esfigmomanómetro de mercurio. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2006; 20(2): 69-74.
3. Puyo CA, Tricomi SM, Dahms TE. Early biochemical markers of inflammation in a swine model of endotracheal intubation. *Anesthesiology*. 2008; 109(1): 88-94.
4. Jee D, Park SY. Lidocaine sprayed down the endotracheal tube attenuates the airway-circulatory reflexes by local anesthesia during emergence and extubation. *Anesth Analg*. 2003; 96(1): 293-297.
5. Li CY, Tsai CS, Hsu PC, Chueh SH, Wong CS, Ho ST. Lidocaine attenuates monocyte chemoattractant protein-1 production and chemotaxis in human monocytes: possible mechanisms for its effect on inflammation. *Anesth Analg*. 2003; 97(1): 1312-1316.
6. Manual de procedimientos. *Tinción e interpretación de la muestra de citología vaginal*. Ed. 1. Secretaría de salud. 2006; 16-30.
7. *Inflamación aguda y crónica*. Patología de Robins. Ed. 6, Cap. 3(53).
8. Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth*. 1994; 73(2): 149-153.
9. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 1984; 39(11): 1105-1111.
10. Granja C, Faraldo S, Laguna P, Góis L. Control de la presión del balón de neumotaponamiento como método de prevención de lesiones laringotraqueales en pacientes críticos intubados. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2002; 49(3): 137-140.
11. Salazar-Escalante D, Canul-Andrade SR. Eficacia de la monitorización de la presión del manguito del tubo endotraqueal para reducir el dolor traqueal después de la extubación en México. Reporte preliminar. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2005; 19(2): 50-53.
12. Ganner C. The accurate measurement of endotracheal tube cuff pressures. *Br J Nurs*. 2001; 10(17): 1127-1134.
13. Aréchiga-Ornelas G, Mille-Loera JE, Ramírez-Guerrero A. Abordaje multimodal para el manejo del dolor agudo. *Rev Mex Anest*. 2010; 33(1): s18-21.