

Artículo Original

Complicaciones Posteriores a Amigdalectomía en Niños - Hospital de Especialidades no 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" Centro Médico Nacional del Noroeste IMSS, Ciudad Obregón, Sonora

Victor Manuel Mendoza-Ibarra, José Manuel Ornelas-Aguirre, Juan Antonio Lugo-Machado

31 de Mayo del 2019

Resumen

Introducción: La amigdalectomía es una de las cirugías más frecuentes en niños la cual se ha practicado desde hace décadas, sin embargo, no deja de ser un procedimiento con complicaciones. **Pacientes y Métodos:** Estudio observacional retrospectivo de casos operados de amígdalas con o sin adenoides de enero del 2015 al 31 de diciembre de 2017. Se utilizó análisis descriptivo y comparativo mediante la prueba Chi2 para variables categóricas y t de Students para variables numéricas, considerando una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa. **Resultados:** 63 pacientes de los cuales: 46.5% mujeres, 42.9% menores de 6 años y 46.3% menores de 20 kg. Las indicaciones de cirugía fueron: infecciones recurrentes 77.3% y obstrucción de vía aérea en 22.7%. Las comorbilidades más frecuentes fueron asma bronquial en 3.7% y rinitis alérgica 2.5%. El 42.3% de los niños tenían hipertrofia grado III y el 42.3% grado IV; el tiempo quirúrgico fue de 1 hora en 48.5% y 2 horas en 51.3% de los niños. En todos los pacientes se utilizó propofol, fentanilo y midazolam. Se presentaron complicaciones transquirúrgicas en 21 pacientes (12.9%) y posquirúrgicas en 6 (3.7%). Las complicaciones más frecuentes fueron laringoespasma en 11%, broncoespasmo 2.5% y sangrado postamigdalectomía 3.1%. *Rev Med Clin 2019;3(2):82-89.*

Palabras clave: Amigdalectomía, adenoidectomía, niños, complicaciones

Abstract

Complications after tonsillectomy in children - Hospital de Especialidades no 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" Centro Médico Nacional del Noroeste IMSS, Ciudad Obregón, Sonora

Introduction: Tonsillectomy is one of the most frequent surgeries in children which has been practiced for decades, however, it is still a procedure with complications. **Patients and Methods:** Retrospective observational study of tonsil operated cases with or without adenoids from January 2015 to December 31, 2017. Descriptive and comparative analysis was used through the Chi2 test for categorical variables and Student's t for numerical variables, considering one $p < 0.05$ as statistically significant. **Results:** 63 patients of which: 46.5% women, 42.9% under 6 years and 46.3% under 20 kg. The indications for surgery were: recurrent infections 77.3% and airway obstruction in 22.7%. The most frequent comorbidities were bronchial asthma in 3.7% and allergic rhinitis 2.5%. 42.3% of the children had hypertrophy grade III and 42.3% grade IV; the surgical time was 1 hour in 48.5% and 2 hours in 51.3% of the children. Propofol, fentanyl and midazolam were used in all patients. Transsurgical complications were presented in 21 patients (12.9%) and postoperative complications in 6 (3.7%). The most frequent complications were laryngospasm in 11%, bronchospasm 2.5% and post-tonsillectomy bleeding 3.1%. *Rev Med Clin 2019;3(2):82-89.*

Key Words: Tonsillectomy, adenoidectomy, children, complications

Autores:

El Dr. Victor Manuel Mendoza-Ibarra es médico residente en Otorrinolaringología en el Hospital de Especialidades no 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" Centro Médico Nacional del Noroeste IMSS, Ciudad Obregón, Sonora; El Dr. José Manuel Ornelas-Aguirre es médico con maestría en ciencias médicas adscrito al departamento de enseñanza e investigación en el Hospital de Especialidades no 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" Centro Médico Nacional del Noroeste IMSS, Ciudad Obregón, Sonora; El Dr. Juan Antonio Lugo-Machado es profesor adjunto al departamento de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello en el Hospital de Especialidades no 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" Centro Médico Nacional del Noroeste IMSS, Ciudad Obregón, Sonora.

Correspondencia:

Dr. Juan Antonio Lugo-Machado: Prolongación Hidalgo y Huisaguay S/N, Col. Bellevista, Cajeme, Obregon, Sonora. 85130 - otorrinox@gmail.com

INTRODUCCIÓN

ELa amigdalectomía o adenoamigdalectomía es una de las cirugías más frecuentes en niños.¹ Es un procedimiento muy antiguo, se tienen datos de descripciones en el año 3000 A.C. En el siglo primero de la era cristiana, Celso mencionó el primer informe de procedimientos de operación amigdalina. En 1757, Caque de Reims, describió la primera amigdalectomía, pero el procedimiento era en realidad una amigdalotomía, en la cual se extirpaba solamente la porción de la amígdala que sobresalía de los pilares amigdalinos. En 1858 Wilhelm Meyer describió la adenoidectomía y demostró la importancia de su resección.

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) representan uno de los principales motivos de consulta en atención primaria en todo el mundo, principalmente durante la edad pediátrica. Las IRA ocupan en el país el primer lugar dentro de las causas de morbilidad y como demanda de atención médica entre los menores de 5 años. Se estima que tres de cada cuatro consultas que se otorgan en los servicios de salud para atender enfermedades infecciosas, corresponden a padecimientos respiratorios agudos. El 99% de los casos que se notifican, afectan vías respiratorias superiores y solamente el 1% a vías respiratorias inferiores, como la neumonía y bronconeumonía. Se ubican asimismo, entre las diez principales causas de defunción en la población general y dentro de las tres primeras causas de muerte entre los menores de 5 años.¹

La primera dificultad que hay en la operación amigdalina o adenoidea es considerarla un procedimiento “menor”. Si se le da la importancia que merece, se incidirá directamente en los resultados, ya que se realizará con toda la cautela que debe tener un cirujano experimentado y que conoce el procedimiento. Con cierta frecuencia se realiza una selección inadecuada de los pacientes susceptibles a esta operación; por lo tanto, la decisión para realizarla debe basarse en una clínica cuidadosa y un examen físico completo. El propósito es buscar signos y síntomas de infección u obstrucción crónica

como: respiración oral, ronquido nocturno, babeo durante el sueño, síndrome de cara larga, mala oclusión dental, hipertrofia amigdalina + 3 ó + 4. El dolor y el sangrado posoperatorio son las dos causas principales de morbilidad en adenoamigdalectomía. La hemorragia trans y posoperatoria (sobre todo esta última) es probablemente, la preocupación principal del cirujano. Se han investigado y reportado gran cantidad de métodos para disminuirla o evitarla, pero ninguno ha mostrado ser 100% efectivo. El dolor puede manifestarse en el posoperatorio inmediato o algunos días después, se podrá tratar con analgésicos por vía intravenosa durante la estancia del paciente en el servicio de recuperación y posteriormente con analgésicos de uso común como el paracetamol.⁴

El síndrome de apnea/hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) hace parte de un grupo de enfermedades relacionadas, conocido como trastornos respiratorios del sueño, que incluye: ronquido primario, síndrome de resistencia de la vía aérea superior y el SAHOS; este último es la forma más severa y con mayor riesgo de complicaciones perioperatorias y repercusiones sistémicas que aumentan la morbilidad. La mayoría de los pacientes operados para la extirpación de sus amígdalas hipertróficas sufren del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAHOS).^{2,5} La principal expectativa de esta cirugía es mejorar la permeabilidad de la vía aérea con una disminución de las complicaciones relacionadas con el SAHOS.^{2,4,5} Se ha demostrado que esta cirugía tiene dos complicaciones principales que ponen en peligro la vida: hemorragia postoperatoria, especialmente después del alta hospitalaria, e insuficiencia respiratoria posoperatoria, que puede requerir un apoyo respiratorio intenso que va desde la ventilación no invasiva hasta el control ventilación por intubación traqueal.^{6,8}

La complicación respiratoria se ha identificado como resultado de dos factores importantes: el estado respiratorio preoperatorio, especialmente la gravedad del SAHOS preoperatorio y la alta sensibilidad de los pacientes a la depresión respiratoria inducida por los agentes

opioides (que es parcialmente relacionado con la severidad de SAHOS).^{6,9-11}

En conjunto, estos factores promueven la aparición de una depresión respiratoria central y periférica mixta y la obstrucción de las vías respiratorias, lo que conduce a insuficiencia respiratoria.¹¹

Recientemente, se han publicado recomendaciones sobre pacientes en riesgo de estas complicaciones, es decir, pacientes menores de 2 o 3 años, la presencia de un factor de riesgo de SAHOS (obesidad, orígenes étnicos, apnea observada durante el sueño), de malformaciones de las vías respiratorias y la gravedad de SAHOS siendo autenticado usando polisomnografía.^{11,14} Sin embargo, la mayoría de los pacientes no se someten a una exploración polisomnográfica antes de su cirugía y la mayoría de los pacientes indicados para amigdalectomía presentan uno o más factores de riesgo de SAOS, argumentos que hacen que la predicción de complicaciones respiratorias sea muy difícil.^{11,15}

Las complicaciones pueden ocurrir dentro de las primeras 24 horas del procedimiento e incluso semanas a meses luego de la intervención. Según el momento de aparición de éstas se pueden clasificar en: intraoperatorias, posoperatorias inmediatas, (menos de 24 horas), posoperatorias tardías (menos de 2 semanas) y a largo plazo (más de 2 semanas).¹⁷

Los opiáceos postoperatorios también pueden alterar el control respiratorio en pacientes obstructivos;¹⁵ Esto está altamente respaldado por el hallazgo reciente sobre la farmacocinética dependiente de la edad de nalbufina y morfina con la misma dosis, informada para el peso, que conduce a una mayor concentración de estos analgésicos. Además, estudios previos han enfatizado la mayor sensibilidad de los pacientes que presentan SAOS a los agentes opioides.^{15,16}

La amigdalectomía y adenoidectomía a menudo se realiza como una cirugía ambulatoria, evaluar las complicaciones en nuestro hospital

nos otorgaría las pautas evidenciar nuestros resultados y discernir que pacientes pudieran ser manejados como cirugía ambulatoria o requerir de hospitalización de acuerdo a las complicaciones presentadas.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal analítico en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital de Especialidades No. 2, Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste, ubicada en Ciudad Obregón, Sonora, entre el 1 de enero 2015 al 31 de diciembre 2017.

Se incluyeron al estudio pacientes consecutivos que acudieron a la consulta externa del servicio de Otorrinolaringología postoperados de amigdalectomía/adenoidectomía por adenoamigdalitis crónica y que contaran con expediente clínico completo, y que tuvieran entre 4 y 8 años al ingreso al estudio.

Para la recolección de los datos se construyó una base de datos con la variable dependiente y las independientes. Para la identificación de los casos se programaron para revisión todos los expedientes del departamento y se agendaron consultas 3 expedientes por día de lunes a viernes. Una vez identificados posibles casos, se aplicaron los criterios de eliminación y exclusión, para posteriormente continuar con el llenado de la base de datos y la identificación de datos perdidos.

Este es un protocolo observacional y transversal que se cataloga como investigación sin riesgo en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, y fue sometido para su aprobación al comité de investigación y educación en salud de la institución. Los investigadores declaran que el protocolo cumple con las normas y reglamentaciones en materia de investigación en seres humanos, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Salud, el Instituto Mexicano del Seguro social y las declaraciones de Nüremberg, Helsinki y sus enmiendas realizadas en diversas fechas.

RESULTADOS

Se incluyeron 163 pacientes de los cuales 87 (53.4%) fueron hombres, 93 (57.1%) tenían más de 6 años de edad y 92 (56.4%) pesaban más

de 20 kg (Tabla 1). El síntoma más frecuente en la población fue el roncus nocturno presente en 132 (81%) pacientes, y el factor comórbido más frecuente fue la presencia de asma bronquial en el 3.7% de los pacientes.

Variable	n=	%	
Sexo	Mujer	76	46.5
	Hombre	87	53.4
Edad	Menor o igual a 6 años	60	42.9
	Mayor de 6 años	93	57.1
Indicación de amigdalectomía	Infecciones recurrentes	126	77.3
	Obstrucción vía aérea	37	22.7
Síntoma principal	Roncus Nocturno	132	81
	Apnea presenciada	57	35
Comórbidos	Coagulopatía	1	0.6
	Asma bronquial	6	3.7
	Rinitis alérgica	4	2.5
	Epilepsia	2	2.5
	Síndrome de Down	2	2.5
Grado de hipertrofia de amígdalas	Grado I	1	0.6
	Grado II	23	14.1
	Grado III	70	42.9
	Grado IV	69	42.3

Tabla 1. Características demográficas de la población estudiada. Los valores se muestran en número y porcentaje

Antes de la cirugía, el grado de hipertrofia más frecuente según Friedman fue el III (42.3%) y IV (42.3%). La indicación principal para amigdalectomía fueron las infecciones recurrentes en 126 (77.3%) pacientes.

Con relación a los aspectos quirúrgicos, el tiempo de duración de una hora se logró en 79 (48.5%) pacientes y 2 horas en 84 (51.3%) (Tabla 2). La técnica caliente se utilizó con mayor frecuencia (72.4%) vs la fría (27.6%). Los anestésicos utilizados en todos los pacientes fueron propofol, fentanilo y midazolam, y en casos seleccionados lidocaina, rocuronio y ketamina.

En la tabla 3 se muestran las variables relacionadas con complicaciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico. Se presentaron com-

Variable	n=	%	
Duración de cirugía	Una hora	79	48.5
	Dos horas	84	51.5
Técnica quirúrgica	Fría	45	27.6
	Caliente	118	72.4
Anestésico	Lidocaína	93	57.1
	Rocuronio	47	28.8
	Ketamina	23	14.1

Tabla 2. Variables del estudio asociadas al periodo transquirúrgico

plicaciones transquirúrgicas en 21 (12.9%) pacientes y posquirúrgicas en 6 (3.7%) pacientes; 136 (83.4%) pacientes no presentaron complicaciones. Las complicaciones más frecuentes (Figura 1) fueron laringoespasma (11%), broncoes-

pasmo (2.5 %) y sangrado del lecho quirúrgico (3.1 %).

	Variable	n=	%
Tipo	Laringoespasmo	18	11.0
	Broncoespasmo	4	2.5
	Sangrado lecho	5	3.1
Periodo	Transquirúrgico	21	12.9
	Postquirúrgico	6	3.7
	Sin comp.	136	83.4
Tiempo	Minutos	21	12.9
	Horas	1	0.6
	Días	5	3.1

Tabla 3. Complicaciones generales de la población de estudio

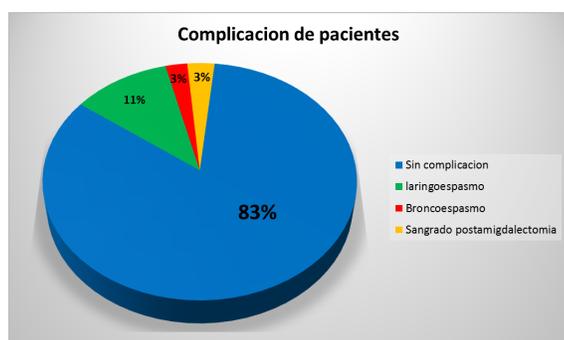


Figura 1. La gráfica en pie muestra en porcentajes, la presencia de las complicaciones más frecuentes de la población en estudio.

La tabla 4 muestra las características de los niños que desarrollaron laringoespasmo. Este se presentó principalmente en niños menores de 6 años (10.4 % vs 0.6 %) OR 11, IC95 %; $p < 0.001$), en el sexo masculino (8.6 % vs 2.5 % (OR 2.22 IC95 %; $p = 0.002$) y con peso menor a 20 mg (10.4 % vs 0.6 % (OR 11.4) IC95 % $p < 0.001$). El laringoespasmo estuvo asociado al antecedente de asma bronquial (1.2 %; $p = 0.076$), rinitis alérgica (1.2 %; $p = 0.0012$), la indicación quirúrgica por infecciones recurrentes (4.3 %; $p < 0.001$) y la obstrucción de vía aérea (6.7 %; $p = 0.001$). También se asoció a laringoespasmo la presencia de roncus nocturno (10.4 %; $p = 0.005$) y panea del sueño (10.4 %; $p = 0.005$). Con relación a la cirugía, el laringoespasmo es transquirúrgico (10.4 %;

$p < 0.001$) y se presenta más en cirugías con duración de 2 horas (9.8 %; $p < 0.001$).

El broncoespasmo fue más frecuente en niños mayores de 6 años (2.3 % vs 1.8 %; $p = 0.001$), ocurrió en el periodo transquirúrgico en todos los casos y en cirugías de 2 horas de duración.

Con relación al sangrado postquirúrgico este se presentó en mayores de 6 años (2.5 %), se presentó más en mujeres (2.5 %) y en niños con peso mayo a 20 kg (2.5 %). También fueron más frecuentes en cirugías con duración de 2 horas (2.5 %) y con la técnica caliente (2.5 %).

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de este estudio se puede resumir como sigue: en pacientes electivos para amigdalectomía con o sin adenoidectomía se observó que el laringoespasmo es la complicación más común, seguida de sangrado postamigdalectomía y broncoespasmo. Hemos observado que estas complicaciones se presentan principalmente en niños menores de 6 años con peso menor de 20 kilos.

Una causa respiratoria es la complicación inesperada en niños sometidos a amigdalectomía durante el procedimiento quirúrgico observándose en hasta el 11 % de los casos. Este número sigue siendo importante en comparación con publicaciones anteriores que encontraron complicaciones respiratorias que van desde 1.44 % a 2.4 %.^{14,15} Nuestra población podría ser comparable a la descrita por Raman y cols.,¹⁴ porque nuestro protocolo local haría que todos los pacientes en riesgo ingresen en el postoperatorio en la unidad de cuidados intensivos o continuos. Sin embargo, el peso de pacientes complicados en nuestra muestra fue mucho más bajo que el observado en el estudio de Raman (10.4 4 Kg frente a 24 15 Kg, respectivamente)¹⁴ a pesar de que todos los pacientes complicados tenían más de 2 años en ambas cohortes. Esto podría ser el resultado del impacto del SAHOS en el peso del paciente como se identificó previamente,¹⁹ aunque un sesgo de selección podría tener

	Variable	n=	OR	p=
Edad	Menor o igual a 6 años	17	11.5	<0.001
	Mayor a 6 años	1		
Sexo	Femenino	4	0.38	<0.001
	Masculino	14		
Peso	Igual o menor a 20 kg	17	11.4	<0.001
	Mayor a 20 kg	1		
Comorbilidades	Asma bronquial	2	1.09	0.076
	Rinitis alérgica	2	1.11	0.012
Causas	Infecciones recurrentes	7	0.29	<0.001
	Obstrucción	11	2.10	<0.001
Exploración física	Hipertrofia grado IV	14	2.82	0.001
	Hipertrofia grado III	4		

Tabla 4. Complicaciones generales de la población de estudio

en cuenta estos resultados. Además, nuestro resultado es respaldado por el estudio de Kieran y colaboradores que identificaron un peso <20 kg como un factor de riesgo de complicación respiratoria postoperatoria.²⁰ Muchas hipótesis pueden explicar nuestro hallazgo con respecto a la relación de este factor (peso) y la ocurrencia de insuficiencia respiratoria postoperatoria. Esto podría implicar la mayor gravedad de SAHOS en esos pacientes que podría haber sido sub-

estimado por el examen clínico,^{10,14} mientras que ningún paciente se sometió a exploración preoperatoria con el fin de detectar la desaturación nocturna.^{6,11} Además, las particularidades anatómicas de los niños pequeños, especialmente la luz más estrecha de las vías respiratorias superiores junto con la "macroglosia" en esta población, también podrían aumentar su potencia para la obstrucción de las vías aéreas postoperatorias.³

Finalmente, los opiáceos postoperatorios también pueden alterar el control respiratorio en pacientes obstructivos;²¹ esto está altamente respaldado por el hallazgo reciente sobre la farmacocinética dependiente de la edad de nalbufina y morfina con la misma dosis, informada para el peso, que conduce a una mayor concentración de estos analgésicos. Además, estudios previos han enfatizado la mayor sensibilidad de los pacientes que presentan SAHOS a los agentes opiáceos.^{21,22}

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, el peso debería ser un mejor indicador de la complicación respiratoria postoperatoria que la edad en esta población de pacientes, en quienes la obstrucción es la indicación quirúrgica más frecuente. Dentro de las variables transquirúrgi-

cas asociadas a laringoespasma las cirugías que duran 2 horas, la lidocaína como anestésico iv agregado a la triada de fentanilo, midazolam y propofol, la presentación de la complicación a minutos de la intubación son los factores más importantes para la presentación de esta complicación, según nuestro estudio.

La incidencia del sangrado postamigdaalectomía varía considerablemente en la literatura dependiendo del diseño de estudio, el seguimiento y la definición de hemorragia utilizada, con cifras que van entre 0.6% y 13%.¹⁷ En nuestro estudio fue del 3% en el postquirúrgico siempre a días de la cirugía. Lo que llama la atención es que los pacientes presentaron principalmente hipertrofia amigdalina grado I y II. Otros factores de riesgo estudiados no se aso-

ciaron con un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias.

Nuestro estudio adolece de algunas limitaciones. Primero, es un estudio retrospectivo, con todos los posibles sesgos relacionados con este diseño. El grupo de control se seleccionó al azar de la población general de esos pacientes, pero no se pudo excluir un sesgo de selección relacionado con el muestreo, lo que hace que la cohorte de control no sea representativa de la población total del estudio. Esto podría llevar a desestimar la asociación estadística de algún factor con el resultado estudiado. Algunos factores como la macroglosia, la administración perioperatoria de analgésicos o los agentes antieméticos no se incluyeron. No se incluyeron otros factores debido al número limitado de casos en nuestra cohorte, lo que hace que el análisis estadístico sea inexacto en caso de incluir todos los factores significativos.

CONCLUSIÓN

A pesar de que cuando se piensa en complicaciones postamigdalectomía lo primero que nos viene a la mente es el sangrado postamigdalectomía, la complicación más relacionada al procedimiento en nuestro grupo de pacientes es el laringoespasma. Nuestro estudio encon-

tró que el peso por debajo de 20 kg debe ser considerado como un factor de riesgo relevante de insuficiencia respiratoria postoperatoria después de la amigdalectomía, además de factores como sexo masculino, edad menor de 6 años y comorbilidad asociada como rinitis alérgica en laringoespasma y asma bronquial en broncoespasma. En cuanto a las indicaciones de la cirugía, la mayoría en nuestra institución son por infecciones recurrentes aunque cuando la indicación es por razones obstructivas estas son más relacionadas a roncus nocturno y episodios de apnea presenciada por la madre así como grado de hipertrofia amigdalina grado III y IV estos asociadas al SAHOS en niños. Debido a la ausencia de una evaluación polisomnográfica preoperatoria en los pacientes de la cohorte estudiada, este factor depende de las particularidades anatómicas de las vías respiratorias superiores de niños y de la gravedad del SAHOS. En cuanto a la duración de la cirugía se observó que cuando se duraba alrededor de 2 horas de tiempo quirúrgico se presentó la mayoría de las complicaciones siendo esto estadísticamente significativo en el broncoespasma. Los estudios futuros deberían centrarse en estrategias preventivas (ventilación intraoperatoria, amigdalectomía parcial) que permitan la disminución de las complicaciones respiratorias en esta población vulnerable y en apresurar el procedimiento en estos pacientes.

REFERENCIAS

1. Friedman M, Wilson M, Lin HC, et al. Updated systematic review of tonsillectomy and adenoidectomy for treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009; 140: 800-8.
2. Waters KA, Cheng AT. Adenotonsillectomy in the context of obstructive sleep apnoea. *Paediatr Respir Rev.* 2009; 10(1):25-31.
3. Kuhle S, Urschitz MS, Eitner S, Poets CF. Interventions for obstructive sleep apnea in children: a systematic review. *Sleep Med Rev.* 2009; 13(2):123-31.
4. Gozal D, Kheirandish-Gozal L. Sleep apnea in children—treatment considerations. *Paediatr Respir Rev.* 2006; 7: 58-61.
5. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Anesthesiology.* 2014 Feb;120(2):268-86.
6. Gali B, Whalen FX, Schroeder DR, et al. Identification of patients at risk for postoperative respiratory complications using a preoperative obstructive sleep apnea screening tool and postanesthesia care assessment. *Anesthesiology.* 2009; 110: 869-77.
7. De Luca Canto G, Pacheco-Pereira C, Aydinov S, Bhattacharjee R, Tan HL, Kheirandish-Gozal L, et al. Adenotonsillectomy Complications: A Meta-analysis. *Pediatrics.* 2015; 136 : 702-18.
8. Cote CJ, Posner KL, Domino KB. Death or neurologic injury after tonsillectomy in children with a focus on obstructive sleep apnea: houston, we have a problema. *Anesth Analg.* 2014; 118:1276-83.
9. Lee TT, Lefebvre CE, Gans NE, et al. Quantifying respiratory complications post-adenotonsillectomy in patients with normal or inconclusive overnight oximetry. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; 42: 50.
10. Jaryszak EM, Shah RK, Vanison CC, et al. Polysomnographic variables predictive of adverse respiratory events after pediatric adenotonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;137:15-8.
11. Patino M, Sadhasivam S, Mahmoud M. Obstructive sleep apnoea in children: perioperative considerations. *Br J Anaesth.* 2013;111 Suppl 1:i83-95.
12. Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics.* 2012; 130 :714-55.
13. Tweedie DJ, Bajaj Y, Ifeacho, et al. Peri operative complications after adenotonsillectomy in a UK pediatric tertiary referral centre. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012; 76: 809-15.
14. Raman VT, Jatana KR, Elmaraghy CA, et al. Guidelines to decrease unanticipated hospital admission following adenotonsillectomy in the pediatric population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014; 78: 19-22.
15. Khetani JD, Madadi P, Sommer DD, et al. Apnea and oxygen desaturations in children treated with opioids after adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea syndrome: a prospective pilot study. *Paediatr Drugs.* 2012; 14:411-5.
16. Brown KA, Laferriere A, Moss IR. Recurrent hypoxemia in young children with obstructive sleep apnea is associated with reduced opioid requirement for analgesia. *Anesthesiology.* 2004; 100:80 6-10.
17. Johnson L, Elluru R, Myer C. Complications of adenotonsillectomy. *Laryngoscope* 2002; 112: 35-6.
18. Murat I, Dubois MC. Perioperative fluid therapy in pediatrics. *Paediatr Anaesth.* 2008 May;18(5):363-70.
19. Nachalon Y, Lowenthal N, Greenberg-Dotan S, Goldbart AD. Inflammation and growth in young children with obstructive sleep apnea syndrome before and after adenotonsillectomy. *Mediators Inflamm.* 2014;2014:146893.
20. Kieran S, Gorman C, Kirby A, Oyemwense N, Lander L, Schwartz M, et al. Risk factors for desaturation after tonsillectomy: analysis of 4092 consecutive pediatric cases. *Laryngoscope.* 2013 Oct;123(10):2554-9.
21. Khetani JD, Madadi P, Sommer DD, Reddy D, Sistonen J, Ross CJ, et al. Apnea and oxygen desaturations in children treated with opioids after adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea syndrome: a prospective pilot study. *Paediatr Drugs.* 2012 Dec 1;14(6):411-5.
22. Brown KA, Laferriere A, Moss IR. Recurrent hypoxemia in young children with obstructive sleep apnea is associated with reduced opioid requirement for analgesia. *Anesthesiology.* 2004 Apr;100(4):806-10; discussion 5A.