

Riesgo quirúrgico en la apnea del sueño: implicaciones para las amigdalectomías

Rogelio Pérez-Padilla,* Juan Carlos Vázquez-García,* Sonia Meza-Vargas*

Recepción versión modificada 31 de agosto de 1998; aceptación 2 de septiembre de 1998

Resumen

El crecimiento amigdalino o adenoideo es una de las causas más frecuentes del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), sobre todo en niños. La adenoamigdalectomía frecuentemente es curativa en estos pacientes, pero por otro lado tiene más riesgo que en niños sin el SAOS. Los pacientes con SAOS programados para adenoamigdalectomía requieren una valoración preoperatoria detallada que puede incluir una polisomnografía. Además son pacientes en quienes se necesita una vigilancia permanente desde el preoperatorio hasta el postoperatorio, los más graves en terapia intensiva. Es importante identificar entre los pacientes programados para adenoamigdalectomía a los que tienen signos y síntomas compatibles con el SAOS ya que conviene enviarlos a centros de referencia para su atención adecuada.

Palabras clave: Síndrome de apnea del sueño, amigdalectomía, adenoidectomía, efectos adversos, cuidados perioperatorios

Antecedentes

Desde hace siglos se ha reconocido la alta frecuencia de roncadors en adultos y niños. Hace más de un siglo William Osler hizo la primera descripción médica del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) también llamada apnea del sueño, como una complicación en niños con amigdalitis crónica.¹ No obstante, no fue hasta

Summary

Hypertrophy of tonsils or adenoids is the commonest cause of obstructive sleep apnea (OSA) in children. Adenotonsillectomy (AT) is frequently curative in children with OSA but riskier than the same procedure without OSA. It is crucial to identify OSA among the patients programmed for AT because they require a detailed evaluation, frequently including total or limited polysomnogram. Patients with OSA need a continuous surveillance before, during, and after surgery, ideally in a referral hospital.

Key words: Sleep apnea syndrome, tonsillectomy, adenotonsillectomy, operative risks

1976 cuando Guilleminault y cols.² describieron por primera vez 8 niños con SAOS demostrada por medio de polisomnografía. Desde entonces el interés ha sido creciente debido a las posibles implicaciones epidemiológicas, clínicas, quirúrgicas y socioeconómicas de este trastorno.

Los ronquidos habituales son una característica común en los niños con síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), pero además de los

* Departamento de Fisiología Respiratoria y Laboratorio de Sueño Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Tlalpan 4502, México DF CP 14080.

Correspondencia y solicitud de sobretiros: Dr. Rogelio Pérez Padilla Tlalpan 4502, col. Sección XVI México D.F. 14080 Teléfono: 56-66-45-39 ext. 184 FAX: 56-66-86-40, 56-65-04-90 Correo electrónico, perezpad@servidor.unam.mx

ronquidos se presentan episodios repetidos de oclusiones totales o casi totales de la faringe durante el sueño. Las completas se llaman apneas con cese total de la respiración y las incompletas, hipopneas con reducción significativa del flujo aéreo y volumen corriente. Las apneas e hipopneas se asocian frecuentemente a caídas de la saturación arterial de oxígeno (SaO_2) y/o despertares durante el sueño. Además, puede existir hipoventilación alveolar, así como somnolencia diurna, sueño intranquilo, alteraciones conductuales, bajo desempeño escolar y retardo en el crecimiento³ y en casos graves, hipertensión pulmonar y cor pulmonale.⁴⁻¹⁰ A diferencia de la población adulta donde por acuerdo general las apneas e hipopneas son mayores a 10 segundos, en niños se considera que el equivalente es la duración de dos ciclos respiratorios. La apnea del sueño se define, también por acuerdo general, al índice de apnea+hipopnea (IAH) que representa el promedio de apneas o hipopneas por hora de sueño, y para el cual en adultos se han usado niveles de corte mayores a 5, 10, 15 o 20 eventos por hora de sueño. Sin embargo, se considera que más de un evento respiratorio por hora de sueño en un niño es representativo de esta enfermedad.³

Epidemiología de la apnea del sueño

Los ronquidos y la apnea obstructiva son fenómenos frecuentes en la población adulta. Se estima que una cuarta parte de las mujeres y una tercera parte de los hombres adultos son roncadores.¹¹ Por otra parte se ha estimado que 4% de las mujeres y 9% de los hombres adultos en Estados Unidos de Norteamérica sufren de apnea obstructiva del sueño.¹² Los ronquidos y particularmente la apnea del sueño han sido asociados con mayor riesgo para hipertensión arterial sistémica,¹³ coronariopatía isquémica,¹⁴ enfermedad oclusiva vascular,¹⁵ presbiacusia¹⁶ y mayor frecuencia de accidentes automovilísticos.¹⁷ En niños, la frecuencia de estos trastornos y sus implicaciones médicas son mucho menos conocidas. La prevalencia de roncadores habituales en oscila entre el 7 y 9% en niños entre 1 y 13 años de edad.¹⁸⁻²⁰ Sin embargo, son pocos los estudios de prevalencia de ronquidos. Por otra parte, la frecuencia con la que

ocurre apnea del sueño ha sido mucho menos investigada. En un estudio de comunidad se estimó, basándose en síntomas, que la prevalencia de apnea obstructiva del sueño en niños de 4 a 5 años de edad era del 2%. Recientemente, Marcus y cols.¹⁶ estudiaron con polisomnografía estándar a un total de 50 niños y adolescentes sanos de 1 a 17 años de edad. Nueve niños (18%) presentaron apneas obstructivas. Ocho de estos niños presentaron de 1 a 2 apneas durante toda la noche y uno presentó un total de 12 apneas.

En los adultos las alteraciones anatómicas y la disfunción de músculos de la vía aérea superior parecen ser los principales responsables de que ocurra la apnea del sueño y son poco frecuentes los casos asociados a obstrucción por hipertrofia de amígdalas.²² En contraste, en niños, el crecimiento de adenoides y amígdalas son los principales factores relacionados a la apnea del sueño.³ La frecuencia con que ocurre la apnea del sueño en niños con adeno-amigdalitis crónica no ha sido estudiada. No obstante, se ha estimado que la prevalencia de roncadores habituales y niños con apnea del sueño es alrededor de 10 y 2%, respectivamente. Podríamos esperar que la prevalencia de apnea del sueño en niños con adenoamigdalitis crónica se acerca al 20% de esta población ya que la mayoría de estos niños suelen ser roncadores habituales. En el área pediátrica de la Clínica de Sueño del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, en el último año se han visto un promedio de 5 casos nuevos cada mes de niños con adenoamigdalitis crónica complicados con apnea del sueño. Cerca del 10% de estos niños fueron casos graves de apnea del sueño complicados, además, con apneas muy frecuentes, hipoxemia grave durante el sueño o hipertensión pulmonar.

Riesgo quirúrgico

Es conocido que el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) incrementa los riesgos quirúrgicos.²³ Los pacientes con SAOS son en general más susceptibles a los efectos de la sedación y de los opiáceos y con la aplicación de éstos pueden desarrollar una apnea central u obstructiva prolongada.²⁴ La capacidad de alertamiento de los pacientes con SAOS está deprimida, así como la

respuesta ventilatoria a la obstrucción aérea, lo que puede deberse a la privación de sueño y al efecto depresor crónico de la hipoxemia sobre el centro respiratorio. Los pacientes con SAOS tienen una faringe estrecha y colapsable aún estando despiertos. 40-60% de los pacientes adultos son obesos. No obstante que la frecuencia de obesidad en niños con SAOS es mayor que en adultos, en ambos puede ocasionar dificultades en la intubación endotraqueal e incrementa el riesgo de obstrucción faríngea grave con la sedación. Como se mencionó previamente, debe considerarse que los pacientes con SAOS, además, pueden presentar complicaciones cardiovasculares como la hipertensión arterial (principalmente adultos) y los más graves, hipertensión pulmonar y cor pulmonale⁴⁻¹⁰ que dificultan el manejo trans y postoperatorio. Es pues esperable que los pacientes que se someten a adenoamigdalectomía y que tienen el SAOS tengan mayor número de complicaciones.

La mortalidad por amigdalectomía se reporta entre uno por 14,000 a uno por 27,000 procedimientos,²⁵ lo que es cercano a la mortalidad por anestesia general reportada alrededor de 1:16,000. En 20,000 procedimientos, Cummins²⁶ encontró 9 muertes, 4 por hemorragia, 3 por paro cardíaco y 2 atribuidas a la anestesia. En una revisión de 6,175,729 amigdalectomías, se reportó una mortalidad de 1 por 16,381 procedimientos, con una frecuencia de 1 por 50,000 de reacciones a la anestesia y el mismo número de paros cardíacos.²⁷ Sin embargo la frecuencia de complicaciones es mayor. Paradise y cols.²⁸ describen un 14% aunque casi todas leves y las serias llegan al 1.5%.²⁹ En México se ha reportado una morbilidad inmediata del 18% y tardía del 8%.³⁰ Es esperable que la mortalidad y morbilidad varíen con el centro hospitalario y la experiencia del equipo quirúrgico, pero las cifras descritas orientan a la frecuencia habitual de complicaciones.

Es factible que algunas de las muertes informadas por paro cardíaco o reacción anestésica, representen complicaciones en pacientes con SAOS y tal impresión la apoyan datos recientes.^{25,31} En 3 estudios de niños con SAOS que se sometieron a adenoamigdalectomía, reportando un total de 150 niños, se encontraron complicaciones respiratorias significativas en el 22%³²⁻³⁴ oscilando entre el

10 y el 27% en los estudios individuales. Cabe notar que las definiciones de complicaciones respiratorias serias son variables pero en uno se definió como hipoxemia grave ($\text{SaO}_2 < 70\%$ intermitente o continua) o hipercapnia requiriendo intervención.³² Los 3 estudios encontraron que la edad temprana (menor de 3 años) y el peso bajo eran predictores de complicaciones. La edad temprana puede implicar inmadurez en los mecanismos de control respiratorio o más probablemente una mayor incapacidad para controlar la vía aérea por su estrechez anatómica. Otros factores de riesgo señalados hablan de un estado general deficiente, alteraciones craneofaciales o neuromusculares, apnea del sueño grave o insuficiencia respiratoria.³¹⁻³³ También predictores de riesgo son la obesidad mórbida,³² cor pulmonale,^{9,10,34} hipoxemia o hipercapnia en la polisomnografía,³⁴ el índice apneico alto, y el ECG o ecocardiograma anormales.³³

Otro estudio que evaluó niños amigdalectomizados sin estar seleccionados por tener previamente SAOS confirma los datos en niños operados por SAOS.³⁵ Se identificaron como factores de riesgo para desarrollar desaturación; patrón respiratorio obstructivo o dificultad respiratoria requiriendo intervención, edad menor a 3 años, datos de apnea del sueño (dificultad respiratoria en sueño, ronquidos con apnea) o infección respiratoria aguda en las últimas 4 semanas. Adicionalmente, los niños sin ronquidos no presentaron complicaciones. También puede haber complicaciones en adultos sometidos a cirugías de la faringe. Por ejemplo en 132 uvulopalatofaringoplastías en adultos para tratar apnea del sueño, se reportaron 26% de complicaciones y 2 muertes (1.5%), por lo que esta cirugía puede complicarse^{36,37} y además ocasionar otras molestias leves.³⁸

Los estudios descritos confirman que los niños con apnea del sueño forman uno de los grupos de mayor riesgo de los que se someten a adenomigdalectomía. Por otro lado, es paradójico que siendo riesgosa requieran urgentemente de la extirpación ya que en general el procedimiento es curativo. La hipoxemia mejora, lo mismo que la alteración del sueño y otros síntomas, observándose un crecimiento postoperatorio rápido.³⁹⁻⁴⁰ También revierten los datos de cor pulmonale⁴⁻⁹ o de hipertensión arterial⁵ en niños cuando son secundarios crecimiento amigdalino.

Evaluación y diagnóstico

Es claro que se requiere identificar entre los sujetos con indicación de una adenoamigdalectomía a los que sufren apnea del sueño para tratarlos con más cuidado, especialmente si son preescolares. En la identificación, los síntomas de obstrucción aérea nocturna y ronquidos son muy importantes. La polisomnografía permite un diagnóstico del problema y, además, permite caracterizar la gravedad de la apnea del sueño. La apnea del sueño en niños tiene varias peculiaridades que conviene mencionar.⁴¹ Es poco frecuente encontrar las apneas prolongadas del adulto y en cambio es más habitual ver los episodios de apneas cortas o de hipoventilación obstructiva sin llegar a la apnea. Por otro lado, es muy importante la evaluación del nivel de oxigenación, generalmente por oximetría de pulso y medición del grado de hipoventilación alveolar por medio de capnografía. Sin embargo, su costo lo convierte en poco práctico para hacerlo rutinario por lo que debe reservarse para algunos pacientes, los más graves o aquellos en los que su estado no se aclara con estudios sencillos. En niños operados de adenoamigdalectomía con apnea del sueño leve se encontró que mejoraron las apneas y la hipoxemia en la noche de la cirugía y no requirieron monitorización prolongada.⁴²

Una alternativa al estudio polisomnográfico completo es un estudio limitado, ya sea en hospital o en casa. Aunque las variables medidas no son siempre las mismas, se hace en general una oximetría de pulso, la capnografía (espirada o transcutánea) y una medición de flujo o ruido respiratorio que permiten en muchos casos aclarar las dudas y tener una medición objetiva con la cual se puede comparar el paciente después de operado. Esto es importante ya que algunos pacientes, niños y adultos, persisten con datos de apnea del sueño después de la cirugía. Cabe aclarar que los estudios limitados tienen algunos errores inherentes que derivan de la sencillez del estudio. Habitualmente no estudian la calidad del sueño, es difícil separar apneas centrales de obstructivas y de identificar la hipoventilación obstructiva, frecuente en niños. En ausencia del estudio limitado, los datos más confiables son probablemente los ronquidos habituales, es decir aquellos que se presentan en todos o en la mayoría de los días. Este dato no predice necesariamente un sín-

drome de apnea del sueño en polisomnografía, pero pudiera predecir en cambio un beneficio por la cirugía. Otros datos clínicos son los episodios de apnea observados de apnea por lo los padres y el número de veces que los padres tienen que mover a los niños para que respiren mejor durante la noche o el tiempo que tiene que observarlos. Los síntomas diurnos (somnia, irritabilidad, alteraciones escolares o de atención), cor pulmonale, bajo peso y retraso en el desarrollo deben de ser explorados. Cuando se conjuntan estos datos clínicos, con los obtenidos del estudio nocturno (hipoxemia, hipercapnia, dificultad respiratoria, calidad de sueño), se puede hacer una categorización adecuada de la gravedad del problema.

Manejo quirúrgico

Una vez identificados los que tienen apnea del sueño, conviene prepararlos adecuadamente. Conviene que los niños con obstrucción grave usen presión positiva nasal (CPAP) o bien presión positiva nasal con dos niveles de presión (Bi-nivel) uno inspiratorio y otro espiratorio, para que lleguen en mejores condiciones a la cirugía.^{23,33,43} Es esperable que el tratamiento con CPAP mejore su tolerancia a la sedación y promueva una vía aérea permeable. Además, el grupo de mayor riesgo no representa al más indicado para cirugía ambulatoria, tan de moda actualmente, sino que requiere de una vigilancia estrecha quizá en terapia intensiva. Por lo tanto, la gravedad de la apnea es determinante del número de medidas para prevenir complicaciones.

La sedación preoperatoria también es peligrosa en el SAOS y en general debería evitarse.^{23,24} La intubación debe hacerse con cuidado ya que algunos pacientes presentarán dificultades, especialmente los adultos obesos. El postoperatorio es crucial y es ahí donde en general se gestan las complicaciones más graves. La extubación debe hacerse de preferencia con el paciente completamente alerta y siempre en un lugar con monitorización permanente que incluya oxímetro de pulso y ECG y de preferencia capnógrafo para identificar apneas. Se ha propuesto mantener el uso de ventilación no invasiva con CPAP o Binivel sobre todo en los pacientes más graves o los que no han tenido la preparación preoperatoria adecuada.⁴³

Sin duda, los pacientes con apnea del sueño tienen más riesgos durante una amigdalectomía. Sin embargo, muchas de las complicaciones pueden prevenirse siempre y cuando este grupo se identifique y vigile en centros hospitalarios adecuadamente equipados. Es de notar en este tema la importancia del tratamiento multidisciplinario. En las amigdalectomías de niños con apnea del sueño deben reunirse otorrinolaringólogos, anesthesiólogos, somnólogos, pediatras intensivistas y cardiólogos, entre otros especialistas. Se ha observado una experiencia similar en el tratamiento de otras enfermedades y la tendencia persistirá ya que se explica por la interrelación inseparable de los órganos del cuerpo que no respeta la división arbitraria de las especialidades médicas.

Conviene pues que los pacientes con SAOS por crecimiento amigdalino o adenoideo sean referidos a hospitales de tercer nivel para su atención adecuada.

Referencias

1. **Osler W.** Chronic tonsillitis. En: Principles and practice of medicine. New York, Appleton and Co. 1892;335-339.
2. **Guilleminault C, Eldrige F, Simmons FB, et al.** Sleep apnea in eight children. *Pediatrics* 1976;58:23.
3. **Carroll JL, Loughlin GM.** Obstructive sleep apnea syndrome in infants and children. En: Ferber R, Kryger M. Principles and practice of sleep medicine in the child. WB Saunders Co. Philadelphia, 1995;162-92.
4. **Ross RD, Daniels SR, Loggie JMH, Meyer RA, Ballard ET.** Sleep apnea associated hypertension and reversible left ventricular hypertrophy. *J Pediatr* 1987;111:253-55.
5. **Ainger LE.** Large tonsils and adenoids in small children with cor pulmonale. *Br Heart J* 1968;30:356.
6. **Levv AM, Tabakin BS, Hanson JS, Narkewics RM.** Hypertrophied adenoids causing pulmonary hypertension and severe congestive heart failure. *N Engl J Med* 1967;277:506-11.
7. **Menashe DV, Farrehi F, Miller M.** Hypoventilation and cor pulmonale due to chronic upper airway obstruction. *J Pediatr* 1965;67:198-03.
8. **Noonan JA.** Reversible cor pulmonale due to hypertrophied tonsils and adenoids. *Circulation* 1965;32 (suppl II): 11-164.
9. **Wilkinson AR, McCormick MS, Freeland AP.** Electrocardiographic signs of pulmonary hypertension in children who snore. *Br Med J.* 1981;282:579.
10. **Brown OE, Manning SC, Ridenour B.** Cor pulmonale secondary to tonsillar and adenoidal hypertrophy: management considerations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1988;16:131.
11. **Lugaresi E, Cirignotta F, Coccagna O, Montagna P.** Clinical significance of snoring. In: Saunders N, Sullivan C, eds. Sleep and breathing. New York: Marcel Dekker. 1984-98.
12. **Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S.** The occurrence of sleep disordered breathing among middle-age adults. *N Eng J Med* 1993;328:1230-5.
13. **Hla JM, Young TB, Bidwell T, Palta M, Skatrud JB, Dempsey J.** Sleep apnea and hypertension. A population-based study. *Ann Intern Med* 1994;120:382.
14. **Hung J, Whiteford EG, Parsons RW, Hillman D.** Association of sleep apnea with myocardial infarction in men. *Lancet* 1990;336:261-4.
15. **Olson LO, King MT, Hensley MJ, Saunders NA.** A community study of snoring and sleep disordered breathing. Health outcomes. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:717-20.
16. **Prazic M.** Snoring and presbiacusis. *Acta Otorhinolaryngol* 1986;173-85.
17. American Thoracic Society. 1994. Sleep apnea, sleepiness, and driving risk. *Am J Respir Crit Care Med.* 1994;150:1463-73.
18. **Brouillete R, Hanson D, David R, et al.** A Diagnostic approach to suspected obstructive sleep apnea in children. *J Pediatr* 1984;105:10.
19. **Corbo OM, Fuciarelli F, Foresi A, et al.** Snoring in children: association to respiratory symptoms and passive smoking. *Br Med J* 1989;299:1491.
20. **Ali NJ, Pitson D, Stradling JR.** The prevalence of snoring, sleep disturbance and sleep related breathing disorders and their relation to daytime sleepiness in 4-5 year old children. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:A381.
21. **Marcus CL, Omun KI, Basinki DJ, Bailey SL, Rachal AB, Von Pechman WS, et al.** Normal polysomnographic values for children and adolescents. *Am Rev Respir Dis* 1992;146:1235-9.
22. **Issa F, Remmers JE.** Pathophysiology and treatment of obstructive sleep apnea. In *Current Pulmonology* 1989;10:327-52.
23. **Boushra NN.** Anaesthetic management of patients with sleep apnea syndrome. *Canadian J of Anaesthesia* 1996;43:599-616.
24. **Weinberg S, Kravath R, Phillips L, Mendex H, Wolf OL.** Episodic complete airway obstruction in children with undiagnosed obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 1984;60:356-8.
25. **Zalzal OH, Cotton RT.** Pharyngitis and adenotonsillar disease, en Cummins CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE (eds). *Otolaryngology, head and neck surgery*, 2a edition, Mosby Year Book Inc 1993, St. Louis Mo, USA cap 68, pp.1180-98.
26. **Cummins GO.** Mortalities and morbidities following 20,000 tonsillectomies and adenoidectomies. *Laryngoscope* 1954;64:647.
27. **Pratt LW.** Tonsillectomy and adenoidectomy mortality and morbidity. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1970;74:1146.
28. **Paradise JL, Bluestone CD, Bachman R, Colborn DK, Bernard BS, Taylor FH, Rogers KD, Schwarzbach RH, Stool SE, Friday OA, et al.** Efficacy of tonsillectomy for recurrent throat infection in severely affected children.

- Results of parallel randomized and nonrandomized clinical trials. *New E J Med*. 1984;310(11):674-83.
29. **Gibb AO**. Unusual complications of tonsil and adenoid removal. *J Laryngology & Otolology*. 1969;83(12):1159-74.
 30. **Figueroa Calvo I, Navarrete A**. Morbilidad de la adenoidectomia y de la amigdalectomía en 100 pacientes escogidos al azar. *An Otorrinolaringol Mex* 1993;38:107-9.
 31. **Helfaer MA, Wilson MD**. Obstructive sleep apnea, control of ventilation, and anesthesia in children. *Pediatric Clinics of North America*. 1994;41(1):131-51.
 32. **McColley SA, April MM, Carroll JL, Naclerio RM, Loughlin OM**. Respiratory compromise after adenotonsillectomy in children with obstructive sleep apnea. *Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*. 1992;118(9):940-3.
 33. **Rosen OM, Muckle RP, Mahowald MW, Ooding OS, Ullevig C**. Postoperative respiratory compromise in children with obstructive sleep apnea syndrome: can it be anticipated?. *Pediatrics*. 1994;93(5):784-8.
 34. **Ruboyianes JM, Cruz RM**. Pediatric adenotonsillectomy for obstructive sleep apnea. *Ear nose and throat J* 1996;75:430-3.
 35. **Oerber ME, Oconnor DM, Adler E, Myer CM**. Selected risk factors in pediatric adenotonsillectomy. *Arch Otolaryngology-Head and neck surgery* 1996;122:811-14.
 36. **Oabrielczyk MR**. Acute airway obstruction afier uvulopalatopharyngoplasty for obstructive sleep apnea syndrome. *Anesthesiology*. 1988;69(6):941-3.
 37. **Harmon JD, Morgan W, Chaudhary B**. Sleep apnea: morbidity and mortality of surgical treatment. *Southern Medical Journal*. 1989;82(2):161-4.
 38. **Croft CB, Oolding-Wood DO**. Uses and complications of uvulopalatopharyngoplasty. *Journal of Laryngology & Otology*. 1990;104(11):871-5.
 39. **Everett A, Kock W, Saulsbury F**. Failure to thrive due to obstructive sleep apnea. *Clin Pediatr* 1987; 26:90-92.
 40. **Stradling JR, Thomas O, Warley AR, Williams P, Freeland A**. Effect of adenotonsillectomy on nocturnal hypoxaemia, sleep disturbance, and symptoms in snoring children. *Lancet*. 1990;335:249-53.
 41. **Rennotte MT, Baele P, Aubert O, Rodenstein DO**. Nasal continuous positive airway pressure in the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea submitted to surgery. *Chest* 1995;107:367-74
 42. **Helfaer Ma, McColley SA, Pyzik PL, Tunkel DE, Nichols DO, Baroody FM, April MM, Maxwell LO, Loughlin OM**. Polysomnography after adenotonsillectomy in mild pediatric obstructive sleep apnea. *Crit Care Med* 1996;24:1323-7.
 43. **Rosen CL**. Obstructive sleep apnea syndrome in children. *Sleep* 1996;19:s274-s277.