



Original Article

Pengaruh Adenotonsilektomi Terhadap Tekanan Telinga Tengah, Timpanogram dan Kualitas Hidup Anak Adenotonsilitis Kronik dengan Disfungsi Tuba

Suprihati, Muyassaroh, Fahmi Novel

Bagian IK THT-KL Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi, Semarang

Abstrak

Latar belakang : Adenotonsilitis kronik (ATK) pada anak dapat menimbulkan berbagai komplikasi antara lain disfungsi tuba dan penurunan kualitas hidup. Disfungsi tuba dapat menyebabkan penurunan tekanan telinga telinga (MEP) dan timpanogram abnormal, yang dapat berlanjut menjadi OME. Adenotonsilektomi (ATE) pada anak dengan ATK diharapkan dapat menghilangkan disfungsi tuba dan meningkatkan kualitas hidup anak. Tujuan : Membuktikan bahwa ATE dapat memperbaiki fungsi tuba dan meningkatkan kualitas hidup anak ATK dengan disfungsi tuba.

Metode : Penelitian intervensi dengan subyek penelitian anak ATK usia 3 – 14 tahun dengan timpanogram abnormal. Pemeriksaan timpanometri dan pengukuran skor kualitas hidup dilakukan sebelum dan 4 minggu sesudah ATE dibandingkan terapi antibiotik. Analisis data dilakukan dengan statistik non parametrik.

Hasil : Tiga puluh anak ATK dengan disfungsi tuba, 15 anak dilakukan ATE dan 15 anak diberi terapi antibiotic selama 2 minggu. Usia terbanyak antara 7 7,5 tahun dengan rerata \pm SD = $8,6 \pm 2,5$ tahun. Pada kelompok ATE, perbaikan MEP lebih besar dibanding kelompok terapi antibiotic ($p=0,08$). Perbaikan fungsi tuba menjadi normal pada kelompok ATE lebih banyak dibanding kelompok terapi antibiotik ($p=0,02$). Kualitas hidup pada kelompok ATE mengalami perbaikan bermakna dibanding kelompok terapi antibiotik ($p=0,00$).

Simpulan : ATE dapat memperbaiki fungsi tuba eustachii dan meningkatkan kualitas hidup anak ATK yang disertai disfungsi tuba.

Kata kunci : Adenotonsilitis kronik, disfungsi tuba, ATE, kualitas hidup

The effect of adenotonsillectomy on middle ear pressure, tympanogram and quality of life of chronic adenotonsillitis children with tubal dysfunction

Abstract

Background : Chronic adenotonsillitis in children can cause a various complications including Eustachian tube dysfunction and decreased quality of life. Tube dysfunction might result in decreased middle ear pressure (MEP) and abnormal tympanogram which could progress to OME. Adenotonsilectomy (ATE) might improved Eustachian tube dysfunction and quality of life of chronic adenotonsillitis children with abnormal tympanogram. The objectives of this study was to determine the effects of adenotonsilectomy on improvement tubal dysfunction and quality of life of chronic adenotonsillitis children with Eustachian tube dysfunction.

Methods: A non randomized controlled trial of chronic adenotonsillitis children 3-14 years old, with abnormal tympanogram were treated by either ATE or two weeks oral antibiotics. Tympanometry and quality of life measurement were done before and 4 weeks after either antibiotic therapy or ATE. Data analysis were done with non-parametric statistik.

Results : Thirty chronic adenotonsillitis children with abnormal tympanogram, 15 children were assigned to ATE and another 15 children received 2 weeks antibiotic therapy. Improvement of MEP, Eustachian tube dysfunction and quality of life were greater in ATE group with $p=0.08$, $p=0.02$ and $p=0.00$ respectively.

Conclusion : Adenotonsilectomy significantly improved Eustachian tube dysfunction and quality of life of chronic adenotonsillitis children with tubal dysfunction.

Keywords : Chronic adenotonsillitis, tubal dysfunction, adenotonsilectomy, quality of life

PENDAHULUAN

Adenotonsilitis kronik (ATK) di Indonesia sering dijumpai pada anak. Berdasarkan survey penyakit THT dari 7 provinsi di Indonesia (1994–1996), prevalensi ATK didapatkan sebesar 3,8%.¹ Di SMF IK THT-KL RSUP Dr. Kariadi Semarang selama 3 tahun (2005 – 2007) dilakukan 146 operasi adenotonsilektomi pada anak yang menderita ATK.

Berbagai komplikasi dapat terjadi akibat ATK, antara lain sebagai fokus infeksi, sumbatan jalan nafas dan/atau makan serta disfungsi tuba eustachius. Disfungsi tuba eustacheus yang berlangsung lama dapat mengakibatkan otitis media dengan efusi (OME) yang akhirnya dapat mengakibatkan gangguan pendengaran. Disfungsi tuba terjadi akibat penutupan ostium faringium tuba secara langsung oleh pembesaran adenoid (adenoiditis kronik hipertrofi) atau akibat penekanan pada lumen tuba oleh jaringan limfe perituba.^{2,3} Penelitian sebelumnya (2009) di SMF K THT-KL RSUP Dr. Kariadi Semarang dilaporkan bahwa dari 50 anak ATK ternyata 40% di antaranya mengalami disfungsi tuba dan perubahan tekanan dalam telinga tengah (timpanogram tipe B atau C).⁴

Disfungsi tuba dapat diketahui secara obyektif dengan pemeriksaan timpanometri yaitu dengan mengukur tekanan telinga tengah/*middle ear pressure* (MEP) dan didapatkan timpanogram yang menggambarkan keadaan/tekanan dalam telinga tengah.⁵

Gejala klinik ATK hipertrofi merupakan gabungan dari gejala klinik akibat infeksi kronik dan pembesaran/ hipertrofi adenoid dan tonsil yang dapat menurunkan kualitas hidup penderita, yang dapat diukur memakai *Pediatric Quality of Life Inventory* (PedsQL) baik model generik maupun spesifik yang mempunyai reliabilitas dan validitas yang baik dan telah diadaptasi secara internasional.^{6,7}

Penelitian ini untuk membuktikan bahwa tindakan ATE sebagai terapi pilihan ATK dengan disfungsi tuba selain menghilangkan fokus infeksi, gejala sumbatan jalan napas/makan juga memperbaiki fungsi tuba sehingga memperbaiki tekanan telinga tengah dan tympanogramnya dan secara keseluruhan dapat meningkatkan kualitas hidup anak.

METODE

Penelitian ini dengan disain studi *non randomized controlled trial* pada anak yang menderita ATK dengan gambaran timpanogram abnormal (tipe B/C) yang usianya 3–14 tahun di SMF THT-KL RSUP Dr. Kariadi Semarang tahun 2009. Pengambilan sampel dengan metode *consecutive sampling* pada penderita yang memenuhi kriteria penelitian. Semua subyek penelitian dijelaskan tentang pengobatan yang akan dilakukan

dan diminta persetujuannya untuk ikut dalam penelitian. Penelitian ini dilakukan setelah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan FK Undip-RS Dr. Kariadi. Semua subyek yang memenuhi kriteria penelitian akan mengalami pemeriksaan timpanometri dan pengukuran kualitas hidup sebelum dan sesudah mengalami ATE (4 minggu pasca operasi) dibandingkan dengan yang non ATE (terapi antibiotika amoksisilin 50–100 mg/kg BB selama 2 minggu karena menolak operasi). Pengukuran kualitas hidup dilakukan dengan skor gejala klinik dari kwesioner *Pediatric Quality of Life Inventory* (PedsQL). Anak dengan gejala klinis otitis media akut/kronik, membran timpani yang perforasi, ada gejala sinusitis dan tumor nasofaring dieksklusikan. Obesitas dengan BMI >19,6 dan kelainan kongenital palatum/palatoskisis juga tidak diikuti dalam penelitian. Pada setiap subyek penelitian dilakukan pemeriksaan alergi dengan metode *skin prick test* (SPT) untuk mengetahui adanya dasar rinitis alergi sebagai faktor perancu. Sampel masing masing kelompok ditentukan sebanyak 15 dengan tingkat kemaknaan/ $p < 0,05$ dan *power* penelitian sebesar 90%. Analisis data digunakan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* sebelum dan sesudah perlakuan dan uji beda antar kelompok menggunakan *Mann-Whitney Test* dengan program SPSS.

HASIL

Subyek yang memenuhi kriteria penelitian sebanyak 30 anak dapat terkumpul dalam waktu tiga (3) bulan, 15 anak orang tuanya setuju dilakukan adenotonsilektomi (ATE), dan 15 anak diberikan terapi simptomatik dengan antibiotika sebagai kelompok non ATE. Usia paling banyak pada rentang 7-7,5 tahun, dengan rerata \pm SD = 8,6 \pm 2,5 tahun. Usia termuda 4 tahun dan tertua 12,5 tahun, sedangkan nilai *median* usia sampel adalah 7,8 tahun. Proporsi jenis kelamin antara kelompok ATE dan non ATE tidak berbeda ($p=0,46$) atau sebanding. Proporsi semua subyek dengan *skin prick test* positif dibanding negatif adalah 16,7% : 83,3% atau 1 : 5. Penderita ATK dengan *skin prick test* positif pada kedua kelompok tidak berbeda ($p=0,33$). Deskripsi dari subyek penelitian sebelum perlakuan dapat dilihat pada tabel 1.

Dari tabel satu tampak bahwa karakteristik subyek pada kedua kelompok sebelum perlakuan tidak berbeda /sebanding ($p>0,05$).

Tekanan telinga tengah (MEP) sebelum perlakuan distribusinya tidak normal pada kelompok ATE maupun terapi antibiotik, sehingga uji statistik yang digunakan adalah statistik non parametrik.

Gambaran perubahan tekanan telinga tengah (MEP) sebelum dan sesudah ATE dan pemberian antibiotik dapat dilihat pada tabel 2.

Dari tabel 2. tampak bahwa semua subyek yang mendapat terapi antibiotik selama 2 minggu maupun

TABEL 1
Deskripsi karakter subyek sebelum perlakuan

Variabel		Kelompok Terapi		Uji Statistik
		ATE	Antibiotik	
Usia	3–8 tahun	9 (30%)	9 (30%)	$X^2 p=0,645$
	9–14 tahun	6 (20%)	6 (30%)	
Jenis kelamin	Laki-laki	6 (20%)	8 (26,7%)	$X^2 p=0,358$
	Perempuan	9 (30%)	7 (23, 3%)	
Hasil Tes alergi (SPT)	Positif	4 (13,3%)	1 (3,3%)	$X^2 p=0,165$
	Negatif	11 (36,7%)	14 (46,7%)	
Timpanogram		Normal	Tidak Normal	$X^2 p=0,304$
	Tes alergi (-)	16 (53,3%)	9 (30%)	
	Tes alergi (+)	2 (6,7%)	3 (10%)	
MEP sebelum perlakuan	Kelompok ATE :	-238,67	SD 109,91	
	Kelompok AB :	-265,33	SD 107,69	

TABEL 2
MEP sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok ATE dan non ATE

Variabel	Sebelum $X \pm SD$	Sesudah $X \pm SD$	p^*	Δ MEP	p^{**}
ATE	-238,7 ± -109,9	-47,7 ± -68,3	0,001	195 ± 104,3	0,083
Non ATE	-265,3 ± -107,7	-96,7 ± -61,7	0,001	150 ± 104,3	

* Wilcoxon Signed Ranks Test, $p = 0,001$

**Mann-Whitney test, $p = 0,083$

yang mengalami ATE setelah 4 minggu mengalami perubahan tekanan telinga tengah yang bermakna (*Wilcoxon Sign Rank Test* sebelum dan sesudah terapi pada kedua kelompok ($p=0,001$), sedangkan perbedaan perubahan (delta) pada kedua kelompok tidak berbeda (*Mann-Whitney test*, $p=0,083$).

Keadaan atau gambaran tekanan di dalam telinga tengah dapat dilihat dari gambaran/tipe timpanogram yang secara garis besar dibedakan atas timpanogram Normal atau tipe A dan timpanogram Tidak Normal atau tipe B dan tipe C. Perubahan timpanogram sesudah terapi (ATE dan AB) dapat dilihat pada tabel 3.

Tindakan ATE maupun terapi antibiotika dapat merubah timpanogram abnormal menjadi normal, tetapi timpanogram yang menjadi normal pada kelompok ATE didapatkan lebih banyak dibanding non ATE/AB ($p=0,02$).

Data perubahan skor kualitas hidup dapat dilihat pada tabel 4. Hasil dari tabel 4 menunjukkan bahwa kualitas hidup meningkat secara bermakna sesudah ATE maupun sesudah pemberian antibiotika, tetapi penurunan skor kualitas hidup pada kelompok ATE lebih besar dibanding terapi antibiotic (*Mann-Whitney test* $p=0,00$).

PEMBAHASAN

Adenotonsilitis kronik (ATK) pada usia 3 sampai 8 tahun didapatkan 18 (60%) penderita dan usia 9 sampai 14 tahun didapatkan 12 (40%) penderita. Hal ini sesuai penelitian terdahulu bahwa usia 4 – 7 tahun merupakan periode tersering anak mengalami ATK dan di masa itu ukuran adenoid bertambah secara cepat dan mencapai ukuran maksimum.^{6,8,9} Pada penelitian ini variabel

TABEL 3
Tipe timpanogram setelah terapi/ sesudah perlakuan (n=30)

		Tipe Timpanogram (n=30)		Total
		Normal (Tipe A)	Abnormal (Tipe B,C)	
Kelompok	ATE	12 (40%)	3 (10%)	15 (50%)
	Non ATE	6 (20%)	9 (30%)	15 (50%)
	Total	18 (60%)	12 (40%)	30 (100%)

$p=0,02$ (CI 95% = 1,1 - 30,7)

TABEL 4
Perbandingan skor kualitas hidup sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok ATE dan non ATE

Variabel	Sebelum X±SD	Sesudah X±SD	p^*	Δ Kualitas Hidup	p^{**}
ATE	35,5 ± 4,67	24,6 ± 1,54	0,001	10 ± 3,8	0,000
Non ATE	31,0 ± 4,07	28,5 ± 4,34	0,001	3 ± 2,4	

* Wilcoxon Signed Ranks Test, $p = 0,001$

**Mann-Whitney test, $p = 0,000$

perancu rinitis alergi tidak dieksklusikan karena cukup besarnya kejadian alergi pada anak. Hasil survei dengan kuesioner *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC) prevalensi gejala rinitis alergi pada anak sekolah usia 13–14 tahun di Semarang didapatkan sebesar 18,6%. Penelitian ini dilakukan tes alergi dengan metode *skin prick test* menggunakan alergen debu rumah, tungau dan kecoa karena pada daerah tropis seperti Indonesia kejadian rinitis alergi sering sensitif terhadap ketiga alergen tersebut.¹⁰

Pada penelitian ini penderita ATK yang tes alerginya positif sebanyak 5 (16,7%), sedangkan yang negatif adalah 25 (83,3%). Pada kelompok dengan hasil *skin prick test* positif yang semula mempunyai tipe timpanogram tidak normal (5 subyek) sesudah perlakuan 3 subyek tetap mempunyai timpanogram tidak normal. Hal ini dikarenakan disfungsi tuba yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh adenotonsilitis kronik saja, tetapi juga karena faktor alergi, sehingga meskipun sudah dilakukan ATE ataupun pemberian AB masih terdapat disfungsi/ sumbatan tuba. Hal ini karena rinitis alergi dapat menyebabkan inflamasi, yang menyebabkan oedem mukosa di nasofaring dan muara tuba sehingga terjadi disfungsi tuba dengan gambaran timpanogram abnormal.^{10,11} Hasil ini dengan seperti yang dilaporkan oleh peneliti sebelumnya yaitu bahwa tidak tampak perubahan tekanan telinga tengah pada anak dengan rinitis alergi sesudah dilakukan adenotomidektomi dibanding anak yang tidak alergi.¹²

Penilaian perubahan pada tekanan telinga tengah/MEP, didasarkan pada penilaian tekanan

terengah pada salah satu telinga sebelum perlakuan dan setelah perlakuan dinilai pada telinga yang sama. Nilai *mean SD* MEP pada kelompok ATE sebelum dan sesudah tindakan mengalami penurunan bermakna ($p=0,001$), demikian juga pada kelompok non ATE juga mengalami penurunan bermakna ($p=0,001$). ATE dapat menghilangkan secara langsung sumbatan pada ostium tuba atau sumbatan nares posterior sehingga dapat mencegah terjadinya obstruksi mekanik dan fungsional tuba, selain juga dapat menghilangkan fokus infeksi sehingga menghindarkan terjadinya limfadenitis perituba yang dapat menyebabkan disfungsi tuba akibat penekanan pada lumen tuba oleh jaringan limfe perituba.^{3,13,14} Terapi antibiotik oral amoksisilin 50 – 100 mg/kg BB selama 2 minggu dapat memperbaiki MEP karena dapat mengurangi ukuran adenoid dan infeksi regional/limfadenitis perituba. Hal ini menunjukkan bahwa ATE atau terapi antibiotik selama 2 minggu sama-sama dapat memperbaiki MEP.^{8,9,15} Perbaikan fungsi tuba setelah terapi antibiotik juga dilaporkan oleh peneliti sebelumnya.⁸

MEP pada kedua kelompok perlakuan mengalami penurunan yang bermakna, tetapi jika dilihat dari delta perubahan MEP ternyata hasilnya tidak berbeda ($p= 0,836$), meskipun delta/penurunan MEP, pada kelompok ATE cenderung lebih besar dibanding yang non ATE. Perlu diperhatikan bahwa perbaikan MEP yang terjadi pada kelompok non ATE (terapi antibiotika) hanya bersifat sementara, karena bila terjadi infeksi akut berulang pada adenoid dan tonsil maka dapat kembali terjadi disfungsi tuba.

Waktu pengukuran pasca ATE yang digunakan pada penelitian ini antara 4 – 6 minggu, sesuai dengan penelitian Gates *et al*, yang meneliti efek adenoidektomi pada terapi OME 6 minggu pasca operasi, 9 sedangkan Tuohimaa *et al*, meneliti efek adenotonsilektomi terhadap tekanan intra timpani 3 bulan (12 minggu) pasca operasi, 12 sedangkan Takahashi *et al* meneliti efek adenoidektomi terhadap fungsi tuba, 1 bulan (4 minggu) pasca operasi didapatkan hasil bermakna.¹⁵

Jumlah timpanogram normal lebih banyak sesudah tindakan ATE dibanding terapi AB (tabel 3), dengan uji *Chi-Square*, $p=0,02$. Perbaikan bermakna yang terjadi pada kelompok ATE, karena ATE dapat menghilangkan sumbatan akibat pembesaran adenoid yang berpengaruh pada tekanan telinga tengah sedangkan terapi antibiotik hanya mengurangi ukuran adenoid saja.^{3,12,13} Sesuai dengan penelitian Egeli *et al*, bahwa terapi antibiotik selama 3 minggu efektif mengurangi ukuran adenoid dan memperbaiki fungsi tuba pada pasien ATK, perubahan tekanan telinga tengah lebih besar dari 100 daPa maka tipe timpanogram dapat berubah dari abnormal (tipe B atau C) menjadi normal (tipe A).^{17,18} tetapi tidak efektif bila sudah terjadi OME.⁸

Kualitas hidup pada penelitian ini diukur dengan PedsQL yang didalamnya terdapat skor gejala klinik. Semakin rendah nilai skor menandakan gejala klinik semakin membaik sehingga kualitas hidup semakin meningkat.¹⁸ Hal ini sesuai penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara gejala klinik dengan kualitas hidup. Nilai rerata/ *mean* skor kualitas hidup sesudah ATE dan terapi antibiotik tampak mengalami penurunan yang setelah dilakukan uji beda sebelum dan sesudah perlakuan, didapatkan $p=0,001$ baik setelah ATE maupun terapi antibiotik. Sedangkan untuk membandingkan antara kelompok ATE dan non ATE menggunakan delta penurunan skor kualitas hidup, yang hasilnya pada kelompok ATE penurunan skor kualitas hidup lebih besar ($p=0,00$) pada kelompok ATE dibanding kelompok non ATE. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian de Serres *et al*, yang meneliti 101 penderita ATK usia 2 – 12 tahun dengan OSA ternyata setelah dilakukan ATE terdapat peningkatan dalam kualitas hidupnya secara bermakna.¹⁹ Penelitian sebelumnya di RS Dr. Kariadi juga dilaporkan bahwa tonsilektomi dapat memperbaiki gejala klinik dan meningkatkan kualitas hidup pada penderita tonsilitis kronik.¹⁸

Skor kualitas hidup didapat dari skor gejala klinik penderita ATK dari kuesioner PedsQL, diantaranya adalah hidung buntu, nafas lewat mulut, ngorok saat tidur, pilek, gangguan pendengaran, tidak enak/sakit/tenggorok terasa mengganjal, sulit/sakit menelan, panas, sakit kepala, tidak enak badan/lesu/lemah dan batuk. Penelitian Lang *et al*, menyatakan semakin tinggi skor gejala penyakit akan semakin menurunkan aktivitas anak sehari-hari. Kualitas

hidup diukur dari beberapa aspek, termasuk aspek fisik yaitu aktivitas sehari-hari.²⁰

SIMPULAN

Penelitian ini terbukti bahwa tindakan ATE sebagai terapi pilihan ATK dengan disfungsi tuba menghilangkan gejala sumbatan jalan napas/makan juga memperbaiki fungsi tuba, memperbaiki tekanan telinga tengah/ MEP dan timpanogram yang secara keseluruhan meningkatkan kualitas hidup.

Pada anak yang menderita ATK dengan disfungsi tuba merupakan indikasi dilakukan ATE untuk memperbaiki fungsi tuba, meningkatkan kualitas hidup dan menghindari terjadinya OME sehingga dapat dicegah terjadinya gangguan pendengaran pada anak.

ATE dapat memperbaiki fungsi tuba dan meningkatkan kualitas hidup penderita ATK.

DAFTAR PUSTAKA

1. Suwento R. Epidemiologi penyakit THT di 7 popinsi. Kumpulan Makalah dan Pedoman Kesehatan Telinga. Lokakarya THT komunitas. Palembang. PIT PERHATI-KL. 2001:8-12
2. Bluestone CD, Klein JO. Otitis media atelectasis and eustachian tube dysfunction. In: Bluestone CD, Stool SE, Kenna MA, editors. Pediatric Otolaryngology. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996:388
3. Bluestone CD. Controversies in tonsillectomy, adenoidectomy and tympanostomy tubes. In : Bailey BJ, Pillsbury HC, Driscoll BP, editors. Head and Neck Surgery Otolaryngology. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven; 1998: 873-82
4. Prasetyo A. Hubungan antara rasio adenoid nasofaring dengan timpanogram pada anak dengan adenotonsilitis kronik. Tesis. PPD51 IK THT-KL FK Undip Semarang. Undip. 2009
5. Lassman FM, Levine SC, Greenfield DG. Audiology. In: Adams GL, Boeis LR, Higler PA, editors. Boeis Fundamentals of Otolaryngology. 6th ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1989; 46-59
6. Haapaniemi JJ. Adenoids in school-aged children. J Laryngol Otol 1995;109:196-202
7. Varni JW, Seid M, Kurtin PS. Pediatric health-related quality of life measurement technology: A Guide for Health Care Decision Makers. JCOM 1999; 6: 33-40
8. Egeli E, Oghan F, Ozturk O, Harputluoglu U, Yazici B. Measuring the correlation between adenoidal-nasopharyngeal ratio (AN ratio) and tympanogram in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2005;69:229-233
9. Gates GA, Avery CA, Prihoda TJ, Cooper JC Jr. Effectiveness of adenoidectomy and tympanostomy tubes in the treatment of chronic otitis media with effusion. N Engl J Med. 1987;317:1444-1451
10. Bousquet J, Khaltava N, Cruz AA, Denburg J, Fokkens WJ, Togias A, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA 2008). European Journal of Allergy and Clinical Immunology 2008; Supp 86:63
11. Mabry RL. Allergic Rhinosinusitis. In: Bailey BJ, Pillsbury HC, Driscoll BP, editors. Head and Neck Surgery Otolaryngology. 2nd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven; 1998:359-70.
12. Tuohimaa P, Palva T. The effect of tonsillectomy and adenoidectomy on the intra-tympanic pressure. J Laryngol Otol

- 1987;101:892-896.
13. Kornblut A, Kornblut AD. Tonsillectomy and adenoidectomy. In: Paparella MM, Shumrick DA, editors. *Otolaryngology Head and Neck*. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1980: 2283-301.
 14. Kenna MA. Otitis media with effusion. In : Bailey BJ, Kohut RI, Vrabec JT, editors. *Head and Neck Surgery Otolaryngology* 2nd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven; 1998;92:1297-1310.
 15. Takahashi H, Fujita A, Honjo I. Effect of adenoidectomy on otitis media with effusion, tubal function and sinusitis. *Am J Otolaryngol*. 1989;10(3):208-213
 16. Interpreting a tympanogram. University of Pittsburg Scholl of Medicine. Available from: <http://www.School of Medicine/Postgraduate Trainee, Med Student Year 4, Class of 2007/ePROM otitis media curriculum-2005-2007> cited 5 May 2008.
 17. Duffey J. Common types of tympanograms. Available from: http://www.audiologyonline.com/askexpert/display_question.asp?question_id=451 cited 25 Sep 2008.
 18. Hendradewi S. Hubungan kadar IFN-Gamma dengan kualitas hidup penderita tonsillitis kronik sebelum dan sesudah tonsilektomi. Tesis. PPDS 1 IK THT-KL FK Undip Semarang. Undip. 2006
 19. De Serres LM, Derkay C, Sie K, Biavati M, Jones J, Tunkel D, et al. Impact of adenotonsillectomy on quality of life in children with obstructive sleep disorders. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128:489-496
 20. Lang D, Butz AM, Duggan AK, Serwint JR. Physical activity in urban school aged children with asthma. *Pediatrics* 2004;113:341-6