

FATORES DE PROGNÓSTICO NAS TIMPANOPLASTIAS SIMPLES EM CRIANÇAS – CASUÍSTICA DE 4 ANOS DO HOSPITAL DE DONA ESTEFÂNIA (HDE) DO CENTRO HOSPITALAR LISBOA CENTRAL (CHCL-EPE)

Autores:

José Colaço*, Inês Moreira**, Luísa Monteiro***

*Interno da Especialidade de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cervico-Facial do Hospital de Dona Estefânia (CHLC EPE)

**Assistente Hospital de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cervico-Facial do Hospital de Dona Estefânia (CHLC EPE)

***Diretora do Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cervico-Facial do Hospital de Dona Estefânia (CHLC EPE)

Resumo

Objetivos: Identificação de fatores de prognóstico em crianças submetidas a timpanoplastia simples.

Introdução: A criança antes dos 6 anos de idade tem uma imunidade, características anatómicas do ouvido médio e da trompa de Eustáquio diferentes do adulto. Inúmeros estudos têm tentado identificar fatores de prognóstico que influenciem os resultados funcionais e anatómicos de timpanoplastia na criança

Materiais e métodos: Estudo retrospectivo baseado na análise de todos os processos clínicos de crianças entre os 0 e os 15 anos de idade, submetidas a timpanoplastia simples no HDE durante um período de 4 anos (01/01/08 até 31/12/11). Recorreu-se ao SPSS versão 16 para a análise estatística dos dados. Neste período foram codificadas 260 Timpanoplastias Simples no Serviço de Otorrinolaringologia do HDE de acordo com a classificação ICD-9. Foram recolhidos dados relativos ao sexo, idade, lateralidade do ouvido submetido a timpanoplastia simples, estado do ouvido contralateral, local, tamanho e etiologia da perfuração, avaliação audiológica pré e pós-operatória, volume timpanométrico pré-operatório, associação ou não de mastoidectomia e complicações pós-operatórias. Foram considerados como insucesso cirúrgico: 1- Persistência de *GAP* aéreo-ósseo superior a 20 dB/ou agravamento na avaliação audiológica; 2 - aparecimento de atelectasia timpânica, otite serosa, reperfuração ou colesteatoma.

Resultados: Das 260 timpanoplastias realizadas neste período no serviço foram incluídos no estudo apenas 109 crianças, tendo sido excluídos os seguintes casos: idade superior a 15 anos (n: 38); diagnóstico inicial de colesteatoma ou atelectasia (n: 60); seguimento inferior a 6 meses (n: 24); processos clínicos incompletos (n: 29). Das

timpanoplastias realizadas, obteve-se sucesso cirúrgico em: 68.8% e insucesso cirúrgico em: 31.2%.

Conclusões: Ao contrário dos estudos publicados, no nosso estudo o único factor de prognóstico associado a insucesso cirúrgico nas timpanoplastias foi o sexo feminino, apesar de ter uma baixa evidência estatística ($p=0.08$). São assim necessários mais estudos para clarificar esta temática.

Introdução:

As timpanoplastias são cirurgias que têm por objetivo: a reconstrução da membrana timpânica, a recuperação funcional do ouvido médio e o restabelecimento audição.

As timpanoplastias em crianças são um tema ainda com muita controvérsia na otorrinolaringologia. Estudos anteriores referem que os sucessos das cirurgias timpanoplasticas na população pediátrica podiam variar entre 56 e 94%, sendo estas variações de acordo com os diferentes critérios de seleção e a definição de sucesso cirúrgico (1,2,3). É também aceite, segundo alguns estudos, que as crianças têm menor percentagem de sucesso cirúrgico do que os adultos, uma vez que se considera que neste grupo etário existe maior risco de desenvolvimento de otite seromucosa, reperfuração timpânica e atelectasia, devido a episódios infecciosos agudos e devido ao pior funcionamento da trompa de Eustáquio (1,3).

Assim, de forma geral, é pratica clínica frequente atrasar a timpanoplastia na criança até por volta dos 6 anos de idade (1). Fatores que consolidam esta afirmação são: imaturidade imunológica, alterações na cicatrização ou reperfuração do enxerto devido a infeções ou má função da trompa de Eustáquio, má colaboração por parte dos pais e da criança, o que dificulta o pós-operatório. (4,5)

Existem, no entanto, estudos que referem que as crianças podem ser submetidas a intervenção cirúrgica mesmo com idades inferiores a 5 anos. Os argumentos referidos são: 1- diminuição da qualidade de vida devido a hipoacusia e privação aquática. 2- incidência elevada de complicações severas secundaria devido a otite media cronica. 3 – redução do número de visitas medicas que são requeridas no seguimento da perfuração. 4- perda auditiva que pode alterar o desenvolvimento infantil e a sucesso escolar. 5- limitação do dano que a infeção crónica ou recorrente pode causar noutras estruturas do ouvido medio. 6- melhor reserva coclear nas idades precoces com grande potencial de recuperação auditiva. (1,6)

Na literatura internacional há evidência que as timpanoplastias têm maiores taxas de sucesso em crianças depois dos 6 anos (5,7,8,9). No entanto existem outros estudos que demonstram que não existem diferença em relação à idade. (3,10,11).

No que concerne aos fatores de prognóstico cirúrgico das timpanoplastias, vários fatores têm sido estudados para além da idade: causa da perfuração, tamanho e localização da perfuração timpânica, estado do ouvido médio na altura da cirurgia, estado do ouvido contralateral (prova indirecta da função da trompa de Eustáquio), sexo do doente, técnica cirúrgica e volume timpanométrico pré-operatório (1,2,11,12). Noutros estudos de timpanoplastias em crianças a presença de hipertrofia ou infeção crónica do tecido adenoideu foi proposto como hipotético fator de prognóstico. No entanto não foi encontrada relação estatística (3,5,7)

Com o presente estudo pretende-se identificar quais os fatores que podem estar associados a insucesso cirúrgico timpanoplástico (tipo I) em crianças, de forma a tentar maximizar o sucesso cirúrgico das crianças que sejam submetidas a timpanoplastias.

Materiais e métodos

Projeto do estudo:

Foi feito um estudo retrospectivo com análise de todos os processos clínicos das crianças que tinham sido submetidas a timpanoplastias tipo I de acordo com a classificação ICD-9, durante um período de 4 anos (01/01/08 até 31/12/11) no Serviço de Otorrinolaringologia do HDE. O HDE é um hospital pediátrico de referência nacional que atende crianças entre os 0 e os 18 anos

População do estudo:

Neste estudo incluíram-se crianças entre os 0 e os 15 anos de idade que foram submetidas, no serviço de Otorrinolaringologia (ORL) do HDE, a timpanoplastias do tipo I, durante o período de: Janeiro de 2008 até Dezembro de 2011.

Perfez-se um total de 260 timpanoplastias de tipo I neste período de 4 anos.

Foram excluídos do estudo crianças com: 1- colesteatoma ou atelectasias timpânicas (n:60); 2-follow-up inferior a 6 meses (n:24); 3-com mais de 15 anos (n: 38); 4- com dados insuficientes (n: 29). Perfez-se assim uma amostra total do estudo de 109 ouvidos intervencionados (N=109).

Foram recolhidos dados relativos ao: 1- sexo; 2- idade; 3- lateralidade do ouvido submetido a timpanoplastia simples; 4- estado do ouvido contra lateral; 5- local, tamanho e etiologia da perfuração; 6-avaliação audiológica pré e pós-operatória;

7- volume timpanométrico pré-operatório; 8-associação ou não de mastoidectomia; 9-complicações pós-operatórias. (tabela 1)

Definiu-se como insucesso cirúrgico: 1-persistência da hipoacusia de condução (GAP aéreo-ósseo superior a 20dB) ou agravamento do limiar auditivo. 2-aparecimento no período pós operatório (entre 6 meses a 4 anos) de atelectasia timpânica, otite seromucosa, reperfuração ou colesteatoma.

Todas as crianças incluídas neste estudo foram submetidas a uma timpanoplastia tipo I por via retroauricular e pela técnica descrita por Portmann. Os enxertos colocados foram na sua grande maioria de fásia temporalis, e em alguns casos foi usada cartilagem do trágus, colocados “under-lay”. Em nenhum destes casos se realizou reconstrução ossicular.

Variáveis analisadas	Resultados obtidos
Sexo	Masculino/Feminino
Idade	0 a 15 anos
Ouvido intervencionado	Direito/Esquerdo
Estado do ouvido contralateral	Normal/ com patologia
Local da Perfuração	Anterior/Central/Posterior/Total
Tamanho da Perfuração	Pequena (<25%)/Grande (>25%)
Causa de Perfuração	Pós-TVTT/Pós-OMA/Pós-OSM/Pós-traumática.*
Mastoidectomia	Sim/Não
Volume timpanométrico pré-operatório	<3.5/>3.5cc
Audiograma tonal simples	Pré e pós-operatório.
Complicação pós-operatória	Nenhuma/ Reperfuração/ Otite Serosa/ Atelectasia/Colesteatoma.

Tabela 1: Resultados possíveis obtidos em relação às variáveis analisadas no estudo

*Pos-TVTT (pós colocação de tubos de ventilação transtimpânicos); Pós-OMA (Pós otites medias agudas de repetição);

Análise estatística:

A análise estatística de dados foi efetuada através do software Statistical Package for the Social Science for Windows versão 16.0 (SPSS Inc, Chicago IL).

Os testes que se utilizaram nas variáveis categóricas foram: teste do Qui-quadrado e teste exato de Fisher. Já nas variáveis contínuas o teste utilizado foi o teste Mann-Wittney.

Considerou-se significativos os valores obtidos a um nível de significância inferior a 10%.

Resultados:

No nosso estudo de 109 timpanoplastias tipo I, obtivemos 75 casos de sucesso cirúrgico (68.8%), e 34 casos em que houve insucesso cirúrgico, dando uma percentagem de 31.2%. Dentro do insucesso cirúrgico, verificou-se que 3% (3 crianças) houve persistência da hipoacusia de condução (GAP aéreo-ósseo superior a 20dB) ou agravamento do limiar auditivo; em 21% (23 crianças) constatou-se reperfuração do enxerto; em 4.6% houve o desenvolvimento posterior de otite seromucosa (5 casos); em 3.7% desenvolveu-se atelectasia do novo enxerto (4 casos) e em 2% (2 crianças) diagnosticou-se colesteatoma no ouvido intervencionado.

Neste estudo 55 crianças eram do sexo feminino (50.5%) e 54 crianças do sexo masculino (49.5%). 20 raparigas tiveram insucesso cirúrgico (36.4%), enquanto que apenas 14 rapazes obtiveram insucesso (25.9%). Encontrou-se significado estatístico em relação ao sexo feminino e o insucesso cirúrgico, $p= 0.08$.

A idade mínima dos doentes foi de 4 anos e a idade máxima de 15 anos. A média de idade deste estudo foi de 9.87 anos. Foram ainda agrupadas as idades em 2 diferentes grupos: dos 4 aos 7 anos (grupo 1) e dos 8 aos 15 anos (grupo 2). O primeiro grupo fez 19.3% da amostra total das crianças em estudo, enquanto que o segundo grupo fez 80.3%.

Constatou-se insucesso cirúrgico em 7 doentes (33.3%) do grupo de crianças mais novo (grupo 1) e 27 (30.7%) no grupo de crianças mais velhas (grupo 2). Verificou-se estatisticamente que a idade não tinha relação com o insucesso cirúrgico. Também não se verificou relação entre o grupo de crianças mais jovens e o insucesso cirúrgico ($p: 0.665$)

Intervencionaram-se 51 ouvidos direitos e 58 ouvidos esquerdos, obtendo-se uma frequência relativa de 46.8% e 53.2% respetivamente. Obteve-se insucesso cirúrgico em 13 doentes (25.5%) cujo ouvido operado foi o direito e 21 doentes (36.2%) ao ouvido esquerdo. Apesar de no nosso estudo o ouvido esquerdo estar associado a maior insucesso cirúrgico, este não foi estatisticamente significativo ($p=0.179$)

Em relação ao estado do ouvido contralateral intervencionado, constatou-se que o ouvido contralateral estava normal em 40 crianças (36.7%) e patológico em 69 crianças (63.3%). Observou-se insucesso cirúrgico em 14 doentes cujo ouvido contralateral estava normal (35.5%), e em 20 doentes cujo ouvido contralateral estava patológico (29%). Não se verificou no entanto significado estatístico ($p=0.551$)

Relativamente à perfuração timpânica (tabela 2), verificou-se que existiu maior insucesso cirúrgico nos seguintes casos: 1- perfurações anteriores ou posteriores, 2- perfurações superiores a 25% da área timpânica; 3- perfurações cuja etiologia era pós-otites medias agudas de repetição. No entanto, em nenhum dos casos houve significado estatístico ($p= 0.962$, $p= 0.36$, $p=0.488$ respetivamente). Houve ainda 2

casos em que a localização da perfuração timpânica e o tamanho da mesma não se encontrava descrita no processo clínico.

Perfuração timpânica	Total de doentes		Insucesso Cirúrgico	
	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência absoluta	Frequência relativa
Perfuração anterior	42	39.3%	14	33.3%
Perfuração central	28	26.2%	7	25.0%
Perfuração posterior	18	16.8%	6	33.3%
Perfuração total	19	17.8%	6	31.6%
Perfuração pequena	44	41.1%	12	27.3%
Perfuração grande	63	58.9%	22	34.9%
Perfuração Pós-TVTT	22	20.2%	7	31.8%
Perfuração Pós-OMA	62	56.9%	21	33.9%
Perfuração Pós-OSM	25	22.9%	6	24.0%

Tabela 2: Resultados obtidos dos doentes relativamente à localização, tamanho e etiologia da perfuração timpânica das crianças submetidas a timpanoplastias tipo I.

No nosso estudo apenas 10 doentes (9.2%) realizaram mastoidectomia no mesmo tempo cirúrgico que fizeram timpanoplastia tipo I. Obteve-se insucesso cirúrgico em 5 doentes que realizaram mastoidectomia (50%) e em 29 que não realizaram mastoidectomia (29.3%). No entanto não se verificou significado estatístico entre a realização de mastoidectomia e o insucesso cirúrgico, $p=0.261$.

Em relação ao volume timpanométrico pré-operatório verificou-se que a média do volume timpanométrico era superior nos indivíduos em que tinha ocorrido sucesso cirúrgico (3.37 cc), do que nos indivíduos em que tinha havido insucesso cirúrgico (3.04 cc). Fez-se uma subdivisão em 2 grupos. Volume timpanométrico pré-operatório superior ou igual a 3.5cc e inferior a 3.5 cc. Constatou-se que o grupo em que volume timpanométrico era inferior a 3.5 cc (61 doentes) estava associado a maior insucesso cirúrgico, 34.4% (21 doentes). Por sua vez, o grupo cujo volume timpanométrico era superior ou igual a 3.5 cc (48 doentes), esteve associado a menos insucesso cirúrgico, 27.1% (13 doentes). No entanto, não se verificou significado estatístico entre o volume timpanométrico e o insucesso cirúrgico, $p=0.350$

Em relação à audiometria pré e pós-operatória verificou-se que apenas em 3 crianças (3%) houve agravamento da hipoacusia. Observou-se de forma geral a uma melhoria do gap aéreo-ósseo quando se comparou o audiograma pré-operatório e pós-operatório. (tabela 3)

Avaliação audiológica média pré e pós-operatória			
Gap aéreo-ósseo	500 Hz	1000 Hz	3000Hz
Pré-operatório	30	25	20
Pós-operatório	15	15	10

Tabela 3: Comparação audiológica pré e pós-operatória dos doentes submetidos a timpanoplastias tipo I.

Discussão:

No nosso estudo apesar de o sexo feminino ter sido o único fator de mau prognóstico estatisticamente significativo encontrado, verificou-se que outros fatores estão associados a piores resultados cirúrgicos timpanoplásticos.

Grande parte dos estudos (2,12,14) verificaram que o sexo não é um fator de mau prognóstico cirúrgico. No entanto um estudo (15) refere que o sexo masculino é um fator de pior prognóstico nas timpanoplastias em crianças. No nosso estudo verificamos que o sexo feminino estava associado a maior insucesso cirúrgico com significado estatístico considerando a um nível de significância de 10%. ($P=0.08$).

Em relação à idade, existem estudos (1,3,4) que referem que as timpanoplastias nas crianças parecem estar associadas a piores resultados de sucesso cirúrgico quando são realizadas em crianças mais novas (menos de 7 anos), devido a diversas condições inerentes à criança já enunciadas anteriormente. No entanto no nosso estudo, tal como outros na literatura, (2,10,14) verificou-se não haver relação estatisticamente significativa entre a idade mais jovem das crianças e o insucesso cirúrgico.

No nosso estudo observamos maior taxa de insucesso cirúrgico quando o ouvido intervencionado era o esquerdo, no entanto sem significado estatístico ($p=0.179$). Na literatura científica, não é encontrada relação entre o ouvido intervencionado e a relação com o insucesso cirúrgico (12). Nos nossos resultados interpretou-se tal evidência com o facto de grande parte dos cirurgiões otológicos do serviço serem dextros.

Relativamente ao estado clínico do ouvido contralateral e a sua relação com o insucesso cirúrgico, não obtivemos significado estatístico entre o estado do ouvido contralateral e o insucesso cirúrgico. Tal evidência é suportada por alguns estudos (2,4,16) e rejeitada por outros (1,8,12). Os autores que encontraram associação entre o estado patológico do ouvido contralateral e o insucesso cirúrgico, relacionaram-no com a funcionalidade da trompa de Eustáquio: um ouvido contralateral normal com um timpanograma normal pressupõe que a trompa de Eustáquio esteja funcionante, o que poderá estar associado a melhor prognóstico cirúrgico (13).

Vários autores citam que a localização da perfuração é um factor de prognóstico importante. As perfurações anteriores são tecnicamente mais difíceis de efectuar, sendo mais difícil o posicionamento do enxerto. A isto junta-se o facto de o tímpano apresentar uma perfusão sanguínea menor na sua porção anterior, o que poderá de alguma forma ter implicações na integração do enxerto (4). No entanto no

nosso estudo, tal como noutros estudos da literatura científica, não foi demonstrada associação entre a localização da perfuração e o grau de insucesso cirúrgico. (2,13,17).

Relativamente ao tamanho da perfuração é especulado por alguns autores que perfurações grandes estão associadas a pior prognóstico cirúrgico devido a dificuldades com a exposição cirúrgica na visualização de todo o rebordo da perfuração e devido ao facto de a perfuração sanguínea do restante tímpano ser mais pobre. (1,18,19). No nosso estudo, apesar de termos encontrado maiores taxas de insucesso cirúrgico em crianças com perfurações grandes (maiores que 25%), não foi encontrado significado estatístico. Outros estudos publicados também não encontram associação entre o tamanho da perfuração e o insucesso cirúrgico. (2,8,12)

Relativamente às etiologias da perfuração timpânica, estudos como o nosso, não encontram correlação entre a etiologia da perfuração timpânica e a o insucesso cirúrgico. (18). Outros estudos no entanto, referem associação entre a etiologia infecciosa e o insucesso cirúrgico, justificando-a com o facto que algumas bactérias que infetam o ouvido medio podem levar á produção de citoquinas inflamatórias e outros mediadores que alteram o processo de cicatrização timpânico (1,7).

Em relação à necessidade de mastoidectomia e a sua associação como fator de mau prognóstico nas timpanoplastias é um tema controverso na literatura. No nosso estudo encontramos associação entre este fator e o insucesso cirúrgico, mas não foi significativamente estatístico, estando em consonância com outros trabalhos (14,20). Os autores explicam a má ventilação desta região como um dos fatores para posterior desenvolvimento de alterações tróficas membranosas. Outros estudos referem que não existe correlação entre a necessidade de mastoidectomia e o insucesso cirúrgico (18).

No nosso estudo observou-se que a taxa de insucesso cirúrgica era superior em crianças que tinham um volume timpanométrico menor, apesar de não ter significado estatístico ($p=0.350$). Merenda et al no seu trabalho demonstrou associação entre volumes timpanométrico pré-operatório mais baixos e o insucesso cirúrgico (13,21). Este autor explica que os volumes timpanométricos são mais baixos quando existe pouca pneumatização da mastoide e/ou inflamação/infeção da mucosa do ouvido medio. (13,21)

Conclusão:

No nosso estudo encontramos percentagens mais elevadas de insucesso cirúrgico nas seguintes situações: idade inferior a 7 anos, sexo feminino, ouvido contralateral normal, ouvido esquerdo intervencionado, necessidade de mastoidectomia, perfuração timpânica anterior ou posterior, perfuração timpânica de grandes dimensões, etiologia da perfuração associada a otites médias agudas de repetição, volume timpanométrico inferior a 3.5cc. No entanto o único fator de

prognóstico que encontramos estatisticamente significativo foi o sexo feminino ($p=0.08$)

A literatura internacional é bastante controversa na associação entre fatores de prognóstico e insucesso cirúrgico das timpanoplastias nas crianças. O nosso estudo apresenta uma amostra considerável, do qual apenas apuramos como fator de prognóstico com significado estatístico o sexo feminino, que vai contra a literatura internacional. Serão necessários mais estudos de dimensões consideráveis, para conseguirem estabelecer a existência de correlação entre determinados fatores pré-operatórios e insucesso cirúrgico.

Bibliografia:

- 1- Boronat-Echeverría N, Reyes-García E, Delgado Y, Mariscal H, Arnaguré J, Prognostic factors of successful tympanoplasty in pediatric patients: a cohort study, *BMC Pediatrics*. 2012, 12:67
- 2- Lima J, Marone S, Martucci O, González F, Neto J, Ramos A. Evaluation of the organic and functional results of tympanoplasties through a retro-auricular approach at a medical residency unit. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011; 77(2):229-36
- 3- Vrabec JT, Deskin RW, Grady JJ: Meta-analysis of pediatric tympanoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999, 125:530–534.
- 4- Singh GB, Sidhu TS, Sharma A, Singh N: Tympanoplasty type I in children—an evaluative study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005, 69:1071–1076.
- 5- Pignataro L, Grillo Della Berta L, Capaccio P, Zaghis A: Myringoplasty in children: anatomical and functional results. *J Laryngol Otol* 2001, 115:369–373.
- 6- Black JH, Hickey SA, Wormald PJ: An analysis of the results of myringoplasty in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1995, 31:95–100.
- 7- Sckolnick JS, Mantle B, Li J, Chi DH: Pediatric myringoplasty: factors that affect success—a retrospective study. *Laryngoscope* 2008, 118:723–729.
- 8- Collins WO, Telischi FF, Balkany TJ, Buchman CA: Pediatric tympanoplasty: effect of contralateral ear status and outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003, 129:646–651.
- 9- Uyar Y, Keles B, Koc S, Oztürk K, Arbaq H: Tympanoplasty in pediatric patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006, 70:1805–1809.
- 10- Umapathy N, Dekker PJ: Myringoplasty: is it worth performing in children?. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003, 129:1053–1056.
- 11- Te GO, Rizer FM, Shuring AG: Pediatric tympanoplasty of iatrogenic perforations from ventilation tube therapy. *Am J Otol* 1998, 19:301–305.
- 12- Lin Y, Wang W, Weng H, Lin Y. Predictors of Surgical and Hearing Long-term Results for Inlay Cartilage Tympanoplasty Ahn J Y, Park H, Park G, Jeong Y et al, Tympanometry and CT measurement of middle ear volumes in patients with unilateral chronic otitis media. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology*, 1 (3): 139-142
- 13- Angeli S, Kulak J, Guzmán J, Lateral tympanoplasty for total or near-total perforation: prognostic factors. *The Laryngoscope* 2006 116, 1-6

- 14- Vartiainen E, Vartiainen J, Tympanoplasty in young patients: the role of adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 117 (6):583-5
- 15- Fishman A, Marrinan M, Huang T, Kanowitz S. Total tympanic membrane reconstruction: ALLODERM versus temporalis fascia. *Otolaryngol Head Neck Surg.*2005;132:906-15
- 16- Sade J, Berco E, Brown M, Weinberg J, Avraham S. Myringoplasty in children: short and long term results in a training program. *J Laryngol Otol.*1981;95:653-5.
- 17- Albu S, Babighian G, Trabalzini F. Prognostic factors in tympanoplasty. *Am J Otol.*1998;19:136-40.
- 18- Lee P, Kelly G, Mills RP. Myringoplasty: does size of the perforation matter? *Clin Otolaryngol.*2002;27:331-4
- 19- Kim Y, Maeng J, Kim H. Eustachian Tube Function and Mastoid Pneumatization as Prognostic Factors of Type I Tympanoplasty. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg.* 2012; 55:284-9.
- 20- Merenda D, Koike K, Shafiei M, Ramadan , Tympanometric volume: A predictor of success of tympanoplasty in children. *Otolaryngology Head and Neck Surg* 2007; 136, 189-192