

# Fatores de prognóstico nas timpanoplastias tipo I em crianças – Casuística de 4 Anos do Hospital de Dona Estefânia (HDE) do Centro Hospitalar Lisboa Central (CHCL-EPE)

## Prognostic factors of tympanoplasty type I in pediatric population – 4 years series of Dona Estefânia Hospital (HDE) of Centro Hospitalar Lisboa Central (CHLC –EPE)

José Colaço • Inês Moreira • Luísa Monteiro

### RESUMO

**Objetivos:** Identificação de fatores de prognóstico em crianças submetidas a timpanoplastia tipo I.

**Materiais e métodos:** Estudo retrospectivo baseado na análise de todos os processos clínicos de crianças até aos 15 anos de idade, submetidas a timpanoplastia tipo I de Portmann durante um período de 4 anos.

**Resultados:** Das 260 timpanoplastias realizadas neste período no serviço foram incluídos no estudo apenas 109 crianças. Das timpanoplastias realizadas, obteve-se sucesso cirúrgico em 68.8%, não se tendo identificado fatores de mau prognóstico cirúrgico com significância estatística.

**Conclusões:** As timpanoplastias tipo I em crianças são um procedimento válido e com elevada taxa de sucesso, não tendo sido identificado qualquer fator de mau prognóstico cirúrgico com significado estatístico.

**Palavras chave:** Timpanoplastias simples; crianças, perfuração timpânica, volume timpanométrico, ouvido intervencionado, sucesso, insucesso cirúrgico, fatores de prognóstico.

### ABSTRACT

**Objectives:** identification of prognostic factors of tympanoplasty type I in pediatric population.

**Methods:** Retrospective study of children between 5 to 14 years old who have done tympanoplasty type I (Portmann classification) for a period of 4 years.

**Results:** Of the 260 tympanoplasty made in this period in service, we reviewed 109 tympanoplasty. Surgical success was obtained in 68.8% of our population. We did not identify any surgical prognostic factor with statistical significance.

**Conclusions:** Tympanoplasty type I in children is a valid procedure with high success rates. It was not identified any surgical failure factor with statistical significance.

### INTRODUÇÃO

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

As timpanoplastias em crianças são um tema ainda com muita controvérsia em Otorrinolaringologia. Estudos anteriores referem que os sucessos das cirurgias timpanoplásticas 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<sup>(1,2,3)</sup>. 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<sup>(1,3)</sup>.

Assim, de forma geral, é prática clínica frequente atrasar a timpanoplastia na criança até aos 7 anos idade<sup>(1)</sup>.

#### José Colaço

Interno da Especialidade de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Hospital de Dona Estefânia (CHCL-EPE)

#### Inês Moreira

Assistente Hospitalar de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Hospital de Dona Estefânia (CHCL-EPE)

#### Luísa Monteiro

Diretora do Serviço de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial do Hospital de Dona Estefânia (CHCL-EPE)

Artigo recebido a 22 de Julho de 2016. Aceite para publicação a 05 de Novembro de 2016.

Fatores que consolidam esta afirmação são: imaturidade imunológica, alterações na cicatrização ou perfuração 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.<sup>(4,5)</sup>

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 secundárias severas devido a otite média crónica. 3 – redução do número de visitas médicas que são requeridas no seguimento da perfuração. 4- perda auditiva que pode alterar o desenvolvimento infantil e o sucesso escolar. 5- limitação do dano que a infeção crónica ou recorrente pode causar noutras estruturas do ouvido médio. 6- melhor reserva coclear nas idades precoces com grande potencial de recuperação auditiva.<sup>(1,6)</sup>

Na literatura internacional há evidência de que as timpanoplastias têm maiores taxas de sucesso em crianças com mais de 7 anos de idade<sup>(5,7,8,9)</sup>. No entanto, existem outros estudos que demonstram que não existem diferenças em relação à idade.<sup>(3,10,11)</sup>

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<sup>(1,2,11,12)</sup>. 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<sup>(3,5,7)</sup>. Nas crianças submetidas a timpanomastoidectomia existe um melhor controlo do ouvido médio, no entanto esta é cirurgia mais agressiva e requer uma maior pericia por parte do cirurgião otológico quando comparada com uma timpanoplastia tipo I. Desta forma a sua relação com o melhor ou pior prognóstico cirúrgico na literatura é um tema controverso<sup>(12, 13, 14)</sup>.

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

## MATERIAIS E MÉTODOS

### População do estudo:

Foi feito um estudo retrospectivo com análise de todos os processos clínicos das crianças entre os 0 e os 15 anos de idade que foram submetidas a timpanoplastias tipo I de Portmann, durante um período de 4 anos (1 de Janeiro de 2008 a 31 de Dezembro de 2011) 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.

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 crianças (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.

Considerou-se sucesso cirúrgico todas as crianças em que se observou encerramento da perfuração timpanica, sem aparecimento de alterações estruturais

**TABELA 1**

Resultados possíveis obtidos em relação às variáveis analisadas no estudo

| Variáveis analisadas                 | Resultados obtidos   |
|--------------------------------------|--|
| Sexo                                 | Masculino/Feminino   |
| Idade                                | Grupo 1 (4-7 anos)<br>Grupo 2 (8-15 anos)                            |
| Ouvido intervencionado               | Direito/Esquerdo   |
| Estado do ouvido contralateral       | Normal/ Com patologia  |
| Local da Perfuração                  | Anterior/Central/Posterior/Total                                     |
| Tamanho da Perfuração                | Pequena (<25%)<br>Grande (>25%)                                      |
| Causa de Perfuração                  | Pós-TVTT/Pós-OMA/<br>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/<br>Otite Serosa/ Atelectasia/<br>Colesteatoma |

\*Pós-TVTT (pós colocação de tubos de ventilação transtimpânicos); Pós-OMA (Pós otites medias agudas de repetição); Pós-OSM (Pós otite seromucosa)

da membrana timpanica ou recidiva de otite média crônica e encerramento do gap aéreo-ósseo sem agravamento do limiar auditivo.

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 fascia temporalis, e em alguns casos foi usada cartilagem do tragus, colocados underlay. Em nenhum destes casos se realizou reconstrução ossicular. Nos pós-operatório todas as crianças foram submetidas a exames audiométricos (audiograma tonal simples) para controle e compração dos seus limiares com os resultados obtidos pré-operatóriamente.

#### 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 Chi-quadrado e teste exato de Fisher. Já nas variáveis contínuas o teste utilizado foi o teste *Mann-Wittney*.

Consideraram-se significativos os valores obtidos a um nível de significância inferior a 5%.

#### 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, perfazendo 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.

#### TABELA 2

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

| 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%               |

Neste estudo 55 crianças eram do sexo feminino (50.5%) e 54 crianças do sexo masculino (49.5%). 20 indivíduos do sexo feminino tiveram insucesso cirúrgico (36.4%), enquanto que apenas 14 indivíduos do sexo masculino obtiveram insucesso (25.9%). Não se encontrou 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. O total de crianças do grupo 1 (4-7 anos) perfaz 19.3% da amostra total, enquanto o grupo 2 (8-15 anos) perfaz 80.3%.

Constatou-se insucesso cirúrgico em 7 doentes (33.3%) do grupo 1 e 27 doentes (30.7%) no 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, contactou-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

médias 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.

No nosso estudo apenas 10 doentes (9.2%) realizaram mastoidectomia no mesmo tempo cirúrgico que foram intervencionadas com 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 uma melhoria do gap aéreo-ósseo quando se comparou o audiograma pré-operatório e pós-operatório. (tabela 3)

### TABELA 3

Comparação audiológica pré e pós-operatória dos doentes submetidos a timpanoplastias tipo I

| 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     |

### DISCUSSÃO

No nosso estudo verificou-se que alguns fatores estão associados a percentagens mais elevadas de insucesso cirúrgico nas timpanoplastias tipo I em crianças mas sem significado estatístico associado.

Grande parte dos estudos<sup>(2,12,14)</sup> verificaram que o sexo não é um fator de mau prognóstico cirúrgico. No entanto um estudo<sup>(15)</sup> 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, mas sem significado estatístico ( $P=0.08$ ).

Em relação à idade, existem estudos<sup>(1,3,4)</sup> que referem que as timpanoplastias 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 em outros na literatura,<sup>(2,10,14)</sup> não se verificou 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. Na literatura científica, não é encontrada relação entre o ouvido intervencionado e a relação com o insucesso cirúrgico<sup>(12)</sup>.

Não se verificou relação com significado estatístico relativamente ao estado clínico do ouvido contralateral e o insucesso cirúrgico. Tal evidência é suportada por alguns estudos<sup>(2,4,16)</sup> e rejeitada por outros<sup>(1,8,12)</sup>. 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<sup>(13)</sup>.

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. Por outro lado a perfusão sanguínea é menor anteriormente, o que poderá de alguma forma ter implicações na integração do enxerto<sup>(4)</sup>. 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.<sup>(2,13,17)</sup>

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 perfusão sanguínea do restante tímpano ser mais pobre.<sup>(1,18,19)</sup> No nosso estudo, apesar de termos encontrado maiores taxas de insucesso cirúrgico em crianças com perfurações grandes (maiores que 25%), não se demonstrou significado estatístico.

Outros estudos publicados também não encontram associação entre o tamanho da perfuração e o insucesso cirúrgico.<sup>(2,8,12)</sup>

Relativamente às etiologias da perfuração timpânica, estudos como o nosso, não encontram correlação entre a etiologia da perfuração timpânica e a o insucesso cirúrgico<sup>(18)</sup>. Outros estudos referem associação entre a etiologia infecciosa e o insucesso cirúrgico, justificando-a com o facto que algumas bactérias que infetam o ouvido médio podem levar à produção de citoquinas

inflamatórias e outros mediadores que alteram o processo de cicatrização timpânica<sup>(1,7)</sup>.

A relação entre a necessidade de mastoidectomia e o mau prognóstico nas timpanoplastias é um tema controverso na literatura. No nosso estudo encontramos associação entre este fator e o insucesso cirúrgico, mas sem significado estatístico, estando em consonância com outros trabalhos<sup>(14,20)</sup>. 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<sup>(18)</sup>.

No nosso estudo observou-se que a taxa de insucesso cirúrgico 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 timpanométricos pré-operatórios mais baixos e o insucesso cirúrgico<sup>(13,21)</sup>. Este autor explica que os volumes timpanométricos são mais baixos quando existe pouca pneumatização da mastóide e/ou inflamação/infeção da mucosa do ouvido médio.<sup>(13,21)</sup>

## CONCLUSÃO

O nosso estudo demonstrou que as timpanoplastias tipo I em crianças são um procedimento com elevada taxa de sucesso. Não foram detetados fatores associados a mau prognóstico cirúrgico com significado estatístico. Foi, no entanto, encontrada uma tendência para piores resultados nas seguintes situações: sexo feminino, idade inferior a 7 anos, ouvido contralateral normal, ouvido esquerdo intervencionado, necessidade de mastoidectomia, perfurações timpânicas anteriores ou posteriores, perfuração timpânica de grandes dimensões, etiologia da perfuração associada a otites médias agudas de repetição, volume timpanométrico inferior a 3.5cc. Serão necessários mais estudos de dimensões consideráveis para se conseguir estabelecer a existência de correlação entre determinados fatores pré-operatórios e insucesso cirúrgico em timpanoplastias tipo I em crianças.

## Protecção de pessoas e animais

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

## Confidencialidade dos dados

Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de doentes.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não ter nenhum conflito de interesses relativamente ao presente artigo.

## Fontes de financiamento

Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

## Referências bibliográficas:

- 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, Gonçalves 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-Skolnick 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, 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 T, Tympanometric volume: A predictor of success of tympanoplasty in children. *Otolaryngology Head and Neck Surg* 2007; 136, 189-192