

Timpanoplastias: Casuística de 10 anos

Clara Pedro Mota • Francisco Marques • Suzete André • Nuno Lousan

RESUMO

Objetivos: Análise de fatores preditivos de sucesso de timpanoplastias realizadas em doentes com otite média crónica não colesteatomatosa (OMC-NC).

Desenho do Estudo: coorte, retrospectivo.

Material e Métodos: Análise das timpanoplastias realizadas em doentes com OMC-NC entre 2010 e 2019, no Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa.

Resultados: Foram analisados 366 procedimentos em 312 doentes, com idades compreendidas entre os 8 e os 70 anos. A taxa de sucesso anatómico foi de 80,6%, sendo que a das perfurações posteriores foi superior à das subtotais (86,5% vs 72,2%, $p=0,024$). A taxa de sucesso audiométrico foi de 77,7%, sendo superior aquando da utilização de enxerto de fásia temporalis comparativamente ao uso de pericôndrio com cartilagem tragal (82% vs 70,4%, $p=0,043$).

Conclusões: Este estudo confirma a eficácia da timpanoplastia na correção de perfurações timpânicas e na melhoria auditiva. Nesta série, o sucesso anatómico pareceu ser influenciado pela localização da perfuração e o sucesso audiométrico pelo tipo de enxerto utilizado.

Palavras-chave: Timpanoplastia, Otite Média, Perfuração da Membrana Timpânica

INTRODUÇÃO

A perfuração da membrana timpânica (MT) é uma sequela frequente de otite média crónica (OMC), podendo provocar hipoacusia e otorreia recorrente¹.

A timpanoplastia é um procedimento cirúrgico realizado com o objetivo de restaurar a integridade da MT, com ou sem reconstrução da cadeia ossicular, para prevenir a reinfeção e melhorar a acuidade auditiva. Diversas técnicas e tipos de enxerto têm sido descritos, não existindo uma opção ideal para todas as situações².

Na literatura, estão relatadas taxas de sucesso anatómico (integridade da plastia) entre 74,4-96% e taxas de sucesso funcional, definido por um gap aéreo-ósseo (GAO) pós-operatório < 20dB, entre 61-81,7%³⁻⁷.

O objetivo deste trabalho foi analisar os resultados anatómicos e funcionais das timpanoplastias realizadas em doentes com OMC não colesteatomatosa (OMC-NC) no Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa (CHTS) e identificar potenciais fatores que influenciem o seu sucesso.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado uma análise retrospectiva dos processos clínicos dos doentes com o diagnóstico de OMC-NC submetidos a timpanoplastia no Serviço de Otorrinolaringologia (ORL) do CHTS, entre janeiro de 2010 e dezembro de 2019. Foram definidos como critérios de exclusão as seguintes condições: deteção de colesteatoma intra-operatoriamente, doentes submetidos a mastoidectomia no mesmo tempo cirúrgico, ausência de um período mínimo de seguimento após a cirurgia de 3 meses e registos clínicos insuficientes.

Após a aplicação dos critérios de exclusão, foram analisados 366 procedimentos em 312 doentes. Foram colhidas as seguintes variáveis: sexo, idade à data da cirurgia, antecedentes de cirurgia de ORL, presença de perfuração timpânica bilateral, lateralidade do ouvido operado, localização e tipo de perfuração, tipo de timpanoplastia realizada, via de abordagem cirúrgica, enxerto utilizado, cirurgia primária ou de revisão, integridade da plastia, estudos audiométricos pré- e pós-cirúrgicos e tempo de seguimento.

A localização da perfuração foi classificada em anterior, posterior ou subtotal (quando ocupava as regiões anterior e posterior). O tipo de perfuração correspondeu à presença de annulus timpânico íntegro (central) ou não (marginal). Todos os doentes foram intervencionados sob anestesia geral. A classificação utilizada para as timpanoplastias foi a de M. Portmann. A via de

Clara Pedro Mota

Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa, Portugal

Francisco Marques

Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa, Portugal

Suzete André

Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa, Portugal

Nuno Lousan

Centro Hospitalar do Tâmega e Sousa, Portugal

Correspondência:

Clara Pedro Mota

clarapedro6@hotmail.com

Artigo recebido a 9 de Setembro 2021. Aceite para publicação a 25 de Janeiro de 2022.



abordagem cirúrgica e o enxerto escolhidos dependeram das alterações encontradas e/ou da experiência do cirurgião, sendo que a técnica underlay foi realizada em todos os casos.

O sucesso anatómico correspondeu à integridade da plastia na última consulta, com um período de seguimento mínimo de 3 meses após a cirurgia.

Foi calculado o GAO através da diferença entre a média aritmética dos limiares tonais das vias aérea e óssea, nas frequências de 0,5, 1, 2 e 4 kHz. O sucesso funcional foi definido por um GAO pós-operatório <20dB. Foi registado ainda o *Speech Reception Threshold* (SRT) pré- e pós-operatório. O sucesso funcional não foi calculado em todos os casos por registos audiométricos insuficientes.

A análise estatística foi realizada através do programa IBM® SPSS® Statistics (versão 26).

RESULTADOS

Foram incluídos 366 procedimentos, sendo que 48 doentes foram submetidos a mais do que uma intervenção durante o período estudado, em tempo cirúrgico diferente.

A maioria dos procedimentos foi realizada em doentes do sexo feminino (62,8%). A idade média à data da cirurgia foi de 31,8 (±14,5) anos, variando entre os 8 e os 70 anos. 14,2% dos doentes tinham idade <18 anos.

Em 103 dos procedimentos havia antecedentes de uma ou mais cirurgias de ORL, sendo as mais frequentes

a timpanoplastia ipsilateral (14,8%) ou contralateral (10,9%), adenoidectomia (11,2%), septoplastia (9,3%) e miringotomia com ou sem colocação de tubos de ventilação (6,8%). 55 intervenções (15%) foram realizadas na presença de perfuração timpânica bilateral. 182 procedimentos (49,7%) foram à direita e 184 (50,3%) à esquerda. Em relação à localização, foram registadas 129 perfurações anteriores (35,2%), 115 subtotais (31,4%) e 96 posteriores (26,2%). Em 26 dos processos não constava a localização da perfuração. A grande maioria das perfurações era do tipo central (93,7%), 18 eram do tipo marginal e 5 não foram classificadas nos registos. De acordo com a classificação de Portmann, a timpanoplastia tipo I foi a cirurgia mais realizada (94,8%), sendo que a tipo II foi realizada em 4,4% dos casos e a tipo III em apenas 0,8%. A via de abordagem mais frequente foi a retroauricular em 90,7% dos casos, seguida da via transcanal em 8,8% e da endaural em apenas 0,5%. Globalmente, a fásia temporalis (FT) foi o enxerto mais utilizado (66,9%), o pericôndrio com cartilagem tragal (PCT) foi escolhido em 30,6% das cirurgias e em 2,5% foi realizado um enxerto de FT + cartilagem da concha (CC). Foram realizadas 54 cirurgias de revisão, sendo que nestes procedimentos o enxerto de PCT foi mais utilizado do que o enxerto de FT (51,9% vs 38,9%, respetivamente). O tempo de seguimento variou entre os 3 meses e os 10 anos. A maioria (65,6%) apresentou, no mínimo, 1 ano de seguimento.

TABELA 1

Taxas de sucesso e insucesso da amostra estudada

	Integridade da plastia n (%)	GAO > 20dB n (%)	Integridade da plastia + GAO > 20dB n (%)
Sucesso	295 (80,6)	268 (77,7)	234 (67,8)
Insucesso	71 (19,4)	77 (22,3)	111 (32,2)
Nº absoluto	366	345	345

TABELA 2

Sucesso da timpanoplastia de acordo com as características e antecedentes dos doentes

Variável	Categorias	Sucesso anatómico n (%)	Valor de p	Sucesso funcional n (%)	Valor de p
Sexo	Feminino	184 (80)	p=0,705	161 (73,5)	p=0,014
	Masculino	111 (81,6)		107 (84,9)	
Idade	<18 anos	43 (82,7)	p=0,681	43 (84,3)	p=0,218
	≥18 anos	252 (80,3)		225 (76,5)	
Perfuração contralateral	Sim	42 (76,4)	p=0,389	38 (74,5)	p=0,556
	Não	253 (81,4)		230 (78,2)	
Miringotomia	Sim	23 (92)	p=0,134	20 (87)	p=0,266
	Não	272 (79,8)		248 (77)	
Adenoidectomia	Sim	32 (78)	p=0,661	33 (86,8)	p=0,151
	Não	263 (80,9)		235 (76,5)	
Septoplastia	Sim	25 (73,5)	p=0,274	19 (63,3)	p=0,048
	Não	270 (81,3)		249 (79)	

TABELA 3

Sucesso da timpanoplastia de acordo com as características da perfuração

Variável	Categorias	Sucesso anatómico n (%)	Valor de p	Sucesso funcional n (%)	Valor de p
Lateralidade	Direita	146 (80,2)	p=0,854	136 (78,6)	p=0,677
	Esquerda	149 (81)		132 (76,7)	
Localização da perfuração	Anterior	108 (83,7)	p=0,043*	101 (82,1)	p=0,076
	Posterior	83 (86,5)		73 (81,1)	
	Subtotal	83 (72,7)		77 (70,6)	
	Omissos	26		23	
Tipo de perfuração	Central	278 (81)	p=0,731	52 (78,3)	p=0,548
	Marginal	14 (77,7)		p=0,731	
	Omissos	5		5	

* posterior vs subtotal (p=0,024)

TABELA 4

Sucesso da timpanoplastia de acordo com as características da perfuração

Variável	Categorias	Sucesso anatómico n (%)	Valor de p	Sucesso funcional n (%)	Valor de p
Tipo de timpanoplastia	I	282 (81,3)	p=0,385	263 (80,7)	P<0,001*
	II	11 (68,8)		5 (31,3)	
	III	2 (66,6)		0 (0)	
Via de abordagem	Retroauricular	264 (79,5)	p=0,248	241 (77,5)	p=0,570
	Transcanal	29 (90,6)		26 (81,3)	
	Endaural	2 (100)		1 (50)	
Enxerto	FT	199 (81,2)	p=0,554	187 (82)	p=0,015**
	PCT	90 (80,4)		76 (70,4)	
	FT + CC	6 (66,7)		5 (55,6)	
Cirurgia de revisão	Sim	44 (81,5)	p=0,859	39 (75)	p=0,614
	Não	251 (80,4)		229 (78,2)	

*Tipo I vs II, p<0,001; Tipo I vs III, p=0,002

** FT vs PCT, p=0,043

O sucesso anatómico foi atingido em 80,6% e o sucesso funcional (GAO < 20db pós-operatório) em 77,7%. A amostra apresentou um GAO médio pré-operatório de 26,05±10,92dB e no pós-operatório de 14,10±10,05dB, correspondendo a uma melhoria média do GAO de 11,95±11,62dB (p<0,001). O SRT médio pré-operatório era de 48,09±16,34dB, obtendo-se um SRT médio pós-operatório de 37,42±16,91dB. A melhoria média do SRT foi de 12,08±11,57dB (p<0,001). Foi obtido o sucesso anatómico e audiométrico em 67,8% dos procedimentos. (Tabela 1)

O sucesso anatómico foi atingido em percentagem semelhante no sexo feminino e no masculino (80% vs 81,6%; p=0,705). A nível do sucesso funcional, os doentes do sexo feminino apresentaram piores resultados (73,5%) em relação aos do sexo masculino (84,9%), sendo essa diferença estatisticamente significativa (p=0,014).

Os doentes pediátricos apresentaram um sucesso

anatómico semelhante ao dos adultos (82,7% vs 80,3%, p=0,681) e resultados funcionais superiores (84,3% vs 76,5%, p=0,218), mas sem significância estatística.

Doentes previamente submetidos a septoplastia apresentaram um sucesso anatómico inferior, mas sem diferença estatisticamente significativa, ao dos restantes doentes (73,5% vs 81,3%, p=0,274). O seu sucesso audiométrico foi apenas de 63,3%, sendo este estatisticamente inferior ao dos doentes sem esse antecedente (p=0,048).

A presença de antecedentes de adenoidectomia, miringotomia ou timpanoplastia ipsilateral, perfuração timpânica bilateral, a lateralidade do ouvido operado e a via de abordagem não mostraram ter influência sobre os resultados cirúrgicos (p>0,05). (Tabela 2)

A taxa de sucesso anatómico nas perfurações anteriores foi de 83,7%, nas posteriores de 86,5% e nas subtotais 72,2%, havendo diferença estatisticamente significativa

entre as últimas duas localizações ($p=0,024$). Um GAO $<20\text{dB}$ foi obtido em 82,1% das perfurações anteriores, 81,1% das posteriores e 70,6% das subtotais ($p=0,076$). As taxas de sucesso das perfurações marginais foram inferiores às das perfurações centrais, contudo não houve significância estatística ($p>0,05$). (Tabela 3)

Apesar da taxa de integridade da plastia ter sido superior nas timpanoplastias tipo I (81,3% vs 68,8% e 66,6% nas tipo II e III, respetivamente), não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,385$). Em relação à taxa de sucesso audiométrico, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as timpanoplastias tipo I (80,7%) e as tipo II (31,3%) ou tipo III (0%) ($p<0,001$). Os diferentes tipos de enxerto não apresentaram taxas de sucesso anatómico com diferenças estatisticamente significativas ($p=0,554$).

Avaliando o sucesso audiométrico, este foi obtido em 82% dos casos onde foi utilizado enxerto de FT, 70,4% dos com PCT e em 55,6% dos enxertos de FT + CC. Encontrou-se uma diferença estatisticamente significativa na utilização de FT quando comparada com PCT ($p=0,043$). (Tabela 4)

DISCUSSÃO

Nesta amostra, as taxas de sucesso anatómico e funcional foram sobreponíveis às descritas noutras publicações nacionais^{8,9} e internacionais³⁻⁷.

Vários estudos têm-se dedicado à discussão dos fatores que podem influenciar o sucesso da timpanoplastia. Contudo, os resultados são controversos, provavelmente pela variabilidade de critérios de seleção e de definições de sucesso.

Os doentes do sexo feminino obtiveram piores resultados auditivos em relação aos do sexo masculino. Essa diferença foi estatisticamente significativa, ao contrário de outras publicações em que o sexo não teve impacto no sucesso cirúrgico^{3,10}. Não foi encontrada justificação para essa diferença, uma vez que os dois grupos apresentaram características semelhantes. Em relação aos resultados anatómicos, não houve diferença estatisticamente significativa.

Os resultados dos doentes com idade inferior a 18 anos não foram estatisticamente diferentes aos dos adultos, estando de acordo com vários estudos publicados^{3,11,12}. Contudo, a recente meta-análise de Tan *et al*⁷ concluiu que a timpanoplastia em doentes pediátricos apresenta uma taxa de insucesso superior em 5,8% à dos adultos.

A lateralidade da perfuração não teve impacto no êxito cirúrgico, em concordância com outros estudos⁵.

Os doentes com perfuração contralateral apresentaram resultados semelhantes aos dos restantes doentes, em concordância com outros estudos que avaliaram o estado do ouvido contralateral¹²⁻¹⁵. Porém, existem estudos com informações discordantes^{3,16}.

Apesar de vários estudos concluírem que as perfurações anteriores têm menor sucesso anatómico que as posteriores^{1,12,13,17}, na amostra estudada não houve diferenças estatisticamente significativas, a

par com outras publicações^{15,16}. Já em relação às perfurações subtotais, os resultados anatómicos foram estatisticamente inferiores aos das posteriores o que vai ao encontro de outros trabalhos publicados^{1,12,18}. As razões apontadas, na literatura, para uma maior taxa de sucesso nas perfurações posteriores são a melhor visualização dos limites da perfuração, maior facilidade no posicionamento do enxerto e uma melhor vascularização dos quadrantes posteriores.

Estudos referem que a técnica underlay nas perfurações marginais apresenta taxas mais elevadas de insucesso¹⁷. Apesar de, neste estudo, as perfurações centrais terem tido taxas de sucesso superiores, essa diferença não foi estatisticamente significativa.

O estado da cadeia ossicular aparentou influenciar os resultados audiométricos desta amostra, uma vez que as timpanoplastias tipo II e III apresentaram menor taxa de sucesso funcional, tal como descrito noutras amostras^{5,19}. A escolha da via de abordagem teve em conta as características da perfuração e a experiência do cirurgião, não apresentando entre si diferenças estatisticamente significativas. Já em relação ao tipo de enxerto utilizado, apesar de vários artigos referirem que a cartilagem tragal apresenta resultados anatómicos superiores à FT^{7,20,21}, na nossa amostra a integridade da plastia foi atingida numa proporção semelhante. Pelo contrário, a utilização de CPT influenciou negativamente o sucesso funcional de forma estatisticamente significativa, em conformidade com estudos que referem que a espessura do enxerto pode influenciar a audição^{21,22}. As cirurgias de revisão apresentaram taxas de sucesso semelhantes às cirurgias primárias, como no estudo de Dornhoffer (2003)¹⁹. Lesinskas *et al*¹⁰ descreve diferenças estatisticamente significativas no sucesso audiométrico, apesar do encerramento da plastia apresentar proporções semelhantes.

Os subgrupos de doentes com antecedentes de miringotomia ou de adenoidectomia não apresentaram resultados com diferenças estatisticamente significativas. Contudo, os doentes previamente submetidos a septoplastia apresentaram taxas de sucesso audiométrico estatisticamente inferiores, o que poderá ir de acordo com estudos recentes que não recomendam a realização rotineira de septoplastia, previamente à timpanoplastia, em doentes com desvio septal²³.

Este estudo apresenta as limitações inerentes a uma análise retrospectiva. Várias condições com potencial interesse para este estudo não foram analisadas, devido ao elevado número de valores omissos (estado da mucosa, miringosclerose, tamanho da perfuração, estrato sócio-económico, escolaridade, entre outros). As timpanoplastias foram realizadas por diferentes cirurgiões, pelo que a decisão sobre a via de abordagem, técnica cirúrgica e tipo de enxerto, pode ter variado conforme a sua experiência. O tempo de seguimento foi heterogéneo e os resultados foram aferidos em momentos diferentes entre os doentes, o que poderá

demonstrar a variabilidade da metodologia entre os diferentes clínicos.

Assim, são necessários estudos prospectivos baseados em critérios mais uniformes para a produção de resultados mais consensuais.

CONCLUSÃO

Este estudo reafirma a eficácia da timpanoplastia na correção de perfurações timpânicas e na melhoria auditiva, na maioria dos doentes operados. As taxas de sucesso anatômico e audiométrico foram sobreponíveis às descritas na literatura. Nesta série, o sucesso anatômico aparentou ser influenciado pela localização da perfuração e o sucesso audiométrico pelo tipo de enxerto utilizado e pelo estado da cadeia ossicular.

Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativo a este artigo.

Confidencialidade dos dados

Os autores declaram que seguiram os protocolos do seu trabalho na publicação dos dados de pacientes.

Proteção de pessoas e animais

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

Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

Referências bibliográficas

- Jung T, Kim YH, Kim YH, Park SK, Martin D. Medial or medio-lateral graft tympanoplasty for repair of tympanic membrane perforation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009 Jul;73(7):941-3. doi: 10.1016/j.ijporl.2009.03.011.
- Aggarwal R, Saeed SR, Green KJ. Myringoplasty. *J Laryngol Otol*. 2006 Jun;120(6):429-32. doi: 10.1017/S0022215106000697.
- Pinar E, Sadullahoglu K, Calli C, Oncel S. Evaluation of prognostic factors and middle ear risk index in tympanoplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Sep;139(3):386-90. doi: 10.1016/j.otohns.2008.05.623.
- Mishiro Y, Sakagami M, Kondoh K, Kitahara T, et al. Long-term outcomes after tympanoplasty with and without mastoidectomy for perforated chronic otitis media. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009 Jun;266(6):819-22. doi: 10.1007/s00405-008-0816-4.
- Kotziás SA, Seerig MM, Mello MFPC, Chueiri L, Jacques J, Silva MBCD, et al. Ossicular chain reconstruction in chronic otitis media: hearing results and analysis of prognostic factors. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2020 Jan-Feb;86(1):49-55. doi: 10.1016/j.bjorl.2018.09.005.
- Odat H, Alali M, Kanaan Y, Al-Qudah M. Success rate of type 1 tympanoplasty: a comparative study. *J Laryngol Otol*. 2021 Apr;135(4):315-319. doi: 10.1017/S0022215121000645.
- Tan HE, Santa Maria PL, Eikelboom RH, Anandacoomaraswamy KS, Atlas MD. Type I tympanoplasty meta-analysis: a single variable analysis. *Otol Neurotol*. 2016 Aug;37(7):838-46. doi: 10.1097/

MAO.0000000000001099.

- Sousa AC, Henriques V, Estevão R, Rodrigues J, Fonseca R, Fernandes F. Timpanoplastias: Resultados Cirúrgicos - Revisão e Experiência dos últimos nove anos do Serviço de ORL do CHAA. *Acta Otorrinolaringol Gallega* [Internet]. 2016; 9(1): 19-29. Available from: http://www.sgorl.org/revista/imagens/Timpanoplastias_vf.pub.pdf
- Ramalho S, Costa E, Guimarães A, Leandro JP, Veiga G. Timpanoplastias: Análise retrospectiva de resultados. *Rev Port ORL* [Internet]. 2013 Mar; 51(1): 15-17. Available from: <https://doi.org/10.34631/sporl.3>.
- Lesinskas E, Stankeviciute V. Results of revision tympanoplasty for chronic non-cholesteatomatous otitis media. *Auris Nasus Larynx*. 2011 Apr;38(2):196-202. doi: 10.1016/j.anl.2010.07.010.
- Hardman J, Muzaffar J, Nankivell P, Coulson C. Tympanoplasty for Chronic Tympanic Membrane Perforation in Children: Systematic Review and Meta-analysis. *Otol Neurotol*. 2015 Jun;36(5):796-804. doi: 10.1097/MAO.0000000000000767.
- Carr SD, Strachan DR, Raine CH. Factors affecting myringoplasty success. *J Laryngol Otol*. 2015 Jan;129(1):23-6. doi: 10.1017/S0022215114003156.
- Singh GB, Sidhu TS, Sharma A, Singh N. Tympanoplasty type I in children--an evaluative study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2005 Aug;69(8):1071-6. doi: 10.1016/j.ijporl.2005.02.016.
- Chandrasekhar SS, House JW, Devgan U. Pediatric tympanoplasty. A 10-year experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995 Aug;121(8):873-8. doi: 10.1001/archotol.1995.01890080041008
- Koch WM, Friedman EM, McGill TJ, Healy GB. Tympanoplasty in children. The Boston Children's Hospital experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1990 Jan;116(1):35-40. doi: 10.1001/archotol.1990.01870010039013.
- Merenda D, Koike K, Shafiei M, Ramadan H. Tympanometric volume: a predictor of success of tympanoplasty in children. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007 Feb;136(2):189-92. doi: 10.1016/j.otohns.2006.10.036.
- Schraff S, Dash N, Strasnick B. "Window shade" tympanoplasty for anterior marginal perforations. *Laryngoscope*. 2005 Sep;115(9):1655-9. doi: 10.1097/01.mlg.0000175067.19744.27.
- Lee P, Kelly G, Mills RP. Myringoplasty: does the size of the perforation matter? *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2002 Oct;27(5):331-4. doi: 10.1046/j.1365-2273.2002.00590.x.
- Dornhoffer J. Cartilage tympanoplasty: indications, techniques, and outcomes in a 1,000-patient series. *Laryngoscope*. 2003 Nov; 113(11):1844-56. doi: 10.1097/00005537-200311000-00002.
- Jalali MM, Motasaddi M, Kouhi A, Dabiri S, Soleimani R. Comparison of cartilage with temporalis fascia tympanoplasty: A meta-analysis of comparative studies. *Laryngoscope*. 2017 Sep; 127(9):2139-2148. doi: 10.1002/lary.26451.
- Zahnert T, Hüttenbrink KB, Mürbe D, Bornitz M. Experimental investigations of the use of cartilage in tympanic membrane reconstruction. *Am J Otol*. 2000 May; 21(3):322-8. doi: 10.1016/s0196-0709(00)80039-3
- Mürbe D, Zahnert T, Bornitz M, Hüttenbrink KB. Acoustic properties of different cartilage reconstruction techniques of the tympanic membrane. *Laryngoscope*. 2002 Oct; 112(10):1769-76. doi: 10.1097/00005537-200210000-00012.
- Akyıldız MY, Özmen ÖA, Demir UL, Kasapoğlu F, Coşkun HH, Basut Oİ, et al. Should nasal function be considered prior to tympanoplasty? *J Int Adv Otol*. 2018 Apr; 14(1):53-57. doi: 10.5152/iao.2017.3624.