

Timpanoplastia tipo I em idade pediátrica: Análise de fatores determinantes de sucesso

Pediatric type I tympanoplasty: A study of factors affecting outcome

Pedro Valente • Isabel Pinto • Sandra Gerós • Diamantino Helena • Sandra Alves • Eugénia Castro • Artur Condé

RESUMO

Objetivos: Descrever os resultados da timpanoplastia tipo I em idade pediátrica e identificar possíveis fatores determinantes do sucesso desta intervenção.

Desenho do Estudo: Retrospectivo.

Material e Métodos: Revisão dos doentes pediátricos submetidos a timpanoplastia tipo I de Portmann, no Centro Hospitalar Vila Nova Gaia/Espinho, entre 2001-2019.

Resultados: Foram realizadas 146 cirurgias neste período, com uma taxa de sucesso anatómico de 77,5% e de sucesso audiométrico de 82,8%, verificando-se uma redução do gap aéreo-ósseo no período pós-operatório (24,4 vs 13,4dB; $p < 0,001$). O encerramento de perfurações relacionadas com otite média aguda recorrente e a realização da cirurgia durante o Verão apresentaram um maior sucesso anatómico ($p = 0,005$ e $p = 0,024$; respetivamente), enquanto na correção de perfurações subtotais verificou-se um menor sucesso audiométrico ($p = 0,021$).

Conclusões: A timpanoplastia tipo I é um procedimento eficaz no encerramento das perfurações timpânicas e na melhoria da hipoacusia em pacientes pediátricos.

Palavras-chave: Timpanoplastia tipo I, perfuração timpânica, pediatria

ABSTRACT

Aim: Assess the results of type I tympanoplasty in pediatric patients and identify possible prognostic factors that may influence the success of this intervention.

Study Design: Retrospective.

Material and Methods: Review of pediatric patients submitted to type I tympanoplasty, according to Portmann's classification, in Centro Hospitalar Vila Nova Gaia/Espinho, between 2001 and 2019.

Results: A total of 146 surgeries were performed in this period. The anatomical success rate was 77.5% and audiometric success rate was 82.8%, with an improvement in the air-bone gap in the postoperative period (24.4 vs 13.4dB; $p < 0.001$). Perforations associated with recurrent acute otitis media and surgeries performed during summer months presented greater anatomical success ($p = 0.005$ and $p = 0.024$; respectively); as opposed to closure of subtotal perforations that showed inferior audiometric success ($p = 0.021$).

Conclusions: Type I tympanoplasty is an effective procedure for closing tympanic perforations and improving hearing loss in pediatric patients.

Keywords: Type I tympanoplasty, tympanic perforation, children

INTRODUÇÃO

Em idade pediátrica, as perfurações da membrana timpânica (MT) resultam mais frequentemente de episódios de otite média aguda (OMA) recorrente ou após a extrusão de tubos de ventilação transtimpânicos (TVT^s)^(1,2). Embora a resolução espontânea possa ocorrer⁽³⁾, a persistência de uma perfuração na MT pode condicionar hipoacusia, limitação da prática de atividades aquáticas e, raramente, formação de colesteatoma, interferindo significativamente na qualidade de vida das crianças^(2,4).

A timpanoplastia tipo I é a modalidade cirúrgica utilizada para a correção de perfurações da MT, nos casos em que se verifica a integridade da cadeia ossicular⁽⁵⁾. Fruto do progresso tecnológico e farmacológico, em conjunto com a evolução da anestesiologia, a timpanoplastia tipo I desenvolveu-se, desde os seus primeiros relatos de sucesso no fim do século XIX, sendo atualmente um dos procedimentos otorrinolaringológicos mais comuns. Os resultados desta intervenção cirúrgica na faixa etária

Pedro Valente

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Portugal

Isabel Pinto

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Portugal

Sandra Gerós

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Portugal

Diamantino Helena

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Portugal

Sandra Alves

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Portugal

Eugénia Castro

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Portugal

Artur Condé

Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho, Portugal

Correspondência

Pedro Valente

pedrofmvalente@gmail.com

Artigo recebido a 14 de Maio de 2020. Aceite para publicação a 21 de Agosto de 2020.

pediátrica têm, por isso, merecido particular atenção na literatura, com resultados científicos controversos. Foram reportadas significativas variações na eficácia desta cirurgia no encerramento de perfurações da MT⁽⁶⁻⁸⁾, bem como, diversos possíveis fatores que influenciam o sucesso da intervenção, relacionados com as características do indivíduo, da perfuração e da própria técnica cirúrgica^(9,10).

O objetivo deste estudo foi analisar os resultados institucionais das timpanoplastias tipo I em idade pediátrica, assim como, identificar possíveis fatores determinantes do sucesso cirúrgico desta intervenção.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo de coorte retrospectivo com análise de todos os processos clínicos de doentes pediátricos (<18 anos) submetidos a timpanoplastias tipo I no Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho entre Setembro de 2001 e Dezembro de 2019. Na caracterização dos procedimentos foi utilizada a classificação de M. Portmann⁽⁵⁾, que define a timpanoplastia tipo I como um procedimento cirúrgico realizado para correção da integridade da MT, na presença de integridade da cadeia ossicular.

Foram excluídos os casos que apresentavam otite média crónica (OMC) colesteatomatosa ou alterações da cadeia ossicular, doentes submetidos simultaneamente a mastoidectomia ou ossiculoplastia e doentes com síndromes dismórficos.

Foram analisadas e agrupadas as seguintes variáveis:

a) Clínicas: idade (com divisão em dois escalões etários – inferior ou igual e superior a 12 anos), género, antecedentes cirúrgicos; b) Período pré-operatório: características da perfuração timpânica, ouvido afetado, tamanho (inferior ou igual e superior a 50% da superfície total da MT), tipo (marginal ou central) e localização (anterior, posterior ou subtotal), presença de infeção ativa/otorreia; etiologia da perfuração

(OMA recorrente, residual pós-TVT); estado do ouvido contralateral (presença de atelectasia ou perfuração) e estudo audiométrico; c) Período peri-operatório: estação do ano da cirurgia, via de abordagem (transmeatal, retroauricular), tipo de enxerto (fáscia do músculo temporalis, pericôndrio do tragus), técnica utilizada (*underlay, overlay*); d) Período pós-operatório: integração do enxerto, resultados audiométricos e tempo de seguimento.

Foi definido como sucesso anatómico a confirmação da integridade da membrana timpânica na última consulta de seguimento através de dados do exame objetivo e/ou timpanometria. Em concordância com estudos prévios^(11,12), o sucesso audiométrico foi definido como um *gap* aéreo-ósseo (A-O) no pós-operatório inferior a 20 dB (calculado através da média do somatório das frequências aos 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, segundo os critérios do *Bureau Internacional d'Audiophonologie*).

A análise dos dados foi realizada com o *software SPSS®*, versão 19.0. As variáveis discretas são apresentadas como frequências e percentagens e as variáveis contínuas são resumidas com média e desvio-padrão (d.p.), ou medianas e intervalo interquartil nas variáveis com distribuição não-normal. Na comparação entre grupos foi utilizado o teste *t* de Student para variáveis contínuas e o teste qui-quadrado ou teste Fisher para variáveis categóricas, conforme apropriado. A significância estatística foi assumida para valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

No período em estudo, foram analisadas 146 timpanoplastias tipo I em doentes pediátricos, dos quais 70 pertenciam ao género masculino (47,9%) e 76 ao feminino (52,1%), com idades entre os 7 e os 17 anos (idade média \pm d.p. 13,0 \pm 2,56 anos). De acordo com a divisão em escalões etários, 36 casos (24,7%) eram menores de 12 anos e 110 (75,3%) tinham

TABELA 1

Relação entre as características clínicas dos doentes submetidos a timpanoplastia tipo I e o sucesso anatómico e audiométrico

Característica Clínica	n (%)	Sucesso anatómico (n=110; 77,5%)	valor p	Sucesso audiométrico (n=101; 82,8%)	valor p
Género					
Masculino	70 (47,9)	57 (85,1)	0,050	46 (79,3)	0,333
Feminino	76 (52,1)	53 (70,7)		55 (85,9)	
Idade					
<12 anos	36 (24,7)	27 (75,0)	0,682	25 (78,1)	0,416
\geq 12 anos	110 (75,3)	83 (78,3)		76 (84,4)	
Antecedentes cirúrgicos					
Adenoidectomia	96 (66,7)	70 (73,7)	0,084	69 (83,1)	0,930
Amigdalectomia	42 (28,8)	29 (69,0)	0,100	32 (91,4)	0,127
Miringotomia com TVT	72 (49,3)	52 (73,2)	0,228	54 (85,7)	0,376

TABELA 1

Relação entre os achados pré-operatórios dos doentes submetidos a timpanoplastia tipo I e o sucesso anatômico e audiométrico

Parâmetro avaliado	n (%)	Sucesso anatômico (n=110; 77,5%)	valor p	Sucesso audiométrico (n=101; 82,8%)	valor p
Tamanho da perfuração*					
<50%	100 (69,4)	75 (78,1)	0,683	74 (87,1)	0,088
≥50%	44 (30,6)	33 (75,0)		26 (74,3)	
Tipo de perfuração*					
Central	131 (91,0)	98 (77,2)	0,984	90 (83,3)	1,000
Marginal	13 (9,0)	10 (76,9)		10 (83,3)	
Local da perfuração*					
Anterior	66 (52,8)	48 (75,0)	0,155	53 (91,4)	0,021
Posterior	33 (26,4)	26 (83,9)		22 (81,5)	
Subtotal	26 (20,8)	16 (61,5)		13 (65,0)	
Infeção ativa					
	28 (19,3)	21 (80,8)	0,641	20 (87,0)	0,544
Etiologia da perfuração					
OMA recorrente	74 (50,7)	63 (88,7)	0,005	47 (81,0)	0,490
Pós-TVT	47 (32,2)	30 (63,8)		37 (88,1)	
Ouvido contralateral					
OMC com perfuração	32 (21,9)	23 (71,9)	0,499	22 (75,9)	0,502
MT atelectásica	23 (15,8)	18 (85,7)		14 (82,4)	

*Dados ausentes em 2 casos relativamente ao tamanho e tipo da perfuração e em 21 casos relativamente ao local da perfuração.

idade igual ou superior a 12 anos. Relativamente a antecedentes cirúrgicos, 96 pacientes (66,7%) tinham sido previamente submetidos a adenoidectomia, 42 doentes (28,8%) a amigdalectomia e 72 casos (49,3%) a miringotomia com colocação de TVT.

A taxa de sucesso anatômico foi de 77,5% e a taxa de sucesso audiométrico foi de 82,8%. Não se verificaram diferenças significativas nas taxas de sucesso em relação às variáveis clínicas (Tabela 1).

Na observação pré-operatória, a maioria das perfurações apresentavam tamanho inferior a 50% da superfície total da MT (100 casos; 69,4%) e encontravam-se sem evidência de infeção ativa (117 casos; 80,7%). As perfurações foram mais frequentemente visualizadas em localização anterior (66 casos; 52,8%), sendo que a perfuração subtotal da MT esteve presente em 26 casos (20,8%) e as perfurações marginais foram observadas em 13 doentes (9,0%). Relativamente à etiologia, a OMA recorrente foi a causa mais comum de perfuração da MT em 74 casos (50,7%), seguida de perfuração residual pós-TVT em 47 casos (32,2%), não tendo sido possível determinar a causa da perfuração em 25 casos (17,1%). A MT do ouvido contralateral era saudável em 91 casos (62,3%), encontrava-se atelectásica em 23 pacientes (15,8%) ou apresentava OMC com perfuração em 32 casos (21,9%). As perfurações subtotais da

MT obtiveram uma menor frequência de sucesso audiométrico, em comparação com as perfurações em localização anterior e posterior que se associaram mais frequentemente com o sucesso audiométrico ($p=0,021$). A etiologia da perfuração apresentou uma associação significativa com o sucesso anatômico ($p=0,005$). Os antecedentes de OMA recorrente aumentaram em 3,88 vezes [IC 95% 1,60-9,38] a odd de sucesso anatômico, enquanto as perfurações pós-TVT aumentaram em 3,02 vezes [IC 95% 1,34-6,80] a odd de insucesso anatômico. Não existiram diferenças significativas nas taxas de sucesso relativamente às restantes características observadas no período pré-operatório (Tabela 2).

Todos os doentes foram intervencionados com recurso a anestesia geral e na maioria dos casos foi utilizada uma abordagem retroauricular (125 casos; 85,6%); a fásia *temporalis* foi o tipo de enxerto predominante, tendo sido colocado em 128 casos (87,7%), utilizando a técnica *underlay* na quase totalidade dos casos (144 casos; 98,6%). A data da realização da cirurgia foi analisada de acordo com a estação do ano, verificando-se que a realização da cirurgia no Verão apresentou uma associação significativa com o sucesso anatômico ($p=0,024$). Os pacientes submetidos a cirurgia durante o Verão apresentaram uma odd de sucesso anatômico 4,88 vezes superior [IC 95% 1,09-21,78], comparativamente

TABELA 3

Relação entre os dados da cirurgia e o sucesso anatômico e audiométrico

Característica da cirurgia	n (%)	Sucesso anatômico (n=110; 77,5%)	valor p	Sucesso audiométrico (n=101; 82,8%)	valor p
Via de abordagem					
Retroauricular	125 (85,6)	95 (78,5)	0,473	83 (80,6)	0,133
Transmeatal	21 (14,4)	15 (71,4)		18 (94,7)	
Tipo de enxerto					
Fáscia <i>temporalis</i>	128 (87,7)	98 (79,0)	0,241	86 (81,9)	0,521
Pericôndrio do tragus	18 (12,3)	12 (66,7)		15 (88,2)	
Técnica de timpanoplastia					
<i>Underlay</i>	144 (98,6)	108 (77,1)	0,442	101 (83,5)	0,172
<i>Overlay</i>	2 (1,4)	2 (100,0)		0 (0)	
Estação do Ano					
Inverno	32 (21,9)	23 (71,9)	0,390	24 (85,7)	0,640
Primavera	44 (30,1)	31 (72,1)	0,313	34 (85,0)	0,651
Verão	29 (19,9)	27 (93,1)	0,024	21 (91,3)	0,230
Outono	41 (28,1)	29 (76,3)	0,843	22 (71,0)	0,056

com os casos operados durante o restante ano. Não existiram diferenças significativas nas taxas de sucesso relativamente às restantes características operatórias (Tabela 3).

A média do *gap* A-O pós-operatório ($13,4 \pm 11,3$ dB) foi significativamente inferior à média do *gap* A-O pré-operatório ($24,4 \pm 10,4$ dB) ($p < 0,001$). Constatou-se uma redução do *gap* A-O no pós-operatório em 105 casos (89,0%); a manutenção do *gap* A-O em 9 casos (7,6%) e agravamento do *gap* A-O em 4 casos (3,4%). A média do tempo de seguimento foi de $19,0 \pm 16,2$ meses.

DISCUSSÃO

A timpanoplastia tipo I é um procedimento realizado frequentemente durante a idade pediátrica e o seu sucesso tem sido um tópico de discussão científica durante várias décadas. As taxas de sucesso descritas na literatura apresentam uma variabilidade significativa, em relação com distintas definições de sucesso, critérios de seleção de doentes e duração do período de seguimento, dificultando a comparação entre as várias séries publicadas⁽⁶⁾.

Dado que a persistência de perfuração da MT após a cirurgia associa-se frequentemente a episódios de otorreia recorrente e persistência do *gap* A-O, muitos autores utilizam o sucesso anatômico, definido como a integridade da membrana timpânica, como o resultado definidor do sucesso da intervenção^(2,13). No entanto, o funcionamento normal do ouvido médio após a timpanoplastia envolve outros requisitos, para além do encerramento da perfuração, e os resultados audiométricos devem também ser analisados como medida de sucesso funcional, de acordo com recomendações internacionais⁽¹⁴⁾.

Na literatura, as taxas de sucesso anatômico variam entre os 35-93,5%^(7,8) e entre os 51-93,4%^(2,15) em relação à melhoria audiométrica. Neste estudo, a taxa de encerramento da perfuração da MT foi de 77,5% e a taxa de sucesso audiométrico foi de 82,8%; estes resultados são comparáveis com outras séries nacionais e internacionais^(16,17).

A idade do doente à data da cirurgia é um fator considerado em diversas publicações científicas, que recomendam diferentes limiares de idade entre os 6⁽¹⁸⁾ aos 12⁽¹⁹⁾ anos como o momento adequado para a realização da intervenção cirúrgica. A maior suscetibilidade a infeções do trato respiratório superior em crianças mais novas, e a conseqüente predisposição à ocorrência de infeções no ouvido médio, fundamentam a decisão de adiar a correção da perfuração da MT. Este argumento foi reforçado por evidência resultante de uma meta-análise que demonstrou que o sucesso da timpanoplastia varia em função do aumento da idade⁽⁹⁾. Entre os fatores apontados como responsáveis pelo insucesso da cirurgia em crianças mais pequenas, encontram-se a imaturidade da função da Trompa de Eustáquio⁽²⁰⁾, imaturidade do sistema imune⁽²¹⁾, maior dificuldade técnica e incapacidade de cooperação nos cuidados pós-operatórios⁽²²⁾. Por outro lado, múltiplos estudos publicados recentemente^(10,13,23,24), concluíram que, tal como no presente estudo, a idade do doente não tinha influência no sucesso anatômico ou audiométrico da cirurgia.

A relação entre os antecedentes de adenoidectomia ou amigdalectomia e o sucesso da correção da perfuração da MT permanece controversa^(24,25). Num estudo retrospectivo foram verificados resultados favoráveis

a longo prazo em crianças submetidas previamente a adenoidectomia ou adenoamigdalectomia⁽²⁵⁾; no entanto, esta vantagem não se confirmou na meta-análise mais recente⁽¹⁰⁾, nem noutros estudos subsequentes⁽²⁴⁾, tal como nesta série.

Entre os dados objetivos observados no período pré-operatório, o tamanho e a localização da perfuração da MT são frequentemente referidos na literatura^(16,26-29). Dado que a cicatrização da MT ocorre por segunda intenção, o tamanho da perfuração pode ter influência no sucesso do procedimento⁽²⁶⁾. Embora neste estudo se verifiquem piores resultados audiométricos nas perfurações de maiores dimensões (74,3% vs 87,1%; $p > 0,05$), a avaliação pré-operatória da dimensão da perfuração não evidenciou uma relação com o sucesso da cirurgia, de acordo com publicações anteriores^(8,11,15,27). Relativamente à localização, consideram-se tecnicamente mais complexas as perfurações anteriores, devido à dificuldade no acesso, posicionamento do enxerto e à menor perfusão sanguínea que podem complicar a sua integração⁽²⁸⁾. Assim, apesar da maior frequência de insucesso anatómico observada por alguns autores nas perfurações anteriores^(30,31), o efeito desta variável nos resultados pode estar relacionado com os critérios de seleção dos doentes ou na técnica cirúrgica utilizada e não foi confirmado noutros estudos^(11,29,32). Tal como verificado na literatura^(26,33), as perfurações subtotais associaram-se a menores taxas de sucesso anatómico (61,5% vs 75,0% nas perfurações anteriores e 83,9% nas perfurações posteriores; $p = 0,155$) e audiométrico (65,0% vs 91,4% nas perfurações anteriores e 81,5% nas perfurações posteriores; $p = 0,021$).

A presença de infeção ativa no ouvido intervencionado é tradicionalmente considerada um fator com influência desfavorável no sucesso cirúrgico^(30,34). No entanto, a realização da cirurgia em ouvidos sem otorreia não mostrou resultados anatómicos significativamente superiores na meta-análise mais recente⁽¹⁰⁾. Por outro lado, a presença de retração ou perfuração no ouvido contralateral é considerada como um indicador de disfunção da Trompa de Eustáquio, associando-se a uma redução do sucesso anatómico e audiométrico⁽³⁴⁾. Contudo de acordo com outros autores, bem como no nosso estudo, não se verificou uma diferença significativa nos resultados em doentes com patologia no ouvido contralateral^(1,16,24).

Neste estudo, a etiologia da perfuração, nomeadamente a presença de antecedentes de OMA recorrente, apresentou uma associação significativa com o sucesso anatómico ($p = 0,005$), aumentando em 3,88 vezes a odd de sucesso anatómico. Este dado difere da literatura que não evidencia diferenças significativas no sucesso cirúrgico de acordo com a etiologia da perfuração⁽³⁵⁻³⁷⁾. A via de abordagem, técnica de timpanoplastia, assim como o tipo de enxerto utilizado, não influenciaram as taxas de sucesso, em concordância com a literatura^(4,24,38,39).

A realização da cirurgia nos meses de Verão apresentou uma associação significativa com o sucesso anatómico ($p = 0,024$), provavelmente resultante de um menor número de infeções do trato respiratório superior neste período, que podem condicionar disfunção da Trompa de Eustáquio e, desta forma, alterar a cicatrização e estabilidade do enxerto⁽²⁾.

A timpanoplastia é realizada com o objetivo de restaurar a integridade da MT e melhorar a audição dos pacientes. Neste estudo, o *gap* AO pós-operatório diminuiu significativamente em comparação com o pré-operatório (13,4dB vs 24,4dB; $p < 0,001$), com um ganho auditivo médio pós-operatório de 11dB e uma taxa de sucesso anatómico de 77,5%, comparável com os resultados existentes na literatura^(7,17,23).

Este estudo possui diversas limitações devido ao seu caráter retrospectivo, onde se inclui a não-padronização do registo dos dados clínicos que dificultou a sua recolha e a decisão sobre o tratamento cirúrgico adequado em cada caso individual (via de abordagem, técnica, escolha do enxerto) que foi da responsabilidade de diferentes cirurgiões. A variabilidade temporal na realização da avaliação audiométrica pós-operatória, bem como no tempo de seguimento refletem a diversidade na prestação de cuidados aos doentes por diferentes clínicos. Desta forma, os autores consideram necessário a realização de estudos prospetivos, com tamanho amostral significativo e critérios de sucesso padronizados, de forma a esclarecer os fatores prognósticos que determinam o sucesso das timpanoplastias tipo I em idade pediátrica.

CONCLUSÃO

Este estudo reportou as diferentes características dos pacientes pediátricos submetidos a timpanoplastia tipo I, demonstrando uma elevada taxa de sucesso deste procedimento nesta faixa etária. Perante um doente com indicação cirúrgica, o otorrinolaringologista deve ser capaz de tomar uma decisão individualizada, fundamentada nas diversas condições que podem influenciar o resultado da intervenção, e comunicar ao doente e seus responsáveis legais os principais fatores que podem comprometer o resultado, adequando assim as suas expectativas.

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.

Confidencialidade dos dados

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

Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativamente ao presente artigo.

Financiamento

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

Referências bibliográficas

- Collins WO, Telischi FF, Balkany TJ, Buchman CA. Pediatric tympanoplasty: effect of contralateral ear status on outcomes. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129(6):646-51. DOI:10.1001/archotol.129.6.646
- Knapik M, Saliba I. Pediatric myringoplasty: a study of factors affecting outcome. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75(6):818-23. DOI:10.1016/j.ijporl.2011.03.015
- Jensen RG, Koch A, Homoe P. Long-term tympanic membrane pathology dynamics and spontaneous healing in chronic suppurative otitis media. *Pediatr Infect Dis J.* 2012;31(2):139-44. DOI:10.1097/INF.0b013e318238c0a4
- Pignataro L, Grillo Della Berta L, Capaccio P, Zaghis A. Myringoplasty in children: anatomical and functional results. *J Laryngol Otol.* 2001;115(5):369-73. DOI:10.1258/0022215011907893
- Portmann M, Portmann D. Techniques of tympanomastoidectomy. *Otolaryngol Clin North Am.* 1989;22(1):29-40.
- Baklaci D, Guler I, Kuzucu I, Kum RO, et al. Type 1 tympanoplasty in pediatric patients: a review of 102 cases. *BMC Pediatr.* 2018;18(1):345. DOI:10.1186/s12887-018-1326-1
- Bluestone CD, Cantekin EI, Douglas GS. Eustachian tube function related to the results of tympanoplasty in children. *Laryngoscope.* 1979;89(3):450-8. DOI:10.1288/00005537-197903000-00013
- Denoyelle F, Roger G, Chauvin P, Garabedian EN. Myringoplasty in children: predictive factors of outcome. *Laryngoscope.* 1999;109(1):47-51. DOI:10.1097/00005537-199901000-00010
- Vrabec JT, Deskin RW, Grady JJ. Meta-analysis of pediatric tympanoplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999;125(5):530-4. DOI:10.1001/archotol.125.5.530
- Hardman J, Muzaffar J, Nankivell P, Coulson C. Tympanoplasty for Chronic Tympanic Membrane Perforation in Children: Systematic Review and Meta-analysis. *Otol Neurotol.* 2015;36(5):796-804. DOI:10.1097/mao.0000000000000767
- Vartiainen E, Nuutinen J. Success and pitfalls in myringoplasty: follow-up study of 404 cases. *Am J Otol.* 1993;14(3):301-5.
- Ophir D, Porat M, Marshak G. Myringoplasty in the pediatric population. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1987;113(12):1288-90. DOI:10.1001/archotol.1987.01860120034003
- Yung M, Neumann C, Vowler SL. A longitudinal study on pediatric myringoplasty. *Otol Neurotol.* 2007;28(3):353-5. DOI:10.1097/mao.0b013e318030d384
- Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the evaluation of results of treatment of conductive hearing loss. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation, Inc. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;113(3):186-7. DOI:10.1016/s0194-5998(95)70103-6
- Blanshard JD, Robson AK, Smith I, Maw AR. A long term view of myringoplasty in children. *J Laryngol Otol.* 1990;104(10):758-62. DOI:10.1017/s0022215100113854
- Ribeiro JC, Rui C, Natercia S, Jose R, et al. Tympanoplasty in children: A review of 91 cases. *Auris Nasus Larynx.* 2011;38(1):21-5. DOI:10.1016/j.anl.2010.05.004
- Castro O, Perez-Carro AM, Ibarra I, Hamdan M, et al. Myringoplasties in children: our results. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2013;64(2):87-91. DOI:10.1016/j.otorri.2012.06.012
- [Surgical treatment of tympanic perforation in children]. *Arch Pediatr.* 2005;12(3):372-6. DOI:10.1016/j.arcped.2004.07.008
- Raine CH, Singh SD. Tympanoplasty in children. A review of 114 cases. *J Laryngol Otol.* 1983;97(3):217-21. DOI:10.1017/s0022215100094032
- Strong MS. The eustachian tube: basic considerations. *Otolaryngol Clin North Am.* 1972;5(1):19-27.
- Umapathy N, Dekker PJ. Myringoplasty: is it worth performing in children? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129(10):1053-5. DOI:10.1001/archotol.129.10.1053
- Zwierz A, Haber K, Sinkiewicz A, Kalinczak-Gorna P, et al. The significance of selected prognostic factors in pediatric tympanoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2019;276(2):323-33. DOI:10.1007/s00405-018-5193-z
- Caylan R, Titz A, Falcioni M, De Donato G, et al. Myringoplasty in children: factors influencing surgical outcome. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998;118(5):709-13. DOI:10.1177/019459989811800529
- Vartiainen E, Vartiainen J. Tympanoplasty in young patients: the role of adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;117(6):583-5. DOI:10.1016/s0194-5998(97)70036-6
- Gianoli GJ, Worley NK, Guarisco JL. Pediatric tympanoplasty: the role of adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;113(4):380-6. DOI:10.1016/s0194-5998(95)70072-2
- Lee P, Kelly G, Mills RP. Myringoplasty: does the size of the perforation matter? *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2002;27(5):331-4. DOI:10.1046/j.1365-2273.2002.00590.x
- Black JH, Hickey SA, Wormald PJ. An analysis of the results of myringoplasty in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1995;31(1):95-100. DOI:10.1016/0165-5876(94)01067-8
- Applebaum EL, Deutsch EC. An endoscopic method of tympanic membrane fluorescein angiography. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1986;95(5 Pt 1):439-43. DOI:10.1177/000348948609500501
- Albera R, Ferrero V, Lacilla M, Canale A. Tympanic perforation in myringoplasty: evaluation of prognostic factors. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2006;115(12):875-9. DOI:10.1177/000348940611501202
- Kotecha B, Fowler S, Topham J. Myringoplasty: a prospective audit study. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1999;24(2):126-9. DOI:10.1046/j.1365-2273.1999.00227.x
- Gersdorff M, Garin P, Decat M, Juantegui M. Myringoplasty: long-term results in adults and children. *Am J Otol.* 1995;16(4):532-5.
- Gupta SC. Myringoplasty with a single flap. *Ear Nose Throat J.* 2000;79(12):946-8, 50-1.
- Emir H, Ceylan K, Kizilkaya Z, Gocmen H, et al. Success is a matter of experience: type 1 tympanoplasty : influencing factors on type 1 tympanoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2007;264(6):595-9. DOI:10.1007/s00405-006-0240-6
- Uyar Y, Keles B, Koc S, Ozturk K, et al. Tympanoplasty in pediatric patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70(10):1805-9. DOI:10.1016/j.ijporl.2006.06.007
- Cohn AM, Schwaber MK, Anthony LS, Jerger JF. Eustachian tube function and tympanoplasty. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1979;88(3 Pt 1):339-47. DOI:10.1177/000348947908800308
- Chandrasekhar SS, House JW, Devgan U. Pediatric tympanoplasty. A 10-year experience. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;121(8):873-8. DOI:10.1001/archotol.1995.01890080041008
- Carr MM, Poje CP, Nagy ML, Pizzuto MP, et al. Success rates in paediatric tympanoplasty. *J Otolaryngol.* 2001;30(4):199-202. DOI:10.2310/7070.2001.19703
- Halim A, Borgstein J. Pediatric myringoplasty: postaural versus transmeatal approach. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73(11):1580-3. DOI:10.1016/j.ijporl.2009.08.010
- Karkanavatos A, De S, Srinivasan VR, Roland NJ, et al. Day-case myringoplasty: five years' experience. *J Laryngol Otol.* 2003;117(10):763-5. DOI:10.1258/002221503770716160