



ARTIGO ORIGINAL

## Comparison of temporalis fascia muscle and full-thickness cartilage grafts in type 1 pediatric tympanoplasties<sup>☆</sup>

Yakup Yegin, Mustafa Çelik\*, Arzu Karaman Koç, Levent Küfeciler, Mustafa Suphi Elbistanlı, Fatma Tülin Kayhan

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital, Department of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery, Istanbul, Turquia

Recebido em 10 de novembro de 2015; aceito em 9 de dezembro de 2015

### KEYWORDS

Child;  
Fascia;  
Hearing;  
Thickness;  
Tragal cartilage;  
Tympanoplasty

### Abstract

**Introduction:** Various graft materials have been used to close tympanic membrane perforations. In the literature, there are few studies in pediatric populations comparing different graft materials. To our knowledge, there is no reported study that measured the thickness of the tragal cartilage in pediatric tympanoplasties. The tragal cartilage is not of uniform thickness in every patient.

**Objective:** To compare anatomical and functional outcomes of temporalis fascia muscle and full-thickness tragal cartilage in type 1 pediatric tympanoplasties.

**Methods:** In total, 78 patients (38 males, 40 females; average age  $10.02 \pm 1.98$  years; range, 7-18 years) who underwent type 1 tympanoplasties in our clinic were included. Demographics, anatomical, and functional outcomes were collected. Temporalis fascia muscle and tragal cartilage were used as graft materials. Tragal cartilage was used without thinning, and the thickness of tragal cartilage was measured using a micrometer. Anatomical and functional outcomes of cartilage and fascia were compared. Audiometric results comparing the cartilage and fascia groups were conducted at 6 months, and we continued to follow the patients to 1 year after surgery. An intact graft and an air-bone gap  $\leq 20$  dB were regarded as a surgical success. Results with a  $p$ -value  $< 0.05$  were considered statistically significant.

**Results:** The graft success rate was 92.1% for the cartilage group compared with 65.0% for the temporal fascia group. In the fascia group, the preoperative air-bone gap was  $33.68 \pm 11.44$  dB and postoperative air-bone gap was  $24.25 \pm 12.68$  dB. In the cartilage group, the preoperative

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.12.009>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Yegin Y, Çelik M, Koç AK, Küfeciler L, Elbistanlı MS, Kayhan FT. Comparison of temporalis fascia muscle and full-thickness cartilage grafts in type 1 pediatric tympanoplasties. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82:695-701.

\* Autor para correspondência.

E-mail: dr.mcelik@yahoo.com (M. Çelik).

air-bone gap was  $35.68 \pm 12.94$  dB and postoperative air-bone gap was  $26.11 \pm 12.87$  dB. The anatomical success rate in the cartilage group was significantly better than that for the fascia group ( $p < 0.01$ ). There was no statistically significant difference in functional outcomes between the fascia and cartilage groups ( $p > 0.05$ ). The average thickness of tragal cartilage in the pediatric population was  $0.693 \pm 0.094$  mm in males and  $0.687 \pm 0.058$  mm in females.

**Conclusions:** Our data suggest that the anatomical success rate for a cartilage tympanoplasty was higher than for a fascia tympanoplasty. Functional results with cartilage were not different than with fascia, even though we did not thin the tragal cartilage. However, further studies should focus on the interaction between the thickness of the tragal cartilage and the tympanoplasty success rate.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

#### PALAVRAS-CHAVE

Criança;  
Fáscia;  
Audição;  
Espessura;  
Cartilagem tragal;  
Timpanoplastia

### Comparação de enxertos com fáscia do músculo temporal e cartilagem de espessura total em timpanoplastias tipo 1 em crianças

#### Resumo

**Introdução:** Vários materiais de enxerto foram usados para o fechamento da perfuração da membrana timpânica. Há poucos estudos na literatura que comparam diferentes materiais de enxerto em populações pediátricas. De acordo com nossa pesquisa, não há estudo que tenha medido a espessura da cartilagem tragal em timpanoplastia pediátrica. A espessura da cartilagem tragal não é uniforme em todos os pacientes.

**Objetivo:** Comparar os resultados anatômicos e funcionais da fáscia do músculo temporal e da cartilagem tragal com espessura total em timpanoplastias tipo 1 em crianças.

**Método:** No total, 78 pacientes (38 do sexo masculino, 40 do sexo feminino; média de idade de  $10,02 \pm 1,98$  anos; variação: 7-18 anos) submetidos a timpanoplastia tipo 1 em nossa clínica foram incluídos. Os resultados demográficos, anatômicos e funcionais foram registrados. A fáscia do músculo temporal e a cartilagem tragal foram usadas como materiais de enxerto. A cartilagem tragal foi usada sem fresagem e a sua espessura foi medida com um micrômetro. Os resultados anatômicos e funcionais da cartilagem e da fáscia foram comparados. Os resultados audiométricos comparando os grupos (cartilagem e fáscia) foram avaliados em 6 meses, e o acompanhamento dos pacientes prosseguiu até 1 ano após a cirurgia. Enxerto intacto e um intervalo aéreo-ósseo (*gap*)  $\leq 20$  dB foram considerados como sucesso cirúrgico. Os resultados com um valor  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

**Resultados:** A taxa de sucesso do enxerto foi de 92,1% para o grupo cartilagem e de 65,0% para o grupo fáscia temporal. No grupo fáscia, o *gap* no pré-operatório foi  $33,68 \pm 11,44$  dB, e  $24,25 \pm 12,68$  dB no pós-operatório. No grupo cartilagem, o *gap* no pré-operatório foi  $35,68 \pm 12,94$  dB, e  $26,11 \pm 12,87$  no pós-operatório. A taxa de sucesso anatômico no grupo cartilagem foi significativamente melhor que a do grupo fáscia ( $p < 0,01$ ). Não houve diferença estatisticamente significativa nos resultados funcionais entre os grupos fáscia e cartilagem ( $p > 0,05$ ). A espessura média da cartilagem tragal na população pediátrica foi  $0,693 \pm 0,094$  mm em meninos e  $0,687 \pm 0,058$  mm em meninas.

**Conclusões:** Nossos dados sugerem que a taxa de sucesso anatômico para uma timpanoplastia com enxerto de cartilagem seja maior que a de uma timpanoplastia com enxerto de fáscia. Os resultados funcionais com cartilagem não foram diferentes daqueles com fáscia, embora não tenhamos fresado a cartilagem tragal. Porém, novos estudos devem concentrar-se na relação entre a espessura da cartilagem tragal e a taxa de sucesso da timpanoplastia.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob a licença CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Introdução

Timpanoplastia é um procedimento cirúrgico para fechar uma perfuração e reconstruir a membrana timpânica e recuperar a audição, comumente secundária a otite média crônica e trauma. Na literatura, a reconstrução de uma perfuração da

membrana timpânica foi primeiramente descrita por Berthold,<sup>1</sup> em 1878, e o termo “timpanoplastia” foi introduzido em 1952 por Zollner<sup>2</sup> e Wullstein.<sup>3</sup> A perfuração da membrana timpânica está frequentemente presente como uma seqüela de infecções da orelha média, traumas e causas iatrogênicas.

A timpanoplastia é fundamentalmente um procedimento de transferência de tecido. Vários materiais de enxerto foram usados para fechar as perfurações da membrana timpânica. Esses materiais de enxerto incluem fásia do músculo temporal, cartilagem, pericôndrio, periósteo, dura-máter, tecido venoso, gordura e pele.<sup>4,5</sup> Estudos anteriores compararam os resultados anatômicos e funcionais de vários materiais de enxerto. O sucesso anatômico é normalmente definido como um enxerto intacto e orelha seca no lado operado. A definição funcional de um enxerto bem-sucedido é conseguir um *gap*  $\leq 20$  dB. Atualmente, o material de enxerto mais utilizado é a fásia do músculo temporal.

Recentemente, o enxerto de cartilagem começou a ser usado para reconstruir perfurações da membrana timpânica. Em 1963, o enxerto de cartilagem para a reconstrução de uma perfuração da membrana timpânica foi introduzido por Salen e Jansen.<sup>4</sup> Os métodos de timpanoplastia com enxerto de cartilagem foram divididos em seis grupos principais por De Seta et al.<sup>5</sup> A cartilagem é resistente a retração e infecção e preserva sua viabilidade e forma por tempo prolongado, mesmo na presença de doenças na orelha média. Há poucos estudos na literatura comparando diferentes materiais de enxerto em populações pediátricas; os estudos relatados tem sido realizados principalmente em adultos.

No presente estudo, comparamos os resultados anatômicos e funcionais de timpanoplastias tipo 1 com enxerto de cartilagem tragal de espessura total e fásia, em pacientes pediátricos com baixo índice de risco na orelha média e que apresentavam doenças semelhantes de orelha média. Também objetivamos determinar a espessura média da cartilagem tragal na população pediátrica.

## Método

Uma análise retrospectiva dos dados coletados de janeiro de 2013 a setembro de 2014 foi realizada em nosso hospital, no Departamento de Otorrinolaringologia - Cirurgia de Cabeça e Pescoço. No total, 78 crianças submetidas a timpanoplastia tipo 1, com baixa pontuação no índice de risco na orelha média, foram incluídas neste estudo. Os pacientes com defeitos da cadeia ossicular, colesteatoma, timpanoesclerose, atelectasia, história de cirurgia otológica anterior, acompanhamento irregular e sem assinatura do termo de consentimento informado foram excluídos. Todos os pacientes foram acompanhados por no mínimo 6 meses após a cirurgia em nossa clínica. Todos os pacientes tinham audiogramas tonais no pré-operatório. Todos os pacientes foram operados sob anestesia geral, com abordagem retroauricular com a técnica de *overlay-underlay*.

Idade, sexo, dimensões da perfuração, lado da orelha operada, tipos de materiais de enxerto, doenças da orelha média, resultados audiológicos no pré e pós-operatório, estado do enxerto no pós-operatório e período de acompanhamento foram registrados para todos os pacientes. As doenças da orelha média de todos os pacientes foram avaliadas usando o sistema de pontuação do índice de risco da orelha média (IROM), desenvolvido por Kartush.<sup>6</sup> Os pacientes foram padronizados com esse sistema de pontuação, para evitar viés de seleção entre os grupos. Os pacientes com escores IROM  $> 3$  foram excluídos. As perfurações da membrana timpânica foram classificadas como média ( $< 50\%$ ), subtotal ( $> 50\%$ ) e total (100%).

Todas as operações foram realizadas por um dos cirurgiões em nosso departamento, de acordo com os princípios estabelecidos para cirurgia otológica. Os pacientes foram aleatoriamente alocados pelos cirurgiões para cirurgia com enxerto da fásia do músculo temporal ou da cartilagem tragal. A escolha do tipo de enxerto a ser usado na timpanoplastia foi informada a todos os pacientes. Os pacientes incluídos no estudo foram divididos em dois grupos, de acordo com o material de enxerto utilizado. No grupo fásia, a fásia do músculo temporal foi usada como o material de enxerto. A fásia do músculo temporal foi colhida com uma incisão retroauricular. O retalho timpanomeatal foi preparado após incisões nas direções 6 e 12 horas. Depois de moldado, de acordo com o tamanho da perfuração, o retalho foi colocado sobre o martelo e sob o anel anterior com a técnica de *overlay-underlay*. *Gelfoam* foi usado para apoiar o enxerto medial e lateralmente. O retalho timpanomeatal foi então reposicionado, e colocado curativo/tamponamento intra meatal. A incisão foi suturada e uma atadura foi usada na região auricular.

No grupo cartilagem, a cartilagem tragal foi usada como o material de enxerto sem fresagem. Para evitar uma cicatriz visível, a incisão foi feita na pele a 1 mm do rebordo, dentro do canal auditivo. A borda externa do trago foi protegida contra uma deformação plástica. A cartilagem tragal foi colhida juntamente com o pericôndrio em ambos os lados. Um corte inferior foi feito o mais baixo possível para obter toda a cartilagem tragal. O pericôndrio foi descamado no lado convexo, e um pedaço triangular da cartilagem foi removido ao nível do martelo para um melhor ajuste do enxerto. De acordo com Tos,<sup>7</sup> essa técnica foi categorizada como uma técnica em ilha composta por cartilagem-pericôndrio. O procedimento cirúrgico foi, em circunstâncias diferentes, semelhante ao do primeiro grupo. A espessura da cartilagem tragal foi medida com um micrômetro e registrada no intraoperatório. As mensurações da espessura foram realizadas pelo mesmo cirurgião. Todas as mensurações foram repetidas por um segundo cirurgião para reduzir a variação interobservador. As mensurações foram feitas nas partes superior, média e inferior da cartilagem tragal (fig. 1).



**Figura 1** A mensuração da espessura da cartilagem tragal com o uso de um micrômetro.

A bandagem auricular/mastoidea e o curativo meatal foram removidos após 72 horas. Todos os pacientes foram examinados no pós-operatório e na primeira, segunda e terceira semanas seguintes. Na primeira semana de pós-operatório, as suturas foram removidas; na terceira semana, as partículas de *Gelfoam* foram removidas do canal auditivo externo. Os pacientes foram então examinados em intervalos mensais durante o primeiro ano de pós-operatório. O estado da membrana timpânica foi registrado no primeiro, terceiro e sexto meses de pós-operatório. Avaliações audiológicas foram realizadas no sexto mês de pós-operatório.

Neste estudo, o sucesso anatômico foi definido como um enxerto intacto sem perfuração, retração ou lateralização e orelha seca no lado operado. O sucesso funcional da operação foi definido como um *gap*  $\leq 20$  dB.

Todos os pacientes que participaram foram informados sobre o estudo e assinaram os termos de consentimento informado. O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê de ética do hospital (número 2015/162).

### Análise estatística

O programa estatístico *Number Cruncher Statistical System 2007* (NCSS - UT, EUA) foi usado para a análise estatística. Os dados foram avaliados usando métodos estatísticos descritivos (média, desvio padrão, mediana e intervalo interquartil). A significância das diferenças entre os grupos foi analisada com o teste *t* de Student e a significância das medianas com o teste *U* de Mann-Whitney. Um teste *t* pareado foi realizado para testar as diferenças entre os resultados funcionais e anatômicos no pré e pós-operatório. As comparações qualitativas dos dados foram realizadas com o teste  $\chi^2$  e o teste

de Fisher-Freeman-Halton. Os resultados com valor  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

### Resultados

No total, 78 pacientes foram incluídos: 40 (61,5%) do sexo feminino e 38 (38,5%) do sexo masculino. A idade média foi de  $10,02 \pm 1,98$  anos (variação, 7-18). Havia 40 pacientes no grupo fásia e 38 no grupo cartilagem. O período médio de acompanhamento foi de  $16,1 \pm 9,9$  meses (variação, 12-33 meses). As características dos grupos estão resumidas na tabela 1. Doenças sistêmicas foram determinadas em 17% de todos os pacientes. Timpanoplastias foram realizadas em 41 (52,5%) orelhas direitas e 37 (47,5%) orelhas esquerdas. Idade, sexo, lado da cirurgia, tamanho da perfuração da membrana timpânica e pontuações IROM não foram significativamente diferentes entre os grupos ( $p > 0,05$ ). No grupo fásia, as médias dos *gaps* no pré e pós-operatório foram  $33,68 \pm 11,44$  dB e  $24,25 \pm 12,68$  dB, respectivamente; o ganho no pós-operatório foi de  $9,42 \pm 8,91$  dB no grupo fásia. No grupo cartilagem, as médias dos *gaps* no pré e pós-operatório foram  $35,68 \pm 12,94$  dB e  $26,113 \pm 12,87$  dB, respectivamente; o ganho no pós-operatório foi de  $12,57 \pm 9,34$  dB no grupo cartilagem (tabela 2).

A taxa de sucesso funcional no grupo cartilagem foi maior que no grupo fásia, mas não houve diferença estatisticamente significante no sucesso funcional ( $p > 0,05$ ). A taxa de sucesso do enxerto foi de 92,1% no grupo cartilagem e de 65,0% no grupo fásia; a taxa de sucesso do enxerto no grupo cartilagem foi significativamente maior que no grupo de fásia ( $p < 0,001$ ; tabela 3).

**Tabela 1** Dados dos pacientes nos grupos fásia e cartilagem

Variáveis	Fásia (n = 40)	Cartilagem (n = 38)	p
Idade (anos)	10,17 $\pm$ 1,97	10,95 $\pm$ 1,88	0,604 <sup>a</sup>
Sexo			
Feminino	24 (60,0)	24 (63,2)	0,957 <sup>c</sup>
Masculino	16 (40,0)	14 (36,8)	
Lado operado			
Direito	24 (60,0)	17 (44,7)	0,262 <sup>c</sup>
Esquerdo	16 (40,0)	21 (55,3)	
IROM	2,30 $\pm$ 1,64 (1)	2,01 $\pm$ 1,31 (1)	0,295 <sup>b</sup>
Enxerto intacto			
Perfurado	14 (35,0)	3 (7,9)	0,009 <sup>c,d</sup>
Intacto	26 (65,0)	35 (92,1)	
Tamanho da perfuração			
Média (25-50)	15 (37,5)	18 (47,4)	0,274
Total (100%)	0	1 (2,6)	0,778
Subtotal (> 50)	25 (62,5)	19 (50,0)	0,342

IROM, índice de risco da orelha média.

<sup>a</sup> Teste de amostras independentes.

<sup>b</sup> Correção de Yates (continuidade).

<sup>c</sup> Teste exato de Fisher.

<sup>d</sup>  $p < 0,01$ .



**Tabela 2** Comparação do *gap* e dos ganhos de audição entre os dois grupos no pré e pós-operatório

GAP	<i>gap</i> no pré-operatório (dB)	Pós-operatório (dB)	<i>p</i> <sup>a</sup>	Ganho (mediana)	<i>p</i> <sup>b</sup>
<i>Tipo de enxerto; média ± DP</i>					
Fáscia	33,68 ± 11,44	24,25 ± 12,68	0,001 <sup>c</sup>	9,42 ± 8,91	0,968
Cartilagem	35,68 ± 12,94	26,113 ± 12,87	0,001 <sup>c</sup>	12,57 ± 9,34	

<sup>a</sup> Teste de amostras pareadas. Comparação dos *gaps* entre os dois grupos no pré e pós-operatório.

<sup>b</sup> Teste *U* de Mann Whitney. Comparação entre os grupos em termos de ganho.

<sup>c</sup> *p* < 0,01.

**Tabela 3** Comparação das taxas de sucesso entre os grupos

	Cartilagem (n = 38)	Fáscia (n = 40)	<i>p</i> <sup>a</sup>
Sucesso do enxerto	92,1% (35)	65,0% (26)	0,009 <sup>b</sup>
Sucesso auditivo ( <i>gap</i> ≤ 20 dB)	76,3% (29)	75,0% (30)	1,000

<sup>a</sup> Teste exato de Fisher.

<sup>b</sup> *p* < 0,01

A média da espessura total da cartilagem tragal foi de 0,693 ± 0,094 mm nos homens e de 0,687 ± 0,058 mm nas mulheres (tabela 4). A média da espessura da cartilagem tragal não foi significativamente diferente entre os sexos (*p* > 0,05).

## Discussão

Há poucos estudos de timpanoplastia na população pediátrica comparando diferentes materiais e medindo a espessura da cartilagem tragal. Além disso, não há consenso sobre a seleção de materiais de enxerto para timpanoplastias; a escolha do material depende inteiramente da experiência e preferência do cirurgião. Também não há consenso sobre a melhor idade cirúrgica, procedimento cirúrgico, materiais de enxerto ou modalidades de cuidados pós-operatórios em timpanoplastia em crianças. Essa carência de dados dificulta a obtenção de um consenso sobre questões controversas. Infecções repetidas do trato respiratório superior, função da tuba de Eustáquio (TE), mais curta e imprevisível e dificuldades no cuidado de crianças no pós-operatório afetam as taxas de sucesso das timpanoplastias pediátricas. No estudo de Dinç et al., foi observado que um ângulo mais horizontal e um comprimento menor da TE influenciou o desenvolvimento de otite média crônica.<sup>8</sup> Em crianças, a TE é mais horizontal e mais curta que em adultos.<sup>9</sup> De acordo com a nossa pesquisa, não há estudo publicado com foco na interação entre o ângulo e comprimento da TE e a taxa de sucesso das timpanoplastias em crianças. A taxa de sucesso da timpanoplastia sem maturação completa da TE parece ser menor. Segundo a literatura, a maturação da TE estaria completa por volta dos 6 anos de idade.<sup>9,10</sup> No entanto, alguns autores sugerem a realização de timpanoplastia em idade mais jovem, levando considerando a possibilidade de complicações e sequelas da otite média crônica.<sup>11</sup> Em um estudo retrospectivo conduzido por Duval et al., crianças com menos de 4 anos de idade apresentaram os piores resultados nas timpanoplastias.<sup>12</sup> Resultados variáveis foram relatados em es-

**Tabela 4** Espessura média da cartilagem tragal com relação ao sexo

Sexo	Pacientes (n)	Espessura média ± DP (mm)
Masculino	30	0,693 ± 0,094
Feminino	48	0,687 ± 0,058

DP, desvio padrão.

tudos que investigam os efeitos do gênero e das taxas de sucesso. No estudo conduzido por Emir et al.,<sup>13</sup> uma boa correlação entre o sexo masculino e a taxa de sucesso foi relatada, em contraste com os resultados do estudo conduzido por Vartiainen et al.<sup>14</sup>

Na literatura, não há consenso sobre os materiais de enxerto para timpanoplastias pediátricas. Alguns estudos anteriores compararam as taxas de sucesso anatômico e funcional dos enxertos com fáscia e cartilagem. Demirci et al. relataram que a taxa de sucesso anatômico foi de 92% no grupo cartilagem e 82,9% no grupo fáscia, sem diferença significativa no sucesso funcional entre os grupos.<sup>15</sup> Da mesma forma, Dornhoffer et al. relataram que não houve diferença significativa no sucesso funcional entre os grupos.<sup>16</sup> Özbek et al. relataram que a taxa de sucesso anatômico foi de 100% em timpanoplastias com cartilagem em paliçada e de 72% no grupo fáscia, e que o sucesso anatômico foi estatística e significativamente maior no grupo cartilagem que no grupo fáscia. Contudo, também relataram que não houve diferença significativa no sucesso funcional entre os grupos.<sup>17</sup> Da mesma forma, Albirmawy et al. verificaram que o sucesso anatômico foi significativamente maior no grupo com enxerto composto de cartilagem-pericôndrio do que no grupo fáscia do músculo temporal nas timpanoplastias em crianças.<sup>18</sup> Em outro estudo pediátrico, Couloigner et al. não relataram diferença significativa no sucesso do enxerto ou ganho auditivo entre timpanoplastia com enxerto cartilagenoso em forma de borboleta e fáscia.<sup>19</sup> A cartilagem

tragal é fibroelástica sendo composta de colágeno tipo II, e possui natureza semelhante à da membrana timpânica; a fásia do músculo temporal é composta principalmente de colágeno tipo I. O colágeno tipo II é mais resistente à tração que outros tipos.<sup>20</sup> Acredita-se que a superioridade da cartilagem para o fechamento da membrana timpânica advém de sua rigidez, uma característica que parece particularmente importante em orelhas com disfunção da trompa de Eustáquio. No presente estudo, a taxa de sucesso do grupo fásia temporal ficou significativamente abaixo do que seria esperado de uma meta-análise publicada recentemente. Os resultados do presente estudo não mostraram diferença quanto aos desfechos audiológicos entre as duas técnicas, mas uma taxa maior de reperforação (35% vs. 8%) ocorreu no grupo fásia. As variáveis passíveis de serem confundidas incluem a abordagem cirúrgica utilizada, a experiência e as habilidades dos cirurgiões e os tamanhos das perfurações da membrana timpânica. Em relação à maior taxa de reperforação no grupo fásia, é notável que o tamanho e a localização da perfuração diferiram entre os estudos, e que alguns estudos não descreveram nenhuma dessas características de perfuração. As perfurações pequenas apresentam uma audição relativamente boa no pré-operatório e são mais fáceis de fechar. No presente estudo, primeiro, as perfurações da membrana timpânica foram principalmente subtotais, e pode ter havido heterogeneidade entre as meta-análises recentemente publicadas; segundo, houve heterogeneidade entre o presente estudo e aqueles publicados em relação ao tempo de acompanhamento; terceiro, a experiência do cirurgião pode afetar a taxa de sucesso das timpanoplastias. A taxa de sucesso da timpanoplastia é maior com cirurgiões mais experientes, em comparação com os inexperientes. Em nossa clínica, as timpanoplastias com enxerto de fásia foram geralmente realizadas por cirurgiões residentes, e a baixa taxa de sucesso do grupo fásia pode ser atribuída à experiência dos cirurgiões. Yılmaz et al. relataram que as timpanoplastias tipo 1 com enxerto de cartilagem foram eficazes tanto em crianças quanto em pacientes adultos.<sup>21</sup>

Segundo nossa pesquisa, não há estudo que tenha mensurado a espessura da cartilagem tragal de timpanoplastias em crianças. A cartilagem tragal não tem uma espessura uniforme em todos os pacientes. Além disso, não sabemos se a etnia, idade ou sexo podem alterar a espessura da cartilagem. Khan et al. descobriram que a espessura média total da cartilagem tragal era de  $1,228 \pm 0,204$  mm no sexo masculino e  $1,090 \pm 0,162$  mm no sexo feminino em uma população indiana.<sup>22</sup> Em nosso estudo, a espessura da cartilagem tragal foi medida com um micrômetro e registrada no intraoperatório. A cartilagem tragal foi usada sem fresagem; a espessura média da cartilagem tragal foi de  $0,693 \pm 0,094$  mm no sexo masculino e de  $0,687 \pm 0,058$  mm no sexo feminino na população do presente estudo. Nosso estudo é o primeiro a medir a espessura da cartilagem tragal de timpanoplastias na população pediátrica.

A taxa de sucesso de timpanoplastias diminui com o tempo, e as taxas com acompanhamento em longo prazo foram menores que as com acompanhamento em curto prazo.<sup>15,23</sup> No presente estudo, todos os pacientes foram acompanhados por, no mínimo, 1 ano. Um tempo maior de acompanhamento é essencial após timpanoplastias, porque muitas vezes as membranas reparadas voltam a perfurar, especialmente

quando a perfuração inicial é subtotal ou total.<sup>24</sup> Nosso período de acompanhamento foi suficientemente longo para observar algumas recidivas de perfurações.

Não há consenso sobre a seleção de materiais de enxerto para timpanoplastia com pontuações IROM semelhantes. Callioğlu et al. relataram que não houve diferença significativa no fechamento do *gap* em timpanoplastias com baixa pontuação no IROM.<sup>23</sup> No presente estudo, não houve diferença na pontuação IROM entre os grupos fásia e cartilagem. As limitações do presente trabalho incluem um desenho de estudo com múltiplos cirurgiões, a falta de randomização e o tamanho da amostra. Sua principal limitação é a participação de vários cirurgiões e a falta de randomização. Se o estudo tivesse sido realizado por um único cirurgião e o desenho fosse randomizado, o estudo poderia ter mais validade.

## Conclusões

Em conclusão, a taxa de sucesso anatômico foi maior com enxertos de cartilagem. Novos estudos com maior número de pacientes são necessários para comparar os resultados anatômicos e funcionais de enxertos com cartilagens de vários tipos e de espessuras diferentes em timpanoplastias pediátricas.

## Financiamento

Os autores declaram que esse estudo não recebeu qualquer apoio financeiro.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Rizer FM. Overlay versus underlay tympanoplasty. Part 1: Historical review of the literature. *Laryngoscope*. 1997;107:1-25.
2. Wullstein HL. Functional operations in the middle ear with split-thickness skin graft. *Arch Otorhinolaryngol*. 1953;161:422-35.
3. Zoellner F. The principles of plastic surgery of the soundconducting apparatus. *J Laryngol Otol*. 1955;69:567-9.
4. Jansen C. Cartilage tympanoplasty. *Laryngoscope*. 1963;73:1288-302.
5. De Seta E, Covelli E, De Seta D, Mancini P, Filippo R. Cartilage tympanoplasty: how to reduce surgery time. *J Laryngol Otol*. 2010;124:784-5.
6. Kartush JM, Michaelides EM, Becvarovski Z, LaRouere MJ. Over-under tympanoplasty. *Laryngoscope*. 2002;112:802-7.
7. Tos M. Cartilage tympanoplasty methods: proposal of a classification. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;139:747-58.
8. Dinç AE, Damar M, Uğur MB, Öz II, Eliçora SS, Bis, kin S, et al. Do the angle and length of the eustachian tube influence the development of chronic otitis media? *Laryngoscope*. 2015 [Epub ahead of print].
9. Seibert JW, Danner CJ. Eustachian tube function and the middle ear. *Otolaryngol Clin North Am*. 2006;39:1221-35.
10. Licamelli GR. The eustachian tube. Update on anatomy, development and function. *Otolaryngol Clin North Am*. 2002;35:803-9.

11. Friedman AB, Gluth MB, Moore PC, Dornhoffer JL. Outcomes of cartilage tympanoplasty in the pediatric population. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;148:297-301.
12. Duval M, Grimmer JF, Meier J, Muntz HR, Park AH. The effect of age on pediatric tympanoplasty outcomes: a comparison of preschool and older children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79:336-41.
13. Emir H, Ceylan K, Kizilkaya Z, Gocmen H, Uzunkulaoglu H, Samim E. Success is a matter of experience: type 1 tympanoplasty: influencing factors on type 1 tympanoplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2007;264:595-9.
14. Vartainen E, Vartainen J. Tympanoplasty in young patients: the role of adenoidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;117:583-5.
15. Demirci S, Tuzuner A, Karadas H, Acikgoz C, Caylan R, Samim EE. Comparison of temporal muscle fascia and cartilage grafts in pediatric tympanoplasties. *Am J Otolaryngol.* 2014;35:296-9.
16. Dornhoffer J. Cartilage tympanoplasty: indications, techniques, and outcomes in a 1,000-patient series. *Laryngoscope.* 2003;113:1844-56.
17. Ozbek C, Ciftçi O, Tuna EE, Yazkan O, Ozdem C. A comparison of cartilage palisades and fascia in type 1 tympanoplasty in children: anatomic and functional results. *Otol Neurotol.* 2008;29:679-83.
18. Albirmawy OA. Comparison between cartilage-perichondrium composite 'ring' graft and temporalis fascia in type one tympanoplasty in children. *J Laryngol Otol.* 2010;124:967-74.
19. Couloigner V, Baculard F, El Bakkouri W, Viala P, François M, Narcy P, et al. Inlay butterfly cartilage tympanoplasty in children. *Otol Neurotol.* 2005;26:247-51.
20. Chhapola S, Matta I. Cartilage-perichondrium: an ideal graft material. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;64:208-13.
21. Yilmaz MS, Guven M, Kayabasoglu G, Varli AF. Comparison of the anatomic and hearing outcomes of cartilage type 1 tympanoplasty in pediatric and adult patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015;272:557-62.
22. Khan MM, Parab SR. Average thickness of tragal cartilage for slicing techniques in tympanoplasty. *J Laryngol Otol.* 2015;129:435-9.
23. Callioglu EE, Ceylan BT, Kuran G, Demirci S, Tulaci KG, Ceylan R. Cartilage graft or fascia in tympanoplasty in patients with low middle ear risk index (anatomical and audological results). *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013;270:2833-7.
24. Zhang T, Wang Z, Wu L, Zhang Y, Wang W. Postoperative morbidity of graft tympanic membrane in tympanoplasty and the relevant factors. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi.* 2002;16:528-32.