



ARTIGO ORIGINAL

## Comparison between clinical and audiological results of tympanoplasty with modified sandwich technique and underlay technique<sup>☆</sup>



Sanjana Vijay Nemade<sup>\*</sup>, Kiran Jaywant Shinde, Chetana Shivadas Naik e Haris Qadri

Smt Kashibai Navale Medical College and General Hospital, Maharashtra, Índia

Recebido em 19 de dezembro de 2016; aceito em 23 de março de 2017

Disponível na Internet em 16 de agosto de 2017

### KEYWORDS

Tympanoplasty;  
Temporalis fascia  
graft;  
Areolar fascia graft;  
Sandwich technique;  
Post operative  
hearing gain

### Abstract

**Introduction:** Surgical repair of the tympanic membrane, termed a type one tympanoplasty is a tried and tested treatment modality. Overlay or underlay technique of tympanoplasty is common. Sandwich tympanoplasty is the combined overlay and underlay grafting of tympanic membrane.

**Objective:** To describe and evaluate the modified sandwich graft (mediolateral graft) tympanoplasty using temporalis fascia and areolar fascia. To compare the clinical and audiological outcome of modified sandwich tympanoplasty with underlay tympanoplasty.

**Methods:** A total of 88 patients of chronic otitis media were studied. 48 patients (Group A) underwent type one tympanoplasty with modified sandwich graft. Temporalis fascia was underlaid and the areolar fascia was overlaid. 48 patients (Group B) underwent type one tympanoplasty with underlay technique. We assessed the healing and hearing results.

**Results:** Successful graft take up was accomplished in 47 patients (97.9%) in Group A and in 40 patients (83.3%) Group B. The average Air-Bone gap closure achieved in Group A was  $24.4 \pm 1.7$  dB while in Group B; it was  $22.5 \pm 3.5$  dB. Statistically significant difference was found in graft healing rate. Difference in hearing improvement was not statistically significant.

**Conclusion:** Double layered graft with drum-malleus as a 'meat' of sandwich maintains a perfect balance between sufficient stability and adequate acoustic sensitivity.

© 2017 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.03.009>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Nemade SV, Shinde KJ, Naik CS, Qadri H. Comparison between clinical and audiological results of tympanoplasty with modified sandwich technique and underlay technique. Braz J Otorhinolaryngol. 2018;84:318–23.

<sup>\*</sup> Autor para correspondência.

E-mail: [drsanjana31@yahoo.in](mailto:drsanjana31@yahoo.in) (S.V. Nemade).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

**PALAVRAS-CHAVE**

Timpanoplastia;  
Enxerto de fásia  
temporal;  
Enxerto de fásia  
aureolar;  
Técnica  
"sanduíche";  
Ganho auditivo  
pós-operatório

## Comparação entre os resultados clínicos e audiológicos de timpanoplastia com a técnica "sanduíche" modificada e a técnica *underlay*

**Resumo**

**Introdução:** O reparo cirúrgico da membrana timpânica, denominado timpanoplastia tipo 1, é uma modalidade de tratamento já bem estabelecida. As técnicas *overlay* ou *underlay* de timpanoplastia são comuns. A timpanoplastia "sanduíche"   a técnica de enxerto de membrana timpânica *overlay* e *underlay* combinadas.

**Objetivo:** Descrever e avaliar a timpanoplastia com a técnica "sanduíche" modificada (timpanoplastia mediolateral) utilizando fáscia temporal e fáscia aureolar. Comparar o desfecho clínico e audiológico da timpanoplastia com a técnica "sanduíche" modificada com o da timpanoplastia com a técnica *underlay*.

**Método:** Foram estudados 88 pacientes com otite média cr nica, 48 (Grupo A) foram submetidos à timpanoplastia tipo 1 com enxerto "sanduíche" modificado. A fáscia temporal foi utilizada na técnica *underlay* e a fáscia areolar na técnica *overlay*. 48 pacientes (Grupo B) foram submetidos à timpanoplastia tipo 1 com a técnica *underlay*. Foram avaliados os resultados da cicatrização e da audição.

**Resultados:** O sucesso do enxerto ocorreu em 47 pacientes (97,9%) no Grupo A e em 40 (83,3%) do Grupo B. O fechamento médio do gap aéreo-ósseo no Grupo A foi de  $24,4 \pm 1,7$  dB, enquanto no Grupo B foi de  $22,5 \pm 3,5$  dB. Houve diferença estatisticamente significativa na taxa de cicatrização do enxerto. A diferença na melhora auditiva não foi estatisticamente significante.

**Conclusão:** O enxerto de camada dupla e o timpano-martelo posicionados como o "recheio" do sanduíche mant m um equilíbrio perfeito entre a estabilidade necessária e adequada sensibilidade acústica.

É 2017 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Associa o Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Introdu o**

Otite média cr nica com perfuração da membrana timpânica   uma causa comum de perda auditiva e secreção nas orelhas.<sup>1</sup> Existem duas técnicas cirúrgicas populares, *underlay* e *overlay*, para timpanoplastia. A técnica de *underlay*   a mais rápida e fácil de executar e a criação de um retalho timpanomeatal com eleva o do  nulo permite a inspeção da cadeia ossicular.<sup>2</sup> No entanto, há um risco de deslocamento medial do enxerto, especialmente em perfurações grandes e/ou anteriores.<sup>3</sup> A técnica de *overlay* evita essa complicação, mas há um risco de formação de pérolas de queratina dentro da membrana timpânica e também um risco de perda do ângulo entre o tímpano e a parede meatal anterior.<sup>2</sup> Várias outras técnicas de repara o da membrana timpânica foram descritas. O termo "técnica de sanduíche" foi usado por Farrior em 1983 para descrever um método em que as camadas de fáscia areolar foram colocadas medial e lateralmente ao tímpano, a camada fibrosa é o "recheio" do sanduíche.<sup>4,5</sup> Raghavan et al. usaram o mesmo termo para descrever uma técnica na qual um retalho pediculado é usado para cobrir parcialmente o enxerto de membrana timpânica na técnica *overlay*, com fáscia temporal.<sup>6</sup> Modificamos o enxerto sanduíche com dois tipos de material de enxerto diferentes, isto é, fáscia temporal e fáscia areolar; e parte do tímpano e o martelo são impresados entre as duas f scias. Comparamos os resultados auditivos e da cicatrização da timpanoplastia entre as técnicas *underlay* e sanduíche modificada.

**Método**

Estudamos prospectivamente 96 pacientes de 2014 a 2016. A aprova o do Conselho de  tica Institucional foi obtida. O número do protocolo de aprova o   Ref. SKNMC No/ tica/App/2014/236 de 23/07/2014. O número de registro   ECR/275/Inst/MH/2013.

**Objetivos**

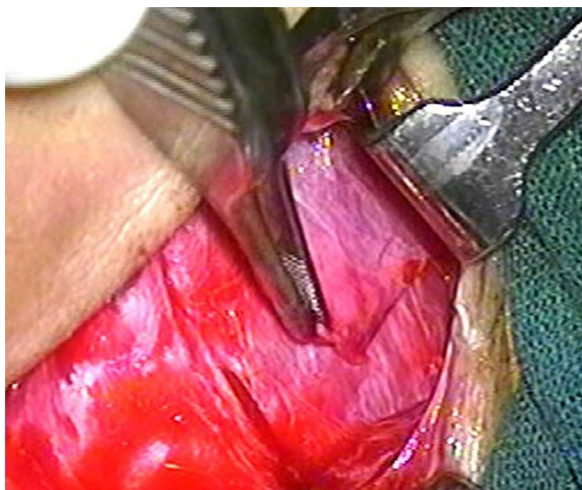
1. Comparar o desfecho clínico em termos de cicatrização do enxerto da timpanoplastia pela técnica *underlay* e técnica sanduíche modificada.
2. Comparar o resultado audiológico em termos de ganho auditivo p s-operatório na timpanoplastia por técnica *underlay* e a técnica sanduíche modificada.

**Crêterios de inclu o**

Pacientes com otite média cr nica com perfuração grande ou subtotal.

**Crêterios de exclusão**

Pacientes com otite média aticoantral cr nica, submetidos a cirurgia de revisão auditiva, pacientes com reconstru o ossicular, pacientes com perda auditiva mista.



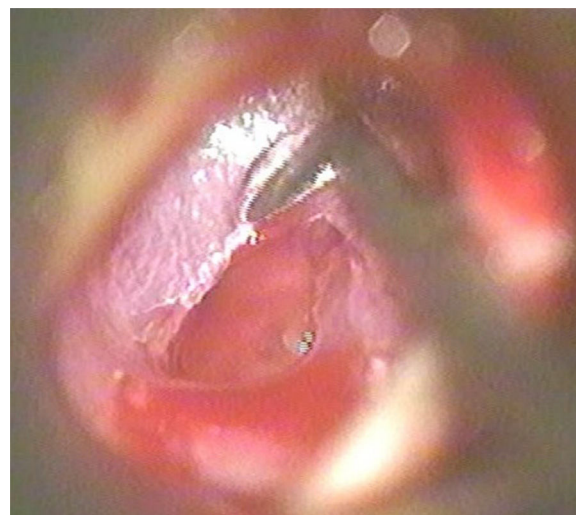
**Figura 1** Coleta da fáscia areolar.

Grupo A (n = 48) incluiu pacientes que foram submetidos à timpanoplastia pela técnica sanduíche modificada.

Grupo B (n = 48) inclui pacientes submetidos à timpanoplastia pela técnica *underlay*. Os dados coletados de cada paciente incluíram: idade, sexo, cirurgia otológica prévia, audiometria de tons puros pré-operatória e achados clínicos, detalhes cirúrgicos, achados clínicos pós-operatórios e audiometria tonal. Em todos os casos, a orelha estava seca e apresentava mucosa da orelha média normal durante pelo menos um mês antes da cirurgia.

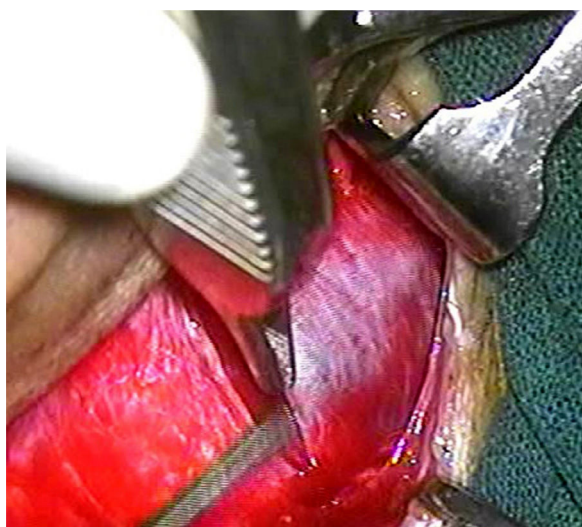
### Técnica

Foi usada uma abordagem retroauricular sob sedação intravenosa suplementada com infiltração local de 2% de xilocaína com adrenalina 1: 2,00,000. A fáscia areolar (fig. 1) e a fáscia temporal (fig. 2) foram colhidas. Para a técnica *underlay*, apenas a fáscia temporal foi colhida. Uma meatotomia posterior foi feita. As bordas da perfuração foram cuidadosamente denudadas para promover um bom fluxo

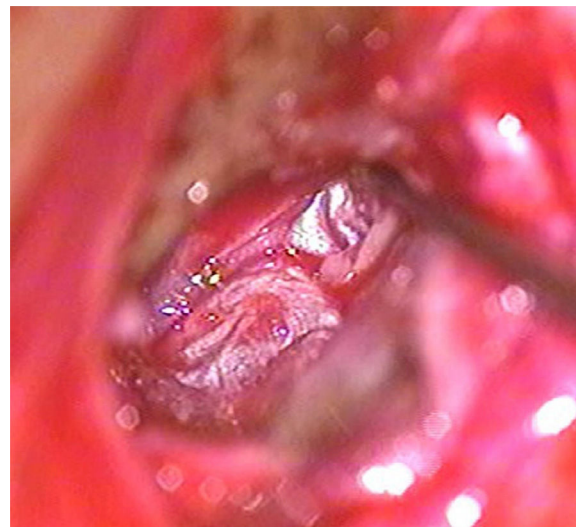


**Figura 3** Remoção da camada epitelial.

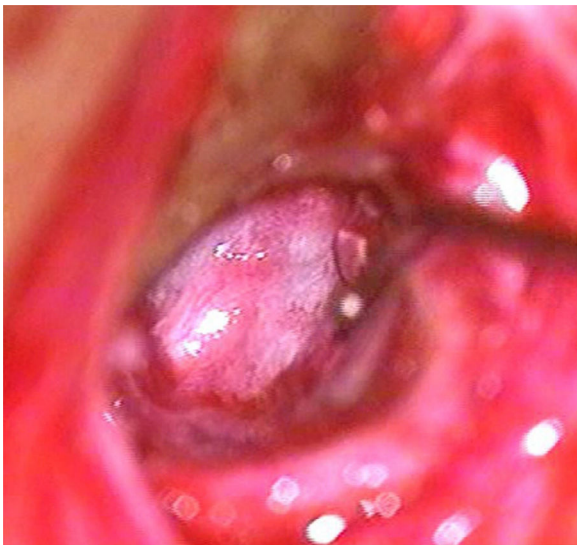
sanguíneo capilar. A superfície mucosa da membrana timpânica foi escarificada com um bisturi de Rosen para criar uma superfície inferior cruenta. Na técnica de sanduíche modificada, a camada epitelial da parte anterior da membrana timpânica foi removida até o ânulo para criar uma superfície cruenta lateralmente (fig. 3). A camada epitelial da face posterior da membrana timpânica foi mantida intacta. O cabo do martelo também foi desnudado de epitélio. Na técnica *underlay* não é necessário remover o epitélio da parte anterior da membrana timpânica. Uma incisão foi feita na faixa vascular e o retalho timpanomeatal posterior foi descolado, o que expôs a orelha média. A mobilidade da cadeia ossicular foi confirmada. Na técnica *underlay*, a fáscia temporal foi inserida medialmente ao cabo do martelo e o retalho timpanomeatal foi recolocado. Na técnica sanduíche modificada, o enxerto da fáscia temporal foi inserido medialmente ao cabo do martelo (fig. 4). Então, o enxerto de fáscia areolar foi sobreposto lateralmente ao cabo do martelo e à camada fibrosa da membrana timpânica (fig. 5).



**Figura 2** Coleta da fáscia temporal.



**Figura 4** Fáscia temporal na técnica *underlay*.



**Figura 5** Fásia areolar na técnica *overlay*.

O retalho timpanomeatal foi então recolocado. Evitou-se prender o epitélio e a pele sob o enxerto. Assim, o cabo do martelo e a camada fibrosa da membrana timpânica foram colocados entre os dois enxertos apenas na face anterior, enquanto que na face posterior o enxerto estava lateral ao martelo e medial à membrana timpânica. Como as chances de medialização ou lateralização do enxerto ocorrem mais facilmente no aspecto anterior, espera-se que esse sanduíche na face anterior proporcione estabilidade adequada ao enxerto. Gelfoam foi usado sobre o enxerto para estabilização. A incisão retroauricular foi fechada em duas camadas e feito curativo na região da mastoide.

Considerou-se um resultado anatómico bem-sucedido aquele com cicatrização completa e íntacta do enxerto, sem perfuração, retração, lateralização ou embotamento pós-operatório e com melhoria da audição. A cicatrização do enxerto e as complicações pós-operatórias foram avaliadas em todos os pacientes. Foram observadas a média dos gaps aéreo-ósseo pré-operatório e pós-operatório e o fechamento do gap aéreo-ósseo em dB a 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz.

### Cuidados pós-operatórios

Os pacientes receberam antibióticos durante cinco dias. A remoção da sutura foi feita uma semana após a cirurgia e o Gelfoam foi aspirado do meato acústico externo três semanas após a cirurgia. Foram usadas gotas otológicas com antibiótico e esteroides durante mais duas semanas para remover o Gelfoam residual, uma vez que pode levar à granulação e à formação de tecido fibroso se não for completamente removido da membrana timpânica. Um audiograma foi feito três meses após a cirurgia em pacientes com enxerto cicatrizado. A orelha foi examinada após seis meses e, posteriormente, a cada ano no seguimento pós-operatório.

### Resultados

A idade média foi de  $34,3 \pm 7,9$  anos, com variação de 15 a 45. A razão entre homens e mulheres foi de 1:0,76.

**Tabela 1** Análise da cicatrização do enxerto

Estado do enxerto no acompanhamento	Grupo A (n = 48)	Grupo B (n = 48)
<b>1º (7º dia pós-op)</b>		
Íntacto	48 (100%)	47 (97,9%)
Rejeitado	0 (0%)	1 (2,1%)
<b>2º (1 mês pós-op)</b>		
Íntacto	47 (97,9%)	41 (85,4%)
Rejeitado	1 (2,1%)	7 (14,6%)
<b>3º (2 meses pós-op)</b>		
Íntacto	47 (97,9%)	40 (83,3%)
Rejeitado	1 (2,1%)	8 (16,4%)
<b>4º (3 meses pós-op)</b>		
Íntacto	47 (97,9%)	40 (83,3%)
Rejeitado	1 (2,1%)	8 (16,4%)

Grupo A, timpanoplastia com técnica sanduíche modificada; Grupo B, timpanoplastia com técnica *underlay*.

A taxa de "pega" do enxerto é de 97,9% no Grupo A e de 83,3% no Grupo B.

O valor do qui-quadrado com correção de Yates é 4,414 com 1º de liberdade. Valor de  $p$  bicaudal = 0,0356. Com o teste de probabilidade exato de Fisher, o valor de  $p$  bicaudal é 0,0356. Observa-se diferença estatisticamente significativa.

No Grupo A (n = 48), observou-se uma "pega" de enxerto bem-sucedida em 47 pacientes (97,9%). Um paciente (2,1%) apresentou infecção pós-operatória e rejeição de enxerto. No grupo B (n = 48), 40 pacientes (83,3%) apresentaram pegas de enxerto bem-sucedidas. Cinco pacientes (10,5%) tiveram rejeição do enxerto devido à medialização e três (6,2%) tiveram reperfuração do enxerto devido à infecção pós-operatória. A análise comparativa estatística foi feita para a taxa de cicatrização do enxerto nos dois grupos. O valor de qui-quadrado com correção de Yates foi de 4,414 com 1º de liberdade. O valor de  $p$  bicaudal foi de 0,0356. No teste de probabilidade exato de Fisher, o valor de  $p$  bicaudal foi de 0,0356. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa na taxa de cicatrização do enxerto dos dois grupos ( $p = 0,0356$ ) (tabela 1).

No Grupo A, o gap aéreo-ósseo médio pré-operatório nas frequências da fala (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz) foi de  $41,0 \pm 3,9$  dB e o gap aéreo-ósseo médio pós-operatório foi de  $16,6 \pm 2,6$  dB. O fechamento médio do gap aéreo-ósseo (dB) alcançado foi de  $24,4 \pm 1,7$  dB. No Grupo B, o gap aéreo-ósseo pré-operatório nas frequências de fala (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz) foi de  $43,6 \pm 4,4$  dB e o gap aéreo-ósseo médio pós-operatório foi de  $21,0 \pm 4,6$  dB. O fechamento médio do gap aéreo-ósseo (dB) obtido foi de  $22,5 \pm 3,5$  dB. A análise estatística foi feita com o teste  $t$  pareado. O valor de  $t$  foi de 0,9074 com erro padrão de diferença de 1,873. Com intervalo de confiança de 95%, o valor  $p$  bicaudal foi de 0,460. O ganho auditivo pós-operatório avaliado após o enxerto ter cicatrizado nos dois grupos não foi estatisticamente significativo (tabela 2).

### Discussão

O sucesso da timpanoplastia depende da integridade e estabilidade da membrana timpânica (MT), o que, por sua vez,

**Tabela 2** Análise dos resultados auditivos

	Média pré-operatória gap aéreo-ósseo (dB)		Média pós-operatória gap aéreo-ósseo (dB)		Fechamento médio gap aéreo-ósseo (dB)	
	Grupo A (n = 48)	Grupo B (n = 48)	Grupo A (n = 48)	Grupo B (n = 48)	Grupo A (n = 48)	Grupo B (n = 48)
500 Hz	36,5	38,5	13,6	16,7	22,9	21,8
1000 Hz	43,9	46,9	17,5	20,5	26,4	26,4
2000 Hz	42,7	45,4	18,7	25,9	24,0	19,5
Média ± DP	41,0 ± 3,9	43,6 ± 4,4	16,6 ± 2,6	21,0 ± 4,6	24,4 ± 1,7	22,5 ± 3,5
DP	3,971	4,479	2,666	4,623	1,789	3,513
Variação do DP	15,77	20,07	7,112	21,37	3,20	12,34

DP, desvio-padrão.

Teste *t* pareado: o valor de *t* é 0,9074; Df=2 com erro padrão de diferença de 1,873.

Com 95% de gap de confiança, o valor de *p* bicaudal é 0,460.

Estatisticamente, nenhuma diferença significativa é observada no ganho auditivo pós-operatório nos dois grupos.

afeta a posição final da membrana timpânica reconstruída. Embora vários materiais como pele, pericôndrio, veia, dura e cartilagem estejam disponíveis para o fechamento de perfurações da MT, a fásia temporal é o enxerto mais comumente usado devido às suas vantagens, pois é facilmente disponível em quantidade suficiente e através da mesma incisão e sua espessura é semelhante à MT, com baixa taxa metabólica basal.<sup>7</sup> A posição final do enxerto depende das mudanças de pressão na orelha média e externa. A membrana timpânica normal pode suportar as alterações de pressão devido à sua integridade e estabilidade. Ao mesmo tempo, a condução do som também é excelente. Um enxerto ideal deve encontrar um equilíbrio perfeito entre a estabilidade e a condução do som.<sup>7</sup> Um enxerto de fásia temporal de camada única tem uma espessura semelhante à da membrana timpânica, proporciona assim uma excelente condução do som. Entretanto, as mudanças de pressão na orelha média podem resultar na medialização ou lateralização do enxerto e levar ao fracasso da timpanoplastia. Por essa razão, a taxa média de sucesso na timpanoplastia varia entre 85% a 90%.<sup>7,8</sup>

A timpanoplastia com enxerto sanduíche, descrita por Farrior,<sup>4</sup> é uma técnica de camada dupla em que são usadas uma camada medial e uma lateral de fásia areolar. Ela tem se mostrado altamente eficaz na restauração da integridade da membrana timpânica.<sup>4</sup> Modificamos essa técnica com dois tipos de material de enxerto diferentes, isto é, a fásia temporal e a fásia areolar, com o intuito de proporcionar um equilíbrio perfeito entre a estabilidade e a sensibilidade acústica da membrana timpânica. A fásia temporal é usada na técnica *underlay* e a fásia areolar na técnica de *overlay*. Assim, a camada fibrosa da membrana timpânica e o cabo do martelo são posicionados entre os dois. A espessura do enxerto é sempre uma preocupação em relação ao resultado audiológico da cirurgia.<sup>6,7</sup> A fásia areolar é um tecido conectivo fino e não aumenta a espessura de forma a dificultar a condução do som.

A timpanoplastia com a técnica sanduíche, ou *over-under*, é a combinação das técnicas de *overlay-underlay* e foi desenvolvida com o objetivo de minimizar as desvantagens inerentes nas outras duas técnicas. Isso pode explicar

por que o enxerto da técnica sanduíche tem se tornado popular.<sup>1,9</sup> Há poucos estudos sobre essa técnica relativamente nova na literatura. Stage e Bak-Pedersen,<sup>10</sup> que apoiaram o procedimento *over-under* quando usado para perfurações anteriores ao cabo do martelo, relataram uma taxa de sucesso de 91% em 39 orelhas. Uma taxa de sucesso semelhante (90%) foi obtida por Kartush et al.<sup>9</sup> em uma série de 120 pacientes submetidos à timpanoplastia pela técnica *over-under*. Uma taxa de 90% foi relatada por Imran et al.;<sup>11</sup> Mills<sup>1</sup> relatou uma taxa de 97%, com melhoria auditiva em 98% dos pacientes em seu estudo de 123 pacientes. Em todas essas técnicas, a fásia temporal foi usada para a camada dupla de sanduíche. Com a técnica sanduíche modificada, obtivemos taxa de sucesso de 97,9% na cicatrização do enxerto, enquanto que na técnica de *underlay* a taxa foi de 83,3%, resultou assim em uma diferença estatisticamente significativa (*p*=0,0356) (tabela 1).

O fecho médio do gap aéreo-ósseo, o qual fornece uma indicação do grau de melhoria auditiva, foi de 24,4 ± 1,7 dB no Grupo A e de 22,5 ± 3,5 dB no Grupo B (tabela 2). Isso mostra que muitos pacientes tiveram uma melhoria útil na audição e obtiveram uma orelha seca também. She et al.<sup>12</sup> descreveram melhoria auditiva de 9,7 dB na timpanoplastia com técnica *over-under* (n=30). No estudo feito por Yagit et al.<sup>13</sup> a melhoria foi de 16,96 dB (n = 58). Outro estudo, feito por Ahmed et al.<sup>14</sup> com enxerto mediolateral, mostrou uma melhoria auditiva de 12,65 dB.

De acordo com nossa experiência, as vantagens da timpanoplastia com a técnica sanduíche modificada são:

1. Estabilidade do enxerto, como um botão em uma casa de botão.
2. Evita a medialização ou lateralização do enxerto.
3. Ambas as fásias temporal e areolar podem ser colhidas através da mesma incisão.
4. Fácil de executar porque somente a camada epitelial da metade anterior do remanescente da membrana timpânica é descolada, em vez de toda a MT.
5. Embora seja uma camada dupla de enxerto, a espessura é ideal para sensibilidade acústica.

## Conclusão

As técnicas de enxerto de camada única na timpanoplastia (especialmente em perfurações grandes e subtotais) apresentam problemas persistentes como medialização do enxerto da fásia, lateralização e perfurações recorrentes. Um enxerto de camada dupla com fásia temporal (*underlay*) e fásia areolar (*overlay*) com a técnica sanduíche de tímpano-martelo apresenta excelentes resultados na cicatrização pós-operatória do enxerto. Um resultado audiológico considerável também é obtido. Essa técnica modificada do enxerto sanduíche e seus resultados são apresentados para ajudar o cirurgião otorrinolaringologista a obter uma melhor compreensão dessa eficaz timpanoplastia.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Mills N. Early healing and hearing improvement following type one tympanoplasty using the 'drum sandwich' technique. *J Laryngol Otol.* 2013;127:957–61.
2. Sergi B, Galli J, De Corso E, Parilla C, Paludetti G. Overlay versus underlay myringoplasty: report of outcomes considering closure of perforation and hearing function. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2011;31:366–71.
3. Sharp JF, Terzis TF, Robinson J. Myringoplasty for the anterior perforation: experience with the Kerr flap. *J Laryngol Otol.* 1992;106:14–6.
4. Jay B. Farrior sandwich graft tympanoplasty: a technique for managing difficult tympanic membrane perforation. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995;6:27–32.
5. Farrior JB. The anterior tympanomeatal angle in tympanoplasty: surgical techniques for the prevention of blunting. *Laryngoscope.* 1983;93:992–7.
6. Raghavan U, Malik DSI, Mahmoud NA. Myringoplasty: update on onlay pedicle skin flap and temporalis fascia sandwich graft. *J Laryngol Otol.* 2000;114:174–7.
7. Wehrs R. Grafting techniques. *Otolaryngol Clin N Am.* 1999;32:443–55.
8. Millwski C. Composite graft tympanoplasty in the treatment of ears with advanced middle ear pathology. *Laryngoscope.* 1993;103:1352–6.
9. Kartush JM, Michaelides EM, Becvarovski Z, LaRouere MJ. Over under tympanoplasty. *Laryngoscope.* 2002;112:802–7.
10. Stage J, Bak-Pedersen K. Underlay tympanoplasty with the graft lateral to the malleus handle. *Clin Otolaryngol.* 1992;17:6–9.
11. Saeed I, Akhlaq M, Omar. Tympanoplasty type 1: a comparison between underlay technique of myringoplasty with over under technique of myringoplasty. *J Laryngol Otol.* 2013;127:1–5.
12. She W, Dai Y, Chen F, Qin D, Ding X. Comparative evaluation of over-under myringoplasty and underlay myringoplasty for repairing tympanic membrane perforation. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2008;22:433–5.
13. Yigit O, Alkan S, Topuz E, Uslu B, Unsal O, Dadas B. Short-term evaluation of over-under myringoplasty technique. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2005;262:400–3.
14. Ahmed Z, Aslam MA, Aslam MJ, Sharif A, Ahmed MI. Over-under myringoplasty. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2005;15:768–70.