

Reconstrução de defeitos da base do crânio lateral com malha de titânio – via transmastoideia, fossa média e vias combinadas

Artigo Original

Autores

Cláudia Rosa

Unidade Local de Saúde Santa Maria, Lisboa, Portugal

Mariana Caetano

Unidade Local de Saúde Santa Maria, Lisboa, Portugal

Tomás Carvalho

Unidade Local de Saúde Santa Maria, Lisboa, Portugal

João Levy

Unidade Local de Saúde Santa Maria, Lisboa, Portugal

Vítor Oliveira

Unidade Local de Saúde Santa Maria, Lisboa, Portugal

Tiago Eça

Unidade Local de Saúde Santa Maria, Lisboa, Portugal

Leonel Luís

Unidade Local de Saúde Santa Maria, Lisboa, Portugal

Correspondência:

Cláudia Rosa
claudiasrosa@gmail.com

Artigo recebido a 25 de Abril de 2024.
Aceite para publicação a 2 de Novembro de 2024.

Resumo

Objetivos: Avaliar o uso de malha de titânio para correção de defeitos ósseos da base do crânio lateral (BCL) através de 3 diferentes vias de abordagem cirúrgica - via da fossa média, transmastoideia ou por uma combinação destas duas, comparando os seus outcomes.

Material e métodos: Revisão dos processos de doentes submetidos a reconstrução de defeitos da BCL com malha de titânio entre 2021 e 2023 num centro hospitalar terciário.

Resultados: Foram incluídos 5 doentes com herniações meningoencefálicas, com média de idades de 54 anos. Em 3 doentes foi usada a via combinada. Não se documentaram complicações pós-operatórias. Durante o período de follow-up, nenhuma das malhas de titânio foi rejeitada ou mostrou sinais de infeção.

Conclusão: Esta série de casos sugere que a rede de titânio é segura e eficaz na reconstrução de defeitos de dimensões consideráveis da base do crânio lateral, com ótimas taxas de encerramento dos mesmos. A via combinada demonstrou ter uma melhor exposição, no entanto todas as vias de abordagem apresentaram morbidade reduzida no tratamento cirúrgico destes doentes.

Palavras-chave: Meningoencefalocelo; Transmastoideia; Fossa média; Malha de titânio; Base do crânio lateral

Introdução

Os defeitos ósseos da base do crânio lateral estão, muitas vezes, associados a casos de otite média crónica supurativa e a abordagens transmastoideias. Outras causas incluem defeitos congénitos ou traumáticos da base do crânio¹ (Tabela 1).

Através destes defeitos podem originar-se herniações meningoencefálicas ou fístulas de líquido cefalorraquidiano (LCR)¹. A sua abordagem cirúrgica pode fazer-se através da via da fossa média com elevação do lobo

Tabela 1
Etiologia de defeitos da base do crânio lateral

Iatrogénica

Brocagem acidental durante uma mastoidectomia
Remoção planeada durante abordagem transmastoideia

Neoplásica

Glomus
Meningioma
Carcinoma ouvido médio
Metástases

Traumática

Fraturas do osso temporal

Otite média crónica

Otite média crónica purulenta simples/colesteatomatosa
Tuberculose do ouvido médio
Osteíte do osso temporal

Outras

Deiscências congénitas
Histiocitose de células de Langerhans
Displasia fibrosa óssea temporal

temporal ou transmastoideia isoladamente, ou por uma combinação destas duas. A via transmastoideia, considerada uma intervenção mais conservadora, tem sido proposta por vários autores por reduzir a morbilidade do procedimento. As vias combinadas são preferencialmente usadas para corrigir defeitos ósseos de grandes dimensões. A abordagem subtemporal por craniotomia é usada em casos de defeitos muito anteriores em que a preservação da audição é uma prioridade.¹ A escolha da abordagem é não só guiada pela etiologia, local e extensão do defeito ósseo mas também pelo grau de perda auditiva prévio à cirurgia e por presença de infeção crónica do ouvido médio². Diversos materiais têm sido usados para reconstruir os defeitos ósseos da base do crânio lateral: cartilagem ou osso autólogo ou homólogo, homólogos liofilizados de dura mater, redes de fibra de titânio ou carbono, retalhos livres ou pediculados miofasciais¹. Cada material tem vantagens únicas, mas também desvantagens que podem levar a falha na reconstrução, reações adversas ou complicações. A avaliação da existência e

extensão de um defeito da base do crânio lateral depende da realização de tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM). Estes dois métodos complementares de diagnóstico vão também ajudar no planeamento da reconstrução³.

O objetivo dos autores deste estudo foi avaliar o uso de malha de titânio para correção de defeitos ósseos da base do crânio lateral através destas 3 diferentes vias de abordagem cirúrgica, comparando os seus *outcomes*.

Material e Métodos

Foi realizado um estudo retrospectivo longitudinal de todos os doentes submetidos a reconstrução de defeitos da base do crânio lateral com malha de titânio entre 1 de Janeiro de 2021 e 31 de Dezembro de 2023 num centro hospitalar terciário, através da consulta do processo clínico informatizado.

Os autores analisaram os seguintes parâmetros: (1) dados demográficos (sexo, idade); (2) apresentação clínica; (3) exames complementares de diagnóstico realizados; (4) tratamento cirúrgico e a sua abordagem; (5) *outcomes* pós-operatórios, nomeadamente a

integridade anatômica do tegmen, ausência de fístulas de LCR, efeitos secundários, extrusão e percentagem de complicações.

Resultados

No período de estudo (2021-2023), 5 doentes (Tabela 2) foram submetidos a tratamento cirúrgico de defeitos ósseos da base do crânio lateral com malha de titânio, sendo 4 deles do sexo feminino. A média de idades no momento da cirurgia foi de 54 anos (mínima 15, máxima 87).

Todos os doentes apresentavam herniações meningoencefálicas, 4 com ponto de partida em otites médias crónicas (OMC) colesteatomatosas, todos eles previamente submetidos a cirurgias noutras instituições e 1 em fratura do osso temporal, tendo esta última fístula de LCR ativa.

As deiscências do tegmen eram, em todos os casos, superiores a 12 milímetros. Em 3 doentes foi usada a via combinada para reconstrução da base do crânio; nos restantes, um foi submetido a via da fossa média e outro a abordagem transmastoideia, isoladamente (Tabela 2). O tecido herniado foi recolocado

dentro do compartimento intracraniano em todos os casos.

Na abordagem transmastoideia, em primeiro lugar, houve uma revisão da mastoidectomia aberta prévia e uma erradicação da doença crónica, com disseção da doença residual da meninge situada no defeito ósseo do tegmen timpânico e mastoideu. Após estes passos, o defeito ósseo foi exposto (figura 1) e medido (figura 2), para escolha do tamanho de malha de titânio necessária para a sua reconstrução. Após o aparafusamento da malha ao crânio (figura 3), criou-se um retalho de músculo temporal que se colocou *overlay* ao defeito já corrigido.

A via combinada foi escolhida em casos de herniações de grandes dimensões e/ou presença de tecido inflamatório na mastóide. Todos os doentes foram primeiro submetidos a uma mastoidectomia aberta ou revisão de uma mastoidectomia prévia, confirmando a herniação meningoencefálica (figura 4). Após esse passo, realizou-se uma craniotomia temporal (figura 4) para otimização da visualização dos defeitos. Os defeitos ósseos foram encerrados com uma camada *inlay*

Tabela 2
Quadro-resumo dos doentes

Doente	Idade	Ouvido	Etiologia do defeito	Antecedentes otológicos	Tamanho do defeito (maior eixo)	Status auditivo pré-operatório	Via de abordagem
1	59	Direito	OMC colesteatomatosa	Mastoidectomia aberta 2020	3 cm	Surdez de condução moderada	Transmastoideia
2	15	Direito	Traumática	-	4 cm	Audição normal	Combinada
3	81	Esquerdo	OMC colesteatomatosa	Mastoidectomia aberta 1985	1,2 cm	Surdez mista moderada a severa	Combinada
4	46	Direito	OMC colesteatomatosa	Mastoidectomia aberta 1990	1,5 cm	Surdez de condução moderada	Combinada
5	70	Direito	OMC colesteatomatosa	Mastoidectomia fechada 1991	2 cm	Surdez mista ligeira a moderada	Fossa Média

Figura 1
Herniação meningoencefálica visualizada através da deiscência

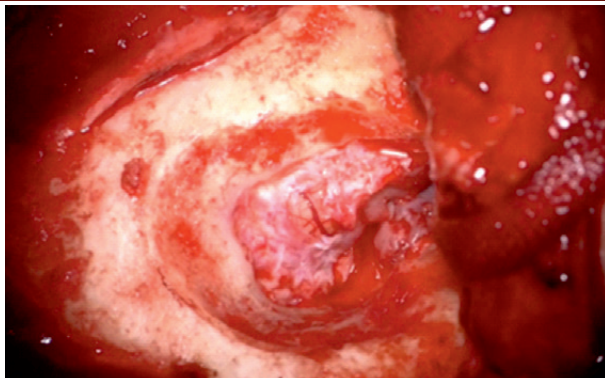


Figura 2
Medição do tamanho do defeito do tégmen

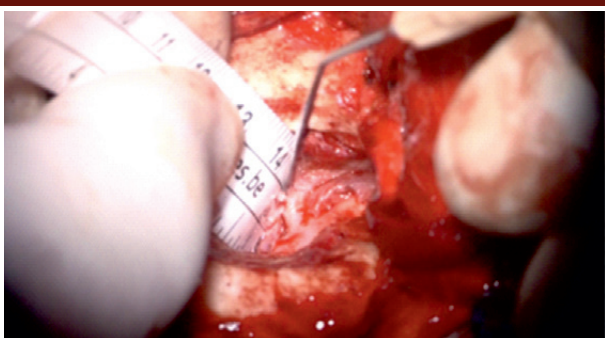
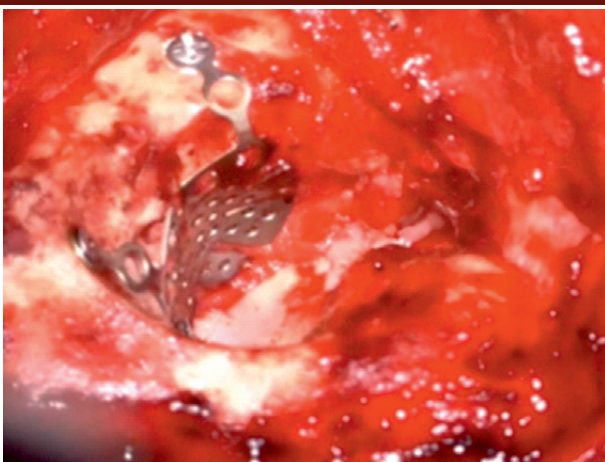


Figura 3
Fixação da malha ao crânio com 2 parafusos



(entre a dura da herniação e a circunferência óssea remanescente) de homólogo de dura, malha de titânio (figura 5) e *overlay* (entre a malha de titânio e a cavidade de mastoidectomia) de músculo temporal. A doente selecionada para abordagem da fossa média isoladamente tinha sido submetida

Figura 4
Abordagem mista, onde se observa a herniação meningoencefálica (seta preta) e a execução da craniotomia temporal (seta azul)

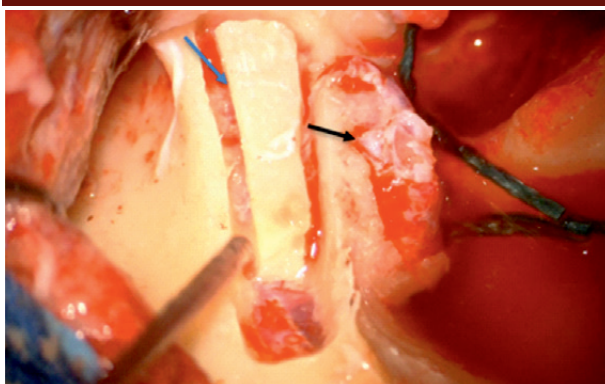


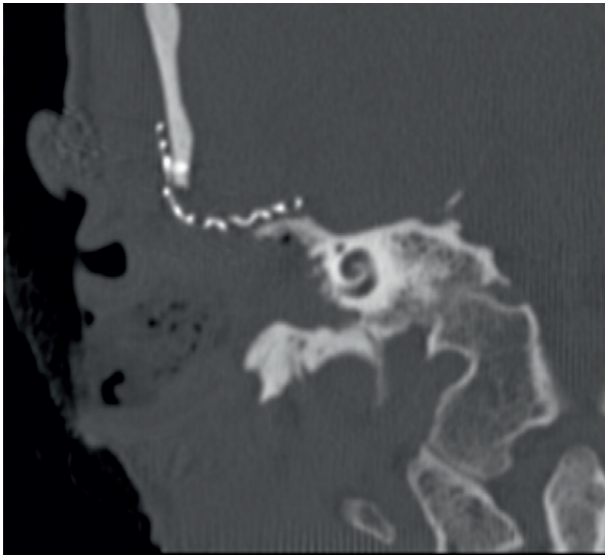
Figura 5
Defeito encerrado com malha de titânio por abordagem mista



a uma mastoidectomia fechada há cerca de 30 anos, tendo sido diagnosticada com uma herniação meningoencefálica ipsilateral. Foi feita uma craniotomia temporal, identificada a área de deiscência e reconstruída com placa de titânio, com interposição de fásia temporal entre a dura e a placa.

Não se documentaram complicações pós-operatórias como meningite, convulsões ou paralisia facial. Os exames de imagem realizados no pós-operatório confirmaram um contorno anatómico satisfatório (figuras 6 e 7). Durante o período de *follow-up* (tempo médio de 21,8 meses) nenhuma das malhas de titânio foi rejeitada ou mostrou sinais de infecção. Nenhum doente complicou com fístula de LCR nem houve recorrência dos meningoencefalocelos. Dos 5 casos, em 3 deles a audição no pós-operatório mostrou-se sobreponível à avaliação prévia.

Figura 6
TC pós-operatória de uma abordagem mista



Nos outros 2 casos não foi possível realizar exames auditivos por infecção da cavidade em um dos casos e outro perdeu seguimento por ausência prolongada do país.

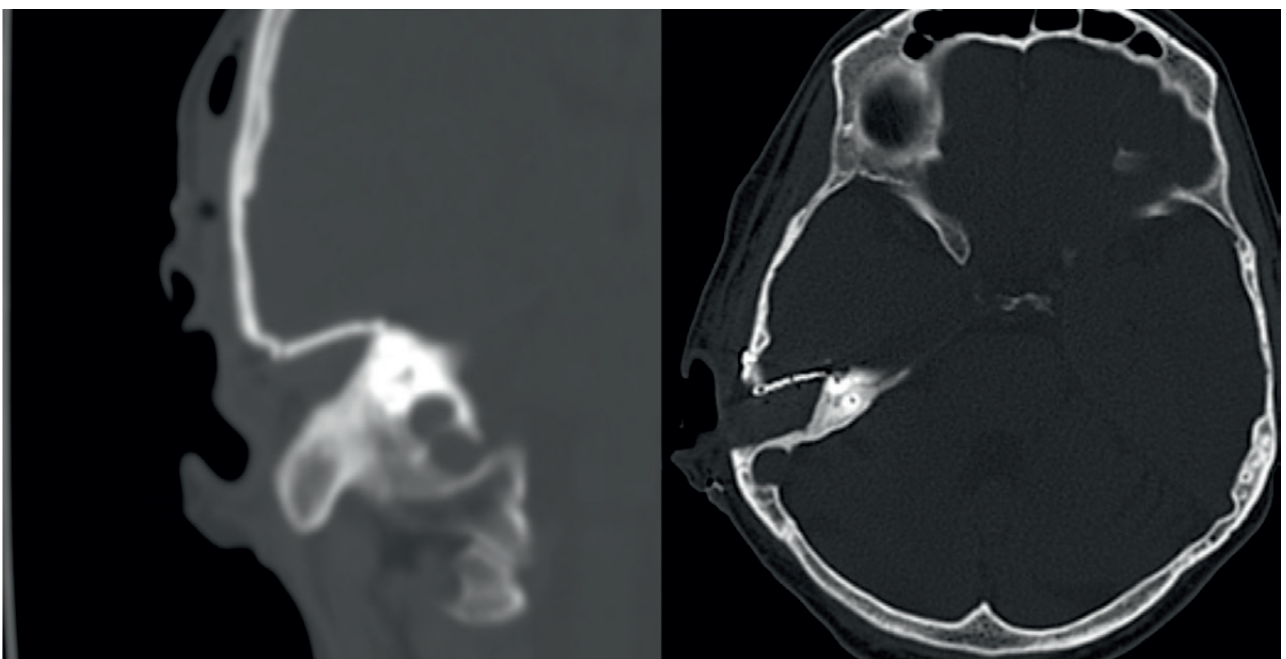
Discussão

Existindo 3 vias de abordagem para correção de defeitos da base do crânio lateral, a sua escolha depende da etiologia, extensão e localização do defeito bem como do status

auditivo prévio². Também a presença de infecção crônica do ouvido médio ou de achado intraoperatório de fístula de LCR ativa podem fazer com que se escolha uma técnica em detrimento de outra. De uma forma geral, o tecido herniado pode ser ressecado ou colocado de novo dentro do compartimento intracraniano¹. O defeito é depois selado com materiais autólogos, heterólogos ou aloplásticos ou com uma combinação destes. Cada uma destas soluções depende da experiência do cirurgião, tamanho do defeito e volume de herniação cerebral¹.

Alguns autores argumentam que os resultados da abordagem transmastóideia são menos satisfatórios que a via da fossa média^{4,5}. Segundo Ramalingam et al⁶, 10 em 13 mastoidectomias de revisão foram eficazes na reparação de herniações meningoencefálicas que se desenvolveram após a primeira cirurgia por otite média crônica colesteatomatosa; em apenas um doente foi necessário uma abordagem combinada. Também Sanna et al² tratou e resolveu as herniações meningoencefálicas com uma abordagem transmastóideia isolada em 93/122 doentes, reportando uma total ausência de complicações, ao passo que com

Figura 7
TC pós-operatória de uma abordagem transmastóideia



a abordagem da fossa média apresentaram um caso de meningite e um hematoma epidural. A abordagem transmastoideia tem a vantagem de permitir a visualização do pavimento da fossa média e posterior sem a necessidade de uma craniotomia¹. No entanto, não é ideal para tratar defeitos grandes (>2 cm), defeitos múltiplos ou defeitos que se estendam anteriormente até ao ápex petroso⁴. Tal como no nosso estudo, também outros estudos usaram a via combinada em caso de herniações de maiores dimensões^{7,8}. A via combinada permite uma erradicação meticulosa de toda doença localizada na cavidade mastoideia, um encerramento adequado da dura e um suporte adequado dos conteúdos intra-cranianos⁹. Os nossos 3 casos submetidos a abordagem mista, apresentavam doença do ouvido médio e deiscências do tégmen largas (>1,2 cm) e não totalmente acessíveis pela via transmastoideia. Tanto na via transmastoideia como na abordagem mista, a utilização de retalhos locais pediculados rodados de músculo temporal permite dar suporte *overlay* permitindo ainda uma obliteração parcial da mastoide assegurando uma rápida epitelização da cavidade.

Apesar de tecnicamente mais desafiante, a abordagem da fossa média apresenta algumas vantagens quando comparada com a via transmastoideia isolada. Em primeiro lugar, oferece o melhor acesso e exposição de todo o tégmen incluindo o anterior (não acessível por uma abordagem transmastoideia). Além do mais, permite inspecionar uma área maior do pavimento da fossa média, permitindo que sejam detetados defeitos múltiplos ou não contíguos¹. A abordagem da fossa média é preferível quando o doente apresenta um ouvido único¹⁰ e não existe doença ativa do ouvido médio com necessidade de erradicação.

A nossa série de casos demonstra que o sucesso cirúrgico na correção destes defeitos é possível com qualquer uma das três vias de abordagem. No entanto, os autores favoreceram a via combinada pois esta permite

ao cirurgião confirmar o diagnóstico através da via transmastoideia e, além do mais, tem a vantagem de fornecer a localização exata do defeito, o que facilita a realização de uma craniotomia mais pequena e dirigida. A rede de titânio oferece a rigidez de um enxerto de osso sem a morbidade da região dadora e com menor tempo cirúrgico. É facilmente moldável para ajustar ao local do defeito mas, por outro lado, fica rígida e fixa quando colocada no local.

Outros estudos não revelaram complicações com o uso das malhas de titânio¹¹. As vantagens do titânio são a sua radiolucência, propriedades não-magnéticas e a excelente biocompatibilidade quando comparado com outros metais. Todo o material aloplástico deve ser usado numa cavidade estéril, sem doença ativa, sendo recomendado o seu envolvimento com tecidos biológicos bem como antibioterapia profilática. Apesar da malha de titânio ser biocompatível, é razoável pensar que o risco de infeção seria maior do que com materiais autólogos, assim como seria para outros materiais sintéticos utilizados para reconstrução. Contudo, na nossa revisão da literatura, a malha de titânio tem consistentemente demonstrado uma baixa taxa de infeções quando comparada com as suas alternativas¹¹. Matsuno et al documentaram uma taxa de infeção em cranioplastias de 25.9% para osso autólogo e apenas 2.6% com malha de titânio¹².

Da mesma forma, outros estudos não documentaram casos de meningite, perda auditiva neurosensorial ou convulsões no período pós-operatório^{2,13,14}.

Conclusão

A potencial ocorrência de complicações neurológicas como consequência da herniação meningoencefálica para as cavidades mastoideias ou de ocorrência de fístulas de LCR enfatiza a necessidade do reconhecimento e tratamento adequado desta patologia. A via combinada demonstrou ter uma melhor exposição, no entanto todas as vias de abordagem apresentaram morbidade

reduzida no tratamento cirúrgico destes doentes. Esta série de casos sugere que a rede de titânio é segura e eficaz na reconstrução de defeitos de dimensões consideráveis da base do crânio lateral, com ótimas taxas de encerramento dos mesmos.

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

1. Zanetti D, Garavello W, Gaini L. Transmastoid repair of temporal meningoencephaloceles and cerebrospinal fluid otorrhea. *Otorhinolaryngology Clinics - An International Journal*. 2011 Jan-Apr; 3(1): 31-41. Doi: 10.5005/jp-journals-10003-1052.
2. Sanna M, Fois P, Russo A, Falcioni M. Management of meningoencephalic herniation of the temporal bone: personal experience and literature review. *Laryngoscope*. 2009 Aug;119(8):1579-85. doi: 10.1002/lary.20510.
3. Jackson CG, Pappas DG Jr, Manolidis S, Glasscock ME 3rd, Von Doersten PG, Hampf CR. et al. Brain herniation into the middle ear and mastoid: concepts in diagnosis and surgical management. *Am J Otol*. 1997 Mar;18(2):198-205; discussion 205-6.
4. Brown NE, Grundfast KM, Jabre A, Megerian CA, O'Malley BW Jr, Rosenberg SI. Diagnosis and management of spontaneous cerebrospinal fluid-middle ear effusion and otorrhea. *Laryngoscope*. 2004 May;114(5):800-5. doi: 10.1097/00005537-200405000-00000
5. Dutt SN, Mirza S, Irving RM. Middle cranial fossa approach

- for the repair of spontaneous cerebrospinal fluid otorrhea using autologous bone pate. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2001 Apr;26(2):117-23. doi: 10.1046/j.1365-2273.2001.00438.x.
6. Ramalingam KK, Ramalingam R, Sreenivasa Murthy TM, Chandrakala GR. Management of temporal bone meningo-encephalocele. *J Laryngol Otol*. 2008 Nov;122(11):1168-74. doi: 10.1017/S0022215108001990.
 7. Mosnier I, Fiky LE, Shahidi A, Sterkers O. Brain herniation and chronic otitis media: diagnosis and surgical management. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2000 Oct;25(5):385-91. doi: 10.1046/j.1365-2273.2000.00383.x.
 8. Nahas Z, Tatlipinar A, Limb CJ, Francis HW. Spontaneous meningoencephalocele of the temporal bone: clinical spectrum and presentation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 May;134(5):509-18. doi: 10.1001/archotol.134.5.509.
 9. Souliere CR Jr, Langman AW. Combined mastoid/middle cranial fossa repair of temporal bone encephalocele. *Skull Base Surg*. 1998;8(4):185-9. doi: 10.1055/s-2008-1058181.
 10. Marchioni D, Bonali M, Alicandri-Ciufelli M, Rubini A, Pavesi G, Presutti L. Combined approach for tegmen defects repair in patients with cerebrospinal fluid otorrhea or herniations: our experience. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2014 Aug;75(4):279-87. doi: 10.1055/s-0034-1371524.
 11. Khan A, Lapin A, Eisenman DJ. Use of titanium mesh for middle cranial fossa skull base reconstruction. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2014 Apr;75(2):104-9. doi: 10.1055/s-0033-1358792.
 12. Matsuno A, Tanaka H, Iwamuro H, Takanashi S, Miyawaki S, Nakashima M. et al. Analyses of the factors influencing bone graft infection after delayed cranioplasty. *Acta Neurochir (Wien)*. 2006 May;148(5):535-40; discussion 540. doi: 10.1007/s00701-006-0740-6.
 13. Savva A, Taylor MJ, Beatty CW. Management of cerebrospinal fluid leaks involving the temporal bone: report on 92 patients. *Laryngoscope*. 2003 Jan;113(1):50-6. doi: 10.1097/00005537-200301000-00010.
 14. Braca JA 3rd, Marzo S, Prabhu VC. Cerebrospinal fluid leakage from tegmen tympani defects repaired via the middle cranial fossa approach. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2013 Apr;74(2):103-7. doi: 10.1055/s-0033-1333616