

Audição bimodal com OSIA® e BAHA®ATTRACT: vantajoso ou confuso? um caso clínico

Caso Clínico

Autores

Francisca Bartolomeu

ULS de Coimbra – Unidade Local de Saúde de Coimbra, Portugal

Davide Marques

ULS de Coimbra – Unidade Local de Saúde de Coimbra, Portugal

Sofia Paiva

ULS de Coimbra – Unidade Local de Saúde de Coimbra, Portugal

João Elói Moura

ULS de Coimbra – Unidade Local de Saúde de Coimbra, Portugal

João Fonseca Neves

ULS de Coimbra – Unidade Local de Saúde de Coimbra, Portugal

Hugo Barcelos

ULS de Coimbra – Unidade Local de Saúde de Coimbra, Portugal

Jorge Miguéis

ULS de Coimbra – Unidade Local de Saúde de Coimbra, Portugal

Correspondência:

Francisca Bartolomeu
franciscabartolomeu94@gmail.com

Artigo recebido a 31 de Julho de 2024.

Aceite para publicação a 24 de Janeiro de 2025.

Resumo

As malformações do ouvido externo, que podem estar associadas a malformações concomitantes do ouvido médio, causam surdez de condução. Quando a malformação impede a reabilitação auditiva com aparelhos convencionais, os dispositivos de condução óssea tornam-se uma opção eficaz. Esses dispositivos onde se incluem, entre outros, o Baha® Attract e o Osia®, utilizam a vibração óssea para estimular diretamente o ouvido interno, dispensando, assim, a função do ouvido externo e médio. Apresentamos um caso clínico de um adolescente com microtia e atresia bilateral do canal auditivo externo, inicialmente tratado com o Baha® Attract e, posteriormente, com o Osia® no ouvido contralateral. Este trabalho analisa as diferenças entre ambos os dispositivos e reflete sobre a implantação óssea bilateral.

Palavras-chave: Malformações do ouvido, microtia, implantes osteointegrados, implante ativo percutâneo, implante ativo transcutâneo.

Introdução

As malformações do ouvido são uma causa de hipoacusia congénita que deve ser reconhecida precocemente de modo a iniciar reabilitação adequada e atempadamente. Para as entender é necessário conhecer a embriogénese. O pavilhão auditivo provém do 1º e 2º arcos branquiais, o canal auditivo externo (CAE) da 1ª fenda branquial, o ouvido médio da 1ª bolsa faríngea e o ouvido interno do neuroectoblasto, através da vesícula ótica. Assim, as malformações do ouvido externo e médio podem surgir em simultâneo, mas são independentes das do ouvido interno¹.

A Microtia tem uma prevalência de 1 em 10.000 nascimentos na Europa, sendo mais prevalente na população asiática e hispânica² e classifica-se segundo a classificação de Hunter (tabela 1)³. A Estenose/Atrésia do CAE têm uma prevalência de 1 em 10.000 a

20.000 nascimentos e deve-se a um defeito na impermeabilização do seu trajeto depois do seu encerramento na 8ª semana de gestação⁴. Tal como a microtia, também ocorre mais frequentemente no sexo masculino e de forma unilateral^{5,6}. As malformações do ouvido externo bilaterais podem estar associadas a síndromes malformativas como Síndromes de Charge, Treacher-Collins ou Nager⁴. Entre as opções de reabilitação auditiva, dispomos de dispositivos de condução óssea não implantáveis (ex: ADHEAR, Baha® Softband), implantes de condução óssea e a reconstrução cirúrgica⁴. Os implantes de condução óssea utilizam a vibração óssea para estimular diretamente o ouvido interno, ultrapassando as estruturas do ouvido externo e médio. Podem dividir-se em 1) Passivo transcutâneo (ex: Baha® Attract, Sophono®) - a vibração ocorre no processador externo e é transmitida transcutaneamente ao implante; 2) Ativo percutâneo (ex: Baha®, Ponto®)- o processador externo e o implante osteointegrado estão conectados, pelo que a vibração é simultânea; 3) Ativo transcutâneo (ex: Osia® e Bonebridge™)- o processador externo envia sinal elétrico para o transdutor que se encontra junto ao osso e o faz vibrar, no caso do Osia® o transdutor piezoelétrico necessita de estar osteointegrado⁷⁻⁹. Este trabalho tem como objetivo relatar e analisar as diferenças entre o implante transcutâneo passivo e ativo de condução óssea, visando um caso clínico.

Materiais e Métodos

Descrição de caso clínico de paciente com malformação do ouvido que colocou

implantes osteointegrados bilateralmente; e revisão da literatura através da pesquisa no PubMed, utilizando os termos MESH “Osia®”, Baha® Attract”.

Descrição do Caso

Doente do sexo masculino, atualmente com 11 anos de idade, seguido na consulta de Otorrinolaringologia por microtia grau 3 (Fig. 1) e atresia bilateral do CAE com surdez de condução moderada grau II (Fig. 2.1 e Fig. 2.2). A Tomografia Computorizada (TC) de ouvidos demonstrou a presença de agenesia das porções ósseas e cartilaginosas dos CAE associada a malformação do martelo e bigorna bilateralmente, sem alterações do ouvido interno (Fig.3). Aos 9 meses colocou Baha® Softband bilateral, com bons resultados audiométricos e um desenvolvimento adequado da linguagem. Aos 7 anos colocou o Baha® Attract no ouvido direito e aos 11 optou-se pela colocação do Osia® OSI200 Implant no ouvido esquerdo (Fig. 4.1 e 4.2). Ambas as cirurgias foram realização sob anestesia geral e profilaxia antibiótica. O doente teve alta no dia seguinte com analgesia, antibioterapia com cefuroxima e penso compressivo, que foi

Figura 1
Microtia tipo 3, classificação de Hunter



Tabela 1 Classificação de Hunter	
Grau de microtia	Descrição
1	Todas as estruturas estão presentes, mas malformadas
2	Microtia, mas com todas as estruturas distintas
3	Pequeno apêndice vertical
4	Anotia

Figura 2.1

Audiograma tonal com Pure Tone Average (PTA) de 57,5dB e GAP entre via aérea e via óssea de 57,5dB

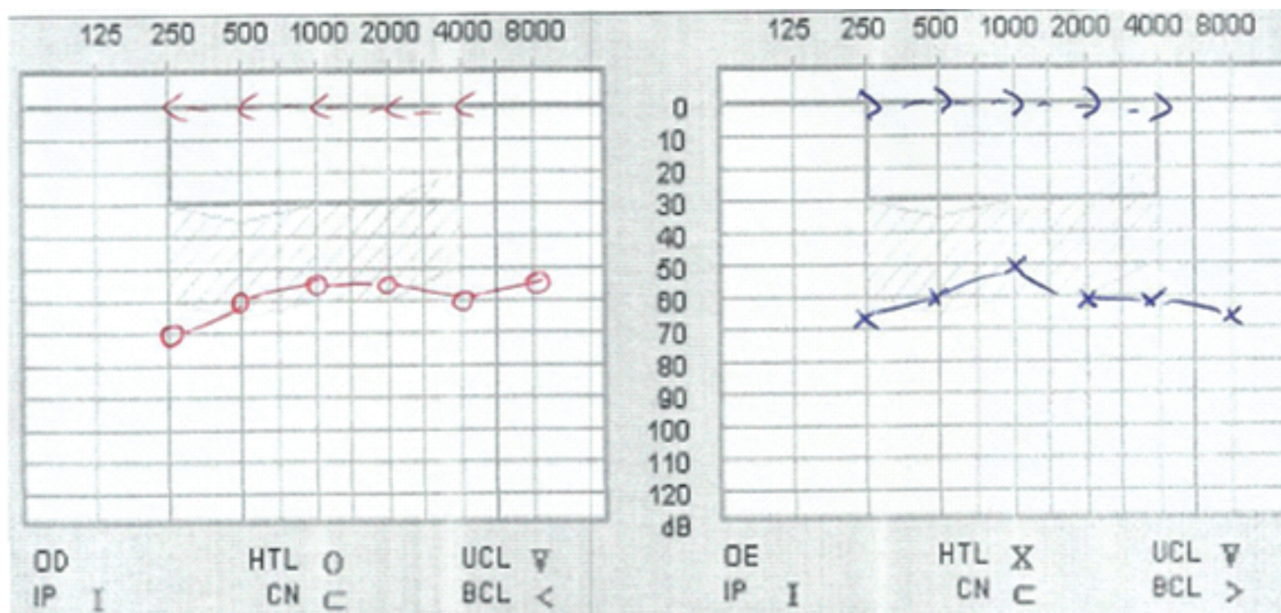
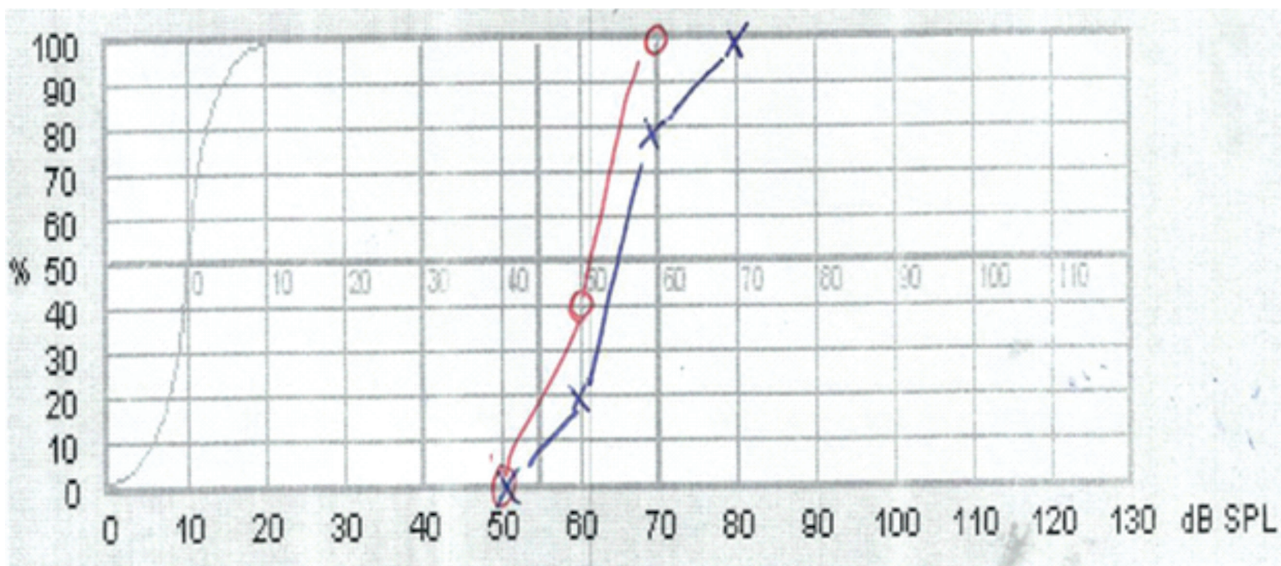


Figura 2.2

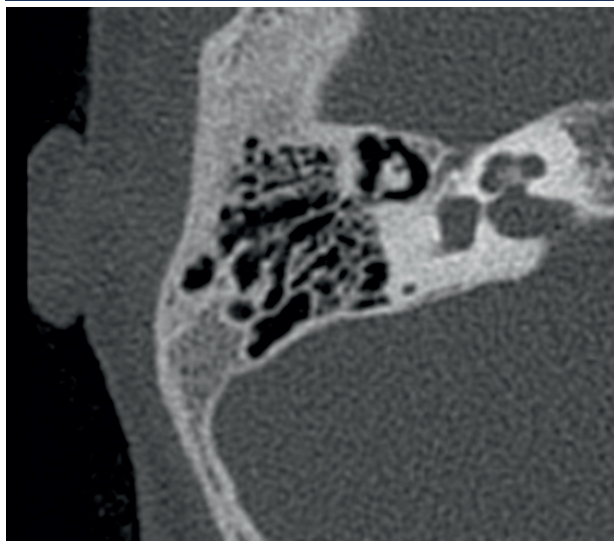
Audiograma vocal com Speech reception threshold (SRT) de 60dB e máxima inteligibilidade entre os 70-80 dB.



removido após 1 semana. Não foram registradas complicações peri-operatórias. Em ambos os casos, o processador foi conectado após 8 semanas, para assegurar a osteointegração. Para avaliar os resultados realizaram-se exames audiométricos e um questionário, ambos testaram cada um dos dispositivos isoladamente e utilizando os dois em simultâneo. No audiograma tonal em campo livre os valores de PTA foram semelhantes

com cada um dos implantes (17,5 dB) (Fig. 5). No audiograma vocal em campo livre, o STR e a máxima inteligibilidade foram ligeiramente superiores com o Osia®, quer isoladamente, quer em combinação com o Baha® Attract (Fig. 6). Foi ainda solicitada a realização do audiograma vocal em condições de ruído, e neste caso os melhores resultados foram obtidos com a Osia® isoladamente (Fig. 7). O questionário selecionado foi Versão

Figura 3
TC ouvido, corte axial a demonstrar malformações do ouvido externo e médio



*Portuguesa do Questionário sobre as Qualidades Espaciais do discurso (P-SSQ)*²³ e os resultados encontram-se na tabela 2. A audição do discurso e a qualidade da audição foram superiores com o Osia® isoladamente, enquanto a audição espacial foi melhor quando se utilizavam ambos dispositivos. Com o Baha® Attract foram registadas complicações minor cutâneas, que melhoram com a colocação de pomada com corticoide e a diminuição da força magnética. Com o

Figura 4.1
Osia® (esquerda)



Osia® não foram detetadas complicações até à data. Atualmente, o doente refere continuar a utilizar ambos os dispositivos em simultâneo.

Discussão

Os valores previstos na literatura para a perda auditiva na atresia do CAE estão entre 40 a 60 dB5, tal como verificado no presente caso clínico. O doente foi seguido em consulta de Genética, que excluiu síndrome associado. Não foi realizada cirurgia de repermeabilização que, apesar de possível, tem valores de re-estenose que rondam os 40%¹⁰. Inicialmente colocou o Baha® Attract, que foi lançado em 2013 pela Cochlear®. Apesar de um dispositivo permitir estimular ambas as cócleas quase na mesma medida, uma vez que a atenuação transcraniana do som por condução óssea é muito pequena (10 dB), vários estudos referem vantagem da binauralidade^{11,12}. Devido aos bons resultados apresentados na literatura optou-se pelo Osia®, lançado em 2019 pela mesma empresa.

Indicações

Ambos os implantes estão indicados nos casos de surdez de condução/mista e surdez neurossensorial unilateral, quando os aparelhos auditivos convencionais não

Figura 4.2
Baha® attract (direita)



Figura 5

Audiograma tonal com Baha® Attract (vermelho) (PTA 17,5 dB); com Osia® (azul) (PTA 17,5 dB); com Baha® Attract + Osia® (preto) (PTA 20 dB).

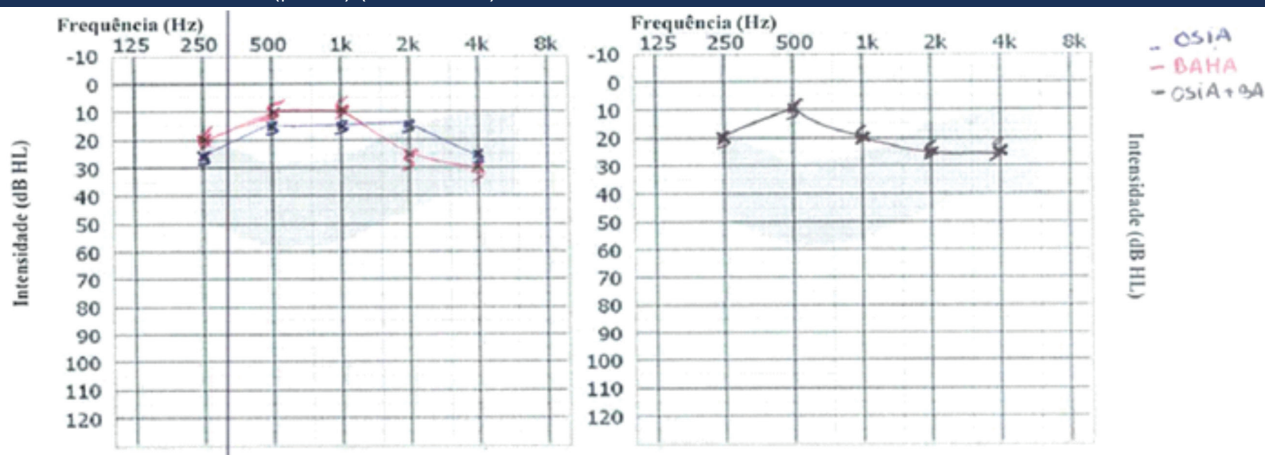


Figura 6

Audiograma vocal com Baha® Attract (vermelho) (SRT 25dB, máxima inteligibilidade de 100% a 40dB); com Osia® (azul) (SRT 20dB, máxima inteligibilidade 100% a 30dB); com Baha® Attract + Osia® (preto) (SRT 20dB, máxima inteligibilidade foi 100% aos 30dB).

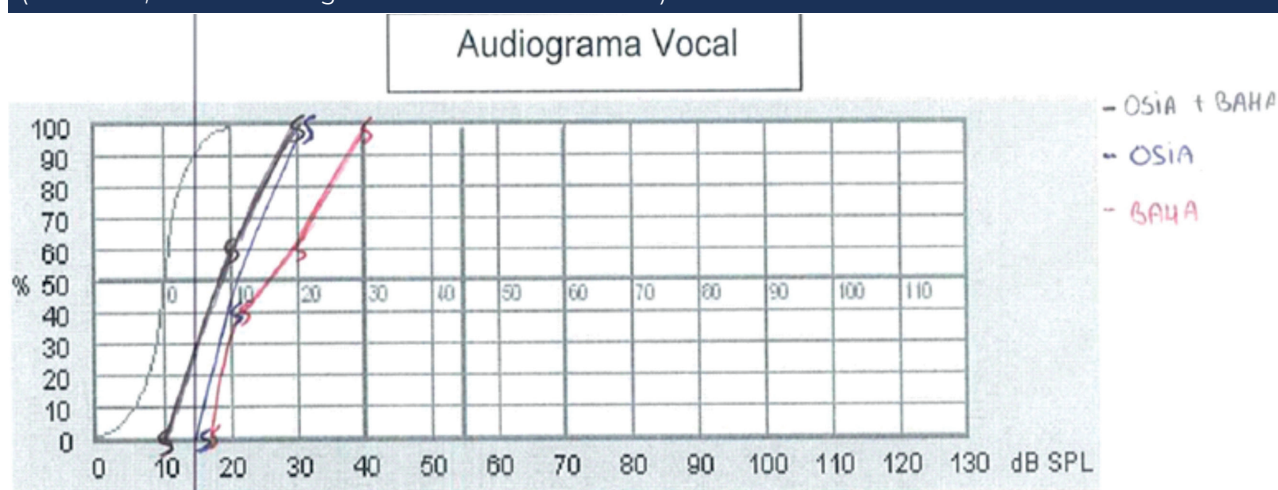


Figura 7

Audiograma vocal no ruído com Baha® Attract (vermelho) (SRT 40dB, máxima inteligibilidade de 100% a 60dB); com Osia® (azul) (SRT 25dB, máxima inteligibilidade de 100% a 50dB); com Baha® Attract + Osia® (preto) (SRT 35dB, máxima inteligibilidade de 100% a 45dB).

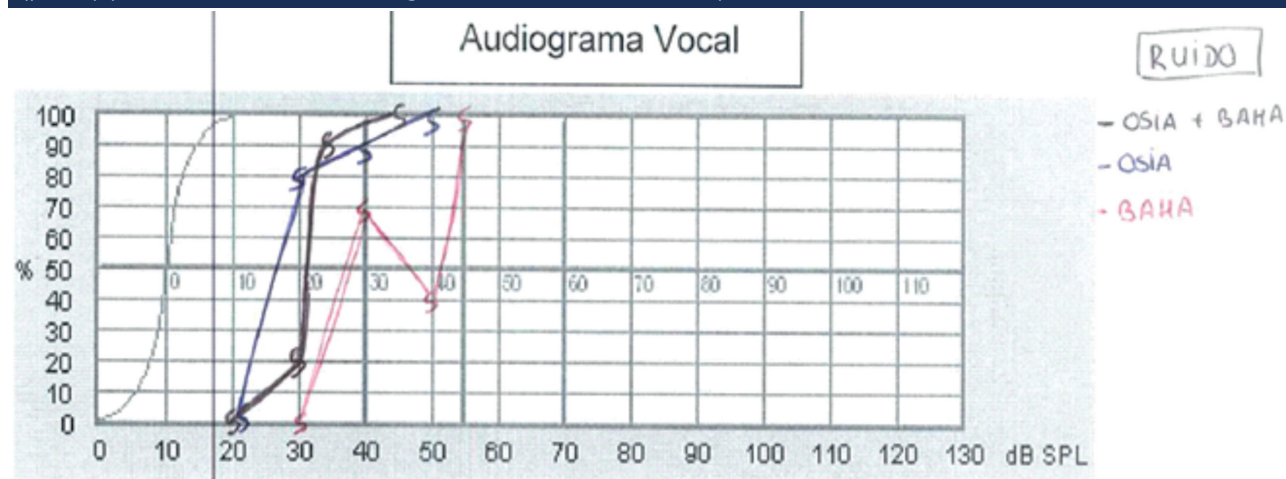


Tabela 2
Questionário P-SSQ

Parâmetros	Pré-implantação	Baha® Attract	Osia®	Baha® + Osia®
1. Audição do discurso	6,2	8,1	9,6	9,3
2. Audição Espacial	6,6	7	8,9	9
3. Qualidades da Audição	7,7	7,7	9,1	8,9

são indicados/tolerados¹³. Estudos sugerem que quando GAP é superior a 30-35 dB, os benefícios do implante de condução óssea superam os do aparelho auditivo convencional^{14,15}. No estudo de Panagiotis A.⁷ as indicações audiométricas para colocação de Baha® Attract foram surdez neurossensorial unilateral (55,6%) e surdez de condução (44,4%); e as indicações otológicas foram atresia do CAE (36,4%), otite média crônica (27,3%), estenose do CAE (9,1%), alargamento do aqueduto vestibular e displasia de Mondini (18,2%), alteração da cadeia ossicular (9,1%) e discinesia ciliar primária (9,1%).

Os limiares máximos da via de condução óssea para o Baha® Attract são de 55-65 dB, dependendo do processador, enquanto para o Osia® são de 55 dB; e a inteligibilidade no audiograma vocal não deve ser inferior a 60%^{9,16}. Os candidatos devem realizar um teste com o Baha® Softband. E, na ausência de benefício, a cirurgia não está recomendada.

Ambos dispositivos estão indicados a partir dos 5 anos.

Cirurgia

Além dos passos principais do Baha® Attract serem semelhantes aos do BAHA®, o Attract pode converter-se cirurgicamente neste último⁹. No Osia®, a posição ideal do implante é em linha horizontal com o CAE, sem tocar no pavilhão auricular. Dado o volume do implante, recomenda-se uma distância ≥ 15 mm entre a incisão e o implante¹⁷. No nosso caso clínico, no Osia® não foi necessário remover osso, uma vez que o local escolhido para a colocação do implante permitia que todo ele estivesse assente em osso, de modo a não haver feedback. Em nenhum dos casos houve necessidade de redução da pele, que

deve ser <9 mm, para garantir uma ligação estável com o íman.

Complicações intraoperatórias e peri-operatórias

Semelhantes em ambas cirurgias, incluem exposição da dura-máter, lesão do seio sigmoide e entrada na cavidade mastóidea com prejuízo da osteointegração. Nos casos de mastoidectomia prévia, recomenda-se a região mais próxima do tégmen, onde é mais provável ter osso compacto¹⁶. A infecção da ferida cirúrgica pode ser prevenida pela administração de antibioterapia de amplo espectro antes e durante a cirurgia. Após a cirurgia, recomenda-se a aplicação de um penso compressivo, pelo menos 24 horas. No caso clínico apresentado, o paciente fez antibioterapia intra-operatória e pós-operatória e manteve o penso compressivo 7 dias.

Ativação do processador

É necessário aguardar 4 a 6 semanas para que ocorra a osteointegração antes de colocar o processador (componente externo)⁷. Em caso de edema dos tecidos o intervalo deverá ser alargado.

Avaliação audiométrica

Segundo a literatura, no audiograma tonal o ganho médio do PTA é semelhante para ambos dispositivos (entre 38,8 e 42,8 dB⁷, com piores ganhos nas frequências extremas com o Baha® Attract (250Hz e 4 kHz), e a destacar os resultados superiores na população pediátrica em comparação com população adulta (PTA 30,6dB vs 18,4dB, respetivamente), em provável relação com a menor espessura dos tecidos nas crianças¹⁸⁻²¹. Corroboramos estes

achados com os do nosso caso clínico, onde apesar da melhoria do PTA ter sido igual em ambos dispositivos (40dB), o Osia® apresentou menor variação nas frequências extremas. Tal como para Wojciech Gawęcki et al.²², em condições de ruído o Osia® obteve melhores resultados no audiograma vocal que o Baha® Attract (melhoria do SRT de 35dB com o Osia® vs de 20dB com o Baha® Attract).

Apesar de na literatura não se registarem estudos utilizando simultaneamente os dispositivos nomeados no caso clínico, os estudos que compraram a utilização unilateral/bilateral de implantes de condução óssea bilateral ²³, referem uma melhoria do PTA no audiograma tonal, da compreensão da linguagem no silêncio e lateralização/localização do som. No entanto, em condições de ruído em que este está dirigido ao ouvido sombra, a compreensão foi melhor em doentes com implante unilateral. No nosso caso clínico, nenhuma das avaliações audiométricas foi superior utilizando ambos dispositivos, em comparação com o Osia® sozinho.

Questionários

Goycoolea et al.²⁴, utilizou a escala SSQ-12 para avaliar os candidatos a Osia®. Todos os pacientes relataram melhoria nos três parâmetros do questionário e em relação com o tempo de implantação (tabela 3). Já o estudo de Gawęcki et al.²², que comparou o Baha®

Attract com o Osia®, obteve piores valores de SSQ-12 com o Osia® (tabela 4). No caso clínico apresentado, e refletindo os resultados audiométricos, também os parâmetros “Audição do discurso” e “Qualidades da Audição” do P-SSQ foram superiores com Osia® (tabela 2). Apenas na “Audição Espacial”, a binauralidade fornecida pela combinação dos dispositivos se mostrou vantajosa, como referido na literatura²³.

Complicações a longo prazo

Para o Baha® Attract foram descritas em 21,3% dos casos, a mais frequente relacionada com a força do íman; no caso de estar aumentada, pode causar dor e eritema, mas caso se diminuía demasiado há risco de queda do processador (1,1%)²¹. No caso clínico exposto, o doente apresentou eritema e queixas algícas, que foram tratados com pomada com corticoide e ajuste da força do íman sempre que necessário. Outras complicações mencionadas nos estudos são o seroma/hematoma (4,4%) e parestesias na região do retalho (8,9%)²⁵. No caso do Osia®, a força do íman é necessária apenas para manter o processador no lugar, uma vez que a vibração é gerada no transdutor. Assim, são raros os problemas dos tecidos moles que ocorrem devido à pressão exercida pela força magnética, vibração e calor na zona do íman¹⁶.

Tabela 3
Resultados do SSQ-12 do estudo de Goycoolea et al. ²⁴

Partes do questionário	Pré-Osia®	Pós-Osia® (2meses)	Pós-Osia® (6 meses)
Audição do discurso	4,2	6,5	7,5
Audição Espacial	4	5,5	6
Qualidades da Audição	5	7	7,5

Tabela 4
Resultados do SSQ-12 do estudo de Gawęcki et al. ²²

Partes do questionário	Pré-Baha® Attract	Pós-Baha® Attract	Pré-Osia®	Pós-Osia®
Audição do discurso	4,5	7,2	4,5	6,2
Audição Espacial	4,1	6,7	3,7	6
Qualidades da Audição	5,2	7,4	5	6,9

Conclusão

Os implantes osteointegrados são uma boa opção de reabilitação auditiva nos casos das malformações congénitas. O Osia® proporciona bons ganhos auditivos, tanto nas baixas quanto nas altas frequências, melhorando o reconhecimento de fala não só no silêncio, como também no ruído; e apresenta uma menor taxa de complicações. No entanto, e apesar dos melhores resultados audiométricos obtidos com a utilização isolada do Osia®, a vantagem da binauralidade prevalece e, na maioria das situações, utiliza ambos os dispositivos.

Agradecimentos

A todo o serviço de Otorrinolaringologia da ULS Coimbra.

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.

Política de privacidade, consentimento informado e Autorização do Comité de Ética

Os autores declaram que têm o consentimento por escrito para o uso de fotografias dos pacientes neste artigo.

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. Helwany M, Arbor TC, Tadi P. Embryology, Ear. 2023 Aug 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557588/>
2. Harris J, Kallen B, Robert E. The epidemiology of anotia and microtia. *J Med Genet.* 1996 Oct;33(10):809-13. doi: 10.1136/jmg.33.10.809.
3. Hunter A, Frias JL, Gillesen-Kaesbach G, Hughes H, Jones KL, Wilson L. Elements of morphology: standard terminology for the ear. *Am J Med Genet A.* 2009 Jan;149A(1):40-60. doi: 10.1002/ajmg.a.32599
4. Monteiro L, Subtil J, Vilhena F, Autores M, Vilhena De Mendonça F, De D. et al. Malformações do ouvido. Vilhena MT, Arraiano MC, editoras. Em *Otorrinolaringologia Pediátrica*. Portugal: Círculo Médico Soluções de Marketing em Saúde [Internet]; 2016. P. 89-95. Available from: www.circulomedico.pt
5. Kelley PE, Scholes MA. Microtia and congenital aural atresia. *Otolaryngol Clin North Am.* 2007 Feb;40(1):61-80, vi. doi: 10.1016/j.otc.2006.10.003.
6. Canfield MA, Langlois PH, Nguyen LM, Scheuerle AE. Epidemiologic features and clinical subgroups of anotia/microtia in Texas. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2009 Nov;85(11):905-13. doi: 10.1002/bdra.20626.
7. Dimitriadis PA, Farr MR, Allam A, Ray J. Three-year experience with the cochlear BAHAA attract implant: a systematic review of the literature. *BMC Ear Nose Throat Disord.* 2016 Oct 1;16:12. doi: 10.1186/s12901-016-0033-5.
8. Marszał J, Gibasiewicz R, Błaszczak M, Gawłowska M, Gawęcki W. Piezoelectric bone conduction hearing implant Osia® – audiological and quality of life benefits. *Otolaryngol Pol.* 2021 Jun 24;75(6):11-22. doi: 10.5604/01.3001.0014.9342
9. Ellsperman SE, Nairn EM, Stucken EZ. Review of bone conduction hearing devices. *Audiol Res.* 2021 May 18;11(2):207-219. doi: 10.3390/audiolres11020019.
10. Zhao SQ, Dai HJ, Han DM, Guo JZ, Leng TJ, Long HS. et al. Long-term surgical results for congenital aural atresia and hearing reconstruction. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2005 May;40(5):327-30.
11. Snik AF, Beynon AJ, Mylanus EA, van der Pouw CT, Cremers CW. Binaural application of the bone-anchored hearing aid. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1998 Mar;107(3):187-93. doi: 10.1177/000348949810700301.
12. den Besten CA, Vogt K, Bosman AJ, Snik AFM, Hol MKS, Agterberg MJH. The merits of bilateral application of bone-conduction devices in children with bilateral conductive hearing loss. *Ear Hear.* 2020 Sep/Oct;41(5):1327-1332. doi: 10.1097/AUD.0000000000000853.
13. Edmiston RC, Aggarwal R, Green KMJ. Bone conduction implants – a rapidly developing field. *J Laryngol Otol.* 2015 Oct;129(10):936-40. doi: 10.1017/S0022215115002042.
14. de Wolf MJ, Hendrix S, Cremers CW, Snik AF. Better performance with bone-anchored hearing aid than acoustic devices in patients with severe air-bone gap. *Laryngoscope.* 2011 Mar;121(3):613-6. doi: 10.1002/lary.21167.
15. Flynn MC, Sadeghi A, Halvarsson G. Baha solutions for patients with severe mixed hearing loss. *Cochlear Implants Int.* 2009;10 Suppl 1:43-7. doi: 10.1179/cim.2009.10. Supplement-1.43.
16. Posta B, Perenyi A, Szabo L, Nagy R, Katona G, Csakanyi

- Z. et al. Pediatric morphometric study to guide the optimized implantation of the Osia® 2 implant system. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2022 Oct;279(10):4909-4915. doi: 10.1007/s00405-022-07338-2.
17. Soloperto D, Dallari V, Molteni G. How I do it: Cochlear Osia 2 System surgery placement. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2023 Feb;280(2):929-933. doi: 10.1007/s00405-022-07708-w.
18. Marsella P, Scorpecci A, Dalmaso G, Pacifico C. First experience in Italy with a new transcutaneous bone conduction implant. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2015 Feb;35(1):29-33.
19. Briggs R, Van Hasselt A, Luntz M, Goycoolea M, Wigren S, Weber P. et al. Clinical performance of a new magnetic bone conduction hearing implant system. *Otol Neurotol.* 2015 Jun;36(5):834-41. doi: 10.1097/MAO.0000000000000712.
20. Baker S, Centric A, Chennupati SK. Innovation in abutment-free bone-anchored hearing devices in children: updated results and experience. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015 Oct;79(10):1667-72. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.07.021.
21. Powell HRF, Rolfe AM, Birman CS. A Comparative study of audiologic outcomes for two transcutaneous bone-anchored hearing devices. *Otol Neurotol.* 2015 Sep;36(9):1525-31. doi: 10.1097/MAO.0000000000000842.
22. Gawęcki W, Gibasiewicz R, Marszał J, Błaszczyk M, Gawłowska M, Wierzbicka M. The evaluation of a surgery and the short-term benefits of a new active bone conduction hearing implant - the Osia®. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2022 May-Jun;88(3):289-295. doi: 10.1016/j.bjorl.2020.05.021.
23. Janssen RM, Hong P, Chadha NK. Bilateral bone-anchored hearing aids for bilateral permanent conductive hearing loss: a systematic review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012 Sep;147(3):412-22. doi: 10.1177/0194599812451569.
24. Goycoolea M, Ribalta G, Tocornal F, Levy R, Alarcón P, Bryman M. et al. Clinical performance of the Osia™ system, a new active osseointegrated implant system. Results from a prospective clinical investigation. *Acta Otolaryngol.* 2020 Mar;140(3):212-219. doi: 10.1080/00016489.2019.1691744.
25. Carr SD, Moraleda J, Procter V, Wright K, Ray J. Initial UK experience with a novel magnetic transcutaneous bone conduction device. *Otol Neurotol.* 2015 Sep;36(8):1399-402. doi: 10.1097/MAO.0000000000000830.