



FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

RICARDO NUNES ROLEIRO

Hipoacusia Unilateral e ADHEAR: 2 Casos Clínicos

CASO CLÍNICO

ÁREA CIENTÍFICA DE OTORRINOLARINGOLOGIA

Trabalho realizado sob a orientação de:
PROFESSOR DOUTOR ANTÓNIO CARLOS EVA MIQUÉIS
MESTRE TATIANA CARINA ANTUNES MARQUES

OUTUBRO/2023

Índice

Resumo.....	3
Abstract.....	4
Introdução	5
Relato dos casos clínicos.....	6
Caso clínico 1.....	7
Caso clínico 2.....	9
Discussão.....	12
Conclusão	13
Referências bibliográficas	14

Resumo

Os dispositivos auditivos por condução óssea passivos, convencionalmente as bandas, caracterizam-se por exercer pressão sobre o crânio para assegurar a transmissão do sinal à mastoide. Porém, a deslocação frequente e desconforto provocados pela pressão destes dispositivos têm sido frequentemente descritos pelos pacientes. Neste sentido, foi desenvolvido um novo tipo de dispositivo de condução óssea não-cirúrgico, o ADHEAR – Adhesive Bone Conduction Hearing Device (MED-EL, Innsbruck, Áustria). Baseia-se num inovador sistema de fixação através de um adaptador adesivo, que possibilita uma fixação mais cómoda e discreta, sem necessidade de exercer pressão para uma eficiente transmissão mecânica do sinal acústico à cóclea. O objetivo deste estudo é avaliar o ganho funcional tonal (GFT) do ADHEAR em dois pacientes com hipoacusia de condução unilateral: um paciente de 8 anos com estenose do meato acústico externo (MAE) e outro de 16 anos com síndrome de Goldenhar. Verificou-se um GFT de 28.75 dB e 53.75 dB, respetivamente. Deste modo, o ADHEAR poderá ser uma alternativa promissora aos sistemas auditivos de condução convencionais em crianças com hipoacusia de condução unilateral.

Palavras-chave: ADHEAR, aparelho auditivo, condução óssea, ganho funcional tonal, hipoacusia de condução.

Abstract

Passive bone conduction hearing aids, conventionally soft bands, are characterized by exerting pressure on the skulls to ensure signal transmission to the mastoid. However, frequent displacement and discomfort caused by the pressure of these devices have been frequently described by patients. Therefore, a new type of non-surgical bone conduction device was developed, the ADHEAR – Adhesive Bone Conduction Hearing Device (MED-EL, Innsbruck, Austria). It is based on a novel fixation system using an adhesive adapter, which allows for a more comfortable and discreet fixation, without applying any pressure for an efficient mechanical transmission of the acoustic signal to the cochlea. The objective of this study is to evaluate the tonal functional gain (TFG) of ADHEAR in two patients with unilateral conduction hearing loss, an 8-years-old patient with external ear canal stenosis and another 16-years-old patient with Goldenhar syndrome. A TFG of 28.75 dB and 53.75 dB, respectively, was found. Therefore, ADHEAR could be a promising alternative to conventional auditory conduction systems in children with unilateral conductive hearing loss.

Keywords: ADHEAR, bone conduction, conductive hearing loss, hearing aid, tonal functional gain.

Introdução

A perda auditiva é um problema a nível mundial, com enorme impacto na qualidade de vida, sobretudo nas crianças, pois mesmo a perda auditiva de grau ligeiro a moderado, se não tratada, perturba a aquisição da linguagem, o desempenho escolar e a integração social [1]. Assim, realça-se a importância do diagnóstico precoce e intervenção apropriada, seja esta farmacológica, cirúrgica ou através da reabilitação auditiva. No que se refere à reabilitação auditiva, diferentes opções terapêuticas estão disponíveis, desde o treino auditivo, à colocação de aparelhos auditivos convencionais ou por condução óssea.

Relativamente aos sistemas de condução óssea, nas últimas décadas foram desenvolvidos diversos modelos, alguns utilizados como sistemas puramente externos que não requerem cirurgia, enquanto outros são sistemas colocados cirurgicamente [2]. Contudo, a natureza invasiva e os riscos associados, bem como as restrições de idade e as limitações anatómicas fazem com que estas soluções cirúrgicas não sejam sempre as ideais, sendo, muitas das vezes, necessário recorrer a outras opções – nomeadamente, nas crianças com menos de cinco anos [3] e nos indivíduos com contraindicações cirúrgicas.

Relativamente às intervenções não-cirúrgicas, destaca-se os sistemas convencionais que incluem aparelhos de condução óssea fixados a hastes ou bandas. Na tentativa de minimizar o amortecimento da vibração sonora na pele [4], estes dispositivos requerem uma pressão constante sobre o crânio que pode causar desconforto a longo prazo [5]. Um estudo recente reportou que 7 em cada 9 crianças que utilizaram aparelhos de condução óssea com banda, não aceitaram o sistema convencional devido à pressão sobre o crânio ou estigmatização, enquanto após adaptadas com o ADHEAR, 8 destas 9 crianças obtiveram resultados satisfatórios [6]. Associado à atenuação do sinal sonoro pela pele, os utilizadores frequentemente também descrevem a existência de uma baixa qualidade do som. A deslocação da banda, aquando das atividades de vida diária ou exercício físico, também poderá contribuir para uma menor eficácia na transmissão sonora.

De modo a ultrapassar estas dificuldades técnicas, surgiu recentemente o ADHEAR, uma opção não-cirúrgica constituída por dois componentes: adaptador adesivo e processador áudio [7,8]. O adaptador foi desenhado para ser um adesivo não alergénico de uso único, colocado sobre a mastoide, e resistente à água. Assim, pode ser utilizado de forma contínua, durante três a sete dias [2,6]. Já o processador é amovível e é constituído por tecnologia de processamento de sinal avançada e dois microfones, que permitem uma melhoria na localização da fonte sonora e discriminação do som em ambientes desfavoráveis [8].

Porém, as indicações de utilização do ADHEAR apresentam critérios específicos: i) limiares auditivos inferiores a 25 dB na via óssea; ii) hipoacusia de condução ou hipoacusia mista ou surdez unilateral.

À semelhança dos sistemas convencionais, a vibração tem de atravessar a pele e tecido subcutâneo para alcançar a cóclea, o que pode resultar numa atenuação do sinal [9]. Porém, destaca-se pelo inovador sistema de fixação, que não requer a aplicação de pressão para uma eficiente transmissão das ondas sonoras [2,9]. O facto de ficar fixo e não se deslocar com facilidade, permite assegurar uma melhor qualidade de som, bem como maior ganho funcional. O “design” mais discreto e apelativo contribui para reduzir o risco de estigmatização que geralmente surge associado aos portadores de dispositivos auditivos.

Um estudo recente demonstrou que o ADHEAR pode apresentar vantagem em relação aos sistemas de condução óssea convencionais no que diz respeito ao tempo de uso [10]. Além disto, o desempenho audiológico também aparenta ser superior [8].

De modo a clarificar a eficácia do ADHEAR na reabilitação da hipoacusia de condução unilateral na criança, foi desenvolvido um estudo retrospectivo de 2 casos clínicos para analisar o GFT.

Relato dos casos clínicos

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (aprovação CE-019/2023). Os tutores legais dos pacientes deram consentimento escrito para participar neste estudo e os procedimentos foram realizados segundo a declaração de Helsinki.

A avaliação no ATS foi efetuada por via aérea e via óssea em cabine insonorizada, e o GFT foi realizado algumas semanas após a adaptação do ADHEAR, através de colunas posicionadas a 1 metro de distância, à frente dos pacientes. Para o cálculo do GFT médio: determinou-se, para as frequências testadas, a média dos limiares auditivos obtidos sem o ADHEAR, e efetuou-se o mesmo procedimento com o dispositivo; depois subtraiu-se o valor médio dos limiares auditivos sem reabilitação ao valor médio com utilização do ADHEAR.

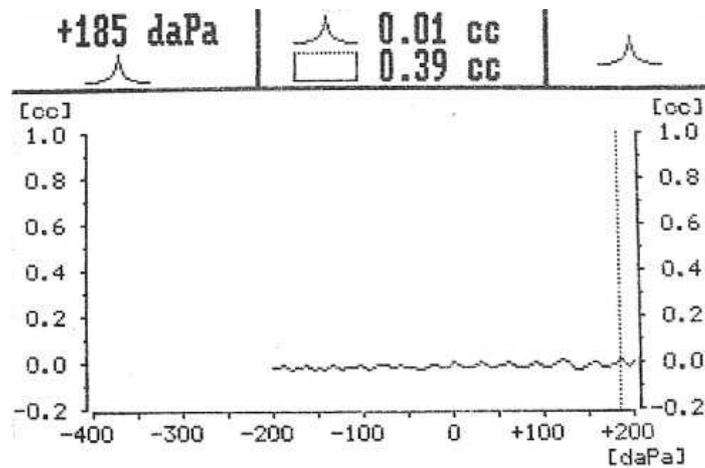
Ambos os tutores legais e os pacientes receberam instruções relativas ao manuseamento e cuidados a ter com o dispositivo. O uso deste sistema foi monitorizado através do algoritmo de processamento do ADHEAR, permitindo estabelecer a média de horas de uso diário, tal como os ambientes sonoros frequentados. Estabeleceu-se com ambos os tutores um

programa de acompanhamento audiológico para monitorizar o progresso na adaptação ao dispositivo.

Caso clínico 1

Paciente do sexo feminino de 8 anos, apresenta quadro de hipoacusia de condução unilateral direita, que se acompanha de estenose do MAE e fístula pré-auricular no mesmo lado. Nasce às 40 semanas de idade gestacional com 2950g e um índice Apgar de 9-10-10. Gestação resultante de Fertilização *in vitro*. No Rastreo Auditivo Neonatal Universal, falhou nas otoemissões acústicas bilateralmente, enquanto nos Potenciais Evocados Automáticos falhou apenas à direita. Devido a estas alterações foram realizados os Potenciais Evocados Auditivos – no ouvido direito registou-se o limiar da onda V a 60 dB, e no ouvido esquerdo a 30 dB. Não tem antecedentes familiares de relevo.

A 30/07/2021 foi encaminhada para reabilitação auditiva, realizando otoscopia, timpanograma e audiograma tonal simples (ATS). No timpanograma obteve-se uma curva do tipo B no ouvido direito e uma curva do tipo A no ouvido esquerdo (Fig. 1).



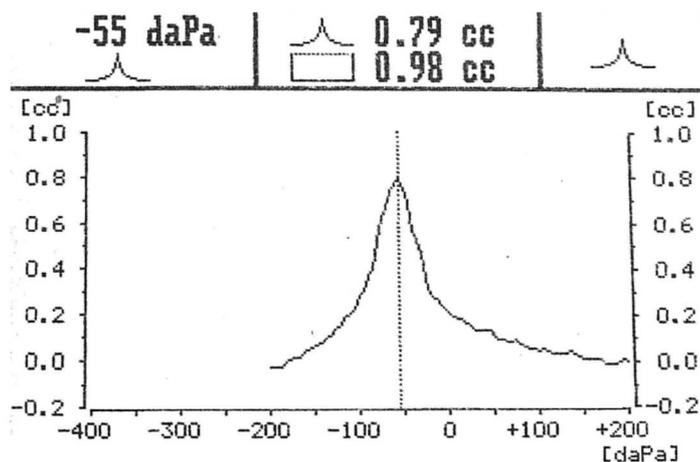


Figura 1 – Timpanograma do ouvido direito (em cima) - Curva tipo B; timpanograma do ouvido esquerdo (em baixo) – Curva do tipo A

No ATS detetou-se uma hipoacusia de condução de grau ligeiro exclusivamente no ouvido direito (38.75 dB, segundo o BIAP) (Fig. 2).

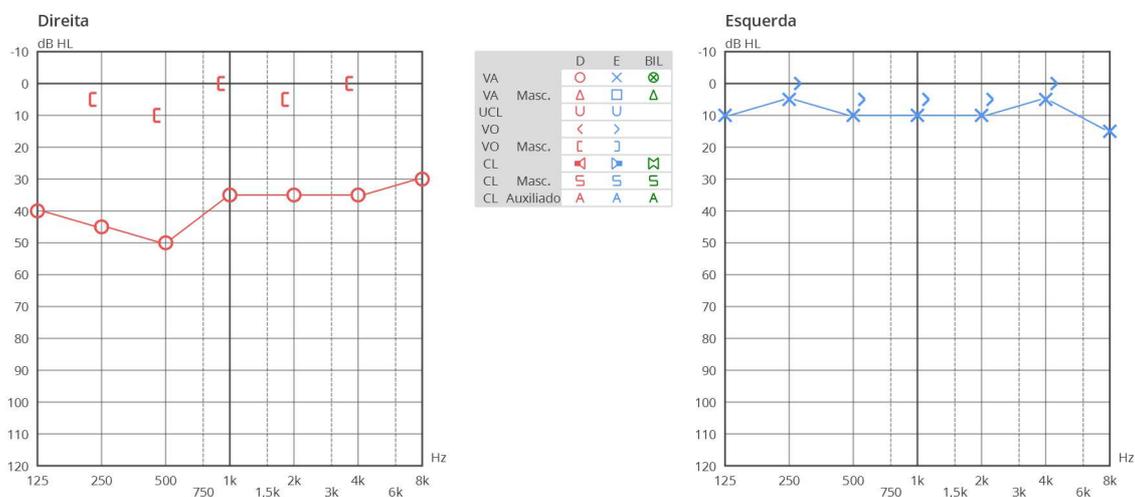


Figura 2 – Audiometria Tonal Simples. Hipoacusia de condução de grau ligeiro no ouvido direito; no ouvido esquerdo, os limiares auditivos estão dentro dos parâmetros de normalidade. O traçado vermelho corresponde ao ouvido direito e o traçado azul ao ouvido esquerdo.

Verificou-se que esta paciente era candidata a colocação do ADHEAR na mastoide direita (média dos limiares auditivos de condução óssea de 4dB). Após adaptação e programação

do ADHEAR, a 13/08/2021 efetuou-se a primeira avaliação do GFT em campo livre que se revelou bom, com GFT médio de 28.75 dB (Fig. 3).

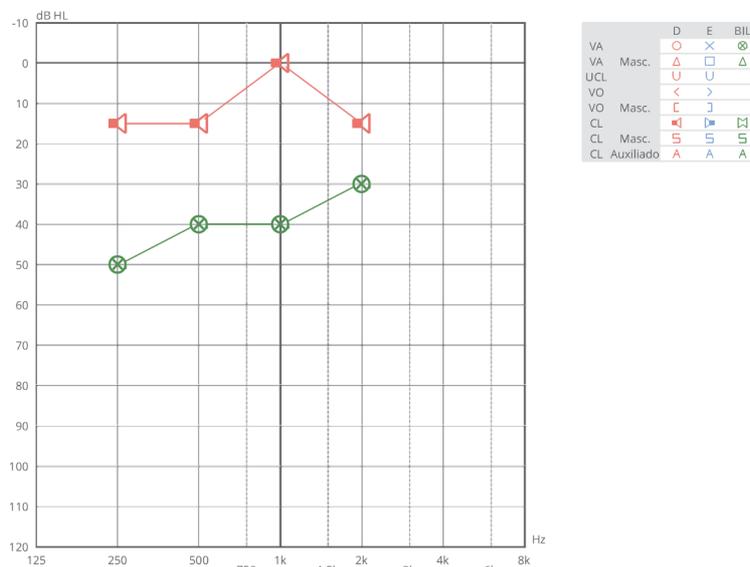


Figura 3 – Avaliação do ganho funcional tonal em campo livre com mascaramento do ouvido esquerdo. A cor verde refere-se à avaliação sem o dispositivo, enquanto a cor vermelha refere-se ao ganho funcional com o dispositivo ADHEAR colocado na mastóide direita.

A adaptação ao ADHEAR decorreu sem complicações associadas, e.g. irritação ou infeção cutânea. Relativamente à durabilidade do adesivo, esperava-se que fosse entre 4 e 5 dias, porém numa fase inicial a substituição foi efetuada cada 2 dias. Efetuou-se nova consulta para esclarecimento e aprendizagem do manuseamento do equipamento. Atualmente mantém o adesivo por cerca de 5 dias. Três meses após o início da reabilitação, a paciente apresentou otalgia ligeira à direita, contudo verificou-se que a dor se associava a erupção dentária.

Além do mais, verificou-se bom aproveitamento escolar no ano letivo 2022/2023 (obteve “Muito Bom” na avaliação escolar) e atualmente a criança é independente na colocação e remoção do aparelho.

Caso clínico 2

Paciente do sexo masculino de 16 anos com Síndrome de Goldenhar, que apresenta quadro de hipoacusia de condução unilateral esquerda. Apresenta arritmia congénita para a qual encontra-se medicado com Bisoprolol, sendo esta a única medicação em curso. Sem antecedentes familiares de relevo.

O paciente apresenta várias malformações maxilo-faciais: agenesia do MAE, micrognatia, anoftalmia esquerda e microssomia hemifacial. Já foi submetido a várias cirurgias de reconstrução maxilo-facial, a primeira a 11/05/2021 para realização da primeira fase de reconstrução nasal.

A 07/06/2021 foi encaminhado para reabilitação auditiva, efetuando otoscopia e ATS. Confirmou-se a existência de uma hipoacusia de condução de grau severo do tipo I à esquerda, (71,25 dB, segundo o BIAP) (Fig. 4).

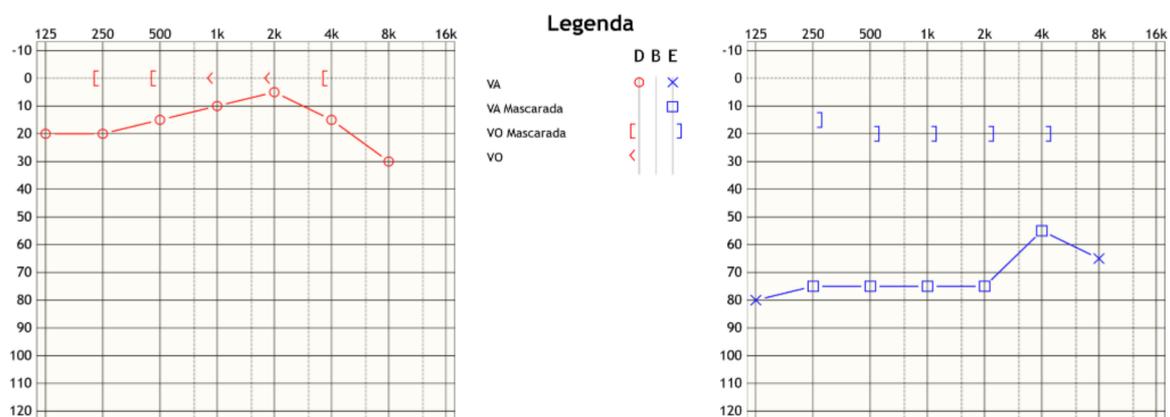


Figura 4 – Audiometria Tonal Simples. Hipoacusia de condução de grau severo do tipo I no ouvido esquerdo; no ouvido direito, os limiares de audição estão dentro dos parâmetros de normalidade. O traçado vermelho corresponde ao ouvido direito e o traçado azul ao ouvido esquerdo.

Verificou-se que a média dos limiares auditivos de condução óssea no ouvido esquerdo era de 19 dB, pelo que tinha indicação para a adaptação unilateral do ADHEAR. Após adaptação e programação do ADHEAR, a 21/06/2021 realizou-se a primeira avaliação do GFT que se revelou excelente, com GFT médio de 53.75dB (Fig. 5).

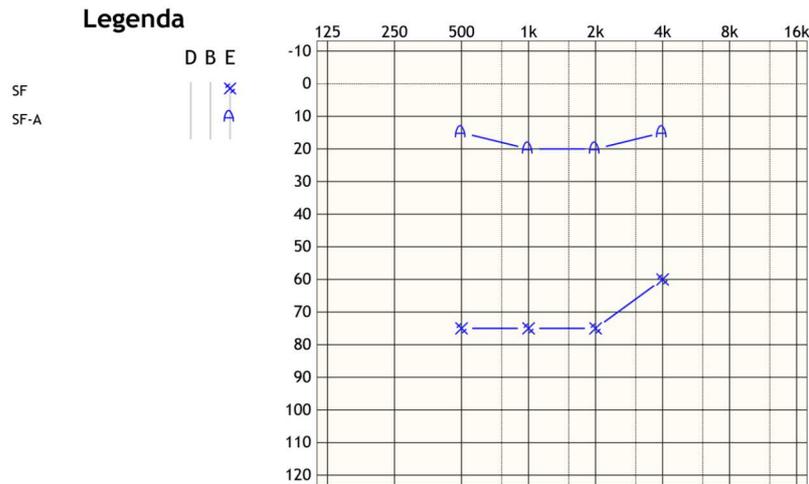


Figura 5 – Avaliação do ganho funcional tonal em campo livre com mascaramento do ouvido direito. O tracejado com cruz refere-se à avaliação sem o dispositivo, enquanto o tracejado com a letra “A” refere-se ao ganho funcional com o dispositivo ADHEAR colocado na mastóide direita.

Na consulta a 16/03/2022, já tinha feito a reconstrução maxilar. A 17/02/2023 procedeu à reconstrução da aurícula e à segunda fase da reconstrução nasal. Atualmente, encontra-se em seguimento para avaliação da reação ao enxerto utilizado na reconstrução da aurícula.

De igual forma ao caso anterior, observou-se uma boa adaptação ao ADHEAR, sem complicações cutâneas associadas. O adesivo tem uma duração de 5 a 6 dias e o paciente mostra-se independente na substituição do adesivo, bem como na remoção e colocação do aparelho.

Relativamente ao aproveitamento escolar, as sucessivas interrupções letivas a que, por motivos médicos, tem vindo a ser forçado, não permitem objetivar com segurança o impacto do dispositivo a nível da aprendizagem. O único registo a que se teve acesso diz respeito ao ano letivo 2020/2021, tendo obtido aproveitamento escolar razoável, com maior dificuldade a Português, Francês e Inglês.

Discussão

As opções de tratamento para a perda auditiva são limitadas, porém todas pretendem melhorar a qualidade de vida do doente, eliminando ou reduzindo os défices auditivos e suas consequências. No que respeita aos aparelhos auditivos de condução óssea, facilmente se encontram limitações ao uso dos sistemas convencionais não implantáveis (bandas e hastes), destacando-se o impacto estético e, sobretudo, o desconforto associado à elevada pressão que é necessário exercer sobre a pele e crânio dos pacientes, de modo a permitir uma eficiente transmissão sonora.

Na tentativa de melhorar estes sistemas, o ADHEAR, apresenta um inovador sistema de fixação através de um adaptador adesivo, que possibilita uma fixação mais eficaz, evitando a dissipação de energia acústica e mantendo a capacidade de propagar eficazmente o sinal acústico. Assim, apesar de não exercer pressão, o desempenho auditivo do ADHEAR é assegurado pela baixa massa da placa de contacto do dispositivo com a pele e pela firme fixação [2].

Este estudo demonstra que, em ambos os casos clínicos, o GFT com ADHEAR é claramente satisfatório, permitindo obter limiares auditivos dentro dos parâmetros de normalidade.

No caso clínico 1, o GFT variou entre 15 e 40 dB nas frequências compreendidas entre 0.25 e 2 kHz, com uma melhoria média de 28.75 dB. No caso clínico 2, o GFT variou entre 45 e 60 dB nas frequências compreendidas entre 0.5 e 4 kHz, com uma melhoria média de 53.75 dB. Estes resultados revelam que a utilização do ADHEAR nestes pacientes resultou num GFT relativamente superior ao verificado num estudo prévio, no qual o GFT reportado foi de 24.6 dB [11]. Ambos os pacientes utilizaram o dispositivo, em média, mais de 6h/dia, sendo o mesmo verificado pelo algoritmo existente nos respetivos dispositivos.

Relativamente à durabilidade do adesivo, em ambos os casos verificou-se que esta se encontra dentro do esperado. Contudo, não deixa de ser importante ressaltar a variabilidade interindividual relacionada com variações na forma da mastoide, tipo de pele, sudação ou combinação de todos estes fatores [7].

O efeito positivo no aproveitamento escolar apenas foi possível observar no caso 1, destacando-se o potencial reabilitador do ADHEAR na aprendizagem e desenvolvimento, especificamente na hipoacusia de condução unilateral.

Conclusão

Com o desenvolvimento do ADHEAR, surgiu também um novo conceito de reabilitação auditiva que se baseia na transferência das vibrações através de um mecanismo isento de pressão. Este estudo veio demonstrar a importância deste novo dispositivo como método de tratamento eficaz da hipoacusia de condução unilateral em crianças, constituindo uma boa alternativa aos restantes sistemas de condução já existentes. Contudo, são necessários ensaios clínicos com amostras maiores para validar estes resultados e para avaliar, a longo prazo, o GFT e a satisfação dos utilizadores.

Por último, salienta-se que devido aos critérios definidos para a indicação do ADHEAR, este continua a ter a limitação de apenas ser possível de reabilitar na presença de limiares auditivos de via óssea inferiores a 25 dB.

Referências bibliográficas

1. Moeller MP, Tomblin JB. An Introduction to the Outcomes of Children with Hearing Loss Study. *Ear Hear.* 2015 Nov-Dec; 36 Suppl 1(0 1):4S-13S.
2. Ellsperman SE, Nairn EM, Stucken EZ. Review of Bone Conduction Hearing Devices. *Audiol Res.* 2021 May 18; 11(2):207-219.
3. Roman S, Nicollas R, Triglia JM. Practice guidelines for bone-anchored hearing aids in children. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2011 Nov; 128(5):253-8.
4. Weiss R, Loth A, Leinung M, Balster S, Hirth D, Stöver T, Helbig S, Kramer S. A new adhesive bone conduction hearing system as a treatment option for transient hearing loss after middle ear surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020 Mar;277(3):751-759.
5. Almuhawwas F, Alzhrani F, Saleh S, Alsanosi A, Yousef M. Auditory Performance and Subjective Satisfaction with the ADHEAR System. *Audiol Neurootol.* 2021;26(1):1-10.
6. Neumann K, Thomas JP, Voelter C, Dazert S. A new adhesive bone conduction hearing system effectively treats conductive hearing loss in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2019 Jul; 122:117-125.
7. Hirth D, Weiss R, Stöver T, Kramer S. Audiological benefit and subjective satisfaction with the ADHEAR hearing system in children with unilateral conductive hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2021 Aug; 278(8):2781-2788.
8. Skarzynski PH, Ratuszniak A, Osinska K, Koziel M, Krol B, Cywka KB, Skarzynski H. A Comparative Study of a Novel Adhesive Bone Conduction Device and Conventional Treatment Options for Conductive Hearing Loss. *Otol Neurotol.* 2019 Aug; 40(7):858-864.
9. Westerkull P. An adhesive bone conduction system, ADHEAR, a new treatment option for conductive hearing losses. *J Hear Sci.* 2018; 8(2): 35-43.
10. Dahm V, Auinger AB, Liepins R, Baumgartner WD, Riss D, Arnoldner C. A Randomized Cross-over Trial Comparing a Pressure-free, Adhesive to a Conventional Bone Conduction Hearing Device. *Otol Neurotol.* 2019 Jun;40(5):571-577.
11. Gawliczek T, Munzinger F, Anschuetz L, Caversaccio M, Kompis M, Wimmer W. Unilateral and Bilateral Audiological Benefit With an Adhesively Attached, Noninvasive Bone Conduction Hearing System. *Otol Neurotol.* 2018 Sep;39(8):1025-1030.