

Bone-anchored hearing aid (BAHA): indications, functional results, and comparison with reconstructive surgery of the ear

BAHA (Bone Anchored Hearing Aid) indicações, resultados funcionais e comparação com cirurgia reconstrutiva de orelha

Ricardo Ferreira Bento¹, Alessandra Kieseewetter², Dra Liliane Satomi Ikari³, Rubens Brito⁴.

- 1) Professor Titular da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Chefe do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da FMUSP. Chefe do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia da FMUSP.
- 2) Médica Otorrinolaringologista Fellow em Otologia e Base de Crânio pelo Hospital das Clínicas da FMUSP. Fellow em Otologia pelo HCFMUSP.
- 3) Médica Otorrinolaringologista Fellow em Cirurgia Otológica e Base do Crânio pelo Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Médica Otorrinolaringologista Fellow em Cirurgia Otológica e Base do Crânio pelo Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
- 4) Professor Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Professor Associado da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Instituição: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
São Paulo / SP – Brasil.

Endereço para correspondência: Ricardo Ferreira Bento - Avenida Doutor Enéas de Carvalho 255 - 6º andar - Cerqueira Cesar - São Paulo / SP – Brasil - CEP: 05403-000 – E-mail: rbento@gmail.com

Artigo recebido em 22 de janeiro de 2012. Artigo aprovado em 18 de março de 2012.

RESUMO

Introdução: O BAHA (Bone Anchored Hearing Aid) é um dispositivo auditivo de condução óssea que propaga o som diretamente à orelha interna, utilizado principalmente em pacientes com perda auditiva condutiva associada a atresia auricular, mas atualmente também em perdas mistas e neurosensoriais.

Objetivo: Revisar as principais indicações do BAHA, analisar os resultados audiométricos e os benefícios proporcionados aos pacientes, e compará-los com outras modalidades de tratamento além de comparar os dados da literatura com nossa casuística de 13 pacientes.

Método: A pesquisa foi realizada em bases de dados abrangendo trabalhos em inglês, espanhol e português, sem limites de intervalos de anos, comparando com os resultados dos nossos 13 pacientes submetidos a esse procedimento, no período de 2000 a 2009.

Resultados: A maioria dos trabalhos mostrou vantagens do BAHA em comparação à cirurgia reconstrutiva, tanto pelos resultados audiológicos quanto em relação a complicações e recidiva. Os resultados pós-operatórios nos 13 pacientes operados por nossa equipe foi satisfatório e compatível com os da literatura, com fechamento do gap aéreo-ósseo em 7 pacientes e gap aéreo-ósseo de até 10 dB em 6 pacientes. Não houve complicações pós-operatórias.

Conclusão: O BAHA é uma ótima opção de tratamento para pacientes com surdez condutiva bilateral, fato demonstrado pelos bons resultados audiológicos e por se tratar de um procedimento cirúrgico relativamente simples e com baixa taxa de complicações. Os estudos mais recentes vêm abordando seu uso para surdez condutiva e neurosensorial unilateral.

Palavras-chave: audição, orelha média, perda auditiva condutiva.

INTRODUÇÃO

O BAHA (*Bone Anchored Hearing Aid*) é um implante osteointegrado, que foi introduzido na prática clínica inicialmente na Suécia, na década de 70 (1). É um dispositivo auditivo de condução óssea que propaga o som diretamente à orelha interna, transpondo a impedância da pele e tecido subcutâneo. Ele vem sendo utilizado em pacientes com perda auditiva mista ou condutiva que não se beneficiam com o uso do aparelho convencional de amplificação (AASI). É indicado principalmente para os pacientes com quadro de perda condutiva devido à atresia de conduto auditivo externo e outras malformações de

orelha média e externa, porém, pode ser realizado também em pacientes com cavidades mastóideas cirúrgicas bem como nos pacientes que não se adaptam às próteses auditivas convencionais. Diversas publicações demonstraram seus benefícios em relação à melhora da audição.

Os objetivos deste trabalho foram revisar as principais indicações do BAHA, analisar os resultados audiométricos e os benefícios proporcionados aos pacientes, inclusive comparando os resultados com os de outras modalidades de tratamento (cirurgia reconstrutiva, cirurgia estética concomitante) bem como comparar os dados da literatura com nossa casuística de 13 pacientes submetidos a esse procedimento, no período de 2000 a 2009.

MÉTODO

A pesquisa dos artigos foi realizada em bases de dados eletrônicas (*PubMed, MEDLINE, Ovid, Cochrane*) e a busca abrangeu trabalhos em inglês, espanhol e português, sem limites de intervalos de anos. As seguintes estratégias de busca/palavras-chave foram utilizadas: (hearing loss *or* deafness *or* congenital aural *or* CAA *or* external auditory canal *or* EAC *or* Ear canal *or* Ear auricle) *and* (atresia *or* abnormalities *or* congenital) *and* (prosthesis implantation *or* Prosthesis design *or* bone conduction *or* osteo-integrated bone-conduction device *or* BAHA *or* BAHA System *or* bone anchored *or* hearing aid *or* hearing aids *or* Prosthesis fitting) *and* ((epidemiologic methods) *or* (comparative study) *or* (Prognosis/Narrow[filter]) *or* (Therapy/Broad[filter])).

DISCUSSÃO

As malformações de orelha externa e média podem estar associadas a perda auditiva do tipo neurosensorial ou condutiva. Esta última, frequente quando há atresia ou estenose de CAE ou malformação da cadeia ossicular. Diversos autores demonstraram os resultados da cirurgia de BAHA e de reconstrução da orelha.

A cirurgia para colocação do BAHA é um procedimento relativamente simples, que foi liberado pelo FDA em 1996 para adultos, e em 1999 para crianças acima de 5 anos (2,10) (se um fixador de 3 mm for instalado, é necessária uma espessura óssea de no mínimo 2,5 mm, o que ocorre por volta dos 5 aos 7 anos de idade (3)) e pode ser feita em tempo único, ou em 2 tempos. Antes dos 5 anos, os pacientes podem ser reabilitados com o uso do vibrador ósseo preso a uma faixa elástica (*softband*): VERHAGEN et al. (4) avaliaram 12 crianças com atresia congênita de CAE, com idade média de 2 anos e 3 meses (1 mês a 5 anos e 6 meses) com limiares auditivos piores que 60 dB, e que com o uso do vibrador ósseo, atingiram limiares de 27 +/- 6 dB, concluindo que este amplifica o som tão bem quanto o BAHA. HOL et al. (5) também apóiam o uso da faixa com vibrador ósseo em crianças menores, após follow up de 2 crianças (uma delas com BAHA *soft band* bilateral, que proporciona efeito de somação binaural em torno de 3 a 5 dB).

Há autores que indicam o BAHA antes dos 5 anos de idade, uma vez este período é crucial para o desenvolvimento da linguagem. DAVIDS et al. (6) realizaram cirurgias de colocação de BAHA no período de 1996 a 2006, e dividiram os pacientes em 2 grupos: 20 abaixo e 20 acima de 5 anos de idade. Em 38 pacientes a cirurgia foi realizada em 2 estágios. A diferença fundamental dos grupos etários foi o maior intervalo entre o 1º e o 2º procedimento no

grupo abaixo de 5 anos, o que garantiu a osteointegração. Como complicações houve maior incidência de crescimento de pele ou infecção entre os mais novos (3 versus 0), enquanto que a incidência de perda traumática foi semelhante (2 entre o mais novos, 4 nos maiores). Não houve falha na osteointegração em nenhum paciente menor de 5 anos. MAZITA et al. (7) realizam a cirurgia de BAHA em tempo único apenas nos pacientes maiores de 12 anos. Dos 16 pacientes operados, 11 destes em 2 estágios, houve melhora média dos limiares da via aérea de 64,9 dB no pré-operatório, para 29,7 após a cirurgia, com ganho funcional médio de 35,2 dB. Os autores mencionam que a transmissão percutânea do BAHA é 10 a 15 dB mais eficiente que a transcutânea, e também advogam o uso da banda elástica tão cedo quanto 3 meses de idade (7).

ROTENBERG et al. (8) descrevem a experiência em estabelecer um programa de próteses auriculares ancoradas ao osso, incluindo algoritmos de tratamento, protocolos e a discussão da metodologia, complicações e satisfação do paciente. No programa, a seleção inicial dos pacientes ocorre na idade de 0 a 4 anos, quando os pais são convocados e informados sobre as opções de tratamento. Quando há atresia ou malformação de orelha média, é feita também avaliação audiológica. Após 5 anos, os pais são novamente chamados para discussão terapêutica, e recebem informações sobre cuidados pós-operatórios, seguimento, etc. Os autores citam dados da análise retrospectiva de 11 casos. Das complicações, relatam apenas 1 com crescimento excessivo de partes moles o que pode ser evitado no momento da preparação inicial da pele, pelo debridamento circunferencial dos tecidos e aplicação de enxerto de pele fino e sem pelos. Da mesma forma, o crescimento ósseo ao redor do fixador, pode ser evitado com a remoção do periósteo ao redor. Dos resultados, houve alto grau de satisfação dos pacientes e pais, sendo as principais queixas em relação à estética e aos cuidados necessários com o dispositivo durante atividades físicas.

O procedimento convencional habitualmente é realizado em 2 tempos cirúrgico, e a literatura sugere um intervalo de 3 a 6 meses entre os procedimentos. Num primeiro tempo, é feita a fixação do pino de titânio no osso. O segundo estágio consiste na remoção da gordura e excesso do tecido subcutâneo, bem como dos folículos pilosos, com a perfuração da pele para expor o fixador. O BAHA é finalmente adaptado 6 a 8 semanas após o segundo procedimento. ALI et al. (9) realizaram estudo com 30 crianças, de 1997 a 2005. Apóiam a cirurgia em tempo único, associada a poucas complicações (2 infecções em sítio operatório, 1 hipertrofia de pele, 1 infecção crônica e 2 perdas de implante após trauma local) e com a vantagem de evitar uma segunda exposição à anestesia.

BENTO RF realizou a cirurgia para colocação de BAHA

unilateral em 13 pacientes no período de 2000 a 2009. As causas eram: Síndrome de Treacher Collins (3), atresia de CAE (9) sendo 6 bilaterais e pós operatório de cavidade mastóidea (1). A idade dos pacientes variava de 3 a 34 anos, com média de idade de 14,3 anos. Na audiometria pré-operatória 10 pacientes tinham gap de 30 a 40 dB e 2 tinham perda mista com gap de 30 dB (em 1 deles não foi possível realizar a audiometria). Sete pacientes apresentaram fechamento do gap aéreo-ósseo (4 agenesia bilateral de CAE, 2 Síndrome de Treacher Collins e 1 pós operatório de cavidade mastóidea aberta), sendo que 2 desses permaneceram com a perda neurossensorial prévia (perda mista antes da cirurgia), e 6 pacientes tiveram gap pós operatório de até 10 dB (3 agenesia de CAE, 2 agenesia bilateral de CAE e 1 Síndrome de Treacher Collins). Não houve diferença significativa dos resultados audiométricos de acordo com a causa da perda auditiva, e 1 paciente que havia sido submetido a cirurgia prévia de mastoide, com gap pré operatório de 40 dB apresentou excelente resultado, com fechamento do gap no pós operatório. A cirurgia foi realizada em tempo cirúrgico único em 12 pacientes, apenas em 1 paciente com Síndrome de Treacher Collins foi realizada em 2 tempos. Não ocorreram complicações pós-operatórias dentre os pacientes operados pela equipe.

A incidência da atresia aural é estimada em 1 para cada 10.000 nascimentos e em 25% é bilateral (10). FUCHSMANN et al. (10) avaliaram os resultados do BAHA em 16 pacientes, com média de limiar pós-operatório de 25,4 +- 5,7 dB (ganho médio de 33+- 7 dB). O gap aéreo-ósseo pós-operatório médio foi de 10,5 +- 5,9 dB, e houve fechamento do gap em 10 pacientes. O ganho no SRT foi de 63 dB para 30 dB em campo livre. Para a maioria dos cirurgiões, um limiar aéreo para tons puros em 30 dB ou menos representa um bom resultado, e isso ocorreu em 85% dos pacientes no presente estudo.

RICCI et al. (2) avaliaram os resultados audiométricos de 47 pacientes submetidos ao BAHA, dentre os quais 31 apresentavam atresia congênita bilateral, 9 otite média crônica ou cirurgia da orelha média e 7 otosclerose. A média do GAP aéreo-ósseo pré-operatório era de 33.2 +- 16.5 dB. Houve fechamento do gap em 40 pacientes, dentre os quais 14 apresentaram "overclosure", quando o limiar do BAHA supera o limiar de condução óssea pré operatória. CARLSSON e HAKANSSON (11) relembram esse fenômeno, e descrevem que quando o BAHA atinge seu potencial máximo, o GAP aéreo-ósseo pode virtualmente fechar, com uma compensação máxima adicional de 5 a 10 dB no componente sensorial, nas frequências entre 700 e 3000 Hz. Houve também melhora nos índices de percepção da fala em 31 pacientes, de 64 +- 31% em 60 dB HL. De 9 pacientes com otite média crônica, 7 tiveram melhora do quadro infeccioso, resultado também reportado por MACNAMARA e MYLANUS (citação em RICCI et al.). Quarenta e

cinco dos pacientes do estudo responderam questionário referindo melhora da qualidade de vida após o BAHA. Este autor teve 3 casos de complicação: 2 com crescimento da pele ao redor do implante e 1 caso de extrusão pela falha na osteo-integração. Mc DERMOTT et al. (11) em estudo retrospectivo com 182 crianças submetidas à cirurgia de colocação de BAHA, também encontraram sucesso com 97% dos pacientes usando o implante diariamente. KUNST et al. (13,14) implantaram o BAHA em 20 pacientes com perda auditiva condutiva unilateral. Os limiares de condução óssea eram normais em ambas as orelhas, com gap na orelha afetada de 50 dB. Todos os pacientes apresentaram limiares de reconhecimento da fala e em campo melhores que 25 dB com o uso do BAHA. A localização do som após o BAHA teve ganho maior dentre os pacientes com perda condutiva adquirida (2). Foi notado também um achado inesperado de bons resultados na orelha sem BAHA e de compreensão da fala, mais evidente nos casos de perda auditiva congênita, mas os autores sugerem mais estudos para explicar esse achado. A observação do uso consistente do aparelho é altamente sugestivo de benefício para o paciente, e mesmo nos casos em que os exames não mostraram ganho significativo, esses pacientes usavam o aparelho a maior parte do tempo e estavam satisfeitos (10,14). Os autores avaliaram também a melhora subjetiva através de questionários. Concluíram que a maioria dos pacientes apresenta benefícios com o uso do BAHA (12).

Nas maiores séries, os melhores resultados auditivos com o BAHA foram alcançados quando a reserva coclear (limiar da via óssea) era melhor que 45 dB. LUSTING et al. (1) confirmaram este achado quando avaliaram os primeiros 40 pacientes reabilitados com BAHA nos EUA. A causa da perda auditiva em 21 pacientes era por otite média crônica, 9 por atresia/estenose de CAE e 5 por otosclerose ou perda auditiva congênita, 3 após cirurgia de base de crânio, 1 por queratose obliterante e 1 por perda auditiva condutiva de causa desconhecida. O GAP pré operatório médio era de 38+- 16 dB. Os pacientes obtiveram redução do GAP dentro de 10dB em 80%, dentro de 5 dB em 60% e "overclosure" em 30%. Os melhores resultados audiométricos foram alcançados nos pacientes com otosclerose ou perda auditiva congênita: aumento de 42 dB com BAHA, enquanto houve ganho nos casos de OMC de 33 dB e atresia/estenose de CAE de 22 dB. Os piores resultados foram com os pacientes previamente submetidos a cirurgia de base de crânio. As complicações encontradas pelo autor foram falha na osteointegração em 1 paciente e reação cutânea local em 3 pacientes. Um paciente não ficou satisfeito com a qualidade do som proporcionada pela prótese ancorada.

Outra modalidade de tratamento da perda auditiva nos casos de atresia e malformação de orelha são as cirurgias reconstrutivas, principalmente canaloplastia, timpanoplastia, estapedotomia e ossiculoplastia, associa-

das ou não à reconstrução estética do pavilhão auditivo. EVANS e KAZAHAYA (15) compararam os resultados da cirurgia reconstrutiva em 29 pacientes com o BAHA em 6 pacientes, na população pediátrica. A média de ganho auditivo em dB foi de 17.7 após cirurgia de reconstrução e 31.8 dB após BAHA. No presente estudo, mesmo após a cirurgia reconstrutiva 93% dos pacientes precisaram de alguma forma de amplificação sonora após o procedimento, e houve 18 casos de complicações tardias, as mais comuns estenose recorrente de CAE (8) e otite externa recorrente (7). Do grupo de BAHA, houve apenas uma complicação (cicatriz hipertrófica). Estes são os principais motivos que desencorajam a realização das cirurgias reconstrutivas na maioria dos centros atualmente.

GRANSTROM et al. (16) publicaram em 1993 trabalho com 111 pacientes, 45 com alteração bilateral (total 156 orelhas), num total de 134 cirurgias reconstrutivas. As causas mais comuns de malformação eram Síndrome de Treacher Collins (21) e microssomia hemifacial (18). Em 73 orelhas foi feita cirurgia de colocação de prótese auricular com finalidade estética. A gravidade da perda auditiva observada foi proporcional à gravidade da malformação, enquanto que o ganho auditivo com a cirurgia reconstrutiva foi menor quanto mais grave a malformação. Os resultados auditivos de 44 orelhas, obtidos após mais de 2 anos de acompanhamento foram pobres (0-10 dB) em 24 pacientes, moderados (10 a 30 dB) em 19 e bons (acima de 30 dB) em apenas 5 pacientes. Houve necessidade de reoperação em 24 orelhas, e os principais motivos foram reestenose (10) e otorreia contínua (3). Foi realizada cirurgia para colocação de BAHA em 39 pacientes, sendo que em todas elas tanto paciente quanto cirurgião ficaram satisfeitos com os resultados. Os resultados com próteses auriculares estéticas também foram bons: 72 dos 73 pacientes ficaram satisfeitos com a cirurgia. Neste trabalho os autores ressaltam a concordância na literatura de que a cirurgia para reconstrução de orelha é um dos procedimentos otológicos mais difíceis, e devido aos resultados desapontadores tanto estéticos quanto auditivos (neste estudo apenas 34% dos pacientes alcançaram nível social de audição), somados ao aumento da experiência com o BAHA, tomam conduta conservadora em relação à cirurgia reconstrutiva. CHANG et al. (2006) (17) também correlacionaram microtia severa e cirurgia revisional a um menor ganho audiométrico nas cirurgias de reconstrução: 15,3 dB de ganho versus 20db, após 3 anos, nos casos revisionais e primários respectivamente, concluindo que nestes casos o BAHA deve ser oferecido como alternativa, podendo garantir resultados mais estáveis e seguros. MAZITA et al. (7) recomendam a canaloplastia nos casos de pneumatização normal da orelha média e mastoide, e se o nervo facial, a cadeia ossicular e as estruturas da orelha média e interna forem normais ou com mínimas alterações.

Outra alternativa à cirurgia reconstrutiva de orelha é a colocação de próteses de pavilhão auditivo, com finalidade estética, sendo que a parte funcional pode ser complementada com a colocação do BAHA. GRANSTROM et al. (16) compararam os resultados da cirurgia reconstrutiva com o BAHA e as próteses de pavilhão acopladas ao osso: 111 pacientes, 134 cirurgias reconstrutivas, 73 cirurgias de colocação de prótese de pavilhão, 39 BAHA. Todos os pacientes do grupo do BAHA consideraram este superior às próteses convencionais, 72 dos 73 pacientes ficaram satisfeitos com suas próteses de pavilhão, enquanto apenas 8 dos 37 pacientes do grupo de cirurgia reconstrutiva ficaram satisfeitos, e apenas 34% destes alcançaram nível de audição considerado "social". Os autores consideram que a cirurgia para atresia congênita unilateral deve ser praticamente contraindicada, e tomam a mesma atitude conservadora a respeito da atresia bilateral, vistos os resultados auditivos desapontadores, somados ao aumento da experiência com o BAHA. O mesmo autor publicou em 2001 os dados da experiência dos 100 primeiros pacientes submetidos a cirurgia, 76 destes com BAHA ou prótese ancorada estética (3). Encontraram 9.1% de reações cutâneas adversas, e 5.8% de falha do implante. Cirurgia revisional foi necessária em 22 %, devido ao crescimento do osso temporal, sendo que a maioria das revisões ocorreram entre 5 e 11 anos, período de maior crescimento do osso. Os autores não indicam a cirurgia para colocação de prótese com finalidade estética antes dos 5 anos.

SOMERS et al. (18) compararam resultados da plástica reconstrutiva com a colocação de prótese ancorada ao osso. Sessenta e dois pacientes, sendo que em 35 foi colocada prótese e em 27 realizada reconstrução. As causas eram: 26 microtia/anotia, 6 pós traumática e 3 oncológica. O grau de satisfação dos pacientes foi alto: 34 deles usam todos os dias. As complicações foram crescimento de pele em 1 paciente, reação cutânea em 9, e em 2 casos foi necessária reabordagem para redução do tecido subcutâneo. As desvantagens da prótese são necessidade de cuidado diário, perda ocasional, alteração da coloração com o tempo. A cirurgia reconstrutiva foi feita em 25 pacientes, 21 destes pela técnica de Nagata (preferida pelos autores, em apenas 2 tempos cirúrgicos). Os autores indicam este tipo de cirurgia a partir de 6 anos de idade, quando a orelha alcança aproximadamente 85% do tamanho final. Dos resultados, 9 foram considerados muito bons, 12 bons, 5 aceitáveis e 2 ruins. O maior índice de falhas foi no período inicial. Nos casos de anotia e microtia, os autores só indicam a colocação de prótese em caso de recusa da reconstrução pelo paciente, ou se esta falhou, ou ainda quando a causa for traumática ou oncológica e para pacientes com múltiplas comorbidades. Os autores ainda indicam o BAHA para os pacientes que se submetem à cirurgia plástica reconstrutiva, enquanto estão aguardando a cirurgia funcional.

O ganho auditivo com o uso do BAHA também pode apresentar mudanças com o tempo de uso, como foi demonstrado por SALIBA et al. (19). Os autores avaliaram a audição de 17 pacientes no pré operatório, no dia da inserção, com 6 e 12 meses. Foi observado que o ganho na discriminação da fala com 1 ano foi melhor do que imediatamente após a inserção (21,9 versus 11,7%), sugerindo um processo de aprendizado ao longo do tempo. Esse maior ganho ocorreu na presença de ruído de fundo. Quando a inteligibilidade da fala no ruído é medida binauralmente com separação espacial da fonte de fala e ruído, o limiar pode variar até 10 dB em indivíduos com audição normal – neste estudo os piores limiares ocorreram quando as fontes de fala e ruído foram do mesmo local, e os melhores limiares quando estavam separadas a 90°. A média para tons puros após 1 ano foi comparável ao resultado imediatamente após a inserção.

As indicações do BAHA não se limitam a perda auditiva condutiva. CHRISTENSEN et al. (20), em estudo piloto, implantaram o BAHA em 23 crianças com perda auditiva neurosensorial profunda unilateral. Essas crianças geralmente têm um pobre rendimento escolar devido a uma incapacidade auditiva em ambientes com ruído. O procedimento cirúrgico foi realizado em 2 tempos e o ganho auditivo foi demonstrado pelos melhores scores no HINT (*hearing in noise test*) e do questionário CHILD (*children's home inventory for listening difficulties*). Houve melhora de respectivamente 40%, 21% e 4% em 0, 5 e 10 dB HINT e do questionário de CHILD de 2.41 pelos pacientes e 2.5 pelos pais.

Estudos mais recente vêm apoiando o uso do BAHA para pacientes com surdez neurosensorial unilateral. WAZEN et al. (21) estudaram 21 pacientes de 2006 a 2008, todos com limiares de via aérea piores que 90 dB ou discriminação de fala menor que 15% no pior lado e surdez leve a moderada contralateral. O BAHA foi implantado do lado de pior audição. A média de idade dos pacientes era 75 anos. Foram comparadas a audição com e sem o BAHA, e com 2 tipos de processador: Intenso® e Divino®. Houve melhora estatisticamente significativa tanto dos limiares quanto dos scores de reconhecimento da fala pré e pós-operatórios, e 91% dos pacientes referiram melhora na qualidade de vida pelo questionário de Glasgow. Diferença significativa foi mostrada no teste HINT favorecendo o processador Intenso®, bem como média de ganho funcional maior (mais de 55 dB versus menor ou igual 45 dB). Os autores concluem que o BAHA é efetivo na reabilitação de pacientes com surdez neurosensorial unilateral. HOL et al. (22) estudaram 27 pacientes com perda auditiva neurosensorial unilateral (25 adquiridas e 2 congênicas), avaliando o ganho com o BAHA CROS (*transcranial routing of sound*). Os resultados encontrados foram pobres em relação à localização do som, porém houve

melhora nos scores da fala em ruído e benefício subjetivo e satisfação dos pacientes que responderam os questionários apropriados.

CONCLUSÃO

O BAHA é uma ótima opção de tratamento para pacientes com surdez condutiva bilateral, o que já está bem estabelecido na literatura, pelos bons resultados audiológicos e por se tratar de um procedimento cirúrgico relativamente simples e com pouca taxa de complicações. Os estudos mais recentes vêm abordando seu uso para surdez condutiva e neurosensorial unilateral. Os achados pós-operatórios encontrados em nossa casuística são compatíveis com os dos principais trabalhos sobre o assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lusting LR et al. Hearing Rehabilitation using the BAHA bone-anchored hearing aid: results in 40 patients. *Otology & Neurotology*, 2001; 22:328-334.
2. Ricci G, Volpe AD, Faralli M, Longari F, Gulla M, Mansi N, Frenguelli A. Results and complications of Baha system (bone-anchored hearing aid). *Eus Arch Otorhinolaryngol*, 2010; 267:1539-1545.
3. Granstrom G, Bergstrom K, Odersjo M, Tjellstrom A. Osseointegrated implants in children: experience from our first 100 patients. *Otorhinolaryngology Head and neck Surgery*, 2001 Jul; 125(1):85-92.
4. Verhagen CMV, Hol MKS, Coppens-Schellekens W, Snik AFM, Cremers CWRJ. The BAHA softband a new treatment for Young children with bilateral congenital aural atresia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2008; 72:1455-1459.
5. Hol MKS, Cremers CWRJ, Coppens-Schellekens W, Snik AFM. The BAHA softband a new treatment for Young children with bilateral congenital aural atresia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2005; 69:973-980.
6. Davids T, Gordon KA, Clutton D, Papsin BC. Bone-anchored hearing aids in infants and children younger than 5 years. *Arch Otolaryngol head neck surg*, 2007; 133:51-55.
7. Mazita A, Wan Fazlina WH, Abdullah A, Goh BS, Saim L. Hearing rehabilitation in congenital canal atresia. *Singapore Med J*, 2009; 50(11):1072-1076.
8. Rotenberg BW, James AJ, Fisher D, Anderson J, Papsin BC. Establishment of a bone-anchored auricular prosthesis

- (BAAP) program. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2002; 66:273-279.
9. Ali S, Hadoura L, Carmichael A, Geddes NK. Bone anchored hearing AID a single-stage procedure in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2009; 73:1076-1079.
10. Fuchsmann C et al. Hearing rehabilitation in congenital aural atresia using the bone-anchored hearing aid: audiological and satisfaction results. *Acta Oto-Laryngologica*, 2010; Early online, 1-9.
11. Carlsson P, Hakansson B. The bone anchored aid. Reference quantities and functional gain. *Ear Hear*, 1997; 18:34-41.
12. McDermott AL, Williams J, Kuo M, Reid A, Proops D. The Birmingham pediatric bone-anchored hearing aid program: a 15-year experience. *Otology & Neurotology*, 2009; 30:178-183.
13. Kunst SJW, Hol MKS, Mylanus EAM, Leijendeckers JM, Snik AFM, Cremers CWRJ. Subjective benefit after BAHA system application in patients with congenital unilateral conductive hearing impairment. *Otology & Neurotology*, 2008; 29:353-358.
14. Kunst SJW, Leijendeckers JM, Mylanus EAM, Hol MKS, Snik AFM, Cremers CWRJ. Bone-anchored hearing aid system application for unilateral congenital conductive hearing impairment: audiometric results. *Otology & Neurotology*, 2008; 29:2-7.
15. Evans AK, Kazahaya K. Canal atresia: "surgery or implantable hearing devices? The expert's question is revisited". *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2007; 71:367-374
16. Granstrom G, Bergstrom K, Tjellstrom A. The bone-anchored hearing aid and bone-anchored epithesis for congenital ear malformations. *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*, 1993; 109(1):46-53.
17. Chang SO, Choi BY, Hur DG. Analysis of the long-term hearing results after the surgical repair of aural atresia. *The Laryngoscope*, 2006; 116:1835-1841.
18. Somers T, Cubber JD, Govaerts P, Offeciers FE. Total auricular repair: bone anchored prosthesis or plastic reconstruction? *Acta oto-rhino-laryngologica belg*, 1998; 52:317-327.
19. Saliba I, Woods O, Caron C. BAHA results in children a tone year follow-up: a prospective longitudinal study. *International Journal of Pediatric otorhinolaryngology*, 2010; 74:1058-1062.
20. Christensen L, Ritcher GT, Dornhoffer JL. Update on bone-anchored hearing aids in pediatric patients with profound unilateral sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010; 136(2):175-177.
21. Wazen JJ, Ess MJV, Alameda J, Ortega C, Modisset M, Pinsky K. The BAHA system in patients with single-sided deafness and contralateral hearing loss. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 2010; 142:554-559.
22. Hol MKS, Kunst SJW, Snik AFM, Bosman AJ, Mylanus EAM, Cremers CWRJ. Bone anchored hearing aids in patients with acquired and congenital unilateral inner ear deafness (Baha CROS): clinical evaluation of 56 casos. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 2010; 119(7):447-454.