

Uso do BAHA na Reabilitação Auditiva de Pacientes com Atresia de Meato Acústico Externo

BAHA Usage in Auditory Rehabilitation of Patients with External Auditory Canal Stenosis

Ricardo Ferreira Bento*, **Robinson Koji Tsuji****, **Rubens Vuono de Brito Neto*****,
José Parisi Jurado****.

* Professor Titular da Disciplina de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Chefe do Departamento de Otorrinolaringologia e Oftalmologia do Hospital das Clínicas da FMUSP.

** Médico Otorrinolaringologista. Médico Assistente do Grupo de Otologia do Departamento de Otorrinolaringologia do HCFMUSP.

*** Professor Livre Docente. Médico Assistente Doutor da Divisão de Clínica Otorrinolaringológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP.

**** Médico Otorrinolaringologista. Médico Assistente da Divisão de Clínica Otorrinolaringológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP.

Instituição: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Robinson Koji Tsuji Alameda Ibérica, 285 - Casa 312 - Santana de Parnaíba / SP - CEP: 06543-502 - Telefone: (11) 4152-4556 -

E-mail: rkttsuji@uol.com.br

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da R@IO em 24 de setembro de 2007. Cod. 323. Artigo aceito em 21 de março de 2008.

RESUMO

Introdução:

A prótese implantável de condução óssea (BAHA) tem sido utilizado e estudado na Europa e nos EUA já tendo sido implantado mais de 15000 pacientes em todo o mundo, e recentemente começou a ser utilizado no Brasil.

Objetivo:

O objetivo deste trabalho é apresentar a prótese implantável de condução óssea como uma alternativa no tratamento da surdez, em especial nos casos de atresia de meato acústico externo bilateral; descrever a técnica cirúrgica e fazer uma revisão das indicações, complicações e resultados audiológicos.

Casística e Método:

Este aparelho se constitui em uma boa opção para a reabilitação auditiva em pacientes com atresia de meato acústico externo com vantagens em relação as próteses de vibração óssea tipo tiara. As próteses de vibração óssea tipo tiara apresentam inconvenientes como irritação da pele pela pressão constante no local de apoio do aparelho, a estética que é extremamente ruim e a dificuldade de manter a tiara em crianças, pois é facilmente removível. Outras indicações seriam em pacientes com otite média crônica, cavidade mastoídea aberta e otite externa. O Procedimento cirúrgico é simples e rápido podendo ser realizado sob anestesia local e com poucas complicações. A técnica cirúrgica utilizada é semelhante ao sistema Brånemark utilizado nos casos de implantes dentários, sendo utilizados os mesmos aparelhos usados pelos dentistas.

Resultados:

Os resultados audiológicos da prótese implantável de condução óssea são semelhantes aos dos aparelho de amplificação sonora individual e melhores que das próteses de vibração óssea tipo tiara em termos de limiar auditivo e discriminação.

Conclusão:

Quando utilizado bilateralmente melhora a percepção da direção sonora.

Palavras-chave:

próteses e implantes, auxiliares de audição, constrição patológica, meato acústico externo, surdez.

SUMMARY

Introduction:

Bone Anchored Hearing Aid is an implantable bone conduction hearing aid of the temporal bone. This device has been used and studied in Europe and in the USA having already been implanted more than 15000 patient around the world and has just beginning in Brasil.

Objective:

The objective of this article is to present Bone Anchored Hearing Aid as an alternative treatment of the deafness, especially in the cases of bilateral external auditory canal stenosis, describe the surgical technique and to make a review of this indications, complications and audiological results BAHA is a good option for the auditory rehabilitation in patients with external auditory canal stenosis.

Methods:

Bone Anchored Hearing Aid has advantages when compared to conventional bone conduction devices. Conventional bone conduction devices have some problems like skin irritation for the constant pressure, the aesthetics that is extremely bad and the difficulty of maintaining the device in children, because it is easily removable. Other indications are chronic draining ears, wall down mastoidectomy and external otitis. The surgical procedure is simple and fast. It can be made under local anesthesia with few complications. The surgical technique is similar to the Brånemark system used in the cases of dental implants, being used the same devices used by the dentists.

Results:

Bone Anchored Hearing Aid is audiological superior in comparison to conventional bone conduction devices and similar to the conventional air conduction hearing aid.

Conclusion:

When used bilaterally it improves the perception of the sound direction

Key words:

prosthesis and implants, hearing aids, pathologic constriction, ear canal, deafness

INTRODUÇÃO

Existem muitas situações nas quais a reabilitação auditiva com o uso de aparelhos de amplificação sonora individual (AASI) é limitado, ou apresenta problemas que impedem o seu uso.

O uso do AASI não é possível nos casos de agenesia ou estenose de meato acústico externo, devido a impossibilidade de estimulação pela via aérea (1). A mastoidectomia com cavidade aberta, a otite média crônica e a otite externa crônica, são doenças que muitas vezes a adaptação do AASI é ruim, podendo gerar problemas como desconforto e otorrêia. Nestes casos, as próteses de condução óssea tipo tiara (Prótese de Vibração Óssea - PVO) seria uma melhor opção. Porém, estas prótese também apresentam problemas que podem levar ao abandono do seu uso. Os principais inconvenientes seriam a irritação da pele pela pressão constante no local de apoio do aparelho, a estética que é extremamente ruim e a dificuldade de manter a tiara em crianças, pois é facilmente removível (2).

Para resolver estes problemas, o BAHA (Bone Anchored Hearing Aid - Prótese Implantável de Condução Óssea) se constitui numa alternativa que apresenta vantagens sobre os aparelhos de condução óssea convencionais. O BAHA tem sido estudado há mais de duas décadas e o seu uso bem estabelecido nos países da comunidade européia e nos EUA, tendo já sido implantado em mais de 20000 pacientes no mundo (3).

O BAHA é uma prótese implantável no osso temporal que foi desenvolvida por Tjellstrom em 1977, utilizando-se do sistema Branemark de implantação. Os princípios básicos que levaram ao desenvolvimento deste aparelho foram a biocompatibilidade e a osteointegração que permitem a fixação de um material sintético no osso temporal. O material que se mostrou mais adequado foi o titânio tornando-se o material utilizado em todos os aparelhos implantáveis desenvolvidos posteriormente (4,5).

O BAHA apresenta resultados excelentes nos casos de disacusia condutiva, porém apresenta limitações nos casos de surdez neurosensorial associada (6).

Este aparelho se constitui de um parafuso de titânio que é implantado na cortical do osso mastóideo e uma unidade externa. A unidade externa é encaixada no pino e é facilmente removível. Esta unidade externa se constitui no processador sonoro que capta a energia sonora do ambiente e o transforma em energia mecânica que se traduz em vibração, estimulando a cortical do osso temporal. O uso do BAHA, assim como nos aparelhos de estimulação óssea convencionais, os mecanismos condutivos da via

aérea não são utilizados. Assim, através da vibração do crânio, ocorre estimulação direta da cóclea com vantagens sobre os AASI convencionais nos casos de disacusia condutiva severa.

O objetivo deste trabalho é apresentar o BAHA como uma alternativa no tratamento da surdez, em especial nos casos de atresia de meato acústico externo bilateral; descrever a técnica cirúrgica e fazer uma revisão das indicações, complicações e resultados audiológicos.

CASUÍSTICA E MÉTODO

Foi realizado uma pesquisa bibliográfica consultado os bancos de dados MEDLINE, LILACS, COCHRANE e OVID com a utilização dos seguintes unitermos: BAHA, próteses e implantes, auxiliares de audição, constrição patológica, meato acústico externo, surdez, prosthesis and implants, hearing aids, pathologic constriction, ear canal and deafness.

Para a descrição da técnica cirúrgica, além da revisão da literatura utilizamos a nossa experiência adquirida em 2 casos que foram implantados por nosso grupo no Hospital da Clínicas da Universidade de São Paulo no ano de 2003.

Foram os dois primeiros pacientes implantados no Brasil. Estes pacientes assinaram termo de consentimento que esclarecia sobre os riscos e benefícios da cirurgia e também autorizando a utilização das imagens da cirurgia neste trabalho.

Técnica cirúrgica

A técnica cirúrgica utilizada é semelhante ao sistema Brånemark utilizado nos casos de implantes dentários. A cirurgia pode ser realizada em um tempo ou em dois tempos. Atualmente a tendência é realizar o procedimento em um só tempo devido ao menor custo médico-hospitalar e menor tempo entre a cirurgia e o início do uso do aparelho.

A técnica a seguir descrita foi utilizada em 2 pacientes operados por nosso grupo. O primeiro paciente foi uma criança que foi implantada com 2 anos de idade utilizando-se a técnica de um tempo com anestesia geral. O outro paciente era um adulto no qual utilizamos a técnica em dois tempos com anestesia local.

Cirurgia em 1 tempo

O pino (parafuso) e o abutment (pilar) são colocados no mesmo tempo cirúrgico e após 3 meses, quando houver

osteointegração do implante, a prótese já pode ser conectada e ligada.

1) Anestesia

Em adultos pode ser realizado com anestesia local com ou sem sedação dependendo da colaboração do paciente. A anestesia deve ser realizado com lidocaína com adrenalina tomando-se o cuidado de infiltrar o periósteo.

2) Posição

O implante deve ser colocado a 50 a 55mm do MAE na altura da linha temporal. Deve-se tomar o cuidado para que o processador quando conectado não fique em contato com o pavilhão auditivo. A Ponta da mastóide também não é um local adequado para a fixação do implante (Figura1)

3) Incisão e confecção do retalho.

Após a marcação do local, deve ser realizada uma incisão retangular de 24mm x 30mm ou em hemicírculo para a confecção de um retalho cutâneo fixo em sua porção inferior. A incisão prolonga-se até o plano do periósteo que deve preservado. O periósteo é incisado separadamente, perfazendo um orifício de 4mm de diâmetro e expondo-se a cortical do osso.

O retalho deve ser emagrecido de forma que o tecido subcutâneo e todos os folículos pilosos sejam retirados, a finalidade é evitar que o retalho se mova e se forme pêlos. Dessa forma, teremos a formação de uma região com pele fina e sem pêlos, onde repousará o processador. Outra alternativa seria o uso de um enxerto de pele fina retirada de região sem pêlos, como a pele retroauricular.

O tecido subcutâneo da pele ao redor da incisão também deve ser retirado de modo que as bordas da incisão possam ser invertidas e fixadas ao periósteo sem tensão

4) Preparo do leito receptor.

Perfuração com broca de 4mm até a profundidade aproximada de 4mm. Em seguida uma broca tipo “counter sink” (Figuras 2 e 3) e prepara a superfície do osso e o orifício onde será rosqueado o pino. Irrigação constante é importante para se evitar aquecimento e conseqüente necrose do osso.

5) Fixação do pino de titânio

O pino é então inserido com um montador apropriado (Figura 4). Depois é colocado um parafuso de cobertura ou “cover screw” que permanecerá até a perfuração da pele e fixação do pilar.

6) Fixação do retalho

O retalho é então reposicionado e fixo sobre o



Figura 1. Marcação da pele. O ponto preto (seta amarela) corresponde a posição do meato acústico externo, o semicírculo em verde ao retalho e o ponto verde (seta azul) o local de implantação.



Figura 2. Caneta com broca do tipo “counter sink” (seta amarela).



Figura 3. Orifício do tipo “counter sink” pronto para receber o implante. Note a espessura fina da pele (seta azul).



Figura 4. Fixação do pino de titânio com montador apropriado (seta amarela).



Figura 5. Pino de titânio implantado no crânio (seta amarela).

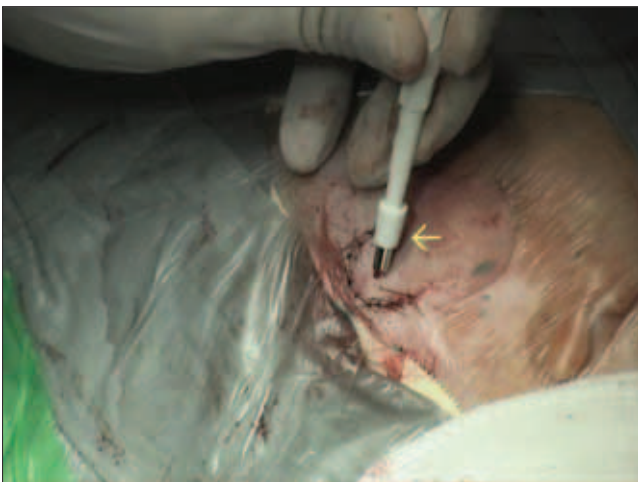


Figura 6. Perfuração da pele com "punch" de 4mm (seta amarela).



Figura 7. Pilar (seta amarela) conectado ao implante.

periósteo. Com um "punch" de 4mm criamos um orifício no local da implantação do pino (Figura 5).

7) Fixação do "abutment" e curativo.

Um "abutment" ou pilar é então é fixado ao pino implantado (Figura 6)

Um curativo tipo arruela plástica é fixado ao pilar e uma gaze embebida em pomada com antibiótico é colocada abaixo da arroela protetora para fixar o enxerto em posição e evitar a formação de hematomas (Figura7).

8) Cuidados pós-operatórios

O curativo mastóideo é removido em 24 horas.

A capa protetora e a gaze são trocadas em 7 dias sendo mantidas por mais 7 dias mantendo leve pressão sobre o retalho. Após a remoção do curativo o próprio paciente deve limpar a região com água e sabão uma vez ao dia. O processador pode ser colocado em 3 meses após a cirurgia, que é o tempo adequado para que haja a osteointegração.

Cirurgia em 2 tempos

O pino e o pilar são colocados em tempos diferentes, sendo o segundo estágio realizado 3 meses após o primeiro. A confecção do retalho cutâneo a fixação do pino de titânio são iguais à cirurgia em 1 tempo.



Figura 8. Aspecto final da cirurgia. Arruela plástica (seta amarela) conectada ao pilar e proteção com gaze furacinada enrolada entre a arruela e a pele.

O curativo, ao invés de se fixar no conector ele é colado à pele fazendo pressão sobre o enxerto. É colocado uma capa protetora de teflon sobre o implante que será removido no segundo estágio.

Após 3 meses do primeiro tempo, deve-se fazer um orifício no local do implante com um “punch” de 4mm expondo-o. O pilar então é fixado ao implante.

Após 3 semanas o processador pode ser conectado ao pilar (Figura 9)

DISCUSSÃO

Seleção do paciente.

O BAHA é indicado para aqueles pacientes com disacusia condutiva neurosensorial ou mista, que não se adaptam ao AASI. Como a estimulação auditiva é realizada por via óssea, não existe limite de perda condutiva para a sua utilização. Na avaliação auditiva com testes audiométricos é importante avaliar o limiar neurosensorial devido às limitações do aparelho nas disacusias neurosensoriais.

Nos casos de disacusias neurosensoriais e mistas, é importante observar que o BAHA Divino apresenta um ganho de apenas 5 a 10dB no limiar neurosensorial, sendo indicado para pacientes com PTA da curva neurosensorial não superiores a 40db. O BAHA Cordelle II apresenta um ganho maior de 20 a 25 dB e é indicado para pacientes com perdas neurosensoriais mais severas até 60 dB (6).

Deve ser realizado TC para avaliar a espessura do

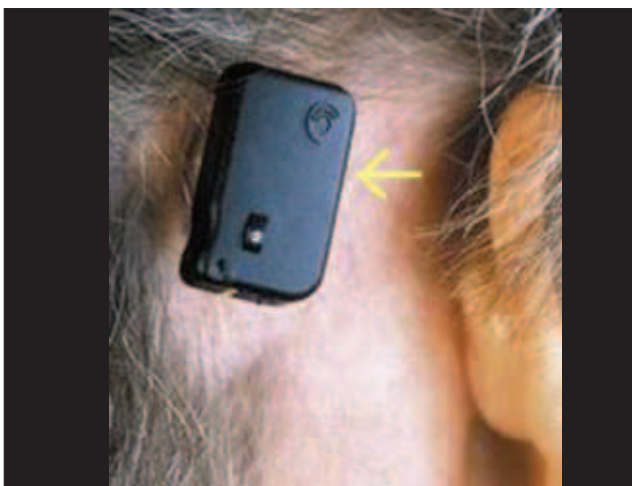


Figura 9. BAHA (seta amarela) conectado ao implante.

crânio, o nível da fossa média e seio sigmóide e a posição do nervo facial para evitar complicações principalmente em crianças.

Em crianças alguns autores têm preconizado a cirurgia em 2 tempos, pois o osso é mais fino e frágil e há maior risco de deslocamento do implante. Também tem sido preconizado a colocação de um segundo implante reserva a uma distância de 15mm do primeiro implante para o caso de perda do primeiro, uma vez que as crianças apresentam maior risco de lesão traumática do implante. A profundidade do implante em crianças deve ser de 3 mm. Em crianças deve-se esperar 6 meses entre os dois tempos.

Malformações congênitas

Atresia de Meato Acústico Externo Bilateral: Esta condição necessita de adequada terapia de reabilitação auditiva pois leva a surdez de condução severa com prejuízo ao desenvolvimento normal do indivíduo. Em muitos casos o tratamento cirúrgico da atresia de MAE é muito difícil. As principais complicações descritas na literatura são a reestenose, lateralização da membrana timpânica, lesão do nervo facial e da articulação têmporo mandibular (7). A incidência de reestenose é em torno de 20% a 50% em alguns estudos (8). Como em muitos casos ocorre também alteração de orelha média associada, o resultado audiológico pode ser ruim. De la Cruz encontrou GAP aéreo ósseo menor que 30 db pós-tratamento cirúrgico em apenas 60% dos casos operados (7).

Nós consideramos que o uso do BAHA seria a melhor alternativa nos casos de mal formações congênitas, devido aos bons resultados e baixo risco cirúrgico.

Mal Formações de Orelha Média: Nos casos de mal formação severa de orelha média com mal prognóstico cirúrgico. O uso do BAHA teria preferência à cirurgia de cadeia ossicular, devido ao mal prognóstico funcional nestes casos.

Ouvindo crônico

Nos casos de otite média crônica e cavidade mastóidea aberta o uso do molde do AASI, que oclui a o meato acústico externo, pode provocar ou agravar o quadro infeccioso, levando a quadros de otorrêia persistente (9).

Nos casos de mastoidectomia com cavidade aberta, muitas vezes, devido ao tamanho da cavidade, é difícil a adequada vedação e conseqüente adaptação do AASI. Além disso, nos casos de cavidade com otorrêia persistente (cavidades muito amplas), o uso do molde também não é possível (10).

Nos casos de otite externa crônica relacionados ou não ao uso do molde do AASI, o BAHA apresenta melhor tolerabilidade por não utilizar moldes no MAE (11).

Escolha do lado.

O melhor lado seria aquele que apresenta a melhor limiar neurosensorial. Em caso de dúvida pode-se apoiar o BAHA através de uma peça própria para testes contra a mastóide para obter uma avaliação pré-operatória do resultado a ser esperado.

Unilateral X Bilateral

Alguns estudos têm tentado demonstrar vantagens na utilização bilateral do BAHA nos casos com limiares neurosensoriais simétricos. As vantagens descritas por estes autores seriam a melhora na localização sonora, melhora discreta no SRT (em torno de 5 dB) e melhora da discriminação em locais barulhentos (3,11).

DUTT *et al.*, em 2002, estudaram o grau de satisfação dos pacientes através da aplicação de questionários de qualidade de vida. Estes autores compararam o grau de satisfação entre os usuários de BAHA unilateral e bilateral e constataram resultados significativamente melhores quando o uso do aparelho é bilateral (12).

Comparação entre os resultados audiológicos do BAHA e do AASI

Diversos estudos publicados na literatura interna-

cional demonstram que não existe diferença nos resultados audiométricos entre o BAHA e o AASI (4). BANCE *et al.*, em 2002, compararam os resultados audiométricos entre o BAHA e o AASI em pacientes com otite média crônica e não encontraram diferença entre estes dois tipos de prótese (13).

MYLANUS *et al.*, em 1998, compararam os resultados audiométricos entre o BAHA e o AASI e concluíram que quanto maior o GAP aéreo ósseo, maior é a vantagem do BAHA em relação ao AASI (14).

A melhora do GAP aéreo ósseo para menos de 10 db ocorre em 80% dos casos com o uso do BAHA (15).

Comparação entre os resultados audiológicos do BAHA e da PVO

SNIK *et al.*, em 1995, comparam os resultados audiológicos e o grau de satisfação entre o BAHA e a PVO. Estes autores concluíram que o BAHA apresenta melhor discriminação de palavras e maior grau de satisfação em comparação com o PVO (16). Estes achados foram semelhantes aos encontrados por outros autores, que constataram melhor PTA (pure tone average) e SRT (Speech reception threshold) nos pacientes que faziam o uso do BAHA (17,18,19).

Complicações

A cirurgia de implantação do BAHA é um procedimento seguro com raras complicações importantes.

Os principais problemas intraoperatórios são a exposição da dura mater, exposição do seio sigmóide e abertura de células da mastóide. Podem ocorrer em até 30% dos casos em crianças, porém a colocação do implante em contato com a dura mater ou células da mastóide não se constituem num problema e não interferem no resultado final. Outras complicações seriam fístula líquórica e hemorragias que podem ser resolvidas no intraoperatório sem maiores problemas.

A principal complicação pós-operatória do BAHA está relacionado com o retalho de pele que pode se necrosar ou apresentar reações tardias com hiperemia, granulações e irritação. Porém, este tipo de complicação raramente leva ao comprometimento do procedimento, sendo tratáveis com cuidados locais..

A segunda complicação mais freqüente é a perda do implante, que pode ser devido à falha na osteointegração, traumatismos e, mais raramente, infecção no sítio cirúrgico.

Na literatura a frequência de perda do implante está em torno de 5%.

SCHOLZ *et al.*, em 2003, descreveram o primeiro e único caso de abscesso cerebral relacionado com o procedimento de implantação do BAHA (20). Isto se constituiu em um evento extremamente raro e foi resolvido facilmente com punção da coleção e antibioticoterapia sem seqüelas.

KOMPIS *et al.*, em 2000 e 2002, relataram a ocorrência de ruído gerado pela interferência eletromagnética de aparelhos de telefone celular digitais (21,22). Porém não existem indícios de que esta atividade possa ser prejudicial ou representar algum perigo para os usuários de BAHA.

ZEITOUN *et al.*, em 2002, estudaram as complicações do BAHA em crianças e constataram que a principal dificuldade cirúrgica é a espessura mais fina da calota craniana, podendo resultar na implantação incompleta do pino de titânio (23). A taxa de perda do implante é um pouco maior em crianças variando de 7.5% a 15% dependendo do estudo, sendo a principal causa devido a lesões traumáticas (24). Problemas psicológicos devido podem levar a rejeição da criança em relação ao aparelho e ocorre em torno de 13% dos casos (23).

O implante de titânio e o pilar conector podem não precisar ser removidos nos exames de ressonância nuclear magnética. O processador deve ser removido.

CONCLUSÃO

O procedimento cirúrgico de implantação do BAHA é de fácil execução e seguro, com baixa incidência de complicações.

O BAHA está indicado nos casos em que as próteses convencionais não podem ser utilizadas ou apresentam inconvenientes devido ao seu uso, especialmente nos casos de atresia de MAE bilateral cujo tratamento cirúrgico é difícil, com alto índice de complicações e resultado funcional ruim.

O BAHA deve ser considerado como alternativa para o tratamento da deficiência auditiva apresentando bons resultados audiológicos e alto grau de satisfação por parte do paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wazen JJ, Caruso M, Tjellstrom A. Long-term results with the titanium bone-anchored hearing aid: the U.S. experience. *Am J Otol.* 1998 Nov; 19(6):737-41.
2. Hakansson B, Tjellstrom A, Rosenhall U. Hearing thresholds with direct bone conduction versus conventional bone conduction. *Scand Audiol.* 1984;13(1):3-13.
3. Priwin C, Stenfelt S, Granstrom G, Tjellstrom A, Hakansson B. Bilateral bone-anchored hearing aids (BAHAs): an audiometric evaluation. *Laryngoscope.* 2004 Jan;114(1):77-84.
4. Hakansson B, Liden G, Tjellstrom A, Ringdahl A, Jacobsson M, Carlsson P, Erlandson BE. Ten years of experience with the Swedish bone-anchored hearing system. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1990 Oct;151:1-16.
5. Wazen JJ, Spitzer J, Ghossaini SN, Kacker A, Zschommler A. Results of the bone-anchored hearing aid in unilateral hearing loss. *Laryngoscope.* 2001 Jun; 111(6):955-8.
6. Van Der Pouw CTM, Mylanus EAM, Cremers CWRJ. Percutaneous implant in the temporal bone for securing a bone conductor. *Surgical methods and results. Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1999; 108:532-537.
7. De la Cruz A, Teufert KB. Congenital aural atresia surgery: long-term results. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003 Jul;129(1):121-7.
8. Chandrasekhar SS, De la Cruz A, Garrido E. Surgery of congenital aural atresia. *Am J Otol.* 1995 Nov;16(6):713-7.
9. Snik AF, Mylanus EA, Cremers CW. The bone-anchored hearing aid: a solution for previously unresolved otologic problems. *Otolaryngol Clin North Am.* 2001 Apr;34(2):365-72. Review.
10. Mcnamara M, Phillips D, Proops DW. The bone anchored hearing aid (BAHA) in chronic suppurative otitis media(CSOM). *J Laryngol Otol Suppl.* 1996;21:38-40.
11. Snik AF, Mylanus EA, Cremers CW. Bone-anchored hearing aids in patients with sensorineural hearing loss and persistent otitis externa. *Clin Otolaryngol.* 1995 Feb; 20(1):31-5.
12. Dutt SN, McDermott AL, Jelbert A, Reid AP, Proops DW. The Glasgow benefit inventory in the evaluation of patient satisfaction with the bone-anchored hearing aid: quality of life issues. *J Laryngol Otol Suppl.* 2002 Jun;(28):7-14.
13. Bance M, Abel SM, Papsin BC, Wade P, Vendramini J. A comparison of the audiometric performance of bone anchored hearing aids and air conduction hearing aids. *Otol Neurotol.* 2002 Nov;23(6):912-9.
14. Mylanus EAM, Van Der Pouw CTM, Snik AFM, Cremers

- CWRJ. An Intra-individual comparison of the BAHA and air-conduction hearing aids. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998;124:271-276.
15. Lustig LR, Arts HA, Brackmann DE, Francis HF, Molony T, Megerian CA, Moore GF, Moore KM, Morrow T, Potsic W, Rubenstein JT, Sireddy S, Syms CA 3rd, Takahashi G, Vernick D, Wackym PA, Niparko JK. Hearing rehabilitation using the BAHA bone-anchored hearing aid: results in 40 patients. *Otol Neurotol.* 2001 May;22(3):328-34.
16. Snik AF, Mylanus EA, Cremers CW. The bone-anchored hearing aid compared with conventional hearing aids. Audiologic results and the patients opinions. *Otolaryngol Clin North Am.* 1995 Feb; 28(1):73-83.
17. Snik FM, Bosman AJ, Mylanus EA. Candidacy for the Bone-Anchored Hearing Aid. *Audiol Neurotol.* 2004; 9:190-196.
18. Browning GG, Gatehouse S. Estimation of the benefit of bone-anchored hearing aids. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1994 Nov;103(11):872-8.
19. Cremers CW, Snik FM, Beynon AJ. Hearing with the bone-anchored hearing aid (BAHA, HC 200) compared to a conventional bone-conduction hearing aid. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1992 Jun;17(3):275-9.
20. Scholz M, Eufinger H, Anders A, Illerhaus B, Konig M, Schmieder K, Harders A. Intracerebral abscess after abutment change of a bone anchored hearing aid (BAHA). *Otol Neurotol.* 2003 Nov;24(6):896-9.
21. Kompis M, Negri S, Hausler R. Electromagnetic interference of bone-anchored hearing aids by cellular phones. *Acta Otolaryngol.* 2000 Oct;120(7):855-9.
22. Kompis M, Hausler R. Electromagnetic interference of bone-anchored hearing aids by cellular phones revisited. *Acta Otolaryngol.* 2002 Jul;122(5):510-2.
23. Zeitoun H, De R, Thompson SD, Proops DW. Osseointegrated implants in the management of childhood ear abnormalities: with particular emphasis on complications. *J Laryngol Otol.* 2002 Feb; 116(2):87-91.
24. Granstrom G, Bergstrom K, Odersjo M, Tjellstrom A. Osseointegrated implants in children: experience from our first 100 patients. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001 Jul;125(1):85-92.