

Amplification by bone conduction in congenital malformations: patient benefits and satisfaction

Amplificação por condução óssea em malformações congênitas: benefício e satisfação

Elaine Cristina Moreto Paccola¹, João Cândido Fernandes², Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli³

Keywords:

bone conduction;
congenital abnormalities;
hearing aids;
patient satisfaction;
questionnaires.

Palavras-chave:

anormalidades
congênitas;
auxiliares de audição;
condução óssea;
questionários;
satisfação do paciente.

Abstract

Hearing loss is one of the most common clinical findings in subjects with malformations of the ear. Treatment consists of surgery and/or adapt a hearing aid amplification by bone (HA VO). Early intervention is critical to auditory stimulation and development of speech and language. **Objective:** To characterize the audiological profile of subjects with congenital malformation of the external ear and/or middle and evaluate the benefit and satisfaction of using HA VO. **Method:** A descriptive study, subjects with bilateral congenital malformations of the external ear and/or middle, conductive or mixed hearing loss, moderate or severe and HA VO users. Evaluation of the benefit test using sentence recognition in noise and measures of functional gain and satisfaction assessment questionnaire using international IQ - HA. **Results:** 13 subjects were evaluated, 61% were male and 80% with moderate conductive hearing loss or severe. There was better performance in the evaluation proposal, provided with HA when compared to the condition without HA. **Conclusion:** HA VO showed advantages for the population studied and should be considered as an option for intervention. Satisfaction was confirmed by elevated scores obtained in IQ - HA.

Resumo

A deficiência auditiva é um dos achados clínicos mais comuns em sujeitos com malformações de orelha. O tratamento consiste em realizar a cirurgia e/ou adaptar o aparelho de amplificação sonora por via óssea (AASI VO). A intervenção precoce é fundamental para favorecer a estimulação auditiva e desenvolvimento da fala e linguagem. **Objetivo:** Caracterizar o perfil audiológico de sujeitos com malformação congênita de orelha externa e/ou média e avaliar o benefício e a satisfação destes com o uso de AASI VO. **Método:** Estudo descritivo, sujeitos com malformações congênitas bilaterais de orelha externa e/ou média, deficiência auditiva condutiva ou mista, moderada ou grave e usuários de AASI VO. Avaliação do benefício utilizando teste de reconhecimento de sentenças com ruído competitivo e medidas de ganho funcional e avaliação da satisfação utilizando questionário internacional QI - AASI. **Resultados:** Foram avaliados 13 sujeitos, sendo 61% do sexo masculino e 80% com deficiência auditiva condutiva moderada ou grave. Houve melhor desempenho na avaliação proposta na condição com AASI, quando comparada à condição sem AASI. **Conclusão:** Os AASI VO retroauriculares apresentaram vantagens para a população estudada e devem ser considerados como uma opção para intervenção. A satisfação foi confirmada pelos escores elevados obtidos no QI - AASI.

¹ Mestre em Ciências da Reabilitação pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo. Fonoaudióloga do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo.

² Professor Titular do departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho.

³ Doutora em Ciências da Reabilitação pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo. Professora Doutora da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Maria Fernanda Capoani Garcia Mondelli. Al. Octávio Pinheiro Brizola, nº 9-75. Vila Universitária. Bauru - SP. Brasil. CEP: 17012-901.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) do BJORL em 02 de outubro de 2012. cod. 10498.

Artigo aceito em 23 de fevereiro de 2013.

INTRODUÇÃO

As malformações de orelha são anomalias que ocorrem no período de desenvolvimento embrionário e podem acometer a orelha externa, média e/ou interna. Nas situações mais comuns de anomalias congênicas de orelha, as malformações estão restritas ao pavilhão auricular e ao meato acústico externo, podendo ser uni ou bilaterais. A deficiência auditiva é um dos achados clínicos mais comuns nestes indivíduos, podendo variar quanto ao tipo e grau, dependendo do seu comprometimento¹.

O tratamento consiste em realizar a cirurgia e/ou adaptar o aparelho de amplificação sonora (AASI). A adaptação precoce do aparelho de amplificação sonora é fundamental para favorecer a estimulação auditiva e o desenvolvimento da aquisição da fala e linguagem, uma vez que a cirurgia não é indicada para todos os casos e, geralmente, é realizada a partir dos 6 ou 7 anos de idade².

O uso do AASI não é possível nos casos de agenesia ou estenose de meato acústico externo, devido à impossibilidade de estimulação pela via aérea³. Nestes casos, o AASI por condução óssea tipo tiara seria uma melhor opção.

Os aparelhos auditivos por condução óssea têm por objetivo vibrar as estruturas dentro da cóclea, sem a passagem do som pela via normal, através da orelha média. O transdutor de saída é um vibrador, conhecido como condutor ósseo. As vibrações do condutor ósseo devem ser transmitidas efetivamente ao crânio. Para atingir transmissão adequada, o condutor ósseo é usualmente montado em um lado, em uma faixa de cabeça, a qual utiliza tensão elástica para pressionar o condutor ósseo contra a cabeça. O aparelho auditivo pode estar na outra extremidade da faixa de cabeça, ou em um aparelho convencional usado junto ao corpo⁴.

Pesquisadores mencionam que a amplificação proporcionada pelos AASI tradicionais por condução óssea, bem como as dores de cabeça provocadas pela pressão do arco sobre a mastoide e o impacto psicossocial negativo pelo uso do aparato, trazem, muitas vezes, problemas aos usuários. As queixas de dores de cabeça pela pressão do arco e a insatisfação com a visibilidade estética dos componentes do AASI por condução óssea são comuns entre adolescentes e pré-adolescentes. Juntos, esses fatores levam à redução do uso do aparelho⁵.

Para resolver estes problemas, o BAHA (*Bone Anchored Hearing Aid*) 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 é bem estabelecido nos países da comunidade europeia e nos EUA, tendo já sido implantado em mais de 20.000 pacientes no mundo⁶.

A decisão do tipo de amplificação a ser utilizado cabe aos profissionais responsáveis pelo caso em conjunto

com o sujeito e familiares. A possibilidade da amplificação sonora por condução óssea é uma opção prática, não invasiva e acessível em alguns serviços públicos.

Desta forma, esse estudo tem por objetivo caracterizar o perfil audiológico dos indivíduos portadores de malformações congênicas de orelha externa e/ou orelha média e avaliar o benefício e a satisfação dos mesmos com uso de AASI por condução óssea.

MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, sob Ofício nº 018/2006. Os sujeitos foram orientados em relação à pesquisa e todos assinaram o termo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios de elegibilidade para a seleção dos candidatos foram:

- Idade entre 6 e 40 anos;
- Portadores de malformações congênicas bilaterais de orelha externa e/ou orelha média;
- Perda auditiva condutiva ou mista de grau moderado ou grave, bilateral⁷;
- Usuários de AASI por condução óssea, do tipo retroauricular, há pelo menos 3 meses;
- Ausência de alterações cognitivas.

Os AASI utilizados pelos indivíduos deste estudo foram os modelos UE12 PPL, da marca Unitron™, e Phoenix 213, da marca Siemens™, acoplados a uma haste de metal, um fio e um vibrador ósseo, da mesma marca do AASI.

Para a realização da pesquisa foram utilizados teste de reconhecimento de fala, medidas de ganho funcional e avaliação da satisfação por meio do questionário IOI - HA.

Teste de reconhecimento de fala com ruído competitivo

Para a realização desse procedimento, utilizou-se o audiômetro de dois canais, calibrado conforme os padrões audiológicos das normas do *American National Standards Institute* (ANSI 1991, 1996). A este audiômetro foi acoplado o *compact disk* (CD) *player*, o amplificador estéreo e dois alto-falantes, sendo um utilizado para a reprodução do sinal de fala e o outro para a reprodução do ruído.

Foi utilizado material⁸, composto por sete listas de sentenças representativas da conversação do dia-a-dia, com ruído efetivo tipo "babe", gravado em CD, intitulado Listas de Sentença em Português, disponível comercialmente.

As listas eram constituídas por dez sentenças afirmativas, curtas, fáceis de serem repetidas, com período simples e extensão variando de no mínimo quatro e no máximo sete palavras, sendo que todas as sentenças da lista eram diferentes, porém similares, tanto no conteúdo fonético, quanto na estrutura. Essas listas continham de 48 a 54 palavras e de 202 a 214 caracteres cada uma. As sentenças foram gravadas por um locutor profissional, do sexo masculino.

Para a pesquisa do limiar de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR), a primeira sentença de cada lista foi apresentada numa intensidade de 65 dBA, já que os indivíduos da amostra possuíam limiares auditivos suficientes para perceber o estímulo de fala nessa intensidade. O ruído utilizado foi fixado na intensidade de 65 dB A, de forma que o teste iniciava com uma relação sinal/ruído de 0 dB, como sugerido pela autora. Se o indivíduo fosse capaz de reconhecer corretamente o sinal da fala e repeti-lo de forma completa, com o mesmo padrão fonológico, a próxima sentença era diminuída em 4 dB. Se errasse, o sinal era aumentado de 2 em 2 dB, até o momento em que acertasse novamente, quando então teria variação de 2 em 2 dB, elevando (erro) ou diminuindo (acerto) o sinal de fala até o final das 10 sentenças.

Os indivíduos foram posicionados a um metro de distância dos alto-falantes, com um ângulo de incidência da fala e do ruído a 0° (zero grau) azimute.

Medidas do ganho funcional

O ganho funcional de um AASI é definido como a diferença, em decibel (dB), entre os limiares de audibilidade obtidos em campo livre, com e sem AASI, sob as mesmas condições de testagem.

A intensidade mínima pesquisada foi de 30 dB NPS, em ambas as avaliações realizadas, com e sem AASI, por ser o valor mínimo permitido, de acordo com a calibração do equipamento.

Convém ressaltar que os limiares de audibilidade não foram obtidos para as frequências de 6000 e 8000 Hz pelo fato dos AASI fornecerem menor quantidade de ganho nessas frequências.

Os limiares auditivos foram obtidos pelo método psicométrico dos limites, ou seja, a intensidade do estímulo sonoro foi reduzida gradativamente, de 10 em 10 dB, até que o paciente deixasse de responder e, a partir daí, foi elevada de 5 em 5 dB, até que o paciente respondesse novamente, considerando, como limiar, a intensidade em que foram obtidas respostas em 50% das apresentações.

Avaliação da satisfação

O material utilizado foi o Questionário Internacional de Avaliação - Aparelho de Amplificação Sonora Individual (QI - AASI), versão traduzida para o português, do *International Outcome Inventory for Hearing Aids* (IOI - HA)⁹.

O questionário, composto por sete questões, com cinco opções de resposta cada, avaliou, de forma subjetiva, o resultado da adaptação do AASI sob os seguintes aspectos: 1 - Uso; 2 - Benefício; 3 - Limitação residual de atividades; 4 - Satisfação; 5 - Restrição residual de participação; 6 - Impacto em outros; 7 - Qualidade de vida.

O questionário oferecia opção de cinco respostas graduadas da esquerda para a direita, de forma que a

primeira opção referia-se a um pior desempenho, pontuado como um; a última opção indicava um melhor desempenho, pontuado como cinco. O cuidador/responsável recebeu as orientações juntamente com o sujeito da pesquisa a optar por apenas uma resposta, ou seja, aquela que mais caracterizava o resultado da adaptação do seu AASI.

A análise do questionário QI - AASI foi feita estudando as respostas de cada questão individualmente e agrupadas. Dessa forma, considerou-se a pontuação de cada questão, a pontuação total obtida nas sete questões, e a pontuação obtida quando foram considerados os fatores 1 e 2 do questionário⁹. O fator 1 referiu-se à análise conjunta dos itens 1, 2, 4 e 7, demonstrando como está a relação entre o usuário e seu AASI. O fator 2 referiu-se à análise das questões 3, 5 e 6, demonstrando a relação do usuário com o seu meio.

Em relação à pontuação obtida em cada análise, é importante ressaltar que os itens de 1 a 7 têm pontuação mínima de um e máxima de cinco. A pontuação total envolve a resposta dos sete itens, perfazendo uma pontuação mínima de sete e máxima de 35. A análise do fator 1 corresponde à soma de quatro itens, totalizando quatro pontos, no mínimo, e 20 pontos, no máximo, e o fator 2 corresponde à soma de três itens totalizando três pontos, no mínimo, e quinze pontos, no máximo. Maior pontuação indica melhores resultados em relação à adaptação do AASI VO.

Para comparar as medidas com e sem AASI, foi utilizado o teste-*t* pareado de *Student* e para estimar as médias dos escores do questionário foi utilizado o teste-*t* de *Student*.

RESULTADOS

Foram selecionados 13 indivíduos, sendo oito do sexo masculino e cinco do sexo feminino, com idade entre 6 e 37 anos (média de 14 anos) e tempo médio de uso do AASI de 3 anos (Tabela 1).

A análise estatística descritiva e inferencial (intervalo de confiança 95%) dos resultados obtidos na avaliação dos 13 sujeitos, nas condições sem AASI e com AASI, para o teste de reconhecimento de fala com ruído competitivo, quanto ao limiar de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR), a 65 dB A e quanto à relação sinal/ruído (S/R), será apresentada na Tabela 2.

O estudo comparativo dos resultados obtidos na avaliação de 13 indivíduos, nas condições sem AASI e com AASI, quanto aos limiares auditivos em campo livre (dB NPS), obtidos nas frequências de 250 a 4000 Hz, que permitiu a obtenção das medidas do ganho funcional para cada uma destas frequências, será apresentado na Tabela 3.

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos para o QI - AASI, considerando a pontuação obtida em cada questão (1 a 7), fator 1, fator 2, escore total, média, mediana e desvio-padrão, para os 13 indivíduos.

Tabela 1. Distribuição dos indivíduos por sexo, idade, deficiência auditiva na orelha direita, deficiência auditiva na orelha esquerda, modelo de AASI adaptado, tempo de adaptação do AASI e uso do AASI.

Indivíduo	Sexo	Idade (anos)	DAOD	DAOE	AASI adaptado	Tempo de adaptação (anos)	Uso do AASI
1	F	12,9	CG	CM	UE12 PPL	2,22	Efetivo
2	M	9,3	CM	CM	UE12 PPL	4,41	Assist.
3	F	14,4	CG	CG	UE12 PPL	4,43	Efetivo
4	M	37,2	MG	CG	Phoenix 203	2,05	Efetivo
5	M	9,9	MG	CG	Phoenix 203	2,43	Efetivo
6	M	16,8	CM	CM	UE12 PPL	2,52	Efetivo
7	M	10,5	CM	CG	Phoenix 203	2,22	Efetivo
8	M	21,0	MG	MG	UE12 PPL	3,01	Efetivo
9	M	13,8	MM	MM	UE12 PPL	3,03	Efetivo
10	F	11,3	MG	MG	Phoenix 203	3,00	Efetivo
11	M	6,3	CM	CG	Phoenix 203	3,00	Efetivo
12	F	8,7	CM	CG	UE12 PPL	5,08	Efetivo
13	F	7,9	CM	CG	Phoenix 203	7,19	Efetivo

F: Feminino; M: Masculino; DAOD: Deficiência auditiva na orelha direita; DAOE: Deficiência auditiva na orelha esquerda; AASI: Aparelho de amplificação sonora individual; Assist.: Assistemático; CG: Condutiva grave; CM: Condutiva moderada; MG: Mista grave; MM: Mista moderada.

Tabela 2. Apresentação dos LRSR (dB A) e da relação S/R (dB), nas condições sem AASI (SA) e com AASI (CA), para os indivíduos da amostra.

Indivíduo	LRSR SA (dB A)	LRSR CA (dB A)	Relação S/R SA (dB)	Relação S/R CA (dB)
1	69,50	65,00	+5,50	-3,20
2	68,50	61,00	+3,50	-4,00
3	67,22	57,89	+2,22	-7,11
4	70,00	65,44	+5,00	+0,44
5	64,11	56,14	-0,89	-8,86
6	74,43	61,89	+9,43	-3,11
7	66,50	58,00	+1,50	-7,00
8	75,33	66,33	+10,33	+1,33
9	73,35	67,11	+7,3	-8,50
10	72,6	55,89	+7,6	-9,11
11	68,00	59,00	+3,00	-6,00
12	73,00	71,00	+8,00	+6,00
13	75,00	60,00	+10,00	-5,00

LRSR: Limiar de reconhecimento de sentenças no ruído; S/R: Sinal/ruído; SA: Sem aparelho de amplificação sonora individual; CA: Com aparelho de amplificação sonora individual; dB A: Decibel medido na escala A; dB: Decibel.

DISCUSSÃO

Dentre os 13 casos avaliados, oito eram do sexo masculino (Tabela 1), semelhante a dados encontrados na literatura especializada, havendo consenso em relação a esse aspecto¹⁰⁻¹². Autores estimam que a proporção de ocorrência das malformações por sexo é de 2,5 homens para 1 mulher¹³.

Todos os pacientes estudados apresentavam malformação bilateral, discordando de diferentes autores, para os quais as malformações unilaterais são predominantes^{10,11,13,14}. Nossos dados vão de encontro à

pesquisa¹² que encontrou resultados semelhantes quanto ao predomínio das malformações bilaterais sobre as unilaterais.

Quanto ao tipo e grau da perda auditiva, pode-se observar, na Tabela 1, que há predomínio da perda auditiva condutiva moderada, seguida da perda auditiva condutiva grave e da perda auditiva mista grave. Autores¹⁵ relatam que a atresia aural congênita causa, na melhor condição, uma perda auditiva condutiva moderada.

A estenose congênita ou atresia do conduto auditivo externo pode ser parcial ou completa e frequentemente é acompanhada por malformações do

Tabela 3. Medidas-resumo dos limiares auditivos em campo livre (dB NPS), nas condições sem AASI, com AASI e a diferença sem AASI (SA) e com AASI (CA), para as frequências de 250 a 4000 Hz.

Variáveis		n	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
250 Hz	Sem AASI	13	56	10,6	40	60	70
	Com AASI	13	36	6,1	30	35	45
	SA-CA	13	21	10,2	5	25	35
500 Hz	Sem AASI	13	59	7,3	50	60	75
	Com AASI	13	32	3,8	30	30	40
	SA-CA	13	27	6,3	15	25	40
1000 Hz	Sem AASI	13	56	5,1	50	55	65
	Com AASI	13	31	1,9	30	30	35
	SA-CA	13	25	4,8	20	25	35
2000 Hz	Sem AASI	13	53	6,9	40	55	65
	Com AASI	13	32	2,4	30	30	35
	SA-CA	13	22	6,9	10	25	35
3000 Hz	Sem AASI	13	56	6,7	40	55	65
	Com AASI	13	36	5,5	30	35	45
	SA-CA	13	20	6,6	10	20	30
4000 Hz	Sem AASI	13	56	7,7	45	55	70
	Com AASI	13	38	6,0	30	35	50
	SA-CA	13	18	7,5	10	20	35

n: Número de indivíduos; AASI: Aparelho de amplificação sonora individual; SA: Sem aparelho de amplificação sonora individual; CA: Com aparelho de amplificação sonora individual; Hz: Hertz.

Tabela 4. Apresentação dos resultados obtidos para o QI - AASI, considerando a pontuação obtida em cada questão (1 a 7), fator 1, fator 2 e escore total, média, mediana e desvio-padrão, para os 12 indivíduos.

Indivíduo	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	F1 (1,2,4,7)	F2 (3,5,6)	Escore total
1	5	5	4	5	4	3	5	20	11	31
2	2	5	5	3	5	5	5	15	15	30
3	5	5	4	4	5	4	5	19	13	32
4	5	5	4	5	3	4	5	20	11	31
5	5	5	4	5	4	4	3	18	12	30
6	3	5	4	3	5	3	5	16	12	28
7	5	3	5	5	4	4	5	18	13	31
8	5	5	4	5	5	4	5	20	13	33
9	5	5	4	5	5	4	5	20	13	33
10	5	5	5	5	5	5	5	20	15	35
11	5	5	5	5	5	5	5	20	15	35
12	5	5	5	5	5	5	5	20	15	35
13	5	5	5	5	5	5	5	20	15	35
Média	4,5	4,8	4,5	4,6	4,6	4,2	4,8	19	13	32
Mediana	5	5	4,5	5	5	4	5	20	13	32
DP	0,9	0,5	0,5	0,7	0,6	0,7	0,5	1,8	1,6	2,4

Q: Questão; F: Fator; DP: Desvio-padrão.

pavilhão auricular, dos ossículos, da cavidade da orelha média e da cápsula ótica, resultando numa imensa gama de perdas auditivas, desde perda auditiva condutiva moderada até perda auditiva mista grave¹⁶.

Todos os sujeitos que participaram da pesquisa referiram uso efetivo da amplificação (Tabela 1). Autores¹⁴ relatam que na atresia aural congênita bilateral, se a função coclear estiver íntegra, a criança necessita de amplificação

com um aparelho auditivo por condução óssea, até que uma decisão possa ser tomada, com relação à correção cirúrgica, antes da criança ingressar na escola. Os autores salientam que a amplificação deve ser fornecida o mais rápido possível, para proporcionar a estimulação auditiva precoce, essencial para o desenvolvimento de fala e linguagem.

Em um estudo com 20 crianças portadoras de malformação de orelha, foi constatado que 36% das crianças com malformação unilateral raramente utilizavam o AASI VO e 44% das crianças com malformação bilateral sempre utilizavam, sendo que este último grupo utilizava o AASI com maior frequência, provavelmente por apresentarem maior dificuldade auditiva, devido ao comprometimento bilateral¹.

A análise da Tabela 2 permitiu identificar que houve melhora nos LRSR, a 65 dB A, com o uso do AASI VO retroauricular, quando comparados com os LRSR, a 65 dB A, sem AASI, para os 13 indivíduos.

É importante ressaltar que os resultados da relação S/R apresentam-se com valores positivos e negativos e são expressos em decibel (dB)¹⁷. Quando a intensidade do sinal de fala é superior à intensidade do ruído, o resultado da relação S/R é positivo, tornando a situação favorável para o indivíduo entender a fala. No entanto, se a intensidade do sinal de fala é inferior à intensidade do ruído, esta situação é desfavorável para a compreensão da fala. O melhor desempenho é considerado para a relação S/R, com valores negativos, ou seja, quanto mais negativo for o resultado encontrado, melhor o desempenho do indivíduo, na condição apresentada.

Com relação ao reconhecimento de fala no ruído, foram encontrados diversos estudos, na literatura especializada, que tiveram como objetivo comparar o desempenho dos indivíduos com o AASI VO e BAHA. Alguns autores referiram que o BAHA foi mais efetivo do que o AASI VO¹⁸⁻²⁵, enquanto para outros não houve diferença entre os dois AASI avaliados^{26,27}.

Foram avaliados 122 indivíduos, quanto ao reconhecimento de fala no ruído, com relação sinal/ruído de + 6dB, nas condições sem AASI, com AASI VO e com o BAHA. Houve melhora do reconhecimento de fala de 35,5%, em média, com AASI VO e de 41,8%, em média, com o BAHA, quando comparados com a condição sem AASI. A melhora de 6,3 pontos percentuais do BAHA, em relação ao AASI VO, foi estatisticamente significativa²⁵.

No Brasil, os trabalhos relacionados à adaptação de AASI em indivíduos portadores de malformações de orelha são escassos. Foi realizado um estudo de dois indivíduos com malformação craniofacial e perda auditiva condutiva moderada bilateral, utilizando AASI VO convencional e o BAHA. A autora avaliou os limiares tonais em campo livre e a percepção da fala, com listas de expressões espondeicas e sílabas sem sentido, com

ruído competitivo, nas condições sem AASI, com AASI VO convencional e com o BAHA e concluiu que os dois tipos de aparelho apresentaram ganho funcional satisfatório. Em relação à percepção da fala, o BAHA apresentou desempenho mais satisfatório, porém, não houve evidência de melhora na percepção da fala, quando comparadas às adaptações monoaural e binaural, para os dois tipos de aparelhos analisados²⁸.

A adaptação do AASI por via óssea forneceu benefícios à percepção da fala para as crianças portadoras de malformação bilateral de orelha em pesquisa realizada em um centro de alta complexidade¹.

A análise da Tabela 3 permitiu visualizar uma distribuição homogênea dos dados e afirmar que todos os sujeitos da amostra apresentaram melhora nos limiares auditivos, em todas as frequências avaliadas, na condição com AASI, se comparados com a condição sem AASI, demonstrando melhora no desempenho dos indivíduos, na percepção do sinal acústico, quando estão fazendo uso de seus AASI.

O QI - AASI é um instrumento sensível para detectar indivíduos com experiência negativa em relação à amplificação sonora⁹.

Pela Tabela 4 pôde-se observar que as médias obtidas por questão foram positivas, lembrando que a pontuação máxima possível por questão é cinco. Consequentemente, as análises do fator 1, fator 2 e escore total também foram positivas, indicando um bom grau subjetivo de satisfação, por parte dos indivíduos avaliados.

Tais resultados demonstram que os indivíduos deste estudo encontram-se satisfeitos com o seu AASI VO retroauricular, contrariando diversos estudos da literatura especializada^{21,23,25,26,29}, os quais referem que o AASI VO apresenta inúmeras desvantagens, como o desconforto ocasionado pela pressão exercida pelo arco sobre a mastoide, desconforto e irritações na pele, realimentação acústica, propriedades acústicas pobres, já que a pele e o tecido mole funcionam como atenuadores entre a ação do transmissor e o osso, além de difícil aceitação do ponto de vista estético.

CONCLUSÃO

Os pacientes apresentaram melhora nas medidas de ganho funcional e relataram satisfação com o uso dos AASI VO, demonstrando o benefício desse tipo de auxiliar de audição na população estudada.

REFERÊNCIAS

1. Dell'Aringa AHB, Castiquini EAT. Adaptação do Aparelho de Amplificação Sonora Individual por Via Óssea em Crianças Portadoras de Malformação de Orelha Externa e Média. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2005;9(2):310-6.
2. Fetterman BL, Luxford WM. The rehabilitation of conductive hearing impairment. *Otolaryngol Clin North Am*. 1997;30(5):783-801. PMID:9295254

3. Wazen JJ, Caruso M, Tjellstrom A. Long-term results with the titanium bone-anchored hearing aid: the U.S. experience. *Am J Otol*. 1998;19(6):737-41. PMID:9831146
4. Dillon H. *Hearing aids*. Sydney: Boomerang Press; 2001.
5. Habal M, Frans N, Zelski R, Scheuerle J. Percutaneous bone-anchored hearing aid. *J Craniofac Surg*. 2003;14(5):637-42. <http://dx.doi.org/10.1097/00001665-200309000-00007> PMID:14501321
6. Priwin C, Stenfelt S, Granström G, Tjellström A, Håkansson B. Bilateral bone-anchored hearing aids (BAHAs): an audiometric evaluation. *Laryngoscope*. 2004;114(1):77-84. <http://dx.doi.org/10.1097/00005537-200401000-00013> PMID:14709999
7. WHO. World Health Organization. Grades of Hearing impairment, 2007 [acesso em 26 de fevereiro de 2010]. Disponível em: http://www.who.int/pbd/desfnss/hearing_impairment_grades/en/index.html.
8. Santos SN, Daniel RC, Costa MJ. Estudo da equivalência entre as listas de sentenças em português. *Rev CEFAC*. 2009;11(4):673-80. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462009000800016>
9. Cox RM, Alexander GC. The International Outcome Inventory for Hearing Aids (IOI-HA): psychometric properties of the English version. *Int J Audiol*. 2002;41(1):30-5. <http://dx.doi.org/10.3109/14992020209101309>
10. De la Cruz A, Linthicum FH Jr, Luxford WM. Congenital atresia of the external auditory canal. *Laryngoscope*. 1985;95(4):421-7. <http://dx.doi.org/10.1288/00005537-198504000-00010> PMID:3884941
11. Hayes D, Northern JL. *Infants and hearing*. San Diego: Singular Publishing Group; 1996.
12. Castiquini EAT, Silveira TS, Shayeb DR, Meyer ASA. Avaliação audiológica de indivíduos portadores de malformação de orelha. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2006;10:98-103.
13. Park SS, Chi DH. External ear, aural atresia. *e-Medicine* [online] 2007 Jan 25 [consultado em 26 jun 2007]; [19 telas]. Disponível em: <http://www.emedicine.com/ent/topic329.htm>
14. Ng M, Horlbeck DM. Aural atresia. *e-Medicine* [online] 2007. Jan 29 [consultado em 26 jun 2007]; [14 telas]. Disponível em: <http://www.emedicine.com/ent/topic141.htm>
15. Kaga K, Setou M, Nakamura M. Bone-conducted sound lateralization of interaural time difference and interaural intensity difference in children and a young adult with bilateral microtia and atresia of the ears. *Acta Otolaryngol*. 2001;121(2):274-7. <http://dx.doi.org/10.1080/000164801300043820> PMID:11349795
16. Goebel J, Valente M, Valente M. Fitting strategies for patients with conductive or mixed hearing loss. In: Valente M, editor. *Strategies for selecting and verifying hearing aid fittings*. 2nd ed. New York: Thieme; 2002.
17. Agnew J. Challenges and some solutions for understanding speech in noise. In S Kochkin & KE Strom's (eds.) *High Performance Hearing Solutions*, Vol. 3, *Hearing in Noise*. 1999; *Hear Rev*;6(Suppl 1):4-9.
18. Carlsson P, Håkansson B, Rosenhall U, Tjellström A. A speech-to-noise ratio test with the bone-anchored hearing aid: a comparative study. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1986;94(4):421-6. PMID:3086800
19. Håkansson B, Lidén G, Tjellström A, Ringdahl A, Jacobsson M, Carlsson P, et al. Ten years of experience with the Swedish bone-anchored hearing system. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1990;151:1-16. PMID:2121086
20. Hamann C, Manach Y, Roulleau P. Bone anchored hearing aid. Results of bilateral applications. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)*. 1991;112(4):297-300.
21. Mylanus EA, Snik AF, Jorritsma FF, Cremers CW. Audiologic results for the bone-anchored hearing aid HC220. *Ear Hear*. 1994;15(1):87-92. <http://dx.doi.org/10.1097/00003446-199402000-00010> PMID:8194683
22. Snik AF, Mylanus EA, Cremers CW. Speech recognition with the bone-anchored hearing aid determined objectively and subjectively. *Ear Nose Throat J*. 1994;73(2):115-7. PMID:8168444
23. 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;28(1):73-83. PMID:7739870
24. Snik AF, Dreschler WA, Tange RA, Cremers CW. Short- and long-term results with implantable transcutaneous and percutaneous bone-conduction devices. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1998;124(3):265-8. PMID:9525509
25. Tjellström A, Håkansson B. The bone-anchored hearing aid. Design principles, indications, and long-term clinical results. *Otolaryngol Clin North Am*. 1995;28(1):53-72. PMID:7739869
26. Håkansson B, Tjellström A, Rosenhall U, Carlsson P. The bone-anchored hearing aid. Principal design and a psychoacoustical evaluation. *Acta Otolaryngol*. 1985;100(3-4):229-39. <http://dx.doi.org/10.3109/00016488509104785> PMID:4061073
27. Bonding P, Jönsson MH, Salomon G, Ahlgren P. The bone-anchored hearing aid. Osseointegration and audiological effect. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1992;492:42-5. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489209136807> PMID:1632249
28. Agra SER. Estudo clínico: utilização do aparelho auditivo ancorado ao osso (BAHA) em deficiente auditivo [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1996. 141p. PMID:9004443
29. Habal M, Frans N, Zelski R, Scheuerle J. Percutaneous bone-anchored hearing aid. *J Craniofac Surg*. 2003;14(5):637-42. <http://dx.doi.org/10.1097/00001665-200309000-00007> PMID:14501321