

# Uso combinado do implante coclear e aparelho de amplificação sonora individual em crianças\*

Raquel A. Nobre\*\*  
Maria Cecília Bevilacqua\*\*\*  
Leandra T. Nascimento\*\*\*\*

## Resumo

**Introdução:** O Implante coclear (IC) é um recurso de estimulação elétrica que é utilizado unilateralmente, o que gera algumas dificuldades para o paciente. Os usuários de IC que apresentam resíduo auditivo no ouvido não implantado (ouvido contra-lateral ao IC) poderiam ter benefício da amplificação neste ouvido. **Objetivo:** Avaliar os benefícios do uso do Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI) no ouvido não implantado. **Método:** Estudo prospectivo no qual 14 crianças com deficiência auditiva neurossensorial bilateral severa, e severa a profunda e profunda, usuárias de IC foram submetidas a nova avaliação audiológica e adaptação do AASI. Após um mês de uso efetivo do AASI com o IC foi realizada avaliação do uso combinado do IC com o AASI e após uma semana de uso apenas do IC, a avaliação só com o IC. Foi aplicado o questionário PEACH aos pais e avaliada nas crianças o reconhecimento de palavras dissílabas no silêncio e na relação S/R + 10 dB com IC e com o IC mais o AASI. **Resultados:** A análise estatística não mostrou diferença significativa entre as condições com IC mais AASI e apenas IC. **Conclusão:** Não houve diferenças estatísticas entre as condições avaliadas, mas é recomendável uma avaliação individual dos benefícios dos aparelhos de amplificação sonora individual.

**Palavras-chave:** implante coclear, aparelho de amplificação sonora individual, amplificação binaural, percepção de fala.

## Abstract

**Introduction:** The cochlear implant (CI) is an electrical stimulation feature that is used unilaterally, which ends up creating some difficulties for the patient. CI (cochlear implant) users presenting auditory residue in the non-implanted ear could benefit from amplification in this ear. **Aim:** To evaluate the hearing aid (HA) use benefits in the non-implanted ear. **Methods:** A prospective study in which 14 children with bilateral sensory-neural severe, severe and profound and profound hearing impairment, users of the new CI (cochlear implant), were submitted to the audiological assessment and adaptation of HA. After one month of effective use of the HA (hearing aid) with the CI (cochlear implant), a hearing evaluation of the use of CI (cochlear implant) combined with the HA (hearing aid) was held, and after only one week of IC (cochlear implant) use, the assessment only with the CI (cochlear implant) was

\* Pesquisa desenvolvida no Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA) – Hospital de Anomalias Craniofaciais (HRAC) – Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB) – Universidade de São Paulo (USP). \*\* Fonoaudióloga, Especialista em Audiologia Clínica e Educacional pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC) – Universidade de São Paulo (USP) – Campus Bauru. \*\*\* Professora Titular do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB) – USP e do Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA) – HRAC – USP – Campus Bauru. \*\*\*\* Fonoaudióloga do CPA – HRAC – USP – Campus Bauru, Doutora em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

performed. The children's parents filled-in the PEACH survey, the recognition of two-syllable words in silence was evaluated and in S/R relationship + 10dB exclusively with the CI (cochlear implant) and with the CI (cochlear implant) plus HA (hearing aid). **Results:** The statistical analysis did not show any significant difference between the conditions with CI (cochlear implant) plus HA (hearing aid) and only CI (cochlear implant). **Conclusion:** There were no significant statistical differences under the evaluated conditions, but an assessment of the individual benefits of the HA (Hearing Aid) is recommended.

**Keywords:** cochlear implant, hearing aid, bimodal amplification, speech perception

## Resumen

**Introducción:** El implante coclear (IC) es un recurso de estimulación eléctrica que se utiliza de manera unilateral, lo que crea algunas dificultades para el paciente. Los usuarios de IC (implante coclear) que presentan residuos auditivos en el oído no implantado podrían beneficiarse de la amplificación en este oído. **Objetivo:** Evaluar los beneficios de la utilización de audifono individual en el oído no implantado. **Metodología:** Estudio prospectivo en que 14 niños con discapacidad auditiva neurosensorial bilateral grave, graves y profundos y profundos, usuarios de IC, han sido objeto de nueva evaluación audiológica y a adaptación de audifono. Después de un mes de uso efectivo del audifono con el IC fue realizada evaluación del uso combinado del IC con audifono y después de una semana de uso sólo la IC, la evaluación sólo con el IC. Se aplico el cuestionario PEACH a los padres, y se evaluó en los niños el reconocimiento de palabras bisilabas en silencio y en la relación S/R + 10 dB con IC y con IC más el audifono. **Resultados:** El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre las condiciones con IC más audifono y sólo IC. **Conclusión:** No hubo diferencias estadísticas entre las condiciones evaluadas, pero es recomendable una evaluación individual de los beneficios de un audifono.

**Palabras-claves:** implante coclear, audifono, amplificación baural, percepción del habla.

## Introdução

Com os avanços tecnológicos das últimas décadas, o implante coclear (IC), deixou de ser um instrumento apenas de investigação científica, tornando-se, atualmente, um efetivo recurso clínico, suficientemente efetivo para melhorar a qualidade de vida de indivíduos portadores de deficiência auditiva. Atualmente, são considerados candidatos ao uso do dispositivo de implante coclear, crianças a partir de 12 meses de idade e adultos, portadores de deficiência auditiva sensorioneural de grau severo-profundo a profundo que não obtiveram benefícios significativos para o desenvolvimento das habilidades auditivas com o uso de aparelho de amplificação sonora individual (Bevilacqua et al, 2004)

O IC é um recurso de estimulação elétrica muitas vezes utilizado unilateralmente, o que gera algumas dificuldades para o paciente como localização, reconhecimento do som e o efeito sombra. Estudos mostram que estão sendo implantadas crianças cada vez mais novas e com perdas auditivas severa a

profunda e profunda com resíduo auditivo, podendo assim ter maior benefício da amplificação sonora no ouvido contralateral ao IC (Ching et al, 2005; Hamzavi et al, 2004; Banhara et al, 2004).

De acordo com Dillon (2001), o tamanho da cabeça interfere no momento em que o som incide lateralmente, pois o tempo do som é mais curto na orelha mais próxima do que na orelha que está mais distante na cabeça. As diferenças do tempo variam em função da direção do som medido da fonte que sai diretamente na parte dianteira de um plano horizontal. O efeito sombra da cabeça faz com que a relação sinal-ruído da orelha próxima seja superior aquela da outra orelha, causando diferenças interaurais. Devido ao tamanho da cabeça estas diferenças são mais marcantes nas altas frequências.

Quando a entrada auditiva está disponível em ambas as orelhas, o sistema baural emprega as diferenças no tempo e na informação, que chegam às duas orelhas para processar mais eficazmente os sons, do que se a entrada auditiva estiver disponível em uma orelha somente (Ching, 2006)

As vantagens da audição biaural são muitas e incluem: melhor localização do som, somação biaural, eliminação do efeito sombra da cabeça, habilidade em separar sons dos ruídos ambientais, e melhor reconhecimento da fala na presença de ruído (Campos et al, 2003).

Ching et al (2001) sugerem que a prescrição NAL-NL1 pode ser usada para prescrever o uso do AASI para crianças e também para crianças que usam o AASI combinado com o IC. A prescrição fornece quantidades apropriadas de ganho nas frequências baixas e altas em 80% das crianças e 20% requerem menos ganho nas frequências altas. A variabilidade individual apresentada na resposta e no ganho total das frequências indica que é benéfico avaliar as características do AASI de acordo com as necessidades das crianças.

Ullauri et al (2007) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o benefício do uso combinado do IC mais o AASI na orelha contralateral e também projetar uma bateria de teste para crianças usuárias de IC. Os resultados encontrados neste estudo demonstraram que todas as crianças tiveram melhora no teste de percepção de fala com ruído e o questionário COSI-C foi o melhor para avaliar as respostas dos pais. Os autores concluíram que os pais devem ser orientados quanto aos benefícios do AASI na orelha contralateral e que devem fornecer este tipo de benefício àqueles que gostariam de tentar.

Ching et al (2007) realizaram um estudo piloto com dois adultos que faziam uso combinado do IC mais o AASI e depois passaram a usar o IC bilateralmente. Ambos os sujeitos receberam mais informação quando usavam o IC mais o AASI do que quando usavam o IC sozinho ou o IC bilateral; isso ocorreu devido à informação complementar de sons de baixa frequência fornecido pelo AASI.

Ching et al (2005) realizaram um estudo com 38 sujeitos, 15 deles com audição normal e 23 com perda auditiva, sendo que destes, 14 já usavam o AASI bilateralmente e 9 usavam AASI mais IC. Neste estudo percebeu-se que os adultos e as crianças ouvintes foram melhores quando avaliados em situação biaural do que monoaural e na percepção biaural ele tiveram 1dB de ganho na percepção de sentenças. Os adultos que usavam o IC mais o AASI tiveram o mesmo desempenho que os adultos ouvintes quando estimulados bilateralmente.

Ching et al (2005) avaliaram 18 crianças que usavam IC, 10 dessas crianças não usavam

AASI na orelha contralateral antes do início do estudo e 8 já usavam efetivamente o AASI. Os resultados encontrados no estudo de Ching et al (2005) demonstraram que a experiência auditiva, com AASI antes da realização do IC e início deste trabalho, foi um fator determinante para o benefício da binauralidade em relação à percepção de fala e localização dos sons.

Ching et al (2004) realizaram um estudo o qual tinha o objetivo de avaliar como o AASI na orelha contralateral ao IC pode ser útil, se o uso do IC com AASI leva a interferências e se os adultos têm benefícios na percepção de fala, localização e no desempenho funcional da vida diária usando o IC com o AASI. Neste estudo percebeu-se que a regra de prescrição NAL-NL1 foi a mais adequada, o desempenho com IC e AASI foi melhor do que só IC e só AASI nas três situações.

Banhara et al (2004) realizaram um estudo com 6 adultos com deficiência auditiva neurossensorial severa a profunda pós-lingua. A regra prescritiva utilizada neste estudo foi a NAL-RP. Neste estudo não foi observada uma vantagem estatisticamente significativa nas situações avaliadas, embora existam benefícios na análise isolada de alguns casos clínicos.

Os estudos realizados até o presente momento, avaliaram o benefício do uso combinado do IC com o AASI em pacientes com perda severa a profunda e/ou profunda, ou seja, com poucos resíduos auditivos, o que talvez justifiquem os benefícios limitados.

Com o avanço da indicação do IC para crianças com perda auditiva severa e severa a profunda, verificamos um maior resíduo auditivo no ouvido não implantado, o que nos leva a supor que eles podem ter maior benefício da amplificação neste ouvido.

Os benefícios do uso combinado do IC com o AASI em crianças com perda auditiva severa a profunda e profunda, precisa ser melhor investigado. Com os resultados de estudos que comprovem o benefício do uso do AASI nestas crianças, teremos maiores possibilidades e mais argumentos para orientar os pais e profissionais que atendem estas crianças em reabilitação sobre a importância do uso do AASI na orelha não implantada.

Com isso, este trabalho tem como objetivo avaliar os benefícios do uso do AASI no ouvido não implantado em crianças com deficiência auditiva sensorineural de grau profundo.

## Material e Método

A pesquisa ocorreu no Centro de Pesquisas Audiológicas (CPA) do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC) da Universidade de São Paulo (USP) – Campus Bauru.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC) da Universidade de São Paulo (USP) nº 134/2006-SVAPEPE-CEP. Todos os responsáveis pelas crianças que participaram deste estudo receberam orientações verbais e uma carta com informações detalhadas sobre o projeto e assinaram um termo de consentimento, concordando que as crianças participassem da pesquisa.

Foram selecionadas 14 crianças com deficiência auditiva sensorioneural bilateral profunda com resíduos auditivos, com idade entre 4 anos a 11 anos e 6 meses. Todas as crianças são usuárias DEIC multicanal com inserção total dos eletrodos. Algumas das crianças selecionadas já fazem o uso efetivo de AASI na orelha não implantada, e as crianças que não faziam o uso efetivo do AASI foram readaptadas, retomando o uso efetivo do AASI. As crianças que não faziam o uso efetivo do AASI já tinham sido usuárias antes do IC e nos primeiros anos após o IC.

Todos os sujeitos foram submetidos aos seguintes procedimentos:

- Nova avaliação audiológica (audiometria tonal limiar com fones e imitanciométrica) no ouvido não implantado;
- Realização de pré-moldagem e confecção do molde;
- Revisão da indicação do ASSI e adaptação do AASI;
- Determinação de valores de ganho por frequência do AASI utilizando o método prescritivo do NAL-RP (National Acoustic Laboratories Revised, Profound) e saída máxima utilizando o método MPO (Maximum Power Output);
- Verificação das características eletroacústicas do AASI em acopladores e verificação do ganho, resposta de frequência e saída máxima; (Equipamento Unity-Siemens)
- Para as avaliações audiológicas e avaliação da percepção da fala foi utilizado o audiômetro de dois canais Midimate 622 da Madsen Electronics conectado a um amplificador em campo livre e duas caixas acústicas.

A idade atual, tempo de surdez (período entre o início da deficiência auditiva e a ativação do implante coclear), tempo de uso do IC, etiologia da deficiência auditiva (DA), tipo de IC e estratégia de codificação da fala dos sujeitos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Caracterização dos sujeitos quanto à idade atual, tempo de surdez, tempo de uso do IC, etiologia da DA, tipo de IC e estratégia de codificação da fala**

| Sujeito | Idade atual | Tempo de surdez | Tempo de uso do IC | Etiologia da DA                   | Tipo de IC        | Estratégia de codificação da fala |
|---------|-------------|-----------------|--------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 1       | 3a2m        | 1a2m            | 2a7m               | Genética                          | Nucleus 24 K      | ACE                               |
| 2       | 11a6m       | 5a9m            | 7a8m               | Idiopática                        | Combi 40+         | CIS                               |
| 3       | 9a6m        | 5a              | 4a1m               | Prematuridade/hiperbilirrubinemia | Nucleus24 Contour | ACE                               |
| 4       | 9a2m        | 3a9m            | 7a2m               | Rubéola materna                   | Combi 40+         | CIS                               |
| 5       | 10a4m       | 7a1m            | 4ª6m               | Meningite                         | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 6       | 4ª7m        | 2a2m            | 2a5m               | Idiopática                        | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 7       | 7a3m        | 4a4m            | 3a1m               | Idiopática                        | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 8       | 8a8m        | 2a9m            | 5a10m              | Genética                          | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 9       | 9a3m        | 4a              | 5a10m              | Idiopática                        | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 10      | 11a         | 7a5m            | 4a8m               | Idiopática                        | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 11      | 7a8m        | 3a9m            | 4a                 | Idiopática                        | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 12      | 10a7m       | 4a10m           | 5a10m              | Meningite                         | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 13      | 4a3m        | 2a3m            | 2a6m               | Genética                          | Nucleus 24K       | ACE                               |
| 14      | 4a3m        | 3a5m            | 1a9m               | Genética                          | Nucleus 24K       | ACE                               |

Todas as crianças foram adaptadas com o AASI modelo B32 da Widex.

As crianças foram avaliadas aproximadamente um mês após o uso combinado do IC mais ou com o AASI, e foram realizados os seguintes procedimentos: audiometria em campo livre e avaliação da percepção de fala (índice de reconhecimento de palavras, Delgado e Bevilacqua, 1999) no silêncio e na relação Sinal/Ruído (S/R) de + 10 dB. Aos pais foi aplicado o questionário The Parent's Evaluation of Aural/Oral Performance of Children – PEACH (Ching e Hill, 2007) para avaliar o desempenho auditivo do uso do IC mais o AASI.

Em seguida, os pais foram orientados a retirar o AASI das crianças durante uma semana e observarem seu desempenho auditivo apenas com o IC. As crianças retornaram ao CPA e foram avaliadas apenas com o IC, aplicando os mesmos procedimentos utilizados na avaliação do uso combinado do IC mais o AASI.

Após a segunda avaliação foi realizada uma entrevista com os pais questionando se observaram alguma diferença no comportamento auditivo da criança com o uso do IC com o AASI e o uso apenas do IC.

A pesquisa dos limiares auditivos com o IC e com IC mais o AASI foi realizada em campo livre, por meio da técnica descendente. Para esta avaliação, os participantes foram posicionados

de frente para a caixa acústica (0° azimute) e o estímulo usado foi o tom modulado (warble), nas frequências de 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

A avaliação de percepção de fala foi realizada utilizando um reproduutor de CD, acoplado a um dos canais do audiômetro, e foi apresentado ruído de festa pelo mesmo CD acoplado ao outro canal do mesmo audiômetro. Os estímulos de fala e ruído foram apresentados em campo, utilizando a caixa da esquerda, em cabina acústica.

Todos os procedimentos de avaliação da percepção de fala foram realizados com voz gravada. O estímulo foi apresentado a 60 dBNA, e os participantes posicionados a 0° azimute e o ruído de festa foi apresentado a 50 dBNA na mesma caixa acústica.

O questionário PEACH respondido pelos pais continha 11 questões, sendo que 6 questões correspondiam a situações ocorridas no silêncio e 5 questões a situações ocorridas no ruído. A cada questão foi atribuído um escore de 0 a 4 relacionado à frequência com que a habilidade auditiva é apresentada pela criança: 0 representa nunca, 1 raramente, 2 às vezes, 3 frequentemente e 4 sempre. Depois foram somados os escores parciais das questões de silêncio e de ruído e depois o escore total de todas as questões, sendo que estes valores foram transformados em porcentagem. No quadro 1 estão apresentadas as questões.

**Quadro 1 – Questões do The Parent's Evaluation of Aural/Oral Performance of Children – PEACH (CHING, HILL, 2007)**

| Silêncio  | Ruído  |
|---|--|
| 1) Responde ao nome ou a voz familiar sem pista visual quando em ambiente silencioso? | 3) Responde ao nome ou a voz familiar sem pista visual quando em ambiente ruidoso? |
| 2) Segue à instrução verbal simples sem repetição quando em ambiente silencioso?      | 4) Segue à instrução verbal simples sem repetição quando em ambiente silencioso?   |
| 5) Mantém boa atenção seguindo uma história na TV no silêncio?                        | 7) Participa de conversações com familiares quando em ambiente ruidoso?            |
| 6) Participa de conversações com familiares quando em ambiente silencioso?            | 8) Participa de conversação quando está viajando de carro/ônibus?                  |
| 9) Reconhece vozes de pessoas familiares sem pista visual?                            | 11) Reconhece espontaneamente sons ambientais comuns à sua rotina?                 |
| 10) Reconhece vozes familiares ao telefone?   |  |

Para comparar a mudança nos valores de audiometria em campo e do questionário PEACH com o uso apenas do IC e o uso combinado do IC mais o AASI, foi utilizado o teste do sinal (Sprent, 1993).

Para comparar a mudança dos valores médios do reconhecimento de palavras com uso apenas do IC e o uso conjunto do IC e do AASI, foi utilizado o teste t pareado (Moretti e Bussab, 2006).

## Resultados

As médias dos limiares auditivos obtidos na audiometria tonal limiar com fone no ouvido contralateral ao implante coclear para cada criança encontram-se na Tabela 2.

As crianças avaliadas neste estudo apresentavam perda auditiva profunda, com média dos

limiares tonais com fone no ouvido não implantado de 98dBNA nas frequências de 500, 1000, 2000 Hz.

Na tabela 3, observa-se as medianas dos limiares auditivos (dBNA) obtidos em campo livre, nas frequências de 250, 500, 1000 e 2000Hz nas seguintes situações: somente IC e IC mais AASI.

**Tabela 2 – Médias dos limiares auditivos (dB NA) obtidos na audiometria tonal limiar**

|              | Frequências (Hz) |     |      |      |      |
|--------------|------------------|-----|------|------|------|
|              | 250              | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| <b>Média</b> | 87               | 93  | 99   | 101  | 106  |

**Tabela 3 – Medianas dos limiares auditivos (dBNA) das crianças com o IC e com o IC mais o AASI (N=14)**

| Condição                         | Frequências (Hz) |     |      |      |
|----------------------------------|------------------|-----|------|------|
|                                  | 250              | 500 | 1000 | 2000 |
| <b>IC</b>                        | 30               | 30  | 35   | 30   |
| <b>IC+AASI</b>                   | 30               | 33  | 33   | 28   |
| <b>Diferença de (IC+AASI)-IC</b> | 0                | 0   | 0    | 0    |

Os resultados do teste do sinal (Sprent, 1993) para comparação entre as condições com o IC e IC mais AASI quanto aos limiares auditivos não foram estatisticamente significantes.

Na figura 1 encontram-se as medianas, primeiro e terceiro quartil da porcentagem de acerto de palavras no silêncio e na relação S/R + 10, na situação apenas com o IC e situação IC mais AASI e a diferença entre o IC mais AASI menos o IC no silêncio e na relação S/R + 10 dB.

Na Tabela 4, observa-se o teste t pareados para comparação entre as condições de uso do IC mais AASI e apenas o IC quanto ao reconhecimento de palavras no silêncio e na relação S/R +10 dB. Não foi observada diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) para as palavras no silêncio e na relação S/R +10 dB.

Na figura 2 encontram-se as medianas, primeiro e terceiro quartil do escore nas situações de silêncio, de ruído e o escore total (silêncio mais ruído) do questionário PEACH, apenas com IC e com IC mais AASI.

Na Tabela 5 encontra-se a média, desvio-padrão, o mínimo, a mediana e o máximo do escore

nas situações de silêncio, de ruído e o escore total (silêncio mais ruído) do questionário PEACH, apenas com IC e com IC mais AASI.

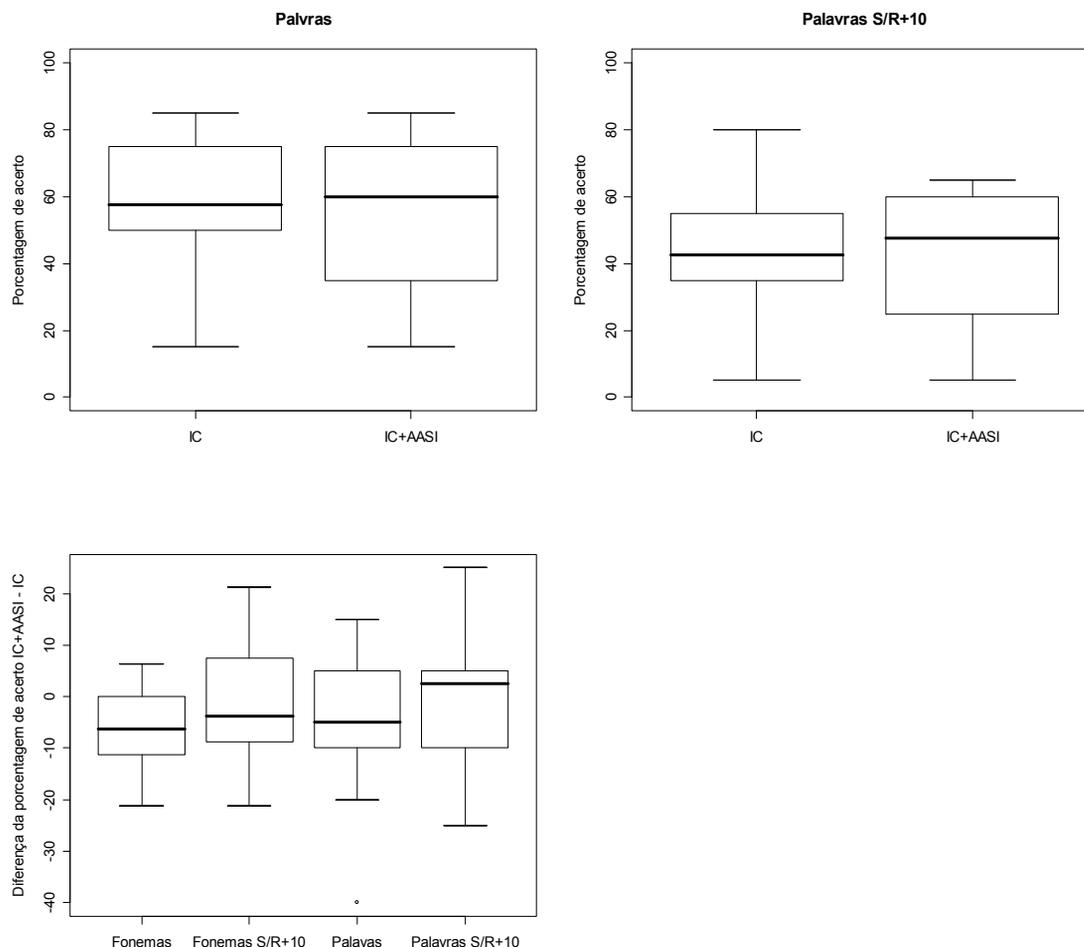
A análise estatística não mostrou diferença significativa entre as condições de uso do IC mais AASI e apenas do IC quanto aos escores nas situações de silêncio, ruído e escore total do PEACH.

## Discussão

As crianças avaliadas neste estudo apresentaram perda auditiva sensorioneural de grau profundo, cálculo baseado na média da audiometria tonal limiar das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz, ou seja, apresentaram resíduos auditivos semelhantes aos sujeitos avaliados nos estudos de Ullauri et al (2007), Ching et al (2007), Ching et al (2004) e Banhara et al (2004).

Estudos têm evidenciado que as regras de prescrição NAL-RP e NAL-NL1 são as mais indicadas para a adaptação dos AASIs, pois são métodos que tem como objetivo proporcionar melhor audibilidade e conforto em diferentes níveis sonoros (Ching et al 2005; Ching et al 2004; Ching et al

**Figura 1 – Medianas, primeiro e terceiro quartil da porcentagem de acerto de palavras no silêncio e na relação S/R + 10, apenas com o IC, com o IC mais o AASI e a diferença entre o (IC+AASI) menos o IC no silêncio e na relação S/R + 10 dB**



**Tabela 4 – Resultado do teste t para comparação entre as condições de uso do IC mais o AASI e apenas o IC**

| Variável                    | Diferença média (IC+AASI - IC) | p     | Intervalo de confiança (95%) |                 |
|-----------------------------|--------------------------------|-------|------------------------------|-----------------|
|                             |                                |       | Limite inferior              | Limite superior |
| Palavras Silêncio           | -5                             | 0,205 | -13                          | 3               |
| Palavras relação S/R +10 dB | -1                             | 0,707 | -9                           | 7               |

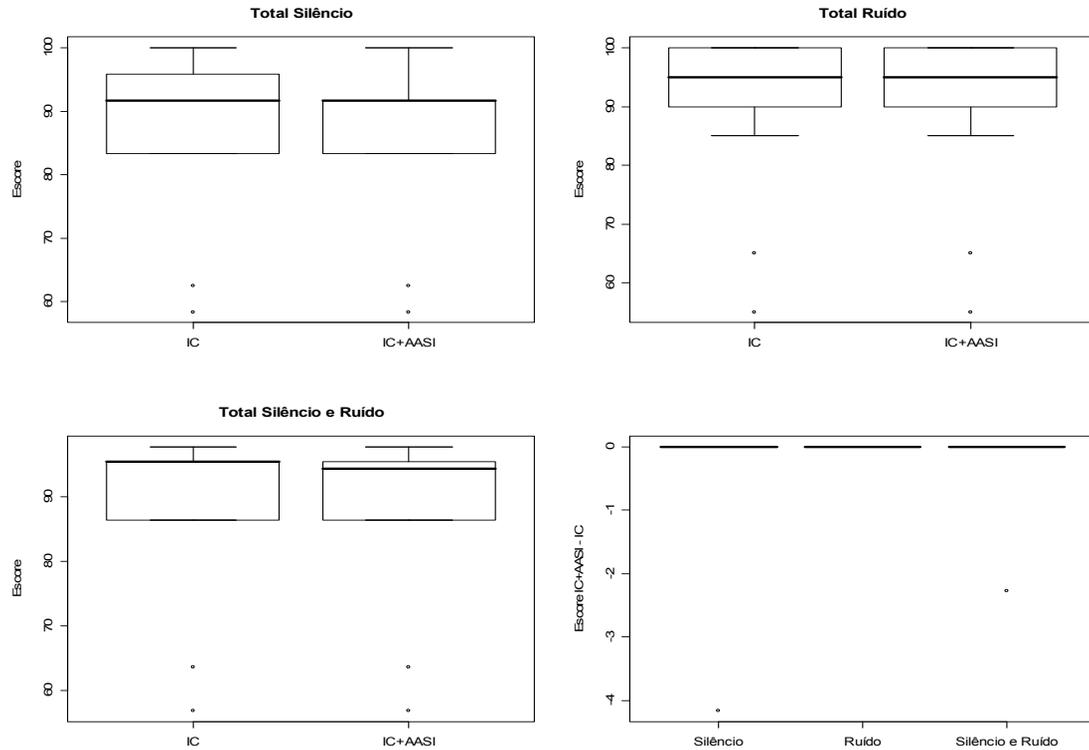
Teste t pareados para comparação entre IC e IC + AASI  
 P <0,05 = estatisticamente significante

2001 e Banhara et al 2004). Neste estudo foi utilizada a regra de prescrição NAL-RP e os pacientes não relataram nenhuma queixa em relação aos ajustes feitos pela regra.

A indicação do uso do AASI no ouvido não implantado deve ser criteriosa, precedida por uma

avaliação audiológica e revisão da adaptação do AASI no pós-operatório do implante coclear, seguida por um tempo de experiência domiciliar para definição da conduta. A orientação aos pacientes e à família é crucial para motivar o uso do AASI após o implante coclear.

**Figura 2 – Medianas, primeiro e terceiro quartil do escore nas situações de silêncio, de ruído e o escore total (silêncio mais ruído) do questionário PEACH, apenas com o IC e com o IC mais o AASI**



**Tabela 5 – Média, desvio-padrão, o mínimo, a mediana e o máximo do escore nas situações de silêncio, de ruído e o escore total (silêncio mais ruído) do questionário PEACH, apenas com o IC e com o IC mais o AASI**

| Questionário                        | Condição | N  | Média | Desvio-padrão | Mínimo | Mediana | Máximo |
|-------------------------------------|----------|----|-------|---------------|--------|---------|--------|
| Escore silêncio                     | IC       | 14 | 87    | 13            | 58     | 92      | 100    |
|                                     | IC+AASI  | 14 | 87    | 12            | 58     | 92      | 100    |
| Diferença (IC+AASI)-IC              |          | 14 | 0     | 1             | -4     | 0       | 0      |
| Escore ruído                        | IC       | 14 | 90    | 14            | 55     | 95      | 100    |
|                                     | IC+AASI  | 14 | 90    | 14            | 55     | 95      | 100    |
| Diferença (IC+AASI)-IC              |          | 14 | 0     | 0             | 0      | 0       | 0      |
| Escore total                        | IC       | 14 | 89    | 13            | 57     | 95      | 98     |
|                                     | IC+AASI  | 14 | 88    | 13            | 57     | 94      | 98     |
| Diferença (IC+AASI)-IC Escore total |          | 14 | 0     | 1             | -2     | 0       | 0      |

Nos estudos de Ullauri et al (2007), Ching et al (2007), Ching et al 2005 e Ching et al (2004) as crianças apresentaram maior benefício usando AASI e IC, quando comparado à situação na qual

usavam apenas IC ou apenas AASI, discordando com os achados do presente estudo.

No presente estudo não foi observada uma vantagem estatisticamente significativa do uso do AASI

na orelha não implantado com relação aos limiares auditivos, reconhecimento de palavras no silêncio e na relação S/R +10 dB; embora existam benefícios na análise de alguns casos isolados, concordando com os estudos de Banhara et al (2004).

Em Ullauri et al (2007), as crianças apresentaram melhor desempenho no ruído quando usavam AASI e IC, fato este observado também neste estudo. Algumas crianças obtiveram melhor desempenho no ruído do que no silêncio quando usavam IC e AASI. Já em Ching et al (2007), os dois sujeitos não notaram diferenças quando os teste foram realizados com o ruído, porém, o desempenho foi melhor com IC e AASI em relação ao desempenho com IC apenas e IC mais IC.

Ching et al (2005) descreveram que os resultados do uso combinado do IC com AASI foram superiores para as crianças que não usavam AASI e não significativos para as que já usavam AASI no início do estudo. Resultados semelhantes foram encontrados no presente estudo, uma vez que as crianças participantes já utilizavam IC mais AASI desde a ativação do IC, sendo realizada apenas uma reavaliação da perda auditiva e revisão da indicação e a adaptação de um novo AASI.

Nos resultados do questionário PEACH não ocorreu uma diferença estatisticamente significativa entre o desempenho nas situações de vida diária apenas com o uso do IC e IC combinado com AASI, discordando dos estudos de Ching et al (2004) e Ching et al (2005) e concordando com o estudo de Banhara et al (2004). Apesar do questionário usado no presente estudo ser diferente do usado no estudo de Ching et al (2005), Ching et al (2004) e Banhara et al (2004) as questões se referem a situações de vida diária muito semelhantes.

No presente estudo alguns pais relataram diferença quando a criança está com o IC e o AASI, como por exemplo, respondendo mais rápido quando eram chamadas tanto no silêncio quanto no ruído, e até mesmo algumas crianças relataram que quando estão com o IC e o AASI, o som fica mais alto e melhora a localização dos sons, o que concorda com relatos dos pais no estudo de Ching et al (2005).

Os resultados não significativos entre o uso apenas do IC e do IC combinado com AASI podem estar relacionados com algumas diferenças nas amostras estudadas, como etiologia, faixa etária dos indivíduos e a sensibilidade dos procedimentos utilizados para a avaliação da percepção de fala

e do desempenho no dia a dia. Esses resultados encontrados no estudo difere um pouco do que foi achado na literatura, pois, no estudo, o tempo de uso de IC e AASI foi mais curto e há heterogenidade dos pacientes. Observamos, também, que alguns pacientes já faziam uso efetivo do AASI, ou outros foram readaptados apesar de terem usados o AASI antes do IC, ou o recurso do AASI escolhido, a sensibilidade dos procedimentos, e o desempenho do dia a dia, podem ter interferido nos resultados, diferenciando-se assim dos achados da literatura.

O estudo mostrou que, com a ajuda da audição residual na orelha contralateral ao IC, alguns pacientes podem ter benefícios na localização, percepção dos sons e reconhecimento da fala tanto no silêncio como no ruído. Embora haja muitas questões envolvidas a respeito da eficácia do uso combinado do IC e AASI, a literatura mostra evidências dos benefícios da estimulação binaural para a percepção e localização sonora, o que justifica que cada usuário de IC deva ser avaliado individualmente quanto aos benefícios do AASI na orelha não implantada.

## Conclusão

- Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas quanto aos limiares auditivos, percepção da fala no silêncio e na relação S/R+10 dB e desempenho auditivo no dia a dia entre o uso apenas do IC e o uso combinado do IC com AASI;
- Benefícios individuais na percepção de fala e no desempenho auditivo no dia a dia decorrentes do uso combinado do IC e AASI foram observados nas crianças.

## Referências bibliográficas

- Bevilacqua MC, Filho OAC, Marinho ACF. Implante coclear. In: Ferreira LP, Lopes DMB, Limongi SCO. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p.751-61.
- Ching TYC, Hill M, Brew J, Incerti P, Priolo S, Rushbrook E, et al. The effect of auditory experience on speech perception, localization, and functional performance of children who use a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears. *Int J Audiol* 2005;44:677-90.
- Hamzavi J, Pok SM, Gstoettner W, Baumgartner WD. Speech perception with a cochlear implant used in conjunction with a hearing aid in the opposite ear. *Int J Audiol* 2004;43:61-5.
- Banhara MR, Nascimento LT, Costa OA, Bevilacqua MC. Uso combinado do implante coclear e aparelho de amplificação sonora individual em adultos. *Disturb Comun* 2004; 15(1): 27-33.



- Dillon H. Binaural and bilateral considerations in hearing aid fitting. New York: Thieme; 2001. Hearing aid; p.370-403.
- Ching TYC, Wanrooy EV, Hill M, Incenti P. Performance in children with hearing aids or cochlear implants: bilateral stimulation and binaural hearing. *Int J Audiol* 2006;45(1):108-12.
- Campos CAH, Russo ICP, Almeida K. Indicação, seleção e adaptação de próteses auditivas: princípios gerais. In: Almeida K, Iorio MCM. *Próteses auditivas: fundamentos teóricos & aplicações clínicas*. 2.ed. São Paulo: Lovise; 2003. p.36-54.
- Ching TYC, Psarros C, Hill M, Smith J. Should children who wear a cochlear implant in one ear uses a hearing aid in the opposite ear? In: Suwald RC, Gravel JS, editors. *A sound foundation through early amplification. Proceedings of the Second International Conference*. Chicago, US; 2001. Chicago: Phonak; 2001. p.195-202.
- Ullari A, Crofts H, Wilson K, Titley S. Bimodal benefits of cochlear implant and hearing aid (on the non-implanted ear): a pilot study to develop a protocol and a test battery. *Cochlear Implants Int* 2007;8(1):29-37.
- Ching TYC, Wanrooy EV, Dillon H. Binaural-bimodal fitting or bilateral implantation for managing severe to profound deafness: a review. *Trends Amplif* 2007;11(3):161-92.
- Ching TYC, Wanrooy EV, Hill M, Dillon H. Binaural redundancy and inter-aural time difference cues for patients wearing a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears. *Int J Audiol*. 2005;44:513-21.
- Ching TYC, Incerti P, Hill Mandy. Binaural benefits for adults use hearing aids and cochlear implants in opposite ears. *Ear Hear* 2004;25(1):9-21.
- Delgado EMC, Bevilacqua MC. Lista de palavras como procedimento de avaliação da percepção dos sons da fala para crianças deficientes auditivas. *Pro Fono* 1999;11(1):59-64.
- Ching TYC, Hill M. The parents' evaluation of aural/oral performance of children (PEACH) Scale: normative data. *J Am Acad Audiol* 2007;18:220-35.
- Moretti PA, Bussab WO. *Estatística básica*. São Paulo: Saraiva; 2006.
- Sprent P. *Applied nonparametric statistical methods*. 2.ed. London: Chapman & Hall; 1993.

**Recebido em** abr/09; **aprovado em** jul/09.

**Endereço para correspondência**

Raquel Alves Nobre  
Rua Bororos, 213 ap.01A – Vila Izabel – Curitiba/PR  
CEP 80320-260

**E-mail:** [quelnobre@yahoo.com.br](mailto:quelnobre@yahoo.com.br)

