



# Desempenho da localização sonora em crianças usuárias de aparelho de amplificação sonora individual adaptadas com tubo fino

Performance of sound location in children users of individual sound amplification approach adapted with open fit

Desempeño de la localización sonora en niños usuarios de aparato de amplificación sonora individual adaptados con tubo fino

*Natália dos Santos Pinheiro\**, *Silvana Maria Sobral Griz\*\**,  
*Katielle Menezes de Oliveira\**, *Pedro de Lemos Menezes\**,  
*Kelly Cristina Lira de Andrade\**

Johnstone PM, Yeager KR, Pomeroy ML, Hawk N. Open-fit domes and children with bilateral high-frequency sensorineural hearing loss: benefits and outcomes. *J Am Acad Audiol.* 2018; 29: 348–56

A perda auditiva em crianças pode causar inúmeros prejuízos, dentre eles, o dano ao desenvolvimento das habilidades auditivas de detecção, discriminação, localização sonora, reconhecimento e compreensão, pois estas dependem da integridade do sistema auditivo e da experiência acústica para serem adquiridas e desenvolvidas<sup>1</sup>.

Uma perda auditiva de grau leve pode originar detrimento nas pistas auditivas e, conseqüentemente, dificuldades de localização sonora, principalmente na presença de ruído. Nessas circunstâncias,

o fonoaudiólogo deve ser cuidadoso para realizar a adaptação do Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI), atentando-se a detalhes da seleção, tais como: marca, modelo, métodos prescritivos, sistemas de amplificação e compressão, algoritmos, tubos finos ou moldes auriculares. Todas essas características irão determinar o sucesso da adaptação, por meio da aceitação do usuário<sup>3</sup>.

O tubo fino é usualmente utilizado em adultos que possuem limiares auditivos menores ou iguais a 40 dB (deciBéis) nas frequências graves e limia-

\*Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas - UNCISAL, AL, Brasil

\*\*Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, PE, Brasil



res até 90 dB nas altas frequências, uma vez que, além diminuir as queixas com o efeito de oclusão, é bem aceito esteticamente<sup>4</sup>. Contudo, ainda que as crianças possuam as mesmas características de perda auditiva supracitadas, os audiologistas relutam em selecionar o tubo fino para essa população, devido a uma maior eficácia de vedação do molde auricular e, conseqüentemente, de amplificação sonora, a qual é essencial para o desenvolvimento da linguagem e habilidades auditivas<sup>3</sup>.

Dado o exposto, o objetivo do estudo de Johnstone e colaboradores (2018) foi verificar se a substituição de moldes auriculares por tubo fino em crianças com perda auditiva resulta em um melhor desempenho na habilidade de localização sonora.

Dessa forma, os pesquisadores analisaram 18 crianças na clínica de audiologia do Centro de Fonoaudiologia da Universidade de Tennessee, na cidade de Knoxville (EUA), que possuíam limiares normais em ambas as orelhas em 250 Hz e perda auditiva sensorioneural leve em 500 e 1000 Hz. As crianças analisadas deveriam utilizar aparelhos auditivos retroauriculares bilaterais acoplados ao molde por pelo menos quatro meses antes da participação no estudo.

As 18 crianças foram divididas em dois grupos: mais jovens (5 a 9 anos de idade) e mais velhas (10 a 16 anos de idade). Todas as crianças utilizaram aparelhos auditivos da mesma marca, porém com modelos diferentes; mesmo método prescritivo (DLS *child*); sistema de compressão (WDRC); microfones omnidirecionais, e algumas crianças possuíam ventilação de diferentes tamanhos nos moldes auriculares.

Além da população com perda auditiva usuária de AASI, também foram recrutadas crianças com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, as quais foram divididas em dois grupos: mais jovens (5 a 9 anos de idade) e mais velhas (10 a 16 anos de idade).

Antes do início do teste, todos os usuários de AASI realizaram mensuração *in situ* por meio do equipamento *Verifit V 1.0*. As medidas foram captadas tanto para a adaptação com o molde auricular como para o tubo fino.

O teste foi conduzido em uma cabine acústica (*IAC Acoustics*). Os participantes sentaram em uma poltrona em frente a um semicírculo com 15 alto-falantes e embaixo de cada um havia uma imagem. Os estímulos consistiam em uma única palavra (“*beisebol*”) gravada digitalmente com

uma voz masculina a uma taxa de amostragem de 44,1 kHz. O nível dos estímulos foi calibrado para 60 dBNPS e variou aleatoriamente em uma base experimental entre 52 e 68 dBNPS.

Todos os testes foram feitos usando um formato de “jogo de escuta” com *software* de computador interativo para envolver as crianças a continuarem na tarefa. Durante os testes individuais, as crianças foram lembradas sobre a orientação de suas cabeças em direção a 0° azimute.

Um total de três condições experimentais foram testadas em crianças com perda auditiva. As condições experimentais consistiram na identificação da fonte sonora sem amplificação e com amplificação, sendo este último teste com molde auricular e com tubo fino. Já as crianças com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade foram testadas somente uma vez.

As crianças foram instruídas a relatar onde a palavra “*beisebol*” se originou, clicando na imagem na tela do computador que correspondia à imagem embaixo do alto-falante do qual se supunha que o som havia se originado. O estímulo foi apresentado aleatoriamente em um total de dez vezes para cada um dos 15 alto-falantes, totalizando 150 tentativas por condição experimental.

Como resultados, os autores revelaram que as crianças com perda auditiva, principalmente as mais jovens, apresentaram um melhor desempenho na localização sonora quando associaram o AASI com o tubo fino e que esse desempenho foi mais eficaz quando as crianças tinham utilizado o molde auricular por menos de seis anos.

Na condição de escuta sem AASI, o estudo mostrou que as crianças mais velhas com perda auditiva tiveram localização sonora significativamente melhor do que as crianças mais jovens com perda auditiva, independente do tempo de duração com o molde auricular, isto é, a precisão da localização pareceu melhorar com a idade cronológica.

Os autores trazem ainda uma discussão sobre o efeito de oclusão em crianças, devido a um dado encontrado acidentalmente no estudo, o qual revelou que 94% das crianças com perda auditiva relataram espontaneamente uma melhoria imediata na qualidade da própria voz ao usar tubo fino durante o estudo. Os autores esclareceram que este fato ocorreu devido ao pequeno volume do canal auditivo das crianças que, ao usarem moldes auriculares, poderiam sentir considerável distorção

de sua própria voz, embora raramente se queixem dessa dificuldade.

Ademais, os autores concluíram que o tubo fino fornece benefícios de localização sonora para crianças mais jovens com perda auditiva. No entanto, o benefício imediato deste tipo de adaptação na localização sonora é reduzido pelo uso prolongado de moldes auriculares. Além disso, também é provável que o efeito de oclusão tenha impacto nas crianças muito mais do que se pensa atualmente.

O estudo apresenta um tema pouco pesquisado, porém, essencial para a comunidade científica. Os autores trazem uma introdução que pontua as necessidades de realizar tal estudo, com problema de pesquisa, objetivos e hipóteses esclarecedores. Contudo, esse item apresenta déficit em sua estrutura teórica que, apesar de ser extensa e expor os pontos essenciais que serão estudados, revela superficialidade na revisão de literatura, principalmente no que se refere aos esclarecimentos sobre a relutância dos audiologistas em indicar tubo fino para crianças e sobre os benefícios do molde auricular nessa população.

Os métodos do artigo analisado apresentam riqueza em detalhes no que se refere aos procedimentos do estudo e a descrição demográfica da população analisada. No entanto, com relação às dimensões éticas, não informam que o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), bem como o número do protocolo de sua aprovação. Além disso, o tipo de estudo e os recursos utilizados para analisar os dados colhidos também não são relatados ao longo do texto, o que dificulta o entendimento do leitor e uma possível replicação da pesquisa.

É importante ressaltar que todos os aparelhos auditivos eram da mesma marca, com microfones omnidirecionais, método prescritivo e sistema de compressão, o que torna a amostra homogênea. No entanto, os modelos utilizados pelas crianças eram diferentes, fato que pode ter relação com a melhora da localização sonora, devido ao nível de tecnologia presente em diferentes modelos de AASI. Além disso, o tamanho da ventilação usada por cada criança diferiu para cada participante, achado que pode ter sido crucial para os dados apresentados sobre o efeito de oclusão.

Ainda na descrição dos métodos, é relatado que o tubo fino amplificou 10 dB a menos que o molde auricular nas frequências de 500 e 750 Hz e 10 dB a mais em 3000, 4000 e 6000 Hz. Embora

o estudo não revele uma explicação para esse achado e seja conveniente que esse tipo de dado seja descrito apenas nos resultados e discussão, esse fato pode ser justificado pela maior vedação e tamanho do tubo do molde, que conseqüentemente, permite a passagem de ondas sonoras mais graves, amplificando-as de um modo mais eficaz. Por outro lado, o tubo fino permite que ondas sonoras agudas passem também com facilidade, apesar de possuir um diâmetro menor em comparação ao tubo do molde auricular<sup>3</sup>.

Os resultados foram apresentados de forma clara, objetiva e com detalhes, correspondendo à problemática discutida na introdução e aos objetivos do estudo. Contudo, a discussão ficaria mais rica se existisse maior correlação dos achados com os dados já existentes na literatura, como por exemplo, o motivo de crianças mais novas, independentemente da capacidade auditiva, apresentarem um erro de localização significativamente maior do que as crianças mais velhas, situação que pode ocorrer devido a um maior número de experiências auditivas, vivenciadas por crianças mais velhas, tendo estas, conseqüentemente, uma via auditiva mais madura. O estudo relata que fatores de desenvolvimento também podem desempenhar um papel importante na melhoria da localização sonora ao longo do tempo para crianças com perda auditiva, porém, não especifica quais são esses fatores.

Os autores discutem um achado muito importante sobre a grande ocorrência do efeito de oclusão no estudo, quando utilizado o molde auricular e sobre a melhor qualidade da própria voz, quando o tubo fino foi associado ao AASI. De fato, o efeito de oclusão tende a melhorar com o tubo fino porque há uma menor vedação no canal auditivo externo. No entanto, apesar do molde apresentar essa característica negativa, uma solução seria o fonoaudiólogo responsável pela adaptação se atentar ao tamanho da ventilação em cada caso, como forma de evitar esse efeito.

Outro elemento importante no processo de seleção e adaptação do AASI é o tipo de material do molde auricular. Sugere-se utilizar em crianças moldes com material de silicone, devido a melhor vedação no canal auditivo externo e pelo perfil de atividades físicas apresentadas pelas crianças em momentos de recreação. Além disso, as crianças, principalmente as menores, possuem uma maior dificuldade no uso de tubo fino devido à destreza, visto que muitas ainda não desenvolveram movi-



mentos finos para manipulação do AASI e seus componentes<sup>5</sup>.

Ademais, na conclusão, os autores responderam satisfatoriamente os principais objetivos, de forma concisa, reafirmando a ideia principal do artigo. Ressalta-se que, apesar do uso de moldes auriculares em detrimento ao uso de tubos finos ser uma prática clínica consolidada quando a adaptação do AASI é realizada em crianças, a literatura é escassa no que se refere a comprovações científicas sobre as vantagens dos moldes auriculares nessa população, corroborando com o estudo analisado, o qual cita a necessidade de novas pesquisas envolvendo essa temática.

## Referências

1. Toscano RDGP, Anastasio ART. Habilidades auditivas e medidas da imitação acústica em crianças de 4 a 6 anos de idade. *Rev. CEFAC*. São Paulo. 2012;14(4): 650-58.
2. Toscano RDGP, Anastasio ART. Habilidades auditivas e medidas da imitação acústica em crianças de 4 a 6 anos de idade. *Rev. CEFAC*. São Paulo. 2012; 14(4): 650-58.
3. Ferrari GMS, Sanchez TG, Pedalini MEB. The efficacy of open molds incontrolling tinnitus. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007; 73(3): 370-7.
4. Picolini MM, Blasca WQ, Campos K, Mondelli MFCG. Adaptação aberta: avaliação da satisfação dos usuários de um centro de alta complexidade. *Rev. CEFAC*, São Paulo. 2010; 13(4): 676-684.
5. Vasconcelos LGE, Moraes MFBB, Braga SRS. Protetização Auditiva: Reflexões sobre sua Adequação. *Arq. int. otorrinolaringol*. 1998; 2(3):121-7.