



34º. Encontro Internacional de Audiologia

Fórum – Aparelhos de Amplificação Sonora Individual – AASI

Coordenadoras: Prof^a Dr^a Katia de Almeida e Prof^a Dr^a Maria Fernanda Capoani G. Mondelli

Relatora: Dr^a Marília Rodrigues Freitas de Souza

Tema: Boas práticas: caminho para uso com sucesso de próteses auditivas

A seleção do AASI requer um processo apurado e criterioso que envolve diversos aspectos como escolha das características e modelo do dispositivo, confecção dos moldes auriculares, decisão entre adaptação bilateral ou monoaural, orientação, condição estética, avaliação do nível de expectativa e ansiedade do indivíduo, assim como testes para verificação e validação da adaptação e minucioso aconselhamento individualizado. Assim, o processo de seleção e adaptação do AASI requer a utilização de protocolo clínico, uma vez que possibilita a escolha do melhor dispositivo para cada indivíduo.

Para que ocorra um atendimento centrado nas necessidades do paciente, faz-se necessário o uso de boas práticas - seguindo diretrizes propostas pela *American Speech-Language-Hearing Association - ASHA*, pela *American Academy of Audiology - AAA*, pela *Canadian Academy of Audiology* e pelo Sistema Único de Saúde, no Brasil, em que se destacam a obrigatoriedade dos serviços na busca por atendimentos de qualidade. Dentre essas, a avaliação de resultados é um item essencial na comprovação da efetividade do tratamento. Quanto mais formal for o protocolo a ser seguido no cuidado ao paciente melhor a satisfação do usuário e menor o número de retornos.

Diretrizes de boas práticas para seleção e adaptação de dispositivos de amplificação sonora recomendam que determinadas etapas sejam seguidas para garantir o uso efetivo da amplificação. Tais etapas incluem: a avaliação do candidato; a seleção das características da amplificação; a verificação do desempenho e a adaptação dos dispositivos; a orientação e o aconselhamento ao usuário; e a avaliação dos resultados ou validação do uso da amplificação (

Rodrigues-Sato e Almeida, 2018; “Fórum de AASI” ABA, 2012; “*Guidelines for the Audiologic Management of Adult Hearing Impairment*” AAA, 2007).

Em nossa realidade, os serviços de Saúde Auditiva devem oferecer infraestrutura e equipamentos para que todas as etapas de avaliação, seleção, verificação, validação e acompanhamento dos pacientes sejam cumpridas pelos profissionais resultando em atendimento de excelência. Além disso, protocolos padronizados são imprescindíveis para o sucesso da adaptação do AASI.

Assim, para que os objetivos da adaptação dos dispositivos eletrônicos sejam obtidos é necessário que medidas sejam realizadas para determinar se as características selecionadas e desempenho eletroacústico real do AASI estão de acordo com as necessidades audiológicas do indivíduo, proporcionando amplificação sonora com qualidade e sem desconforto perceptual. Além disso, os dispositivos eletrônicos de amplificação atuais possuem características dinâmicas de processamento de sinal, tais como redução de ruído, cancelamento de microfonia, tecnologia direcional e outros algoritmos que devem ter seu funcionamento verificado para garantir o benefício a seu usuário.

As mensurações com microfone sonda permitem uma avaliação objetiva dos níveis de pressão sonora gerados pelo AASI na orelha de seu usuário, possibilitando avaliar não apenas o processamento do sinal sonoro, bem como o registro do ganho e da saída do aparelho para diferentes sinais e intensidades de entrada.

No processo de adaptação de AASI é fundamental verificar se o ganho prescrito foi obtido para garantir a audibilidade do sinal e os níveis de pressão sonora da saída na orelha do usuário em virtude das características individuais. Além disso, é fundamental avaliar o funcionamento dos algoritmos de processamento de sinal. O que pensamos que o AASI está fornecendo de sinal amplificado pode ser muito diferente daquilo que se registra no meato acústico do usuário, ou seja, sem a verificação, o real pode estar muito distante do ideal.

Desafortunadamente, muitos profissionais simplesmente assumem que a adaptação simulada apresentada pelos softwares dos fabricantes é o que está ocorrendo na orelha do usuário. Evidências demonstram que tal suposição é completamente errônea, uma vez que nenhum software pode prever todas as variáveis individuais que afetam a adaptação em cada caso particular.

A terminologia a ser empregada nas mensurações com microfone sonda de acordo com a ANSI S3.46 (1997) é descrita a seguir.

1. Resposta da orelha não ocluída (REUR) e ganho da orelha não ocluída (REUG): são o nível de pressão sonora em função da frequência, obtida em um ponto específico do meato acústico externo não ocluído, para um determinado campo sonoro. Reflete a ressonância natural da orelha externa (pavilhão, concha e meato acústico externo) não ocluída. Em adultos, a orelha externa aberta fornece uma amplificação média ao som incidente de 19 dB na faixa de frequência de 2000 a 4000 Hz. Quando o molde auricular e AASI são inseridos no MAE, a amplificação natural é perdida ou drasticamente modificada e, portanto, deve ser compensada na seleção das características da amplificação. Essa é uma medida importante a ser registrada uma vez que serve de valor de referência para determinar o ganho de inserção (REIG) ou para avaliar a abertura ou oclusão das adaptações (REOR).

Para registrar a REUR, o paciente deve estar posicionado adequadamente e instruído a não se mover durante a realização do teste. Com o tubo sonda no MAE, deve-se selecionar um sinal de entrada de banda larga a uma intensidade de 65 a 70 dBNPS (deve estar acima do ruído ambiental e não provocar desconforto ao paciente).

2. Resposta de oclusão da orelha (REOR) e ganho da oclusão da orelha (REOG): são o nível de pressão sonora em função da frequência, obtida em um ponto específico do MAE, para um determinado campo sonoro, com AASI desligado. Quando o molde auricular e/ou AASI é inserido no meato, a amplificação natural fornecida pelas estruturas da orelha externa é perdida ou drasticamente modificada. Isso ocorre em função da diminuição do volume residual e pela redução do diâmetro da abertura do MAE, sendo que a extensão dessa modificação dependerá da oclusão do MAE, e em certa extensão da localização do microfone do AASI. Em uma adaptação com molde auricular oclusivo, a REOG, será negativa na maioria das frequências. Já em uma adaptação aberta, a REUG e a REOG tendem a ser similares, demonstrando a manutenção das características de ressonância da orelha externa, uma vez que o MAE se encontra aberto, permitindo a entrada do som direto do meio externo.

Para registrar a REOR, após a obtenção da REUR, o AASI desligado e acoplado ao molde auricular é adaptado a orelha do usuário, tomando-se o cuidado de não modificar a posição do tubo sonda no MAE. É importante salientar que essa medida não depende da REUR, apesar de ser realizada normalmente após esta, podendo ser realizada de forma independente. O sinal sonoro é então apresentado, no mesmo nível de intensidade anteriormente escolhido para REUR. O modo de apresentação da resposta de oclusão no monitor é variável de acordo com o equipamento utilizado. Alguns modelos desenvolvem uma curva de NPS em função da frequência, obtida em um ponto específico do MAE, que vai representar a resposta de oclusão. Outros desenvolvem uma curva de ganho em decibel relativo ao nível do estímulo como função da frequência, tomando o zero como linha de referência, podendo assim, visualizar a REOG. Em alguns casos, o ganho é negativo, o que representa uma perda.

3. Resposta do AASI na orelha (REAR) e ganho com AASI na orelha (REAG): são definidos como o registro do NPS no MAE com molde auricular inserido na orelha e AASI ligado. Pode ter a resposta apresentada tanto em decibel relativo ao sinal de entrada (REAG) ou dBNPS referindo-se à saída do AASI medida no MAE (REAR). É uma medida de saída e tem sido cada vez mais utilizada para verificar se o AASI atinge os três principais objetivos da adaptação, que são tornar o sinal de fraca intensidade (50-55 dBNPS) audível; a fala em nível de conversação confortável (65-70 dBNPS) e amplificar os sons forte (>80 dBNPS) sem provocar desconforto. As aplicações clínicas da REAR são: verificar as curvas de resposta em frequência para diferentes níveis de sinal de entrada; registrar a saída máxima do AASI (RESR); avaliar o funcionamento da compressão, microfone direcional, redução de ruído e outros algoritmos de processamento de sinal.

Para o registro da REAR o AASI ligado e acoplado ao molde deve ser adaptado a orelha do usuário, deixando o tubo sonda no assoalho do MAE com anel marcador aparente para monitorar sua profundidade. Selecionar um sinal de banda larga tipo “fala” em diferentes intensidades de entrada para verificar a amplificação do sinal de fraca, média e forte intensidade.

4. Ganho de inserção (REIG): o ganho de inserção é a diferença em decibel, em função da frequência entre a resposta com e sem AASI ($REAG-REUG=REIG$), obtidas no mesmo ponto de mensuração do MAE e para as mesmas condições de campo livre.

Três medidas são sugeridas para verificação e/ou ajuste fino das características da amplificação utilizando um sinal de fala (como o ISTS):

- Verificar a amplificação dos sons fracos da fala apresentando um sinal de entrada de 50 a 55 dB NPS com objetivo de ajustar o ganho do AASI até que pelo menos a linha média da banana da fala amplificada esteja acima do limiar do indivíduo;
- Verificar a amplificação da fala para sons médios apresentando um sinal de entrada de 65 dB NPS com o objetivo de verificar se a linha inferior da banana da fala amplificada está acima do limiar do indivíduo;
- Registrar a saída máxima apresentando varredura de tons puros de 85 a 90 dB NPS com o objetivo de ajustar a saída do AASI de maneira que o mesmo esteja o mais próximo possível do limiar de desconforto calculado sem que sejam ultrapassados;
- Comparar cada curva obtida com os alvos prescritos. Os sons audíveis serão aqueles que estiverem acima dos limiares de audibilidade. Se a amplificação não estiver atingindo os alvos prescritos, realizar ajustes na programação do AASI e realizar novas medidas.

Também é importante a **verificação dos algoritmos** de processamento de sinal como redução de ruído, direcionalidade de microfone, rebaixamento de frequências e outras características da amplificação que fornecem evidências importantes a respeito do funcionamento e efetividade desses sistemas. Os equipamentos atuais possuem ferramentas diversas para ilustrar os benefícios de determinadas características da amplificação. Vale lembrar que diferentes arranjos deverão ser realizados dependendo do equipamento e da condição que se quer avaliar.

Na prática clínica, se houver tempo apenas para o uso de um único procedimento, a mensuração com microfone sonda deverá ser a opção, por ser considerado o método mais eficiente para verificação das características da amplificação fornecida pelo AASI quando em uso pelo indivíduo.

A educação continuada por meio de cursos presenciais ou a distância é certamente uma possível solução para a qualificação dos profissionais que atuam com dispositivos de amplificação sonora.

Bibliografia

Almeida, K. Verificação do Desempenho e Controle das Características da Amplificação Sonora. In: Boechat, E.M., Menezes, P.L., Couto, C.M., Frizzo, A.C.F., Scharlach, R.C., Anastácio, A.R.T. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos, 2ª edição, 2015. p.286-93.

Aarts NL, Caffee CS. Manufacturer predicted and measured REAR values in adult hearing aid fitting: accuracy and clinical usefulness. *International Journal of Audiology*. 44:293-301, 2005.

Aazh H, Moore B C. The value of routine real ear measurement of the gain of digital hearing aids. *Journal of the American Academy of Audiology*, 18(8), 653-664, 2007.

American Academy of Audiology. Guidelines for the Audiologic Management of Adult Hearing Impairment. American Academy of Audiology, 2007.

American National Standard Institute - Methods of measurements of real-ear performance characteristics of hearing aids. American Standard S3.46-1997. New York, 1998.

Couto CMC, Costa MJ, Almeida K. Mensurações com microfone sonda. In: Almeida K, Iorio MCM. Próteses Auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas. 2ed. Lovise, São Paulo, 2003.

Hawkins, D.B., Cook, J.A. Hearing aid software predictive gain values: How accurate are they? *Hear Jour*. 56(7): 26, 28, 32, 34, 2003.

Holube, I., Fredelake, S., Vlaming, M., Kollmeier, B. (2010). Development and analysis of an international speech test signal (ISTS). *International Journal of Audiology*, 49, 891-903.

Rodrigues-Sato, L.C.C.B., Almeida, K. Protocolo clínico para serviços de saúde auditiva na atenção a adultos e idosos” CoDAS [online]. 2018, vol.30, n.6, e20170280.

