

O Despertar Pleno do Sistema Auditivo: Implantes Cocleares Bilaterais em Crianças

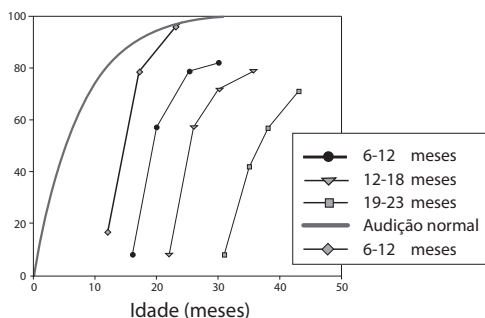
Bradley Hubbard, Tania Sih e Blake C. Papsin

Os implantes cocleares revolucionaram o tratamento da perda auditiva sensorioneural (PASN) grave a profunda, em crianças. Nas últimas duas décadas após sua ampla adoção, os implantes unilaterais têm oferecido aos pacientes surdos a possibilidade de ouvir sons e se comunicarem de forma eficaz. Os implantes cocleares bilaterais (ICB) oferecem benefícios potenciais de melhora no desenvolvimento da linguagem, e a promessa de melhora na localização do som. O presente artigo faz uma revisão das tecnologias mais avançadas em ICB, em pediatria, com foco na importância da implantação precoce, sua segurança e a eficácia da relação custo benefício.

Plasticidade

Para uma abordagem correta do assunto, é importante observar, em primeiro lugar, a relevância da detecção e implantação precoce em crianças com surdez grave a profunda. A implantação precoce representa o elemento de mais alta importância na determinação dos resultados para a fala e a linguagem e, este elemento por si só, exerce o principal impacto já demonstrado na melhora desses resultados. A **Figura 1** demonstra claramente que, quanto mais baixa a idade do paciente que recebe a implantação unilateral, maior será a taxa de melhora, e também o aumento do pico de desempenho resultante. As crianças avaliadas no presente estudo, e que receberam o implante com idade inferior a um ano, apresentaram escore no teste, similar ao esperado em crianças com audição normal, com aproximadamente dois anos de idade!

Figura 1. Desempenho no teste IT-MAIS em grupos de crianças com implante unilateral, com diferentes idades na implantação. (SickKids - dados não publicados).



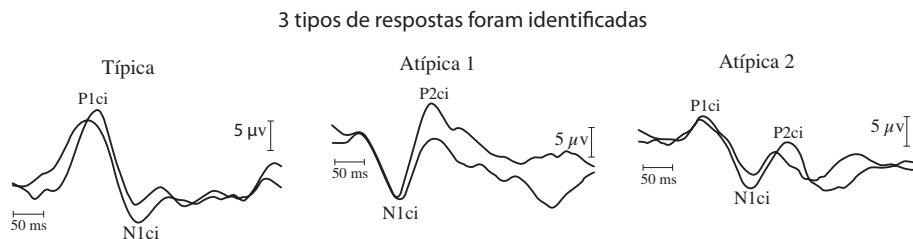
Para contextualizar ainda mais a discussão é importante rever alguns conceitos-chave de eletrofisiologia, em relação ao desenvolvimento da via auditiva. O teste de audiometria de resposta do tronco cerebral (*ABR em inglês*) e o teste de audiometria de respostas elétricas do tronco cerebral (*eABR em inglês*)

permitem avaliar as respostas do tronco cerebral e do córtex aos estímulos sonoros, em pacientes normais, e também em pacientes com ICB. O estímulo sonoro pode ser aplicado em uma orelha para avaliar e documentar a latência das ondas I, III e IV, nos testes eABR e ABR. Em crianças com ICB, estas ondas e suas correspondentes latências podem ser comparadas às ondas do lado contralateral. Mais importante ainda, a onda V corresponde à resposta do lemenisco lateral, sendo esse exatamente o local onde os estímulos da esquerda e da direita são comparados, inicialmente, no tronco cerebral. Estudos realizados em nosso centro avaliaram as diferenças no desenvolvimento da onda V em crianças portadoras de implante bilateral seqüencial (ICBse) e outras com implantes cocleares bilaterais simultâneos (ICBsi). Os resultados desses estudos demonstraram que pacientes com implantes simultâneos apresentam respostas de onda V com simetria bilateral. Esta resposta eletrofisiológica bilateral representa, teoricamente, a ‘fusão’ da informação auditiva de ambos os ouvidos. É interessante observar que em crianças com implante bilateral seqüencial, com longos períodos transcorridos entre os implantes, os sinais das duas ondas V ocorrem com latências muito diferentes e nunca coincidem. Isto é, esses pacientes talvez nunca desenvolvam fusão binaural, e poderão também apresentar dificuldades para extrair informação em contextos auditivos complexos.

Foram realizadas medições detalhadas em crianças que receberam implantes simultâneos, com pequeno intervalo de tempo entre os implantes, e também em outras com longos períodos entre os implantes. Os dados demonstraram que as crianças que receberam implantes simultâneos apresentaram ‘fusão’ da onda V no momento da ativação inicial do dispositivo, enquanto que as crianças com pequenos intervalos entre os implantes somente apresentaram a ‘fusão’ da onda, aproximadamente nove meses mais tarde. Os pacientes com longos intervalos de implantação demonstraram tendência à ‘fusão’ aproximadamente três anos após o primeiro implante, mas nenhum destes pacientes apresentou uma verdadeira ‘fusão’ até o presente. Este fato poderia reduzir de forma significativa a vantagem de oferecer um segundo implante para esses pacientes.

Também foram avaliadas as respostas corticais em pacientes com ICB no momento da ativação do dispositivo. Três tipos de respostas corticais foram identificados, e aplicou-se o termo ‘normal’, quando a forma da onda foi consistente com a forma pertencente a pessoas com audição normal, ‘atípica 1’ e ‘atípica 2’. (Ver Figura 2). Os achados iniciais demonstraram que os pacientes com idade mais avançada, e aqueles com períodos mais longos de surdez tinham maior probabilidade de apresentar respostas atípicas. Em pacientes mais jovens, é provável que exista um período ótimo de plasticidade no córtex auditivo, e a implantação dentro desse ‘período crítico’ poderia propiciar o desenvolvimento ótimo dos processos necessários para o processamento auditivo normal. Teoricamente, a vantagem-chave do ponto de vista clínico seria que, se acontecer de fato a fusão binaural, o ouvinte teria mais possibilidades de discriminar o sinal e extraí-lo do ruído de fundo. Isto representaria, naturalmente, uma enorme vantagem para as crianças em contextos de sala de aula.

Figura 2: Respostas corticais em crianças com implantes cocleares, apresentando os três tipos mais comuns de respostas corticais identificadas.



Em crianças com ICB ficou demonstrado que em comparação com a primeira implantação, em um único ouvido, em silêncio, a percepção da fala na condição bilateral é superior nos pacientes que receberam implantes simultâneos ou com intervalos curtos entre eles. Nossos pacientes com implantes seqüenciais, por outro lado, apresentaram um desempenho muito baixo na relação sinal ruído, que piorava ainda mais quando se aplicava o ruído na orelha que recebeu o primeiro implante. Fica claro que esses pacientes dependem principalmente do lado que recebeu o primeiro implante, e não se beneficiam da imagem de fusão binaural.

Procura por melhores resultados - Implantes Cocleares Bilaterais em Crianças

Em 2005, nosso centro iniciou um estudo prospectivo para avaliar crianças com implantes cocleares bilaterais simultâneos. Mais de 100 crianças foram avaliadas até o presente. Esse grupo foi comparado com crianças que receberam implantes ICB com curtos intervalos entre os implantes (< 1 ano), e outras com o mesmo tipo de implante coclear bilateral, porém realizados em intervalos superiores a três anos entre implantes seqüenciais. A primeira análise focalizou a segurança cirúrgica, e, após exames detalhados, demonstrou-se que o ICB simultâneo é tão seguro quanto o implante unilateral. Não há diferenças específicas em relação ao controle da dor, dias de internação ou complicações pós-operatórias. A anestesia e a técnica cirúrgica utilizadas para o ICB são as mesmas utilizadas para a cirurgia de implante unilateral. A única diferença no procedimento cirúrgico é a necessidade de virar a cabeça do paciente, uma vez realizado o primeiro implante e suturada a incisão, para realizar um procedimento idêntico contralateral. Inicialmente este procedimento cirúrgico era realizado apenas em crianças mais velhas; entretanto, conforme mencionado acima, crianças cada vez mais jovens foram implantadas e, atualmente, há um esforço para implantação em crianças com idade inferior a um ano (caso exista certeza sobre o limiar audiológico), e inclusive em crianças com atraso no desenvolvimento ou anomalias cocleares.

O impacto dos implantes cocleares sobre o sistema vestibular é uma área que continua sendo alvo de ampla pesquisa. Sabe-se que 35% das crianças portadoras de perda auditiva sensorioneural (PASN) apresentam disfunção vestibular concomitante. Um grupo de pacientes com ICB foi estudado e comparado a pacientes portadores de PASN e outros com audição normal. Nosso estudo não demonstrou significativa disfunção do equilíbrio no pós-operatório, e os níveis de disfunção eram iguais aos esperados em pacientes portadores de PASN.

Embora a função de equilíbrio nos pacientes ICB fosse inferior à mesma função no grupo de pacientes normais, as crianças implantadas possuíam mecanismos

compensatórios ativos e, no mínimo iguais, àqueles presentes em crianças com audição normal. Ambos os grupos tiveram a mesma vantagem mantendo os olhos fechados ou abertos, nos diferentes testes de função vestibular.

Localização

A discussão anterior sobre a plasticidade do córtex auditivo assinala que a implantação simultânea precoce proporciona uma vantagem na determinação da fala, em contextos com ruído de fundo. Ao analisar o não mascaramento (*unmasking*) espacial também aparecem outros benefícios potenciais, provavelmente como resultado da fusão da imagem binaural. O não mascaramento espacial se refere à capacidade do paciente de distinguir a localização dos sons apresentados de um ou outro lado ou do centro. O resultado desse exame demonstrou que os pacientes com implantes cocleares simultâneos não apresentam diferença significativa se comparados aos ouvintes normais. É importante lembrar que esses pacientes são ainda muito jovens (aproximadamente cinco anos de idade), entretanto, já apresentam um bom desempenho nas tarefas básicas de localização. Espera-se que, assim que o grupo que recebeu implante coclear bilateral simultâneo alcance uma idade que permita realizar testes formais dos paradigmas mais avançados de localização, podendo então ser verificado que esses pacientes também apresentarão benefícios significativos se comparados aos pacientes com implantes unilaterais e pacientes que receberam implante coclear seqüencial.

Relação Custo Benefício

A boa relação custo benefício de um segundo implante coclear ainda não foi demonstrada de forma convincente. Em relação aos resultados, existe comprovação de vantagem significativa do ICB simultâneo (ICBsi) versus o implante coclear bilateral seqüencial (ICBse) e o implante unilateral, mas não há comprovação que determine uma boa relação custo benefício. Por outro lado, o custo da implantação ICBsi é significativamente inferior ao custo da cirurgia para a implantação do ICBse. O procedimento ICBsi apresenta um custo muito inferior ao custo de dois procedimentos cirúrgicos independentes. Este fato justifica amplamente a realização de procedimentos cirúrgicos simultâneos, naqueles centros preparados para realizar a cirurgia com segurança. Se houver uma boa relação custo benefício no grupo ICBsi, isso será provavelmente demonstrado com maior eficácia naqueles pacientes que apresentem benefícios, não apenas quanto aos resultados significativos do implante, mas também quanto ao menor custo da assistência médica.

Melhoras Imperfeitas

Embora o ICB já tenha oferecido muitas melhoras em relação à audição e à linguagem, ainda existe muita pesquisa e desenvolvimento nessa área. As tecnologias atuais para ICB ainda não permitem o despertar pleno do sistema auditivo; as crianças continuam apresentando dificuldades, especialmente para a localização dos sons e percepção da fala em ambientes com ruído ou som de fundo.

Atualmente, o principal obstáculo para as crianças portadoras de implantes cocleares é a audição em ambientes com ruído de fundo, como por exemplo, em sala de aula. Teoricamente, os implantes bilaterais e a fusão do sistema auditivo binaural permitiriam extrair o sinal presente no ruído de fundo. Entretanto, essa habilidade não tem sido demonstrada de forma definitiva, tanto em animais quan-

to em humanos com implantes bilaterais, exceto em situações de laboratório sob controle estrito. Todavia, as crianças com implantes bilaterais reportam redução do efeito sombra da cabeça (*head shadow*) e melhora na habilidade para identificar a origem dos sons. Muitas dessas crianças também apresentam melhora na percepção da fala em ambientes com ruído de fundo, embora os dados que comprovam essa melhora ainda não tenham sido relatados de forma definitiva. Nossos estudos sobre localização e lateralização em pacientes com ICBsi demonstraram que esse grupo de pacientes apresenta certa melhora na capacidade de localização, se comparado ao grupo de pacientes ICBse, mas os resultados são ainda muito inferiores àqueles obtidos em crianças com audição normal. Os pacientes com ICBsi são ainda muito jovens e serão necessários outros estudos no futuro para estabelecer as diferenças de forma mais precisa.

Conclusões

O sistema auditivo em desenvolvimento apresenta plasticidade em certos períodos sensíveis. Os implantes do tipo ICBsi e ICBse são procedimentos seguros, e seu principal objetivo é estabelecer a fusão binaural, que, teoricamente, resultaria em melhora nos resultados físicos e psicológicos. O sucesso de um programa de implante coclear demanda uma equipe completa, com o apoio de profissionais clínicos e terapeutas do mais alto nível. A boa relação custo benefício dos ICB é superior quando os implantes se realizam de forma simultânea, devido à redução dos custos da cirurgia e demais custos de assistência médica. Embora os implantes bilaterais apresentem benefícios se comparados aos implantes unilaterais, ainda há um longo caminho a percorrer para melhorar a fala em ambientes com ruído ou som de fundo, e a localização dos sons. A implementação dos achados de ponta acima mencionados, bem como a pesquisa contínua em áreas onde ainda é necessário avançar, acenam com a promessa de um despertar pleno do sistema auditivo, ao alcance da mão, mediante o uso dos implantes cocleares bilaterais.

Leituras recomendadas

1. Papsin BC, Gordon KA: Cochlear implantation in a child with severe to profound deafness. *N Engl J Med* 2007; 357(23): pp 2380-7.
2. Gordon KA, Valero J, Papsin BC: Auditory brainstem activity in children with 9-30 months of bilateral cochlear implant use. *Hear Res* 2007; 233(1-2): pp 97-107.
3. Papsin BC, Gordon KA: Should bilateral cochlear implants be the standard of care in children with bilateral deafness? *Current Opinions in Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 2008; 16(1): pp 69-74.
4. Ramsden JD, Papsin BC, Leung R, James A, Gordon KA: Bilateral simultaneous cochlear implantation in children: Our first 50 cases. *Laryngoscope* 2009; 119(12): pp 2444-8. *outcome. Otol Neurotol* 2009; 30 (4): pp 488-495.
5. Salloom CA, Valero J, Wong DD, Papsin BC, van Hoesel R, Gordon KA: Lateralization of interimplant timing and level differences in children who use bilateral cochlear implants. *Ear Hear* 2010; 31(4): pp 441-456.