

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

DAYANNA APOLINÁRIO DINIZ

Aplicação da espectroscopia de luz próxima ao infravermelho para avaliação cortical do desenvolvimento auditivo em crianças surdas: um relato de caso

BELO HORIZONTE

2019

DAYANNA APOLINÁRIO DINIZ

Aplicação da espectroscopia de luz próxima ao infravermelho para avaliação cortical do desenvolvimento auditivo em crianças surdas: um relato de caso

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Minas Gerais como exigência parcial para a obtenção do título de bacharel em Fonoaudiologia.

Orientadora: Luciana Macedo de Resende

Coorientadoras: Ana Livia Libardi Bertachini

Débora Marques de Miranda

BELO HORIZONTE

2019

RESUMO EXPANDIDO

Os implantes cocleares (IC) e aparelho de amplificação sonora individual (AASI) são alternativas do tratamento da surdez. O uso dessas tecnologias em crianças pequenas tem minimizado o comprometimento do desenvolvimento nas deficiências auditivas. A precocidade da intervenção audiológica determina o prognóstico deste desenvolvimento que ocorre de forma diferente nos indivíduos. O período sensível para o desenvolvimento do sistema auditivo central coincide com mudanças de desenvolvimento no nível estrutural do córtex auditivo, que diz respeito ao período de êxito para plasticidade neuronal. A Espectroscopia de Luz Próxima ao Infravermelho (*Near-infrared spectroscopy*, NIRS) surge como uma possível ferramenta para auxiliar o diagnóstico e elucidar aspectos da percepção de fala não avaliados pelas técnicas tradicionais, sendo um método alternativo de neuroimagem para facilitar estudos longitudinais da reorganização cortical em receptores de IC e AASI. **Objetivo:** relatar e observar o desempenho auditivo por meio de um caso clínico de perda auditiva neurosensorial profunda após uso de AASI e IC com ativação realizada com um ano e cinco meses de idade e descrever a dinâmica das áreas cerebrais verificando a correspondência entre o desempenho da percepção auditiva e do processamento sensorial da fala com a *Near Infrared Spectroscopy* (NIRS). **Métodos:** Trata-se de um relato de caso, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição de Ensino Superior, sob parecer 3.340.222. Para participar da pesquisa os responsáveis pela participante concordaram voluntariamente mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (resolução CNS 466, 2012). A pesquisa foi realizada no Centro de Tecnologia em Imagem Molecular e Ambulatório de Fonoaudiologia da instituição de ensino. Para avaliação quantitativa e qualitativa do desenvolvimento auditivo e de linguagem da criança após ativação do implante coclear foi feita a pesquisa do nível mínimo de resposta na audiometria de reforço visual; observação do comportamento auditivo; avaliação da produção de fala com o protocolo MUSS e avaliação da percepção de fala que incluiu a pesquisa dos sons do Ling, percepção da voz, questionários IT MAIS e

LittleEars, e para a pesquisa da atividade hemodinâmica cortical foi utilizada a técnica de espectroscopia de luz próxima ao infravermelho – NIRS. **Resultados:** Os resultados demonstram que a criança apresentou melhora no que diz respeito às habilidades auditivas e de linguagem, as respostas resultantes da atividade cortical em relação às mudanças de oxigenação do sangue ao ser processado pela NIRS demonstraram ativação cortical após estímulos auditivos principalmente relacionados ao chamado do nome e som conhecido (voz da mãe). **Conclusão:** Neste relato de caso foi descrita a evolução das respostas auditivas associado ao exame de imagem molecular, evidenciando a maturação cortical após a ativação do implante coclear, concomitante ao uso do AASI e à fonoterapia. Observou-se que a NIRS é uma técnica de neuroimagem capaz de registrar as mudanças corticais associadas à plasticidade neural. É necessário ter cuidado na coleta e análise dos dados. A aplicação destes achados à população de IC é muito promissora para detectar e monitorar a plasticidade neuronal com o uso do implante coclear.

Descritores: Auxiliares de Audição; Plasticidade Neuronal; Espectroscopia de Luz Próxima ao Infravermelho.

REFERÊNCIAS:

1. SCHIRMER, Carolina R.; FONTOURA, Denise R.; NUNES, Magda L. Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem. **Jornal de pediatria**, v. 80, n. 2, p. 95-103, 2004.
2. SHARMA, Anu; DORMAN, Michael F.; SPAHR, Anthony J. A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation. **Ear and hearing**, v. 23, n. 6, p. 532-539, 2002.
3. HILÚ, Maria Regina Pereira Boeira; ZEIGELBOIM, Bianca Simone. O conhecimento, a valorização da triagem auditiva neonatal e a intervenção precoce da perda auditiva. **Revista CEFAC**, v. 9, n. 4, p. 563-570, 2007.
4. VAN WIERINGEN, Astrid; WOUTERS, Jan. What can we expect of normally-developing children implanted at a young age with respect to their auditory, linguistic and cognitive skills?. **Hearing Research**, v. 322, p. 171-179, 2015.
5. RESENDE, Luciana Macedo de et al. Curso Uso Terapêutico de Tecnologias Assistivas: direitos das pessoas com deficiência e audição [2015]. 2017.
6. KOSANER, Julie et al. Clinically recorded cortical auditory evoked potentials from paediatric cochlear implant users fitted with electrically elicited stapedius reflex thresholds. **International journal of pediatric otorhinolaryngology**, v. 108, p. 100-112, 2018.
7. LEANDRO, Fabiane Sousa Marques et al. LittleEars®-Questionário auditivo: adaptação semântica e cultural da versão em Português Brasileiro em pais de crianças com deficiência auditiva. **Audiol., Commun. res**, v. 21, p. e1640-e1640, 2016.
8. SCHRAMM, Bianka; BOHNERT, Andrea; KEILMANN, Annerose. Auditory, speech and language development in young children with cochlear implants compared with children with normal

- hearing. **International journal of pediatric otorhinolaryngology**, v. 74, n. 7, p. 812-819, 2010.
9. LAWLER, Carly A. et al. The use of functional near-infrared spectroscopy for measuring cortical reorganisation in cochlear implant users: A possible predictor of variable speech outcomes?. **Cochlear implants international**, v. 16, n. sup1, p. S30-S32, 2015.
 10. KRAL, Andrej; SHARMA, Anu. Developmental neuroplasticity after cochlear implantation. **Trends in neurosciences**, v. 35, n. 2, p. 111-122, 2012.
 11. SHARMA, Anu; NASH, Amy A.; DORMAN, Michael. Cortical development, plasticity and re-organization in children with cochlear implants. **Journal of communication disorders**, v. 42, n. 4, p. 272-279, 2009.
 12. SHARMA, Anu; CAMPBELL, Julia; CARDON, Garrett. Developmental and cross-modal plasticity in deafness: Evidence from the P1 and N1 event related potentials in cochlear implanted children. **International Journal of Psychophysiology**, v. 95, n. 2, p. 135-144, 2015.
 13. KRAL, Andrej et al. Neurocognitive factors in sensory restoration of early deafness: a connectome model. **The Lancet Neurology**, v. 15, n. 6, p. 610-621, 2016.
 14. MARTÍNEZ-BENEYTO, Paz et al. Paediatric cochlear implantation in the critical period of the auditory pathway, our experience. **Acta Otorrinolaringologica (English Edition)**, v. 60, n. 5, p. 311-317, 2009.
 15. DE OLIVEIRA, Suelen Rosa et al. Espectroscopia de luz próxima ao infravermelho como ferramenta auxiliar no estudo do desenvolvimento infantil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 2, p. 230-240, 2015.
 16. FONTES, Aline Almeida; DE MIRANDA, Débora Marques; DE RESENDE, Luciana Macedo. Espectroscopia de luz próxima ao infravermelho e processamento sensorial auditivo em lactentes. **CEP**, v. 30130, p. 100, 2016.

17. POLLONINI, Luca et al. Auditory cortex activation to natural speech and simulated cochlear implant speech measured with functional near-infrared spectroscopy. **Hearing research**, v. 309, p. 84-93, 2014.
18. ANDERSON, Carly A.; LAZARD, Diane S.; HARTLEY, Douglas EH. Plasticity in bilateral superior temporal cortex: Effects of deafness and cochlear implantation on auditory and visual speech processing. **Hearing research**, v. 343, p. 138-149, 2017.
19. PINTO, Elaine Soares Monteiro et al. Comparação entre os questionários IT-MAIS e MUSS com vídeo-gravação para avaliação de crianças candidatas ao implante coclear. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, 2008.
20. GILLEY, Phillip M. et al. Minimization of cochlear implant stimulus artifact in cortical auditory evoked potentials. **Clinical Neurophysiology**, v. 117, n. 8, p. 1772-1782, 2006.
21. SEVY, Alexander BG et al. Neuroimaging with near-infrared spectroscopy demonstrates speech-evoked activity in the auditory cortex of deaf children following cochlear implantation. **Hearing research**, v. 270, n. 1-2, p. 39-47, 2010.
22. BOAS, David A.; DALE, Anders M.; FRANCESCHINI, Maria Angela. Diffuse optical imaging of brain activation: approaches to optimizing image sensitivity, resolution, and accuracy. **Neuroimage**, v. 23, p. S275-S288, 2004.
23. LEANDRO, Fabiane Sousa Marques et al. LittleEars®-Questionário auditivo: adaptação semântica e cultural da versão em Português Brasileiro em pais de crianças com deficiência auditiva. **Audiol., Commun. res**, v. 21, p. e1640-e1640, 2016.
24. PINTO, Elaine Soares Monteiro et al. Comparação entre os questionários IT-MAIS e MUSS com vídeo-gravação para avaliação de crianças candidatas ao implante coclear. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, 2008.

25. SALIBA, Joe et al. Functional near-infrared spectroscopy for neuroimaging in cochlear implant recipients. **Hearing research**, v. 338, p. 64-75, 2016.
26. SHARMA, Anu et al. Central auditory maturation and babbling development in infants with cochlear implants. **Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery**, v. 130, n. 5, p. 511-516, 2004.
27. SHARMA, Anu; DORMAN, Michael F.; KRAL, Andrej. The influence of a sensitive period on central auditory development in children with unilateral and bilateral cochlear implants. **Hearing research**, v. 203, n. 1-2, p. 134-143, 2005.
28. MELO, Tatiana; BEVILACQUA, Maria Cecília; TANAMATI, Liege. Resultados do implante coclear bilateral em crianças e adultos: revisão de literatura. **Distúrbios da Comunicação**, v. 25, n. 2, 2013.
29. MCKAY, Colette M. et al. Connectivity in language areas of the brain in cochlear implant users as revealed by fNIRS. In: **Physiology, psychoacoustics and cognition in normal and impaired hearing**. Springer, Cham, 2016. p. 327-335.