

PLASTICIDADE NEURAL E DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES AUDITIVAS APÓS O USO DO IMPLANTE COCLEAR EM CRIANÇAS COM PERDA AUDITIVA: REVISÃO INTEGRATIVA

BRUNA FERREIRA RIBEIRO¹, GIOVANNA MIRANDA CUNHA¹, MIKAELE DOS SANTOS DE SOUSA¹, ÉRICA ALESSANDRA CALDAS²

¹Discente do Curso de Graduação em Fonoaudiologia, Universidade Ceuma, São Luís, Maranhão.

²Docente do Curso de Graduação em Fonoaudiologia, Universidade Ceuma, São Luís, Maranhão.

E-mail: brunaa.ribeiro767@gmail.com

RESUMO: A perda auditiva neurosensorial severa à profunda na infância impõe risco ao desenvolvimento das habilidades auditivas, linguagem oral e da participação social (Nicholas et al., 2013; Sharma et al., 2002). O implante coclear (IC) constitui intervenção, cujos resultados dependem da plasticidade neural, do tempo de privação sensorial, da idade de implantação, da qualidade da reabilitação e do ambiente (Kral et al., 2016). Este resumo analisou a influência da plasticidade neural no desenvolvimento auditivo em crianças usuárias de IC, e estudos eletrofisiológicos. Os achados convergem para três eixos: janelas sensíveis para estimulação auditiva; melhores desfechos com implantação precoce; e influência de fatores como uso bilateral, tempo de acompanhamento, terapia fonoaudiológica e ambiente familiar (Dettman et al., 2007; Sharma et al., 2015). Conclui-se que a plasticidade neural é determinante do prognóstico auditivo e que a intervenção precoce, associada à reabilitação contínua, favorece a reorganização cortical e a progressão das habilidades auditivas.

Palavras-chave: implante coclear; plasticidade neural; habilidades auditivas; linguagem infantil.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento auditivo infantil ocorre em um período de elevada plasticidade do sistema nervoso central, sendo dependente da exposição contínua a estímulos sonoros para a adequada maturação das vias auditivas. A perda auditiva severa a profunda instalada precocemente reduz significativamente o input auditivo, comprometendo a organização cortical e impactando negativamente a percepção de fala, a atenção auditiva e o desenvolvimento da linguagem oral.

A literatura aponta que a plasticidade neural do sistema auditivo apresenta limites temporais e sofre influência direta da privação sensorial e da qualidade da estimulação auditiva recebida. Estudos recentes evidenciam que a intervenção precoce, especialmente por meio do implante coclear, favorece a ativação de áreas corticais compatíveis às de ouvintes típicos, reforçando a existência de janelas sensíveis para o desenvolvimento auditivo (Sharma et al., 2022; Kral et al., 2023). Além disso, fatores como idade de implantação, tempo de

privação auditiva e qualidade da intervenção terapêutica estão diretamente relacionados aos desfechos auditivos e linguísticos (Naik et al., 2022; Wie et al., 2023).

Diante desse contexto, torna-se relevante compreender como a plasticidade neural interfere no desenvolvimento das habilidades auditivas em crianças usuárias de implante coclear. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar, à luz da literatura recente, a influência da plasticidade neural sobre o desenvolvimento auditivo nessa população.

METODOLOGIA

Trata-se de revisão integrativa, de caráter descritivo-analítico, organizada a partir das etapas de definição do problema, busca bibliográfica, aplicação de critérios de elegibilidade, extração dos dados relevantes e síntese crítica dos resultados. Consideraram-se estudos publicados entre 2012 e 2025, em português ou inglês, com foco em população pediátrica usuária de implante coclear. Foram priorizados artigos de revisão, estudos observacionais, pesquisas eletrofisiológicas e investigações sobre linguagem, percepção de fala e audição. Na estratégia de busca, priorizou-se descritores equivalentes a “cochlear implant”, “children”, “neural plasticity”, “language outcomes”, “auditory skills” e “cortical maturation”.

E excluíram-se estudos exclusivamente com adultos, trabalhos cujo foco principal não estivesse relacionado ao desenvolvimento auditivo infantil e textos sem dados úteis para a pergunta norteadora. Após leitura dos títulos, resumos e textos completos selecionados, os estudos foram agrupados em quatro categorias temáticas: (1) janelas sensíveis e neuroplasticidade; (2) maturação cortical e medidas eletrofisiológicas; (3) habilidades auditivas e linguagem; e (4) fatores clínicos e ambientais associados ao prognóstico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após leitura analítica dos estudos selecionados, observou-se predominância de trabalhos centrados em implantação precoce, linguagem, maturação cortical e fatores preditivos de desempenho. A Tabela 1 sintetiza os estudos mais diretamente relacionados à pergunta norteadora desta revisão.

Tabela 1 – Síntese dos estudos mobilizados na revisão

Autor(es)	Ano	Tipo / foco	Contribuição principal para a revisão
-----------	-----	-------------	---------------------------------------

Naik; Varadarajan; Malhotra	2021	Revisão clínica pediátrica	Sintetiza evidências de melhores desfechos auditivos e linguísticos em implantações precoces, inclusive no primeiro ano de vida.
McGregor; Goldman	2022	Revisão narrativa	Ressalta melhora global da linguagem falada, porém com variabilidade entre crianças e necessidade de acompanhamento longitudinal.
Silva et al.	2017	Estudo eletrofisiológico	Correlaciona maturação cortical e medidas comportamentais auditivas em crianças usuárias de IC.
Wie et al.	2020	Coorte longitudinal	Mostra benefícios duradouros em linguagem com implante bilateral precoce, mas manutenção de vulnerabilidades em alguns domínios.
Melo et al.	2020	Estudo brasileiro	Identifica progressão de habilidades auditivas e de linguagem no primeiro ano de uso do implante.
Jafari et al.	2024	Caso-controle	Aponta menor idade na ativação, seguimento mais longo e bilateralidade como preditores de melhor percepção de fala em neuropatia auditiva.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A síntese da literatura evidencia que a neuroplasticidade auditiva é um dos principais eixos explicativos para a variabilidade de resultados em crianças com implante coclear. Estudos clássicos e recentes indicam que a privação auditiva prolongada altera o desenvolvimento do córtex auditivo e favorece reorganizações multimodais, nas quais áreas auditivas passam a responder a outros estímulos sensoriais.

Estudos eletrofisiológicos reforçam essa relação ao demonstrar associação entre marcadores de maturação cortical e desempenho auditivo e linguístico (Silva et al., 2021). Esses dados ampliam a prática clínica, indicando que a avaliação pode integrar medidas objetivas do sistema auditivo central. Além da idade, fatores como tempo de uso do implante, bilateralidade e condições clínicas também influenciam os resultados. Em crianças com

neuropatia auditiva, menor idade na ativação, maior tempo de acompanhamento e uso bilateral associam-se a melhor percepção de fala (Jafari et al., 2022). No campo da linguagem, embora haja evolução significativa, nem todos os domínios alcançam níveis equivalentes aos de crianças ouvintes, exigindo monitoramento longitudinal (Wie et al., 2020).

Estudos nacionais também demonstram evolução das habilidades auditivas e de linguagem no primeiro ano de uso, reforçando a importância da reabilitação fonoaudiológica no processo (Melo et al., 2021). Assim, a literatura aponta maior complementaridade entre autores: a plasticidade neural é condição necessária, mas depende de estimulação precoce, intervenção especializada e ambiente comunicativo adequado. Do ponto de vista funcional, o desenvolvimento auditivo ocorre de forma progressiva, passando pelas etapas de detecção, discriminação, reconhecimento e compreensão. Esse avanço não depende apenas do acesso ao som, mas da capacidade do sistema nervoso de atribuir significado ao estímulo, evidenciando que ouvir não é sinônimo de compreender — aspecto central para a intervenção fonoaudiológica.

Tabela 2 – Comparação crítica entre os achados dos estudos

Eixo analítico	Convergências entre autores	Divergências / nuances
Idade de implantação/ativação	A maioria dos estudos associa implantação ou ativação mais precoce a melhor desempenho em fala, audição e linguagem.	A vantagem do tempo precoce não elimina variabilidade individual nem garante equiparação plena aos pares ouvintes.
Plasticidade neural	Os autores concordam que a experiência auditiva precoce favorece a reorganização cortical funcional.	Persistem diferenças sobre a extensão com que a plasticidade tardia consegue compensar privação prolongada.
Maturação cortical	Marcadores eletrofisiológicos acompanham melhora clínica e podem auxiliar no monitoramento	Nem todos os serviços dispõem desses recursos de forma rotineira, o que limita padronização clínica.

Linguagem em longo prazo	Há melhora relevante após o IC, sobretudo quando combinado à terapia.	Alguns domínios linguísticos permanecem mais frágeis, exigindo seguimento de longo prazo.
Fatores contextuais	Ambiente familiar responsivo e reabilitação contínua são descritos como moduladores positivos.	A intensidade e a qualidade dessas variáveis são difíceis de padronizar entre estudos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No âmbito das habilidades auditivas, a literatura descreve progressão por etapas — detecção, discriminação, reconhecimento e compreensão — mediada por suporte terapêutico. Esse avanço não depende apenas do acesso ao som, mas da capacidade do sistema nervoso de atribuir significado ao estímulo, evidenciando que ouvir não equivale a compreender. Tal distinção fundamenta a atuação fonoaudiológica, com foco em percepção de fala, atenção auditiva, memória verbal e uso funcional da linguagem.

CONCLUSÃO

A análise dos estudos evidencia que a plasticidade neural é central no desenvolvimento das habilidades auditivas em crianças com implante coclear. A literatura aponta que intervenção precoce, menor tempo de privação auditiva, ativação oportuna do dispositivo, acompanhamento longitudinal e reabilitação fonoaudiológica estruturada favorecem melhores desfechos em audição e linguagem. Além disso, medidas eletrofisiológicas, uso bilateral em casos selecionados e suporte familiar contribuem para as diferenças no prognóstico.

O sucesso do implante coclear não se restringe ao procedimento cirúrgico, mas resulta da interação entre neuroplasticidade, tempo de estimulação, qualidade do manejo clínico e ambiente comunicativo. Esses achados reforçam a importância do diagnóstico precoce, do encaminhamento oportuno, do planejamento terapêutico individualizado e da participação familiar na habilitação auditiva.

REFERÊNCIAS

JAFARI, Z.; FITZPATRICK, E. M.; SCHRAMM, D. R.; ROUILLON, I.; KORAVAND, A. Predictors of cochlear implant outcomes in pediatric auditory neuropathy: a matched case-control study. PLOS ONE, v. 19, n. 5, e0304316, 2024. DOI: 10.1371/journal.pone.0304316.

MCGREGOR, S.; GOLDMAN, R. D. Language outcomes after cochlear implant. Canadian Family Physician, v. 68, n. 10, p. 737-738, 2022. DOI: 10.46747/cfp.6810737.

MELO, T. M. et al. Development of auditory and language skills in children using cochlear implants with two signal processing strategies. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, v. 86, suppl. 3, p. 84-91, 2020.

NAIK, A. N.; VARADARAJAN, V. V.; MALHOTRA, P. S. Early pediatric cochlear implantation: an update. Laryngoscope Investigative Otolaryngology, v. 6, n. 3, p. 512-521, 2021. DOI: 10.1002/lio2.574.

SILVA, L. A. F. et al. Cortical maturation in children with cochlear implants: correlation between electrophysiological and behavioral measurement. PLOS ONE, v. 12, n. 2, e0171177, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0171177.

SHARMA, A. et al. Developmental and cross-modal plasticity in deafness: evidence from cortical auditory evoked potentials. Otolaryngologic Clinics of North America, v. 53, n. 1, p. 87-102, 2020.

GLENNON, E. et al. Auditory cortical plasticity in cochlear implant users. European Journal of Neuroscience, v. 49, n. 4, p. 513-523, 2019.