

Importância do BERA no período neonatal precoce em recém-nascido com fatores de risco para déficit de audição



Artigo Original Importance of BERA in the early neonatal period in newborns with risk factors for hearing loss

Gabriella Fernandes Lima¹

Rafael Fischer Oliveira¹

Sílvia Paschoalini Azalim de Castro²

Carolina Ferreira Conti de Matos³

RESUMO

Introdução: A Triagem Auditiva Neonatal (TAN) foi criada com o intuito de detectar precocemente alterações na audição de neonatos e lactentes para diagnóstico preciso e reabilitação. O BERA é um importante instrumento na avaliação auditiva. **Objetivo:** Determinar os principais fatores de risco associados a alteração do BERA em lactentes atendidos na maternidade, enfermaria pediátrica e UTI neonatal (UTIN) de um hospital de referência da Zona da Mata Mineira, no ano de 2024. **Material e Métodos:** Estudo observacional, transversal, retrospectivo, realizado com 23 neonatos com BERA alterado. As variáveis avaliadas incluíram prematuridade, tempo de permanência em UTIN, tempo em ventilação mecânica, uso de medicação ototóxica, peso ao nascer, infecções congênitas, infecções bacterianas ou virais pós natais e escore apgar no primeiro e quinto minuto. **Resultados:** os principais fatores de risco observados em neonatos com BERA alterado foram: tempo de permanência na UTI neonatal maior que cinco dias (91,3%), uso de medicação ototóxica (87%) e infecções bacterianas ou virais pós natais (87%). E ainda outros fatores como: baixo peso ao nascimento (65,2%), prematuridade entre 33 e 37 semanas (43,5%) e prematuridade entre 28 e 32 semanas (26%), não foram tão frequentes mesmo possuindo importância em outros estudos da literatura. **Conclusão:** A identificação dos fatores de risco para perda auditiva neonatal reforça a importância de rastrear déficit auditivos em recém-nascidos e lactentes. Reforçar políticas de saúde de prevenção para perda auditiva em populações de risco. A detecção precoce permite intervenção audiológica oportuna fundamental para desenvolvimento da linguagem, cognição e habilidades sociais da criança.

Palavras-chave: BERA; Recém-Nascidos; Neonatologia; Audição.

ABSTRACT

Introduction: Neonatal hearing screening (NHS) was created to detect early alterations that may impact the hearing of newborns and infants, with the goal of referring them for accurate diagnosis and rehabilitation, if necessary. The ABR (Auditory Brainstem Response) is an important instrument in this auditory evaluation. **Objective:** To determine the main risk factors associated with altered ABR in infants treated in the maternity ward, pediatric ward, and neonatal ICU (NICU) of a reference hospital in the Zona da Mata region of Minas Gerais, in 2024. **Material and Methods:** Observational, cross-sectional, retrospective study conducted with 23 newborns with altered ABR. The variables evaluated included prematurity, length of stay in the NICU, time on mechanical ventilation, use of ototoxic medication, birth weight, congenital infections, postnatal bacterial or viral infections, and Apgar score at one and five minutes. **Results:** The main risk factors observed in neonates with altered ABR were: length of stay in the neonatal ICU greater than 5 days (91.3%), use of ototoxic medication (87%), and postnatal bacterial or viral infections (87%). Other factors such as low birth weight (65.2%), prematurity between 33 and 37 weeks (43.5%), and prematurity between 28 and 32 weeks (26%) were not as frequent, although they are important in other studies in the literature. **Conclusion:** The identification of risk factors for neonatal hearing loss reinforces the importance of screening and health policies aimed at preventing hearing loss in at-risk populations, since early detection allows for timely audiological intervention, potentially improving language development, cognition, and social skills.

Keywords: ABR; Infant; Newborn; Neonatology; Hearing.

¹Residência Médica em Pediatria, Hospital Regional João Penido, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

²Serviço de Pediatria, Hospital Regional João Penido, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

³Serviço de Fonaudiologia, Hospital Regional João Penido, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.

✉ Gabriella Lima

Endereço: R. Maria Freguglia da Silva, nº 1, Gramma, Juiz de Fora, MG.
CEP: 36048-507

✉ gabi_lima317@hotmail.com

Submetido: 03/02/2026

Aceito: 15/06/2026



INTRODUÇÃO

A linguagem está estritamente ligada à capacidade de ouvir dos seres humanos. Ao se detectar precocemente déficits auditivos em bebês, temos a chance de intervir o mais cedo possível para que essa criança possa desenvolver suas habilidades de linguagem.¹ Nas políticas públicas de saúde infantil, foi criado o Programa de Triagem Auditiva Neonatal. Portanto, uma tentativa de diminuir os impactos negativos causados por alteração na audição e os impactos negativos na vida das crianças com esta deficiência.

A Triagem Auditiva Neonatal (TAN) foi criada com o intuito de detectar precocemente alterações que possam impactar na audição de neonatos e lactentes. Tem por objetivo o encaminhamento para diagnóstico preciso e reabilitação. Dessa forma, é de extrema importância que a TAN esteja interligada à equipe multiprofissional e à Atenção Primária à Saúde, a fim de garantir o monitoramento da audição e linguagem das crianças e a referência para os serviços especializados.³

Em 2021, a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou o Relatório Mundial sobre Audição, apontando que mais de 1,5 bilhão de pessoas apresentavam alguma perda auditiva. Além disso, o relatório destacou que muitas dessas perdas na infância podem ser evitadas com melhorias na saúde pública, já que 60% decorrem de fatores preveníveis, como melhor assistência pré e perinatal e uso racional de medicamentos ototóxicos.⁴ De acordo com um estudo realizado na Holanda, a deficiência auditiva ocorre em 1 a 6 recém-nascidos para cada 1.000 nascidos vivos, enquanto em neonatos com permanência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), essa prevalência varia de 1 a 4 para cada 100 recém-nascidos.⁵

Fazem parte da TAN dois testes: Emissões Otoacústicas Evocadas (EOAE) e/ou Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (Peate ou BERA). Nos lactentes sem fatores de risco, a EOAE é a primeira escolha, devendo ser realizada nas primeiras 24 a 48 horas de vida. Esse exame é rápido, com alta sensibilidade e especificidade, capaz de detectar perdas auditivas cocleares. Entretanto, em recém-nascidos com fatores de risco, o BERA é o teste preferencial, pois permite detectar perdas auditivas retrococleares.³

A realização do BERA possui grande importância em neonatos com fatores de risco para perda auditiva, visto que a maior prevalência para déficit auditivo ocorre em recém-nascidos prematuros (34–36 semanas), com baixo peso ao nascer (1.500 a 2.400 g) e histórico familiar de surdez. Além disso, o BERA é um método não invasivo, com resultados confiáveis, capaz de avaliar o recém-nascido em qualquer estágio de desenvolvimento e nível de cooperação.⁶ Ele fornece informações sobre a funcionalidade do tronco cerebral e do ouvido

interno, avaliando se a perda auditiva tem componentes condutivos e/ou neurossensoriais.⁷

Os Indicadores de Risco para Deficiência Auditiva (IRDA) são fatores que podem ser identificados na história clínica do neonato. Os principais são os seguintes: Hereditariedade (antecedente familiar de surdez permanente, com início desde a infância); Permanência na UTIN por mais de 5 dias; Utilização de oxigenação por membrana extracorpórea; Ventilação mecânica por mais de 5 dias; Exposição às medicações ototóxicas; Hiperbilirrubinemia com nível de exsanguineotransfusão; Anoxia perinatal grave (apgar neonatal de 0 a 4 no primeiro minuto ou 0 a 6 no quinto minuto); Peso ao nascer inferior a 1.500 gramas, Encefalopatia hipóxico-isquêmica; Infecções congênitas do grupo STORCH+Z (Sífilis, Toxoplasmose, Rubéola, Citomegalovírus Congênito, Herpes Simples, HIV e Zika); Anomalias craniofaciais, Síndromes genéticas (Usher, Waardenburg, Alport, Pendred, entre outras); Distúrbios neurodegenerativos (Ataxia de Friedreich); Síndrome de Charcot-Marie-Tooth; Infecções bacterianas ou virais pós-natais; Traumatismo craniano; Quimioterapia.²

Diante da escassez de dados sobre os principais fatores de risco associados às alterações no BERA em recém-nascidos na população de abrangência do Hospital da região da zona da Mata em Minas Gerais, este estudo contribui para maior conhecimento sobre o tema. As informações podem ser úteis para os gestores em saúde pública na promoção de melhorias na atenção a gestante e o recém-nascido.

MATERIAL E MÉTODOS

Estudo observacional, transversal e retrospectivo, conduzido a partir da análise de dados secundários de prontuários eletrônicos de recém-nascidos internados no ano de 2024 na maternidade, enfermaria pediátrica e Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Hospital Regional João Penido (HRJP), referência na região da Zona da Mata de Minas Gerais. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Hospitalar do estado de Minas Gerais (FHEMIG), sob parecer consubstanciado nº 88724325.0.0000.5119.

Foram incluídos recém-nascidos com resultado alterado no exame de Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (BERA), realizado durante a internação hospitalar. Excluídos os recém-nascidos que apresentaram triagem auditiva neonatal normal e/ou não possuíam fatores de risco para perda auditiva.

Inicialmente, os lactentes foram classificados em baixo risco ou alto risco para perda auditiva, conforme critérios preconizados pelo *Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)*. Em seguida, os lactentes de alto risco foram subdivididos em dois grupos: aqueles que realizaram o BERA triagem e aqueles que não realizaram, pois o método ainda não era padronizado

em nosso serviço. Entre os pacientes com BERA alterado, foram analisados os principais fatores de risco associados à alteração, considerando as seguintes variáveis: prematuridade; tempo de permanência em UTIN; tempo de ventilação mecânica; uso de medicação ototóxica; peso ao nascer; infecções congênicas; infecções bacterianas ou virais pós-natais; e escore de Apgar no 1º e 5º minuto.

A coleta de dados foi realizada por meio de revisão de prontuários eletrônicos, garantindo confidencialidade e anonimato dos participantes. Os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel e submetidos à análise estatística descritiva, utilizando frequências absolutas (N) e relativas (%) para caracterização da amostra e distribuição dos fatores de risco.

Todos os dados foram utilizados exclusivamente para fins científicos, assegurando sigilo absoluto das informações pessoais durante todas as etapas do estudo.

RESULTADOS

Um total de 1333 lactentes hospitalizados realizaram triagem auditiva neonatal no ano de 2024. Dos recém-nascidos avaliados, 1058 foram classificados como de baixo risco para perda auditiva e realizaram o exame de Emissões Otoacústicas Evocadas (EOAE). Dessas, 190 não passaram na triagem inicial e necessitaram de reteste, sendo que 184 apresentaram resultado satisfatório e receberam alta hospitalar. Permaneceram no hospital seis lactentes com falha no teste e foram avaliados pelo BERA. Entre estes, dois obtiveram resultado normal e quatro falharam, sendo encaminhados para diagnóstico especializado.

Um total de 275 lactentes foram classificados como de alto risco. Destes, 157 realizaram somente o EOAE, pois, o BERA triagem ainda não estava disponível no hospital. Mas dessas crianças não há dados

suficientes para definir o desfecho. Porém, a partir da época de realização do BERA no hospital, 118 neonatos foram submetidos ao exame. Desses, 95 apresentaram resposta adequada no exame e receberam alta, enquanto 23 não passaram e foram encaminhados para investigação diagnóstica. Estes recém-nascidos foram incluídos no presente estudo para identificação de fatores de risco.

Foram analisados 23 prontuários de neonatos hospitalizados com fatores de risco para perda auditiva, submetidos à avaliação pelo Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (BERA). Observou-se que a maioria das crianças com resultados alterados no exame apresentava múltiplos fatores de risco associados. Entre os fatores mais prevalentes, destacaram-se o tempo de permanência em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal superior a cinco dias (91,3%), o uso de medicações ototóxicas (87%) e a ocorrência de infecções bacterianas ou virais pós-natais (87%).

Outros fatores de risco em menor proporção foram: baixo peso ao nascimento (<2400g) em 65,2% dos casos, prematuridade entre 33 e 37 semanas em 43,5%, e prematuridade entre 28 e 32 semanas em 26%. Além disso, 26% dos neonatos necessitaram de ventilação mecânica por período superior a 5 dias.

Entre os fatores menos frequentes: encefalopatia hipóxico-isquêmica (13%), Apgar de 0 a 4 no primeiro minuto (21,8%) e Apgar de 0 a 6 no quinto minuto (13%). Fatores infecciosos congênicos apresentaram baixa ocorrência, incluindo infecção congênita por HIV (4,4%), sífilis (4,4%), toxoplasmose (4,4%) e rubéola (4,4%).

De modo geral, os achados indicam que a maioria dos neonatos com BERA alterado apresentou associação com condições clínicas graves e exposição prolongada a fatores de risco conhecidos, reforçando a importância do rastreamento auditivo precoce em populações neonatais vulneráveis.

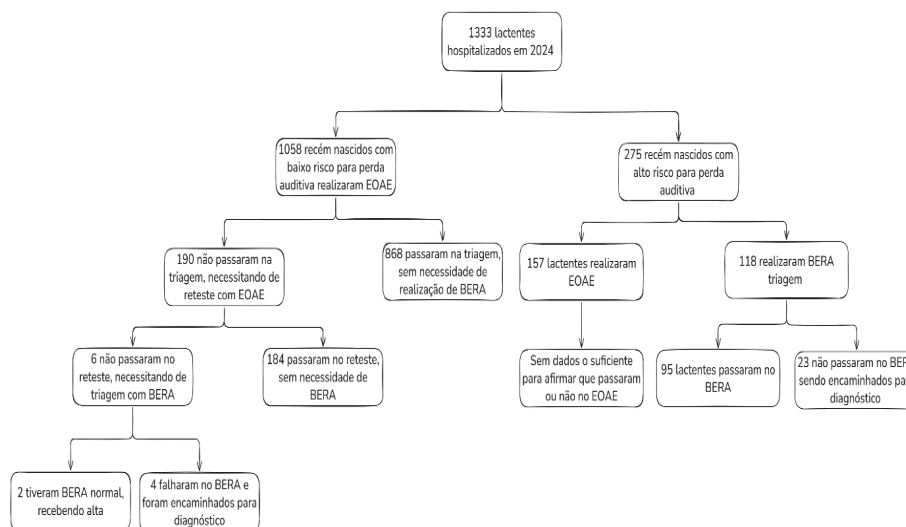


Figura 1: Percurso da triagem auditiva neonatal.

Legenda: BERA – Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico; EOAE – Emissões Otoacústicas Evocadas.

Tabela 1: Distribuição dos fatores de risco em neonatos com BERA alterado (n = 23)

Fator de risco	n	%
Tempo de permanência em UTI neonatal > 5 dias	21	91,3
Uso de medicação ototóxica	20	87,0
Infecções bacterianas ou virais pós-natais	20	87,0
Peso de nascimento < 2400 g	15	65,2
Prematuridade (33–37 semanas)	10	43,5
Prematuridade (28–32 semanas)	6	26,0
Ventilação mecânica > 5 dias	6	26,0
Apgar 0–4 no 1º minuto	5	21,8
Encefalopatia hipóxico-isquêmica	3	13,0
Apgar 0–6 no 5º minuto	3	13,0
Peso de nascimento < 1500 g	3	13,0
Infecção congênita	4	17,6

Legenda: BERA – Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico; UTI – Unidade de Terapia Intensiva.

DISCUSSÃO

A triagem auditiva neonatal é uma ferramenta fundamental para a detecção precoce de perdas auditivas, especialmente em recém-nascidos com fatores de risco. Dentre os métodos disponíveis, o BERA (*Brainstem Evoked Response Audiometry*) se destaca por permitir avaliar de forma objetiva a integridade da via auditiva até o tronco encefálico, mesmo em neonatos que ainda não apresentam respostas comportamentais.⁶

Neste estudo, foram analisados 23 prontuários de recém-nascidos hospitalizados, todos submetidos ao BERA no período neonatal precoce. Observou-se uma forte associação entre a presença de alterações no exame e determinados fatores de risco previamente descritos na literatura como relevantes para o desenvolvimento de perda auditiva.

Dentre os fatores de risco mais prevalentes entre os neonatos com BERA alterado, destacaram-se: permanência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) por mais de cinco dias, uso de medicação ototóxica e infecções bacterianas ou virais pós-natais. Esses achados corroboram com estudos anteriores que associam esses fatores a lesões cocleares e/ou neurais, que comprometem significativamente a audição.

A permanência prolongada em UTIN por mais de cinco dias foi o fator de risco mais prevalente entre os neonatos com BERA alterado, estando presente em 91,3% dos casos analisados. De fato, o critério de longa permanência em UTIN é reconhecido como indicador de risco para perda auditiva neurosensorial segundo estudo realizado em 2025 por Suflas. Esse achado reforça essa estreita associação, já que o ambiente da UTI expõe o recém-nascido a uma série de condições clínicas adversas, como comorbidades e exposição a ruídos excessivos. Assim, o tempo estendido em UTIN se configura como um marcador clínico importante para

a triagem auditiva neonatal, indicando a necessidade de monitoramento audiológico rigoroso com métodos objetivos como BERA, mesmo na ausência de sinais clínicos evidentes de perda auditiva.^{3, 8, 9}

A exposição a fármacos ototóxicos demonstrou forte associação com alterações da via auditiva, conforme evidenciado neste estudo, no qual 87% dos neonatos com BERA alterado haviam recebido algum desses agentes farmacológicos durante a internação. Em investigação conduzida em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal europeias, descreveu elevada prevalência de uso de aminoglicosídeos, vancomicina e diuréticos de alça, classes reconhecidamente ototóxicas e amplamente empregadas no manejo de infecções graves e distúrbios hemodinâmicos neonatais.¹¹ A imaturidade funcional da cóclea e das sinapses auditivas no período neonatal precoce intensifica a suscetibilidade a danos induzidos por esses medicamentos, o que reforça a necessidade de vigilância audiológica sistemática e precoce, preferencialmente por meio do BERA, em neonatos expostos a tais substâncias.^{10, 11, 12}

As infecções bacterianas ou virais pós-natais mostraram-se fortemente associadas às alterações no exame de BERA, estando presentes em 87% dos neonatos com resultados auditivos alterados nesta amostra. Estudo multicêntrico conduzido na Índia em 2017, reforça esse achado, pois mostra que infecções congênitas ou adquiridas no período neonatal aumentam significativamente o risco de comprometimento auditivo, seja por danos diretos ao sistema nervoso central ou ao nervo auditivo, ou por ação inflamatória direta.^{13, 14}

O baixo peso ao nascer também demonstrou forte associação com alterações no BERA entre os neonatos avaliados neste estudo, estando presente em 65,2% dos casos com resultados auditivos alterados. De acordo com estudo realizado. Recém-nascidos com baixo peso ao nascer apresentam maior vulnerabilidade a complicações perinatais, como hipóxia, infecções

e instabilidade hemodinâmica, que podem afetar diretamente o desenvolvimento e a integridade do sistema auditivo.^{7, 15, 16,17}

A prematuridade foi outro fator relevante, especialmente na faixa de 33 a 37 semanas (43,5 %) e, em menor grau, entre 28 e 32 semanas (26%). A prematuridade, isoladamente ou em associação com outros fatores, está fortemente ligada a alterações auditivas, já que a imaturidade do sistema auditivo central e periférico, comum em prematuros, pode justificar a maior ocorrência de alterações no BERA, pois esse sistema ainda se encontra em pleno desenvolvimento durante o terceiro trimestre gestacional.^{7, 14, 15, 16, 17}

A utilização de ventilação mecânica por mais de cinco dias em neonatos internados em UTIN apresentou associação relevante com alterações no BERA, sendo observada em 26% dos casos com resultados auditivos anormais neste estudo. A ventilação prolongada foi identificada como fator de risco independente para falha na triagem auditiva. A necessidade de suporte ventilatório prolongado geralmente reflete uma condição clínica grave, com maior risco de hipóxia, acidose e flutuações hemodinâmicas, fatores que podem comprometer o desenvolvimento e a função do sistema auditivo central.^{7,8,15,16,17}

Por outro lado, fatores como encefalopatia hipóxico-isquêmica, Apgar de 0-4 no primeiro minuto e de 0-6 no quinto minuto, bem como peso inferior a 1500g e as infecções congênitas, como HIV, sífilis, toxoplasmose e rubéola, embora reconhecidamente associados à perda auditiva na literatura, apresentaram menor frequência na amostra analisada. Tal resultado pode estar relacionado ao tamanho reduzido da amostra ou ao perfil clínico dos neonatos internados durante o período estudado.^{19, 20}

Assim, estes dados reforçam a importância da realização do BERA em neonatos com fatores de risco, mesmo na ausência de sinais clínicos evidentes de perda auditiva. A identificação precoce de alterações permite a intervenção audiológica e terapêutica oportuna, essencial para o desenvolvimento da linguagem, cognição e habilidades sociais. Isso se alinha às diretrizes da *Joint Committee on Infant Hearing (JCIH)* e da *World Health Organization (WHO)*, que reforçam a necessidade de triagem auditiva universal, com especial atenção a grupos de risco.^{4,18}

CONCLUSÃO

As alterações no BERA mostraram associação significativa com permanência prolongada em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (>5 dias), uso de medicações ototóxicas, infecções bacterianas ou virais pós-natais, baixo peso ao nascer, prematuridade e necessidade de ventilação mecânica prolongada.

Os achados deste estudo reforçam a necessidade

de fortalecimento e monitoramento das estratégias já preconizadas pelas políticas de saúde materno-infantil e de atenção à saúde auditiva, especialmente para recém-nascidos com fatores de risco para perda auditiva. Destaca-se a importância do acompanhamento longitudinal desses pacientes para avaliação dos desfechos auditivos e neurodesenvolvimentais, bem como da ampliação da adesão aos protocolos de uso racional de medicamentos ototóxicos e às medidas de controle de ruído e proteção auditiva nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatal.

Além disso, os resultados evidenciam a relevância da Triagem Auditiva Neonatal Universal como componente essencial das políticas públicas voltadas à promoção do desenvolvimento infantil e à prevenção da deficiência auditiva.

REFERÊNCIAS

1. Fazito LT, Lamounier JA, Godinho RN, Melo MCB. Triagem auditiva neonatal e o diagnóstico precoce das deficiências auditivas na criança. Rev Med Minas Gerais [Internet]. 2008 [citado 2025 jan. 10]. Disponível em: <https://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1259>.
2. Ministério da Saúde (BR). Recomendações técnicas para realização da triagem auditiva neonatal e seguimento assistencial. [Internet]. Brasília: DF; 2023 [citado 2025 jan. 10]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/2023/consulta-publica-recomendacoes-tecnicas-para-realizacao-da-triagem-auditiva-neonatal-e-seguimento-assistencial>.
3. Brasil. Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2012 [citado 2025 jan. 20]. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/2015/02/field_generico_imagens-filefield-description_69.pdf.
4. World Health Organization. Deafness and hearing loss [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [citado 2025 jan 15]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.
5. Korver AM, van Zanten GA, Meuwese-Jongheugd A, van Straaten HL, Oudesluys-Murphy AM. Auditory neuropathy in a low-risk population: a review of the literature. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2012; 76(2):170-8. DOI: 10.1016/j.ijporl.2012.08.009.
6. Rajashekhar RP, Putta SD, Kothari A, Ingale M. The assessment of auditory function in high-risk neonates and infants using brainstem-evoked response audiometry (BERA). Cureus. 2024; 16(8):e66666. DOI: : 10.7759/cureus.66666.

7. Delgado CF, Simpson EA, Zeng G, Delgado RE, Miron O. Newborn auditory brainstem responses in children with developmental disabilities. *J Autism Dev Disord.* 2023; 53(2):776-88. DOI: 10.1007/s10803-021-05126-1.
8. Suflas R, Cox R, Viscardi RM, Leung JC. Risk factors for hearing screen failure in a single-family room neonatal intensive care unit. *Am J Perinatol.* 2025; 42(10):1272-80. DOI: 10.1055/a-2483-5788.
9. Reis FMFDS, Gonçalves CGO, Conto J, Iantas M, Lüders D, Marques J. Hearing assessment of neonates at risk for hearing loss at a hearing health high complexity service: an electrophysiological assessment. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2019; 23(2):157-64. DOI: 10.1055/s-0038-1648217.
10. Garinis AC, Kempf A, Tharpe AM, Weitkamp JH, McEvoy C, Steyger PS. Monitoring neonates for ototoxicity. *Int J Audiol.* 2018; 57(suppl 4):S41-S48. DOI: 10.1080/14992027.2017.1339130.
11. Arribas C, Decembrino N, Raffaelli G, Amodeo I, González-Caballero, Ríaza M, et al. Ototoxic and nephrotoxic drugs in neonatal intensive care units: results of a Spanish and Italian survey. *Eur J Pediatr.* 2024; 183(6):2625-36. DOI: 10.1007/s00431-024-05467-w.
12. Rameshsankar S, Seethapathy J, Balakrishnan U. Ototoxic drug exposure and hearing loss in neonates: a scoping review. *Am J Audiol.* 2024; 33(4):1356-77. DOI: 10.1044/2024_AJA-24-00065.
13. Oliveira TDS, Dutra MRP, Nunes-Araujo ADDS, da Silva ARX, de Oliveira GBLL, Silva GJPC, et al. The prevalence of risk for hearing impairment in newborns with congenital syphilis in a newborn hearing screening program (NHS). *Front Public Health.* 2023; 11:1214762. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1214762.
14. R M, Moideen SP, M M, MTP M, Afroze MKH. Audiological screening of high risk infants and prevalence of risk factors. *Int J Contemp Pediatr.* 2017; 4(2):507-11. DOI: 10.18203/2349-3291.ijcp20170699.
15. Sabbagh S, Amiri M, Khorramizadeh M, Iranpourmobarake Z, Nickbakht M. Neonatal hearing screening: prevalence of unilateral and bilateral hearing loss and associated risk factors. *Cureus.* 2021; 13(6):e15947. DOI:10.7759/cureus.15947.
15. Pehlajani Y, Shrivastava J, Mandraha S, Agrawal A, Datta M. Incidence and risk factors of hearing impairment in full-term neonatal intensive care unit (NICU) graduates: a cross-sectional observational study from Central India. *Cureus.* 2025; 17(8):e90399. DOI: 10.7759/cureus.90399.
16. Gama R, Alves S, Ribeiro L, Domingues B, et al. Neonatal hearing loss: outcomes of universal newborn hearing screening in a tertiary hospital center. *Glob J Oto.* 2019; 21(2):556058.
17. Neumann K, Chadha S, Tavartkiladze G, Bu X, White KR. Newborn and infant hearing screening facing globally growing numbers of people suffering from disabling hearing loss. *Int J Neonatal Screen.* 2019; 5(1):7. DOI: 10.3390/ijns5010007.
18. Vos B, Senterre C, Lagasse R; SurdiScreen Group; Levêque A. Newborn hearing screening programme in Belgium: a consensus recommendation on risk factors. *BMC Pediatr.* 2015; 15:160. DOI: 10.1186/s12887-015-0479-4.
19. Rahim TH. Hearing screening and risk factors of hearing loss: a systematic review. *Open Access Maced J Med Sci.* 2023; 11(F):259-64. DOI: 10.3889/oamjms.2023.10663.