

A INFLUÊNCIA DA OTOTOXICIDADE NO SISTEMA AUDITIVO (PARTE II): DIAGNÓSTICO, MONITORAMENTO, PREVENÇÃO E ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO AUDITIVA.

Milaine Dominici Sanfins, Magdalena Beata Skarzynska,
Piotr Henryk Skarzynski e Daniela Gil



A INFLUÊNCIA DA OTOTOXICIDADE NO SISTEMA AUDITIVO (PARTE II): DIAGNÓSTICO, MONITORAMENTO, PREVENÇÃO E ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO AUDITIVA.

Milaine Dominici Sanfins, Magdalena Beata Skarzynska, Piotr Henryk Skarzynski e Daniela Gil

Neste boletim, daremos continuidade a um tema de extrema importância à saúde do sistema, a ototoxicidade. Recomendamos, a leitura prévia do boletim “A influência da ototoxicidade no sistema auditivo (parte I): substâncias ototóxicas, perda auditiva, grupos vulneráveis e implicações clínicas” publicado no mês de Setembro/2025. O presente boletim busca apresentar novos aspectos relevantes sobre o tema.



DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO DA OTOTOXICIDADE

Pesquisadores ao redor do mundo alertam sobre um importante problema relacionado à ototoxicidade que é o atraso no diagnóstico e estratégias de monitoramento.

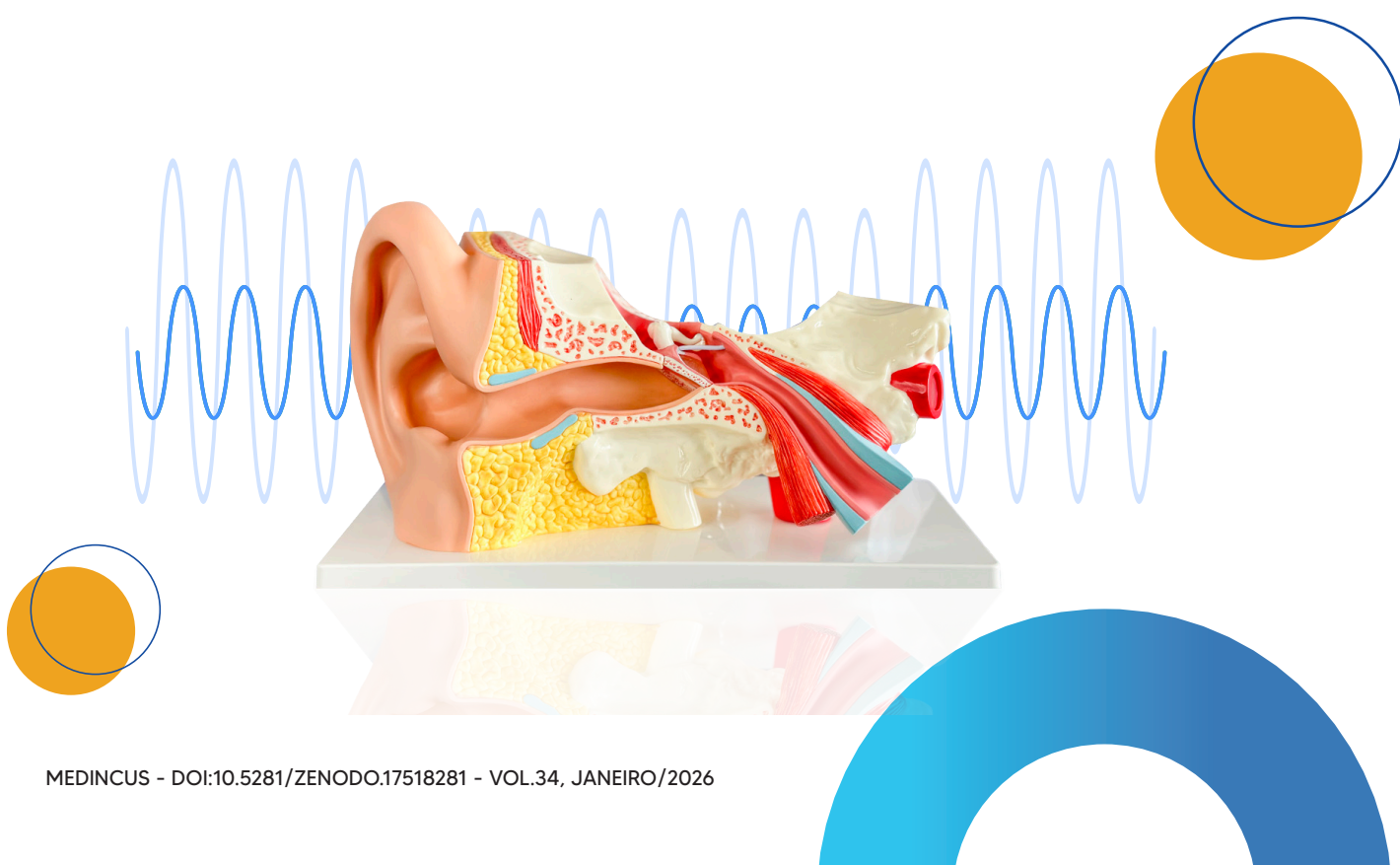
A perda auditiva induzida por ototoxicidade geralmente evolui de forma silenciosa, passando despercebida em muitos casos e sendo identificada apenas quando as dificuldades significativas na comunicação se manifestam, indicando um declínio da audição e dificuldades na compreensão da fala, as quais podem ser ainda mais comprometidas na presença de ruído ambiental.



A ocorrência da perda auditiva por ototoxicidade não pode ser prevista pelo esquema de tratamento, pela dose da medicação e/ou pela dose cumulativa. Além disso, fatores tais como sinergia com outras medicações e exposição à ruído mesmo que recreacional dificultam ainda mais a possibilidade de se prever sobre a ocorrência de sintomas auditivos no caso de uso de drogas ototóxicas. Sendo assim, o método mais confiável para a detecção da ototoxicidade é o monitoramento da função auditiva durante a vigência do tratamento e um posterior acompanhamento audiológico.

O diagnóstico clínico da ototoxicidade deveria incluir a comparação de exames audiológicos realizados em dois momentos: previamente e posteriormente à exposição a substâncias ototóxicas. Todavia, ainda é raro que este procedimento seja realizado de rotina nos pacientes com possibilidade de danos no sistema auditivo, ou seja, a ausência de uma avaliação audiológica antes do início do tratamento com as drogas ototóxicas segue sendo um entrave para a identificação da ocorrência da perda auditiva. Sabe-se, no entanto, que aproximadamente 40% dos pacientes oncológicos tratados com drogas ototóxicas referem algum tipo de declínio auditivo durante e/ou após o tratamento. Por fim, muitas vezes a administração de drogas ototóxicas é uma recomendação de emergência, como no caso dos aminoglicosídeos, dificultando a realização do exame audiológico antes do uso do medicamento. Assim sendo, a presença de uma equipe multidisciplinar é de total relevância para o suporte a estes pacientes.

Numa revisão recente, apenas 18% dos oncologistas clínicos referiram solicitar avaliação audiológica de rotina nos seus programas de tratamento.



O fonoaudiólogo especialista em audiologia desempenha papel extremamente importante nesta equipe, para além da responsabilidade em realizar as avaliações audiológicas, uma vez que ao detectar a possibilidade de ototoxicidade deve comunicar a equipe clínica e caso haja possibilidade propor a modulação da dose do medicamento visando reduzir a quantidade de dose cumulativa por ciclo de tratamento. numa tentativa de reduzir o potencial de progressão da perda auditiva Além disso, tem o papel de aconselhar e orientar o paciente e sua família oferecendo estratégias de comunicação, aplicando escalas de auto-avaliação que auxiliem no entendimento do impacto das queixas auditivas, de equilíbrio e de comunicação na qualidade de vida do paciente. Por fim, quando a perda auditiva permanente representar um efeito tardio do tratamento, o fonoaudiólogo especialista em audiologia deve promover estratégias de reabilitação, as quais podem incluir seleção e adaptação de dispositivos eletrônicos (AASI ou implantes cocleares), reabilitação vestibular, reabilitação do zumbido e reabilitação do processamento auditivo central. A indicação de avaliação e terapia de fala e linguagem também podem estar incluídas nas necessidades de reabilitação, especialmente considerando a idade e etapa de desenvolvimento de fala e linguagem do paciente.



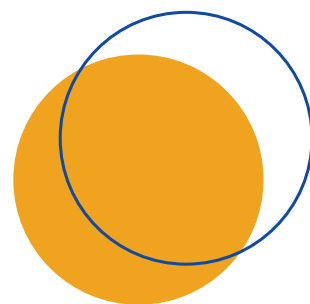
PROCEDIMENTOS DE INVESTIGAÇÃO AUDIOLÓGICA PARA A AVALIAÇÃO E O MONITORAMENTO DA OTOTOXICIDADE

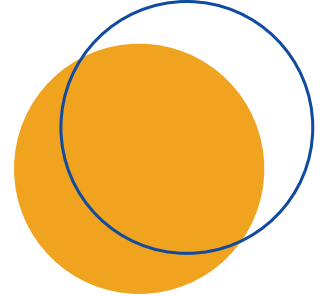
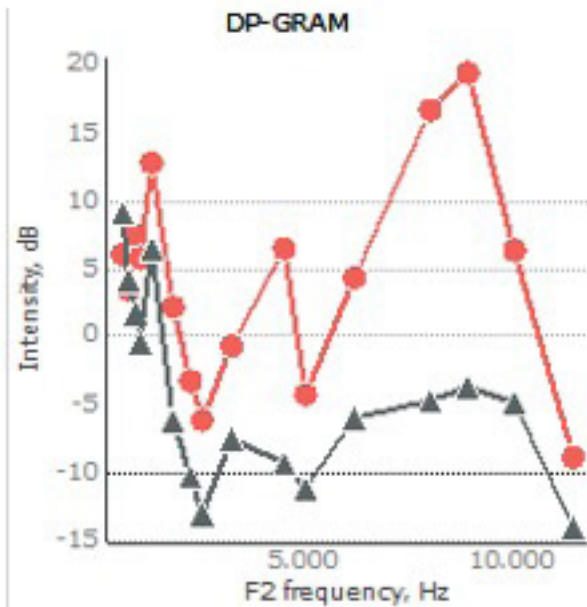
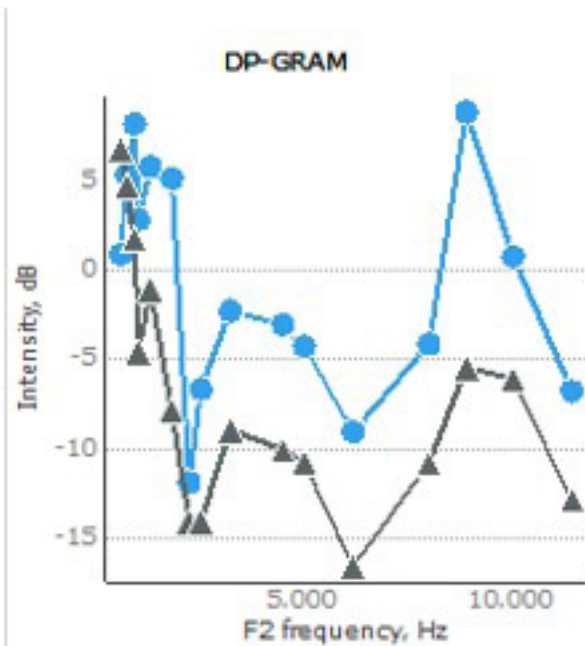
Dentre os procedimentos de investigação audiológica para a avaliação e o monitoramento da ototoxicidade que se mostraram eficientes destacam-se:

- **Audiometria tonal liminar convencional:** é o procedimento padrão ouro para detectar a presença de perda auditiva periférica. No entanto, como a perda auditiva por ototoxicidade acomete inicialmente as células ciliadas da espira basal da cóclea, a perda auditiva tem início nas frequências altas, muitas vezes acima de 8KHz. No entanto, após detectada a perda auditiva nas altas frequências, as diretrizes internacionais sobre ototoxicidade recomendam que seja monitorada as modificações dos limiares auditivos da audiometria tonal liminar convencional.
- **Audiometria tonal liminar de altas frequências (AAF):** é um exame para obtenção dos limiares auditivos acima da faixa convencional, tipicamente entre 9 e 20 kHz. Este método é sensível ao dano precoce na porção basal da cóclea, frequentemente o primeiro local afetado por medicamentos ototóxicos, e pode detectar alterações antes que elas apareçam na audiometria convencional.

No entanto, assim como a ATL, a AAF é um teste subjetivo que requer a cooperação do paciente e pode não ser adequada para crianças muito pequenas ou indivíduos com comprometimentos neurológicos. pesquisadores reportaram que a AAF pode ser utilizada por meio de um protocolo alternativo com testagem de cinco frequências para pacientes expostos à cisplatina.

No entanto, uma das dificuldades encontradas na AAF é a falta de padronização de respostas por frequência, sendo portanto um instrumento útil no acompanhamento longitudinal de pacientes, onde se compara as respostas obtidas no mesmo indivíduo ao longo do tempo.





DPOAE Analysis (Right ear)

F2, Hz	L1, dB	L2, dB	DP, dB	Noise, dB	SNR, dB	OAE
556	66,6	56,8	6,15	9,09	-2,9	✗
684	65,8	56,2	3,47	4,22	-0,8	✗
889	65,8	53,8	7,44	1,73	5,7	✗
988	65,2	54,2	5,81	-0,31	6,1	✓
1270	64,6	55,0	12,84	6,44	6,4	✓
1778	64,9	54,1	2,17	-6,06	8,2	✓
2222	64,0	55,6	-3,30	-10,23	6,9	✓
2500	64,5	54,8	-6,15	-12,96	6,8	✓
3200	64,9	55,1	-0,71	-7,52	6,8	✓
4444	65,1	55,1	6,47	-9,30	15,8	✓
5000	65,1	55,1	-4,24	-11,13	6,9	✓
6154	65,1	54,4	4,34	-5,90	10,2	✓
8000	64,2	52,8	16,62	-4,64	21,3	✓
8889	62,9	52,6	19,40	-3,70	23,1	✓
10000	63,5	51,0	6,31	-4,76	11,1	✓
11429	65,1	51,1	-8,80	-13,98	5,2	✗

Noise level (dB SPL): 60,0

DPOAE Analysis (Left ear)

F2, Hz	L1, dB	L2, dB	DP, dB	Noise, dB	SNR, dB	OAE
556	65,3	55,3	0,78	6,71	-5,9	✗
684	65,2	55,2	5,32	4,67	0,7	✗
889	65,2	55,2	8,08	1,72	6,4	✓
988	64,9	55,1	2,77	-4,58	7,4	✓
1270	65,1	55,1	5,72	-1,13	6,8	✓
1778	65,0	54,9	5,05	-7,89	12,9	✓
2222	65,1	55,0	-11,85	-14,04	2,2	✗
2500	65,0	55,3	-6,64	-14,06	7,4	✓
3200	65,4	55,3	-2,34	-9,01	6,7	✓
4444	65,3	55,2	-3,04	-10,09	7,0	✓
5000	65,2	55,1	-4,24	-10,79	6,6	✓
6154	65,1	55,1	-9,02	-16,57	7,5	✓
8000	64,8	53,4	-4,13	-10,81	6,7	✓
8889	64,2	53,8	8,77	-5,51	14,3	✓
10000	64,5	52,6	0,69	-6,16	6,9	✓
11429	65,1	55,1	-6,78	-12,93	6,1	✓

Noise level (dB SPL): 60,0

SANFINS ET AL, 2026

- **Emissões Otoacústicas:** As emissões otoacústicas (EOA) são um teste objetivo que avalia a função das células ciliadas externas na cóclea. Existem alguns tipos de emissões otoacústicas, tais como: Emissões otoacústicas transiente (EOAT), Emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção (EOAPD), Emissões otoacústicas por supressão e Emissões otoacústicas pressurizadas.

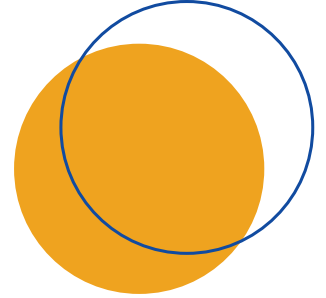
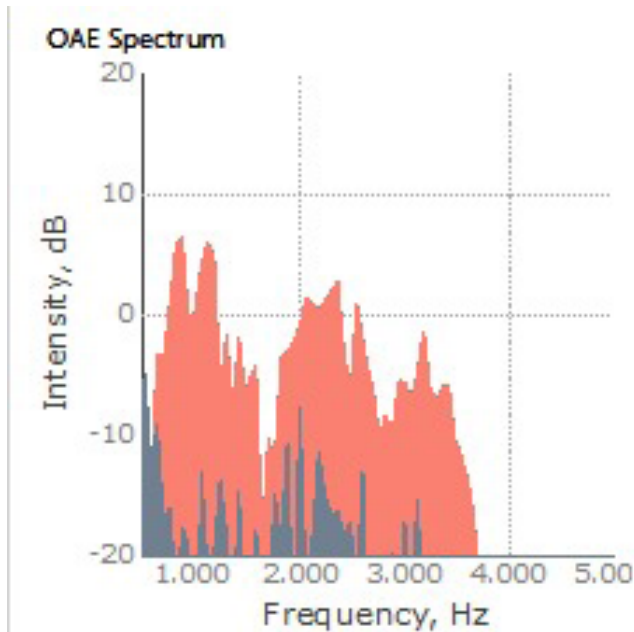
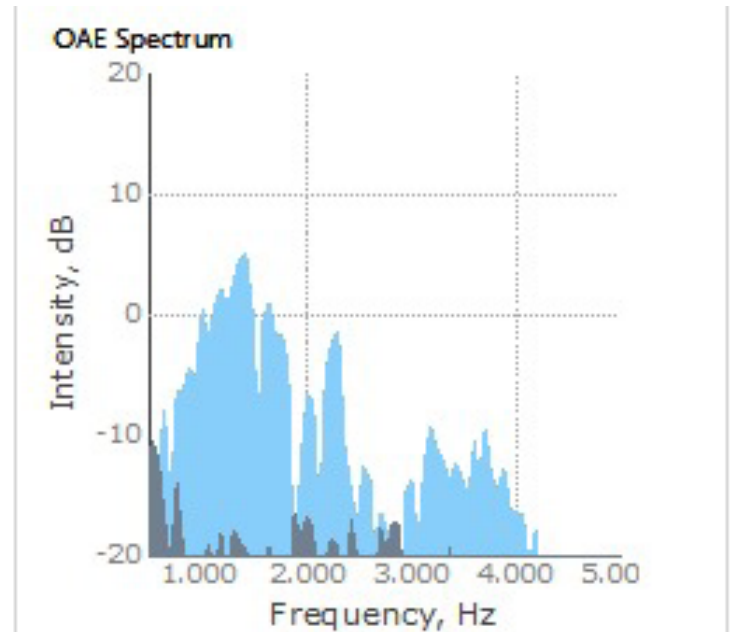
Uma grande vantagem da avaliação das EOA é que este procedimento pode detectar alterações cocleares mesmo quando os limiares auditivos estão dentro dos limites de normalidade e a redução na amplitude da respostas das emissões pode preceder alterações nos limiares auditivos tonais.

Por este motivo, nos casos de suspeita de ototoxicidade, idealmente, a função das células ciliadas externas por meio das EOA por produto de distorção deve ser realizada até 12 kHz, respeitando a faixa de frequências preferencialmente acometida na ocorrência da ototoxicidade.

- **Potenciais Evocados Auditivos:** Os potenciais evocados auditivos fazem parte da bateria de testes objetivos que avaliam diferentes partes do sistema auditivo. De uma forma bem simplista, estes procedimentos são classificados, frequentemente, pelos valores de latência sendo divididos em potenciais de curta, média e longa latência.

Dentre os potenciais de curta latência cuja resposta é eliciada em até 10 milissegundos, destaca-se o Potencial Evocado Auditivo de Tronco-Encefálico (PEATE/ABR). Já no Potencial Evocado Auditivo de Média Latência (PEAML), as respostas são geradas entre 10 e 80 milissegundos após a apresentação do estímulo sonoro. Finalmente, o Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL) as respostas surgem após 80 milissegundos. Com exceção do PEALL, o potencial cognitivo P300, os outros testes não sofrem influência do estado do paciente (sono, vigília, atenção).

Importante salientar que cada potencial analisa uma parte específica do sistema auditivo, portanto, o seu uso deve ser atrelado a sua funcionalidade. No tocante a sua aplicação nos casos de ototoxicidade recomendamos fortemente que analisem a os dados sobre a sensibilidade e limitações dos métodos de avaliações do sistema auditivo periférico e central desenvolvido por Sanfins et al, 2025.



OAE Analysis (Right ear)

Stimul, dB	85,6
Stim. stab., %	99,8
A&B average, dB	15,8
A-B average, dB	5,52
Response, dB	15,7
Reproducibility, %	95,6
Noise level, dB	99,3
SPL	

OAE Analysis (Left ear)

Stimul, dB	85,8
Stim. stab., %	99,5
A&B average, dB	13,2
A-B average, dB	1,35
Response, dB	13,1
Reproducibility, %	96,8
Noise level, dB	99,3
SPL	

OAE Frequencies (Right ear)

Freq. kHz	1	2	3	4	5
Repr., %	97,8	96,3	97,5	89,7	66,5
Signal, dB	13	9,8	6,2	-4,7	-17
Noise, dB	-3,3	-3,5	-8,9	-14	-20
SNR, dB	16	13	15	9,4	3,0
OAE	✓	✓	✓	✓	

OAE Frequencies (Left ear)

Freq. kHz	1	2	3	4	5
Repr., %	97,9	97,4	87,6	91,3	43,1
Signal, dB	9,7	7,2	-1,7	-4,1	-19
Noise, dB	-6,9	-8,5	-10	-14	-17
SNR, dB	17	16	8,5	10	-1,3
OAE	✓	✓	✓	✓	

SANFINS ET AL, 2026

Os potenciais evocados auditivos podem ser realizados quando não há possibilidade de avaliação comportamental e/ou quando se deseja estudar os efeitos auditivos centrais (neurotoxicidade).

ESCALAS DE CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE OTOTOXICIDADE

Uma das dificuldades em determinar de forma mais consistente a incidência da perda auditiva por ototoxicidade é o uso de diferentes sistemas de classificação. Esta prática pode levar a uma subestimação destes casos e em última instância perder a oportunidade de intervenção e/ou reabilitação.

O mais difundido e utilizado é o proposto pela American Speech, Hearing Association (ASHA). Neste método de classificação estão previstos:

Grau 1: Piora de 20 dB ou mais em qualquer frequência testada.

Grau 2: Piora de 10 dB em duas frequências adjacentes.

Grau 3: Ausência de respostas em três frequências consecutivas, nas quais havia resposta anteriormente.

Outras propostas de classificação do grau da ototoxicidade incluem a do Instituto Nacional do Câncer americano, a CTCAE, sigla para Common Criteria for Adverse Events versão 5, a qual prevê quatro graus de classificação, tanto para a perda auditiva como para o Zumbido.

Outra proposta de classificação, a TUNE, indicada para a população adulta apresenta também quatro graus de classificação, com uma subdivisão para os graus 1 e 2 (grau 1A e 1B e grau 2A e 2B).

Ao considerar especificamente a população pediátrica, além da proposta da ASHA, há a classificação de Brock.

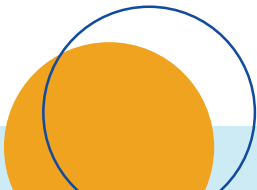
A aplicação do questionário de auto-avaliação THI (sigla para Tinnitus Handicap Inventory), o qual determina o impacto da queixa de zumbido na qualidade de vida do paciente também vem sendo indicada nesta população, uma vez que o zumbido pode ser uma queixa presente, independentemente da presença da perda auditiva.

QUADRO 1. PROPOSTAS DE CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE OTOTOXICIDADE

	GRAU 1	GRAU 2	GRAU 3	GRAU 4
ASHA	piora de 20dB em qualquer frequência testada	piora de 10 dB em quaisquer duas frequências adjacentes	Ausência de resposta em três frequências consecutivas nas quais antes havia resposta	não previsto
CTCAE	Adultos em monitoramento - mudança de 15-25 dB em duas frequências contíguas em pelo menos uma orelha Adultos sem monitoramento queixa auditiva na ausência de perda auditiva documentada	Adultos em monitoramento - mudança de 1 >25 dB em duas frequências contíguas em pelo menos uma orelha Adultos sem monitoramento: perda auditiva sem indicação de reabilitação limitação em AVDs	Adultos em monitoramento - mudança de 1 >25 dB em três frequências contíguas em pelo menos uma orelha; necessidade de intervenção Adultos sem monitoramento: perda auditiva com indicação de reabilitação limitação em AVDs e auto cuidado	Perda auditiva até de grau profundo (limiars > 80dBNA) a partir de 2kHz. Sem audição útil
ESCALATUNE	Grau 1A: mudança ≥10 dB em 8, 10, 12,5 kHz ou queixas auditivas, sem perda auditiva Grau 1B mudança ≥ 10 dB em 1-2-4 kHz	Grau2A: mudança ≥ 20 dB em 8, 10, 12,5 kHz Grau 2B mudança ≥ 20dB em 1-2-4 kHz	Limiar ≥ 35dB em 1-2-4 kHz	Limiar ≥ 70dB em 1-2-4 kHz

Legenda: ASHA - American Speech, Hearing Association; CTCAE - Common Criteria for Adverse Events; AVD - atividade de via diária

Num artigo publicado recentemente, Koot et al (2025) propuseram um novo instrumento de classificação do grau da ototoxicidade baseado não somente na comparação dos limiars auditivos durante o monitoramento, mas também considerando as queixas dos pacientes e presença do zumbido de forma integrada. Este sistema de classificação prevê a classificação em quatro graus, sendo que o grau 0, corresponde à ausência de perda auditiva e de zumbido, e o grau 4 no qual o limiar auditivo é de 70 dB ou pior e/ou com presença de zumbido classificada como catastrófica pelo THI.



SENSIBILIDADE E LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÕES DO SISTEMA AUDITIVO PERIFÉRICO E CENTRAL (Sanfins et al, 2026)

Método de avaliação	Estruturas avaliadas	Procedimento Objetivo ou Subjetivo	Limitações do procedimento	Sensibilidade para identificação precoce da ototoxicidade
AAF	Vias auditivas aferentes, tonotopia coclear	Subjetivo	Requer cooperação do paciente, menos confiável em pacientes muito jovens/com deficiência	ALTA
Audiometria tonal liminar convencional	Vias auditivas aferentes, tonotopia coclear	Subjetivo	A perda auditiva inicial ocorre nas altas frequências	BAIXA
Eletrococleografia	Células ciliadas interna, Células ciliadas externa, nervo auditivo	Objetivo	O procedimento pode ser desconfortável ao paciente	ALTA
EOAPD	Células ciliadas externas	Objetivo	Pode ser afetado por problemas na orelha externa e orelha média	ALTA
EOAT	Células ciliadas externas	Objetivo	Pode ser afetado por problemas na orelha externa e orelha média. Não permite a análise de altas frequências	BAIXA
Frequency Following Response	Elementos neurais no tronco-encefálico rostral, lemnisco lateral, colículo inferior, córtex auditivo primário e secundário.	Objetivo	A análise deste procedimento necessita de conhecimento especializado, especialmente, na análise no domínio da frequência.	MÉDIA





Logaudiometria/ Audiometria de Fala	Vias auditivas aferentes e eferentes	Subjetivo	Pesquisado em condições ideais de escuta	BAIXA
Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência	Projeções talâmicas e córtex auditivo supratemporal, lobo frontal, hipocampo	Objetivo	No caso da avaliação do potencial cognitivo P300, a avaliação depende da participação ativa do paciente. Para tanto, é essencial alguns processos como discriminação auditiva, atenção, foco e tomada de decisão.	MÉDIA especialmente no monitoramento de pacientes sob risco de ototoxicidade, já que pode identificar alterações não identificadas pelos exames convencionais.
Potencial Evocado Auditivo de Média Latência	Colículo inferior, formação reticular, via talamocortical, corpo geniculado medial, área do córtex auditivo primário e giro de Heschl.	Objetivo	Necessita de conhecimento especializado e técnica adequada para coleta e análise.	MÉDIA especialmente no monitoramento de pacientes sob risco de ototoxicidade, já que pode identificar alterações não identificadas pelos exames convencionais.
Potencial Evocado Auditivo de Tronco- Encefálico	Nervo auditivo, núcleos coclares, complexo olivar superior, lemnisco lateral	Objetivo	Menos sensível aos danos cocleares.	BAIXA
Reflexos Acústicos Ipsilaterais e Contralaterais	Arco reflexo do músculo estapédio	Objetivo	Não pesquisado em frequências altas, além de 4kHz	BAIXA ganha destaque quando utilizada associada a outros procedimentos (crosschecking).
Timpanometria	Sistema timpanoossicular	Objetivo	Avalia exclusivamente a fisiologia da orelha média	BAIXA ganha destaque quando utilizada associada a outros procedimentos (crosschecking).

PREVENÇÃO DA OTOTOXICIDADE

A prevenção da ototoxicidade é crucial, especialmente em grupos vulneráveis (para maiores informações sobre os grupos de vulneráveis para a ototoxicidade recomendamos a leitura do boletim - parte I).

Estratégias para minimizar o risco incluem evitar o uso de medicamentos ototóxicos quando alternativas seguras estiverem disponíveis, utilizar a menor dose eficaz pelo menor tempo necessário e considerar alternativas de medicações não ototóxicas sempre que for possível.

RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS PODEM SER FORNECIDAS PARA CADA GRUPO DE VULNERÁVEIS, TAIS COMO:

- **Indivíduos com insuficiência renal:** é fundamental ajustar a dose de medicamentos ototóxicos e monitorar seus níveis séricos para evitar o acúmulo da droga. Em indivíduos com doença renal, o gerenciamento de condições subjacentes, como diabetes e hipertensão, que são fatores de risco tanto para a doença renal quanto para a perda auditiva, é fundamental.





- **Récem-nascidos, lactentes e idosos:** o monitoramento cuidadoso da função renal e a evitação do uso prolongado de aminoglicosídeos, quando possível, são cruciais. A administração lenta de diuréticos de alça pode ajudar a prevenir picos de concentração sérica, reduzindo o risco de ototoxicidade.
- **Trabalhadores expostos a ruído e produtos químicos ototóxicos:** A proteção contra a exposição a ruídos fortes é essencial e deve ser constante, especialmente durante o tratamento com medicamentos ototóxicos. Em ambientes de trabalho, a implementação de medidas de controle para reduzir a exposição a ruído e produtos químicos ototóxicos, especialmente com medidas coletivas é imprescindível. A adoção de medidas individuais tais como o fornecimento e uso adequado de equipamentos de proteção individual (EPIs), também são medidas preventivas importantes.

GESTÃO DE FATORES DE RISCO

É DE EXTREMA IMPORTÂNCIA QUE OS PROFISSIONAIS DA SAÚDE ESTEJAM CIENTES EM IDENTIFICAR E MINIMIZAR OS FATORES DE RISCO QUE PODEM EXACERBAR A OTOTOXICIDADE:

- **Evitar, sempre que possível e de forma segura, o uso simultâneo de múltiplos medicamentos ototóxicos** (por exemplo, aminoglicosídeos + diuréticos de alça ou cisplatina) devido ao risco de efeitos colaterais como a ototoxicidade.
- **Monitorar a função renal de perto e ajustar a dosagem conforme necessário** (por exemplo, a dosagem de aminoglicosídeos) uma vez ao dia é amplamente utilizada e demonstrou reduzir o risco de ototoxicidade em comparação com a dosagem tradicional múltipla diária.
- **Assegurar uma hidratação adequada** e corrija os desequilíbrios eletrolíticos.
- Em pacientes com perda auditiva preexistente, **considere terapias alternativas se possível.**
- **Contar com um fonoaudiólogo**, especialista em audiologia na equipe tanto para a realização do monitoramento auditivo, mas também para aconselhar e orientar aos pacientes, acerca de estratégias de comunicação durante todas as etapas do tratamento.



PREVENÇÃO E ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO AUDITIVA

Apesar do reconhecimento da importância da audição, o número de terapias e/ou estratégias para reverter e/ou prevenir a perda auditiva ainda é limitado em comparação com as terapias para outros órgãos do sentido como, por exemplo, a visão. Posto isto, a prevenção é de fundamental importância.

No sentido de evitar as implicações da exposição a ototóxicos, devem ser consideradas e implementadas algumas medidas importantes, tais como:

- **Evitar ou reduzir a exposição a ruídos intensos:** Utilize protetores auriculares em ambientes ruidosos e evite ficar perto de fontes de som altas.
- **Utilizar medicamentos ototóxicos com cautela:** Consulte um médico antes de usar medicamentos que possam afetar a audição e informe sobre qualquer problema auditivo existente.
- **Controlar a exposição a substâncias químicas:** Utilize equipamentos de proteção individual adequados ao manusear produtos químicos e siga as orientações de segurança.



AGENTES OTOPROTETORES

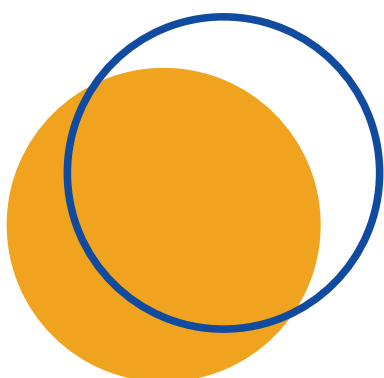
Alguns agentes estão sendo estudados ou usados com evidências limitadas para proteger o ouvido interno, tais como:

- Tiossulfato de sódio (STS): demonstrou reduzir a perda auditiva induzida por cisplatina, particularmente em crianças;

O Pedmarqsi é um medicamento oncológico recentemente aprovado, projetado para proteger crianças e adolescentes (de 1 mês a 17 anos) da perda auditiva causada pela quimioterapia com cisplatina. Pedmarqsi contém tiossulfato de sódio anidro (STS), um agente que atua como um agente quelante. Ele se liga ao cisplatina na corrente sanguínea, formando complexos inativos que são excretados antes de alcançarem níveis tóxicos na orelha interna (cóclea). Isso ajuda a reduzir significativamente o risco de perda auditiva permanente (ototoxicidade) causada pela cisplatina, que pode se desenvolver durante ou até mesmo anos após o tratamento.

Ensaios clínicos mostraram que a adição de tiossulfato de sódio ao cisplatina:

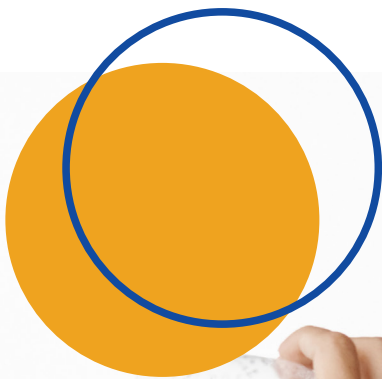
- **Reduz o risco de perda auditiva permanente em 42–48%.**
- **Em um ensaio clínico crucial (em hepatoblastoma), a incidência de ototoxicidade caiu em 42% com o uso de STS.**
- **Em outro ensaio (com vários cânceres pediátricos), a perda auditiva foi reduzida em 48%.**



MODIFICAR OU INTERROMPER A TERAPIA SE NECESSÁRIO

Se sinais precoces de ototoxicidade forem detectados, considere:

1. Reduzindo e ajustando a dose; Modular a dose;
2. Aumentar os intervalos de dosagem (se possível, por exemplo, uma vez por dia usando aminoglicosídeos);
3. Modificar o medicamento para uma alternativa menos ototóxica;
4. Conhecer sobre otoprotetores;
5. Interromper a terapia se for medicamento apropriado.



ACOMPANHAMENTO PÓS-TRATAMENTO

Continue monitorando após a terapia, pois os efeitos tardios da ototoxicidade (por exemplo, com cisplatina) podem ocorrer até um ano após o término do tratamento.



CONSIDERAÇÕES E ATENÇÃO PARA PACIENTES E POPULAÇÕES ESPECIAIS (LACTENTES E IDOSOS)

A pesquisa científica contínua busca aprimorar os métodos de monitorização auditiva em populações vulneráveis. Abaixo serão apresentadas algumas destas populações mais vulneráveis.

- **LACTENTES:**

Nos Estados Unidos cerca de 4 milhões de lactentes são admitidos a cada ano nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI-neonatal). Diante do quadro clínico destes lactentes, frequentemente, existe a administração de medidas profiláticas e/ou empíricas com diversas medicações ototóxicas.

A incidência de perda auditiva em bebês que recebem alta da UTI-neonatal é 10 vezes maior em relação aos bebês oriundos do berçário normal. Além da prematuridade e dos medicamentos ototóxicos, fatores genéticos, bem como condições clínicas comuns, como hiperbilirrubinemia ou hipoglicemia, também podem aumentar o risco de perda auditiva em lactentes admitidos na UTI neonatal.

A perda auditiva em lactentes, bebês e crianças impacta negativamente as habilidades comunicativas. O grau da perda auditiva impacta consideravelmente no desenvolvimento da linguagem, ou seja, quanto maior o grau, maiores serão os prejuízos auditivos e linguísticos.

A monitorização da audição em neonatos e lactentes, particularmente aqueles com histórico de internação em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), apresenta desafios significativos no que tange à detecção de ototoxicidade.

Tanto a American Academy of Audiology (AAA) quanto a American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) enfatizam a importância de estabelecer limiares auditivos basais antes da administração de medicamentos com conhecido potencial ototóxico. Essa recomendação, baseada em evidências científicas, visa criar um ponto de comparação robusto. A obtenção desses limiares iniciais permite que avaliações auditivas subsequentes – realizadas durante e após o tratamento – sejam comparadas de forma precisa, facilitando a identificação precoce de qualquer deterioração na função auditiva. Essa abordagem prospectiva é crucial para mitigar os efeitos adversos da ototoxicidade, possibilitando intervenções oportunas e individualizadas.



Existem algumas dificuldades Específicas na População Neonatal e Pediátrica entre elas:

- **Cooperação e Métodos de Teste:** A natureza não colaborativa de lactentes e bebês torna a audiometria comportamental – padrão ouro para adultos – impraticável. Isso exige a dependência de métodos eletrofisiológicos e eletroacústicos que, embora objetivos, podem ser influenciados por fatores como ruído ambiente, estado do sono do bebê e presença de verniz no conduto auditivo.
- **Vulnerabilidade da UTI neonatal:** Lactentes e bebês egressos da UTI neonatal frequentemente apresentam múltiplas comorbidades, como prematuridade, baixo peso ao nascer, hiperbilirrubinemia e uso prolongado de ventilação mecânica, que por si só são fatores de risco para perda auditiva. A coexistência desses fatores complica a distinção entre a perda auditiva preexistente e aquela induzida por ototoxicidade medicamentosa.
- **Risco-Benefício dos Fármacos Ototóxicos mais Comuns:** Na UTI neonatal, antibióticos aminoglicosídeos (por exemplo, gentamicina, ampicacina) e diuréticos de alça (por exemplo, furosemida) são frequentemente utilizados para tratar infecções graves e condições cardíacas ou renais, respectivamente. Ambos são reconhecidamente ototóxicos. A necessidade clínica desses medicamentos, muitas vezes salva-vidas, deve ser equilibrada com o risco de dano auditivo, tornando a monitorização essencial.
- **Progressão da Perda Auditiva:** A perda auditiva induzida por ototoxicidade pode ter um início insidioso e progressão gradual, o que dificulta a detecção em avaliações de rotina, especialmente se os testes basais não forem estabelecidos de forma rigorosa. Além disso, a perda auditiva pode se manifestar tardiamente, meses após a exposição ao agente ototóxico.

- **Consequências a Longo Prazo:** A perda auditiva não detectada ou não tratada em neonatos e lactentes pode ter impactos devastadores no desenvolvimento da linguagem, fala e habilidades cognitivas, bem como no bem-estar socioemocional da criança.



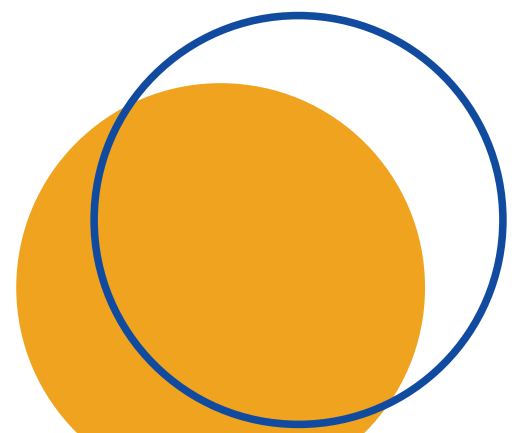
- **IDOSOS:**

A população idosa é particularmente vulnerável aos efeitos da ototoxicidade induzida por medicamentos, o que adiciona uma camada de complexidade aos desafios já existentes na monitorização da audição.

Diversos fatores fisiológicos, farmacológicos e socioambientais contribuem para essa maior suscetibilidade e para as dificuldades no manejo da perda auditiva nesses indivíduos. A ototoxicidade em idosos, ao agravar a presbiacusia ou induzir nova perda auditiva, tem um impacto significativo na qualidade de vida.

Existem algumas dificuldades Específicas na População Idosa entre elas:

- **Polifarmácia e Interações Medicamentosas:** Idosos, frequentemente, utilizam múltiplos medicamentos para tratar diversas condições crônicas. A polifarmácia aumenta exponencialmente o risco de interações medicamentosas, algumas das quais podem potenciar a ototoxicidade. A coadministração de dois ou mais fármacos ototóxicos, mesmo em doses que seriam seguras isoladamente, pode resultar em danos significativos ao sistema auditivo e vestibular. Por exemplo, a combinação de aminoglicosídeos com diuréticos de alça (como a furosemida) é classicamente associada a um risco elevado de ototoxicidade.
- **Presbiacusia Preexistente:** A presbiacusia, a perda auditiva neurossensorial relacionada à idade, é uma condição universal no envelhecimento. A maioria dos idosos já apresenta algum grau de perda auditiva antes mesmo de serem expostos a agentes ototóxicos. Isso significa que a audição basal para muitos idosos já é comprometida, e qualquer dano adicional induzido por medicamentos pode ter um impacto desproporcionalmente maior na comunicação e qualidade de vida. A sobreposição da ototoxicidade com a presbiacusia torna mais difícil discernir a etiologia da perda auditiva e pode mascarar a progressão do dano induzido por fármacos.



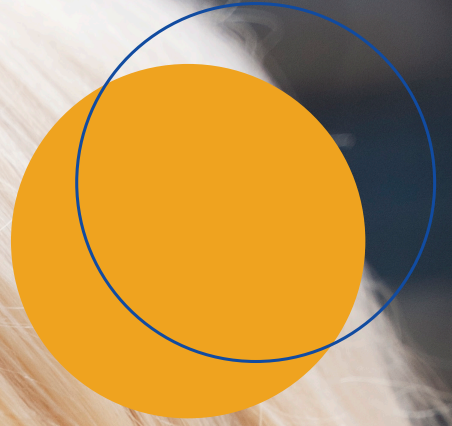


- **Alterações Fisiológicas Relacionadas ao Envelhecimento:**

- **Função Renal Reduzida:** A depuração renal diminui com a idade, levando ao acúmulo de fármacos no organismo. Muitos medicamentos ototóxicos, como os aminoglicosídeos, são excretados principalmente pelos rins. A função renal comprometida em idosos pode elevar as concentrações séricas desses medicamentos, aumentando o risco de toxicidade.
- **Vulnerabilidade da Orelha Interna:** O processo de envelhecimento natural pode tornar as células ciliadas da cóclea e do sistema vestibular mais suscetíveis a danos, incluindo aqueles induzidos por medicamentos.
- **Dificuldades na Comunicação e Relato de Sintomas:** Idosos podem ter dificuldade em perceber e relatar precocemente sintomas de ototoxicidade (zumbido, vertigem, piora da audição).
- Tendência a considerar a perda auditiva ou zumbido como parte "normal" do envelhecimento, atrasando a busca por ajuda.
- **Reabilitação Auditiva:** em casos de instalação de uma perda auditiva induzida por ototoxicidade é essencial que ocorra um processo de intervenção. A reabilitação auditiva é muito importante para que o idoso possam manter-se ativo nas suas habilidades cognitivas e comunicativas. Um bom processo de reabilitação auditiva influenciará na qualidade de vida e no bem-estar do paciente idoso.

Concluindo, a ototoxicidade representa um efeito adverso significativo associado ao uso de certos medicamentos e à exposição a produtos químicos, podendo resultar em problemas de audição e equilíbrio de natureza temporária ou permanente. Deste modo, é de fundamental importância que os profissionais da saúde se apropriem de informações sobre esta temática, visto que, a identificação precoce da ototoxicidade e a implementação de intervenções oportunas são de grande valia para minimizar o impacto na qualidade de vida de nossos pacientes.





Quiz

1. De acordo com o texto, qual é o método mais confiável para a detecção da ototoxicidade, considerando que a perda auditiva por ototoxicidade geralmente evolui de forma silenciosa?

- a) Comparar o esquema de tratamento e a dose cumulativa do medicamento, sem realizar exames audiológicos.
- b) Apenas a avaliação clínica dos sintomas de dificuldade de comunicação, como a dificuldade na compreensão da fala.
- c) Realização de uma audiometria tonal liminar de altas frequências (AAF) antes do tratamento, sem acompanhamento posterior.
- d) Monitoramento da função auditiva durante e após o tratamento com substâncias ototóxicas.

2. O texto descreve diversos procedimentos de investigação audiológica. Dentre os testes objetivos mencionados, qual é particularmente vantajoso por poder detectar alterações cocleares mesmo antes que os limiares auditivos tonais sejam alterados?

- a) Audiometria Tonal Liminar de Altas Frequências (AAF).
- b) Emissões Otoacústicas (EOA).
- c) Potencial Evocado Auditivo de Tronco-Encefálico (PEATE/ABR).
- d) Audiometria Tonal Liminar Convencional (ATL).



3. De acordo com a classificação ASHA para o grau de ototoxicidade mencionada no texto, qual das seguintes situações corresponde a um 'Grau 2'?

- a)** Ausência de respostas em três frequências consecutivas, nas quais havia resposta anteriormente.
- b)** Perda auditiva de grau profundo (limiarses > 80 dBNA) a partir de 2kHz.
- c)** Piora de 20 dB ou mais em qualquer frequência testada.
- d)** Piora de 10 dB em duas frequências adjacentes.

4. O texto discute a vulnerabilidade de pacientes idosos à ototoxicidade. Qual dos seguintes fatores NÃO é mencionado como uma dificuldade específica na população idosa?

- a)** Alterações fisiológicas, como a redução da função renal.
- b)** Polifarmácia e interações medicamentosas.
- c)** Tendência a considerar a perda auditiva como parte normal do envelhecimento.
- d)** Maior suscetibilidade a infecções de ouvido, especialmente na UTI neonatal.

5. Qual é a principal função do tiosulfato de sódio (STS) como agente otoprotetor, de acordo com o texto?

- a)** Promover a regeneração das células ciliadas danificadas pela exposição a ruídos.
- b)** Ligar-se ao cisplatina na corrente sanguínea para formar complexos inativos que são excretados.
- c)** Diminuir a dose de medicamentos ototóxicos de forma que não sejam necessários ajustes na função renal.
- d)** Reduzir o zumbido crônico em pacientes oncológicos após o tratamento.



Referências consultadas:

- 01.** Sanfins MD, Skarzynska MB, Skarzynski PH, Gil D. The clinical implications of ototoxicity on the auditory system (part I): hearing loss in vulnerable groups. MEDINCUS - DOI: 10.5281/ZENODO.15933145 VOL.30, SEPTEMBER/2025
- 02.** Forge A, Schacht J. (2000). Aminoglycoside antibiotics. *Audiology and Neuro-otology*, 5(1), 3-22.
- 03.** Lanvers-Kaminsky C, Zehnhoff-Dinnesen A, Parfitt R, Ciarimboli, G. (2009). Molecular mechanisms of cisplatin-induced ototoxicity. *Anticancer Research*, 29(11), 4009-4016.
- 04.** Probst R, Pfaltz CR, Lüscher M. (1992). Perilymphatic fistula of the round window membrane as a cause of sudden deafness and vestibular disturbances. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 17(2), 93-101.
- 05.** Rybak LP, Whitworth CA (2005). Ototoxicity of loop diuretics. *The Laryngoscope*, 115(8), 1268-1274.
- 06.** Lien EJ, Lipsett LR, Lien LL. (1983) Structure side effect sorting of drugs. VI. Ototoxicities. *J. Clin. Hosp. Pharm.* 8, 15-33.
- 07.** Govaerts PJ, Claes J, Van De Heyning PH, Jorens PhG, Marquet J, De Broe ME. Aminoglycoside-induced ototoxicity, *Toxicology Letters*, Volume 52, Issue 3, 1990. [https://doi.org/10.1016/0378-4274\(90\)90033-I](https://doi.org/10.1016/0378-4274(90)90033-I).
- 08.** Zhang T., et al. (2022). Mechanisms of cisplatin-induced ototoxicity and otoprotective strategies: A review. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 434, 115783.
- 09.** Верховцева ЛА, Кукек ВГ. (2016). Лекарственно-индуцированная ототоксичность (обзор литературы). *Клиническая фармакология и терапия*, 25(3), 5-11.
- 10.** Westbrook EW, Bobbin RP. (1983). Effects of loop diuretics on the auditory system. *Pharmacology & Therapeutics*, 21(2), 183-202.
- 11.** Morata T, Dunn D, Kretschmer L, Lemasters G, Keith R. 1993, 'Effects of occupational exposure to organic solvents and noise on hearing', *Scand J Work Environ Health*, vol. 19, pp.245-254.
- 12.** Warchol ME (2010). Cellular mechanisms of aminoglycoside ototoxicity. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 18, 454-458. doi: 10.1097/MOO. 0b013e32833e05ec
- 13.** Peng TI, Jou MJ. (2010). Oxidative stress caused by mitochondrial calcium overload. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1201, 183-188. doi: 10.1111/j.1749-6632.2010.05634.x
- 14.** Cheng A, Hou Y, Mattson MP (2010). Mitochondria and neuroplasticity. *ASN Neuro* 2:e00045. doi: 10.1042/AN20100019\
- 15.** Mattson MP, Gleichmann M, Cheng A. Mitochondria in neuroplasticity and neurological disorders. *Neuron*. 2008;60:748-766. doi: 10.1016/j.neuron.2008.10.010.
- 16.** Kramer SE, Kapteyn TS, Houtgast T. Occupational performance: comparing normally-hearing and hearing-impaired employees using the Amsterdam Checklist for hearing and work. *Int J Audiol.* 2006;45(9):503-12.
- 17.** Pichora-Fuller MK, Kramer SE, Eckert MA, Edwards B, Hornsby BW, Humes LE, et al. Hearing impairment and cognitive energy: the Framework for understanding Effortful listening (FUEL). *Ear Hear.* 2016;37(Suppl 1):S5-27.
- 18.** Nachtegaal J, Festen JM, Kramer SE. Hearing ability in working life and its relationship with sick leave and self-reported work productivity. *Ear Hear.* 2012;33(1):94-103.
- 19.** Svinndal EV, Solheim J, Rise MB, Jensen C. Hearing loss and work participation: a cross-sectional study in Norway. *Int J Audiol.* 2018;57(9):646-56.
- 20.** Gupta S, Jaiswal A, Sukhai M, Wittich W. Hearing disability and employment: a population-based analysis using the 2017 Canadian survey on disability. *Disabil Rehabil.* 2023;45(11):1836-46.
- 21.** Schriemer AG, Roelen CAM, Abma FI, van Rhenen W, van der Klink JJL, Bültmann U. Sustainable employability of teachers with hearing loss. *Int J Audiol.* 2022;61(12):1027-34.

22. Schriemer AG, Bültmann U, Schriemer SH et al. Hearing loss among teachers: a major public health challenge. *BMC Public Health* 25, 626 (2025). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21876-4>.
23. GBD 2019 Hearing Loss Collaborators (2021). Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet* 397, 996-1009. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00516-X.
24. HHTM. (2021). Survey: a third of Americans over 50 with hearing loss say it affects their mental health | hearing Health & Technology Matters. Available at: <https://hearinghealthmatters.org/>
25. Ubiali T, Madruga-Rimoli CC, Diniz-Hein TA, Sanfins MD, Masiero BS, Colella-Santos MF. (2025) Effects of stimuli and contralateral noise levels on auditory cortical potentials recorded in school-age children. *PLoS ONE* 20(1): e0317661.
26. Jacob LCB, Aguiar FP, Tomiasi AA, Tschoeke SN, Bitencourt RF. Monitoramento auditivo na ototoxidade. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2006 Nov-Dec;72(6):836-44.
27. Berg AL, Spitzer JB, Garvin JH Jr. Ototoxic impact of cisplatin in pediatric oncology patients. *Laryngoscope.* 1999 Nov;109(11): 1806-14.
28. Sanfins MD, Bertazolli LF, Skarzynski PH, Skarzynska MB, Donadon C, Colella-Santos MF. Otoacoustic Emissions in Children with Long-Term Middle Ear Disease. *Life* 2020, 10, 287.
29. Novelli CVL, Sanfins MD, Skarzynski PH, Skarzynska MB, Diniz-Hein TA, Colella-Santos MF. Neonatal Hearing Screening Using Wideband Absorbance and Otoacoustic Emissions Measured Under Ambient and Pressurized Conditions. *Children* 2024, 11, 1290
30. Yansey A, Harris MS, Egbelakin A, Gilbert J, Pisoni DB, Renbarger J. Risk Factors for CisplatinAssociated Ototoxicity in Pediatric Oncology Patients. *Pediatr Blood Cancer.*, 2012; 59(1):144-8. <https://doi.org/10.1002/pbc.24138>.
31. Zarus GM, Ruiz P, Benedict R, Brenner S, Carlson K, Jeong L, Morata TC. Which Environmental Pollutants Are Toxic to Our Ears?-Evidence of the Ototoxicity of Common Substances. *Toxics.* 2024 Sep 4; 12 (9): 650. doi: 10.3390/toxics12090650. PMID: 39330578; PMCID: PMC11435700.
32. Sanfins MD, Skarzynski PH, Hall JW III (2024). New Perspectives in Hearing Assessment: Part 1. Application of value-added tests in the diagnosis of hearing loss. *Medincus*, 13 (February), 1-18.
33. Rivetti S, Romano A, Mastrangelo S, Attinà G, Maurizi P, Ruggiero A. Aminoglycosides-Related Ototoxicity: Mechanisms, Risk Factors, and Prevention in Pediatric Patients. *Pharmaceuticals (Basel).* 2023 Sep 25;16(10):1353. doi: 10.3390/ph16101353. PMID: 37895824; PMCID: PMC10610175.
34. Sideri KP, Chiriboga LF, Skarzynski PH, Skarzynska MB, Sanfins MD, Colella-Santos MF. Correlations Between ASSR Based on Narrow-Band CE@Chirp, Click ABR, and Tone-Burst ABR in Audiological Evaluation of Children Under Anesthesia. *Life* 2025, 15, 860.
35. Padelou M-P, Byelyayeva L, Malmström S, Pucheu S, Peytavy M, Laullier H, Hodges DB Jr, Tzafriri AR and Naert G (2024). Ototoxicity: a high risk to auditory function that needs to be monitored in drug development. *Front. Mol. Neurosci.* 17:1379743.
36. Joo Y, Cruickshanks KJ, Klein BEK, Klein R, Hong O, Wallhagen M. Prevalence of ototoxic medication use among older adults in Beaver Dam, Wisconsin. *J Am Assoc Nurse Pract.* 2018 Jan;30(1):27-34. doi: 10.1097/JXX.000000000000011. PMID: 29757919; PMCID: PMC6044447.
37. Osterman MJK, Martin JA, Mathews TJ, Hamilton BE. Expanded Data From the New Birth Certificate. *National Vital Statistics Reports.* 2011;59.
38. Sanfins MD, Didoné DD, Skarzynski PH, Gil D. Early childhood hearing rehabilitation (part II): how to enhance hearing and linguistic development during the early years. *MEDINCUS - DOI: 10.5281/ZENODO.12735464 - VOL.19, AUGUST/2024.*

39. Erenberg A, Lemons J, Sia C, Trunkel D, Ziring P. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998–1999. *Pediatrics*. 1999;103:527–530. doi: 10.1542/peds.103.2.527.
40. Olds C, Oghalai JS. Bilirubin-Induced Audiologic Injury in Preterm Infants. *Clin Perinatol*. 2016;43:313–323. doi: 10.1016/j.clp.2016.01.006.
41. Vedovato S, Lo Iacono A, Morando C, Suppiej A, Orzan E. Sensorineural hearing loss in very low birth weight infants with histological chorioamnionitis. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstet*. 2015;28:895–899. doi: 10.3109/14767058.2014.936375.
42. Garinis AC, Kempf A, Tharpe AM, Weitkamp JH, McEvoy C, Steyger PS. Monitoring neonates for ototoxicity. *Int J Audiol*. 2018 Sep;57(sup4):S41–S48. doi: 10.1080/14992027.2017.1339130. Epub 2017 Jun 22. PMID: 28949262; PMCID: PMC5741535.
43. Robertson CM, Howarth TM, Bork DL, Dinu IA. Permanent bilateral sensory and neural hearing loss of children after neonatal intensive care because of extreme prematurity: a thirty-year study. *Pediatrics*. 2009;123:e797–807. doi: 10.1542/peds.2008-2531.
44. Rubin LG, Sanchez PJ, Siegel J, Levine G, Saiman L. Evaluation and treatment of neonates with suspected late-onset sepsis: a survey of neonatologists' practices. *Pediatrics*. 2002;110:e42. doi: 10.1542/peds.110.4.e42.
45. American Speech-Language-Hearing Association (1994) Audiologic of individuals receiving cochleotoxic drug therapy [Guideline]. <https://doi.org/10.1044/policy.g1994-00003>.
46. Phillips OR, Baguley DM, Pearson SE et al (2023) The long-term impacts of hearing loss, tinnitus and poor balance on the quality of life of people living with and beyond cancer after platinum-based chemotherapy: a literature review. *J Cancer Surviv* 17:40–58. <https://doi.org/10.1007/s11764-022-01314-9>
47. Kelly A. King & Carmen C. Brewer (2018) Clinical trials, ototoxicity grading scales and the audiologist's role in therapeutic decision making, *International Journal of Audiology*, 57:sup4, S19–S28, DOI: 10.1080/14992027.2017.1417644
48. Koot M, Crul M, van Balen D, Schutte T (2025). Improving the usability of grading scales for drug-induced ototoxicity with a focus on real world data collection. *European Archives of Oto-Rhino-laryngology*, May, 2025. <https://doi.org/10.1007/s00405-025-09412-x>.

Respostas Corretas do Quiz

1. Resposta correta: A
2. Resposta correta: B
3. Resposta correta: B
4. Resposta correta: D
5. Resposta correta: C



Autores:



PROFA. DRA. MILAINE DOMINICI SANFINS

- Professora Adjunta da Disciplina dos Distúrbios de Audição do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP);
- Membro do grupo de pesquisa do Institute of Physiology and Pathology of Hearing and World Hearing Center, Kajetany, Poland.
- Professora do Curso de Pós-Graduação em Audiologia Clínica pelo Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa do Hospital Albert Einstein.
- Pós-doutorado pelo World Hearing Center, Varsóvia, Polônia;
- Doutorado sanduíche pela Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP) e pela Università degli Studi di Ferrara/Italy;
- Especialista em Audiologia pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia;
- Graduação e Mestre pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP);
- Membro da comissão de ensino e pesquisa da Academia Brasileira de Audiologia (2024-2026);
- Membro dos Comitês Científicos e Organizadores de diversas conferências e workshops, coordenadora e palestrante de sessões científicas;
- Relatora do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo;
- Revisora de artigos científicos e capítulos de livros na área de Audiologia, Eletrofisiologia, Neuroaudiologia e Neurociência;
- Instagram @misanfins / email: msanfins@uol.com.br e msanfins@unifesp.br



PROF. DRA. MAGDALENA B. SKARZYNSKA

- Mestrado em Farmácia na Faculdade de Farmácia, Universidade Médica de Varsóvia, Polônia
- D.Sc (doutor habilitado) no Centro Mundial de Audição do Instituto de Fisiologia e Patologia da Audição e Instituto Nacional de Medicamentos na Polônia e no Departamento de Farmácia, Cuidado Farmacêutico e Departamento de Farmacoterapia da Universidade Médica de Varsóvia
- Especialista em farmácia hospitalar e comunitária
- Subdiretora do Departamento de Ensaios Clínicos do Instituto de Órgãos Sensoriais, Kajetany, Polônia
- Farmacêutica do Departamento de Farmácia Hospitalar no Centro de Audição e Fala 'Medincus', Kajetany, Polônia
- Chefe de especializações em Farmácia Comunitária e Farmácia Hospitalar
- Vice-presidente e secretária do Comitê de Bioética do Instituto de Fisiologia e Patologia da Audição
- Membro de numerosas sociedades científicas internacionais e nacionais, incluindo a Society for Clinical Trials, European Association of Hospital Pharmacists, Polish Association of Hospital and Clinical Pharmacists, Polish Society of Clinical Pharmacy, Society of Polish Otorhinolaryngologists, Phoniatriests and Audiologists, Polish Pharmaceutical Society e Polish Association for Good Clinical Practice
- Autora e coautora de numerosos artigos científicos e palestras em conferências na Polônia e no exterior
- Membro dos Comitês Científicos e Organizadores de diversas conferências e workshops, presidente de sessões científicas
- Membro dos Conselhos Editoriais e dos Conselhos de Revisão de periódicos científicos, revisor de artigos científicos na área de farmacologia em doenças ENT.



PROF. DR. PIOTR HENRYK SKARZYNSKI

- Professor, Otorrinolaringologista, Mestre e Doutor pela Medical University of Warsaw;
- Realiza trabalho científico, didático, clínico e organizacional no World Hearing Center of Institute of Physiology and Pathology of Hearing, Institute of Sensory Organs and Medical University of Warsaw.
- Especialista em otorrinolaringologia, otorrinolaringologia pediátrica, fonoaudiologia e saúde pública;
- Participou da 3ª Reunião de Consulta no Fórum Mundial de Audição da Organização Mundial de Saúde (OMS).
- Membro do Roster of Experts on Digital Health da OMS;
- Vice-Presidente e Representante Institucional do ISfTeH;- Presidente eleito do Conselho Consultivo Internacional da American Academy Otorringology – Head and Neck Surgery (AAO-HNS);
- Membro do Departamento de Congressos e Reuniões da European Academy of Otolology and Neuro-otology (EAONO), Representante Regional da Europa da International Society of Audiology (ISA), Vice-Presidente do Hearing Group, Auditor da European Federation of Audiology Societies (EFAS), membro do Facial Nerve Stimulation Steering Committee;
- Secretário do Conselho da Sociedade Polonesa de Otorrinolaringologistas, Foniátras e Audiologistas. Membro da Comissão de Auditoria (2018–2019)
- Embaixador da Boa Vontade representando a Polônia no Encontro Anual e Experiência OTO da AAO-HNSF 2021 e, desde 2021, membro do Comitê de Dispositivos Auditivos Implantáveis e do Comitê de Educação em Otologia e Neurotologia da AAO-HNS.
- Comitê Consultor de Especialistas Internacionais do CPAM-VBMS, membro honorário da ORL Danube Society e membro honorário da Société Française d'OtoRhino-Laryngologie.
- Membro do Conselho do Centro Nacional de Ciências.



PROFA. DRA. DANIELA GIL

- Fonoaudióloga especialista em Audiologia pelo Conselho Regional de Fonoaudiologia
- Professora Associada do Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP/EPM
- Mestre e Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP/EPM)
- Pós-doutoranda em Medicina subárea Otorrinolaringologia, Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP/EPM
- Membro do Grupo Cooperativo de Efeitos Tardios do Câncer Infantojuvenil da Sociedade Brasileira de Oncologia Pediátrica (GCET)
- Revisora de artigos científicos e capítulos de livros na área de Audiologia, Eletrofisiologia, Neuroaudiologia e Neurociência;