

## EFEITOS DA TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA NO SISTEMA AUDITIVO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

Recebido em: 10/05/2023

Aceito em: 14/06/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v27i6.2023-021

Érica Alessandra Caldas<sup>1</sup>

Patricia Andréia Caldas<sup>2</sup>

Maria Claudia Gonçalves<sup>3</sup>

Patrick Rademaker Burke<sup>4</sup>

Aline Gomes Bittencourt<sup>5</sup>

Natalino Salgado Filho<sup>6</sup>

**RESUMO:** Objetivo: responder as seguintes questões: A) Quais os efeitos no sistema auditivo da terapia renal substitutiva em pacientes dialíticos? B) Quais os principais métodos utilizados para avaliar o sistema auditivo de pacientes dialíticos? Método: Revisão de escopo realizada no mês de janeiro de 2023, utilizando as bases PubMed, Scielo e Medline. Foram utilizados descritores a partir dos seguintes eixos temáticos: terapia renal substitutiva e alterações no sistema auditivo. Resultados: Foram encontrados 358 artigos. Após critérios de elegibilidade, 15 foram incluídos neste estudo. A maioria dos estudos (66,6%) apresentou alteração auditiva para indivíduos que estavam em terapia renal substitutiva, destes (20,0%) descreveram alteração coclear. A perda do tipo neurosensorial nas altas frequências foi a mais frequente com respostas ausentes para as emissões otoacústicas. Foram identificados oito diferentes métodos para avaliação auditiva desta população, sendo o mais utilizado para acompanhamento auditivo a audiometria tonal (73,3%) e a imitânciometria (33,3%). O teste de emissões otoacústicas é o mais citado para diagnóstico precoce. Conclusão: Pacientes em TRS apresentam perda auditiva do tipo neurosensorial nas frequências altas, com grau variando de acordo com o número de terapia renal duração da insuficiência renal. Curvas timpanométricas do tipo A e ausência de respostas nas EOA. O teste mais utilizado para acompanhamento auditivo desta população é a Audiometria Tonal, porém as EOA são os testes mais citados para diagnóstico precoce.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doença Renal; Sistema Auditivo; Diálise; Perda Auditiva.

<sup>1</sup> Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [ericacaldas0@gmail.com](mailto:ericacaldas0@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6507-4735>

<sup>2</sup> Mestre em Fonoaudiologia pela Faculdade de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista (UNESP). E-mail: [patriciacaldasfono@gmail.com](mailto:patriciacaldasfono@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2590-8862>

<sup>3</sup> Doutora em Medicina pela Universidade de São Paulo (USP). Universidade Ceuma (UNICEUMA). E-mail: [mcgfisio0@gmail.com](mailto:mcgfisio0@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6457-2794>

<sup>4</sup> Doutor em Psicobiologia pela Universidade Federal de São Paulo (USP). Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [doctorburke@hotmail.com](mailto:doctorburke@hotmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7114-2901>

<sup>5</sup> Doutora em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP). Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: [alinegbittencourt@gmail.com](mailto:alinegbittencourt@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1864-187X>

<sup>6</sup> Doutor em Medicina pela Universidade Federal de São Paulo (USP). Hospital Universitário - Universidade Federal do Maranhão (HU-UFMA). E-mail: [natalinosalgado@ufma.br](mailto:natalinosalgado@ufma.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4105-2010>

## EFFECTS OF RENAL REPLACEMENT THERAPY ON THE AUDITORY SYSTEM: A SCOPING REVIEW

**ABSTRACT:** Aim: to answer the following questions: A) What are the effects on the auditory system of renal replacement therapy in dialysis patients? B) What are the main methods used to evaluate the auditory system in dialysis patients? Method: Scoping review conducted in January 2023 using PubMed, Scielo and Medline. Descriptors were used from the following thematic axes: renal replacement therapy and auditory system changes. Results: 358 articles were found. After eligibility criteria, 15 were included in this study. Most studies (66.6%) presented hearing loss in individuals who were on renal replacement therapy, and of these (20.0%) described cochlear alteration. The sensorineural type loss in the high frequencies was the most frequent with absent responses for otoacoustic emissions. Eight different methods were identified for hearing assessment in this population, with tonal audiometry (73.3%) and immittance audiometry (33.3%) being the most used for hearing monitoring. The otoacoustic emissions test is the most cited for early diagnosis. Conclusion: Patients on SRT have sensorineural hearing loss in the high frequencies, with the degree varying according to the number of renal therapy duration of renal failure. Type A tympanometric curves and absence of OAE responses. The most commonly used test for auditory monitoring in this population is Tonal Audiometry, but OAE is the most cited test for early diagnosis.

**KEYWORDS:** Renal Disease; Auditory System; Dialysis; Hearing Loss.

## EFFECTOS DEL TRATAMIENTO RENAL SUSTITUTIVO SOBRE EL SISTEMA AUDITIVO: UNA REVISIÓN GENERAL

**RESUMEN:** Objetivo: responder a las siguientes preguntas: A) ¿Cuáles son los efectos sobre el sistema auditivo del tratamiento renal sustitutivo en pacientes en diálisis? B) ¿Cuáles son los principales métodos utilizados para evaluar el sistema auditivo en pacientes en diálisis? Método: Revisión exploratoria realizada en enero de 2023, utilizando las bases de datos PubMed, Scielo y Medline. Se utilizaron descriptores de los siguientes ejes temáticos: terapia renal sustitutiva y alteraciones del sistema auditivo. Resultados: Se encontraron 358 artículos. Tras los criterios de elegibilidad, se incluyeron 15 en este estudio. La mayoría de los estudios (66,6%) presentaban hipoacusia en individuos en tratamiento renal sustitutivo, de éstos (20,0%) describían alteración coclear. La hipoacusia neurosensorial en altas frecuencias fue el tipo más frecuente, con ausencia de respuestas para las otoemisiones acústicas. Se identificaron ocho métodos diferentes para la evaluación auditiva en esta población, siendo la audiometría tonal (73,3%) y la audiometría de inmitancia (33,3%) los más utilizados para el control auditivo. La prueba de otoemisiones acústicas es la más citada para el diagnóstico precoz. Conclusión: Los pacientes en TRS presentan hipoacusia neurosensorial en las frecuencias agudas, variando el grado según el número de tratamientos renales y la duración de la insuficiencia renal. Curvas timpanométricas de tipo A y ausencia de respuestas OAE. La audiometría tonal es la prueba más utilizada para el control auditivo en esta población, pero la OAE es la prueba más mencionada para el diagnóstico precoz.

**PALABRAS CLAVE:** Enfermedad Renal; Sistema Auditivo; Diálisis; Hipoacusia.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a DRC (doença renal crônica) tem sido considerada um problema de saúde pública, com grande ascensão em sua prevalência. Como principais causas destacam-se a hipertensão arterial sistêmica, o diabetes melitus e o envelhecimento populacional (DIAS *et al.*, 2018). Em 2021, o número total estimado de pacientes em diálise no Brasil foi de 148.363, 94,2% em hemodiálise e 5,8% em diálise peritoneal. O aumento no número de pacientes com DRC observado nas últimas décadas no Brasil continua persistente, as taxas de prevalência e incidência de pacientes em tratamento dialítico por milhão da população (pmp) entre os anos de 2020 para 2021 foram de 684 e 209, para 696 e 224 respectivamente (SALDANHA *et al.*, 2022).

Há diversas complicações associadas à DRC e uma delas é a alteração no sistema auditivo que tem sido pesquisada já há algum tempo, porém com etiologia ainda não definida (GATLAND *et al.*, 1991; BAINS *et al.*, 2007; JAKIĆ *et al.*, 2010; PIRODDA *et al.*, 2012; WU *et al.*, 2020). A ligação entre os revestimentos dos rins e o ouvido interno tem sido descritos pela literatura. O rim e a cóclea possuem membranas unidas por uma substância, o colágeno, e são semelhantes tanto em estrutura quanto em mecanismos fisiológicos, envolvendo o transporte de fluidos e eletrólitos, o que pode justificar a perda auditiva em pacientes com DRC (FUFORÉ *et al.*, 2020; LIU *et al.*, 2020).

Vários fatores como distúrbios do eletrólito, nível de ureia elevado, episódios de hipotensão, hipóxia, ototoxicidade, disfunção ou perda de células ciliadas, colapso do espaço endolinfático, atrofia das células auditivas especializadas e neuropatia podem estar associados à alteração da audição nesta população (NADERPOUR *et al.*, 2011; GOVENDER *et al.*, 2013).

A doença renal crônica (DRC) pode impactar negativamente no processamento da informação sensorial, ou seja, na audição, no sistema proprioceptivo e vestibular (ZANOTO *et al.*, 2020), sendo estas de suma importância para manutenção e desenvolvimento da linguagem, aspectos cognitivos e sociais essenciais para qualidade de vida do indivíduo.

Estudos que abordam a qualidade de vida de pessoas em terapia renal substitutiva (TRS) tem sido desenvolvido através da aplicação de diferentes instrumentos (MARÇAL *et al.*, 2019; DE OLIVEIRA *et al.*, 2020; ZANG *et al.*, 2020), no entanto poucos abordam a audição. Trentini, *et al.* (2004) com objetivo de examinar a qualidade de vida de pessoas em tratamento de hemodiálise com idade entre 20 e 80 anos, fez uso do instrumento

McMaster Health Index Questionnaire, e descreveu que em 26% da população estudada (n=51) a audição estava prejudicada e 58,82% apresentaram queixa de tontura.

Apesar da quantidade de estudos desenvolvidos ao longo do tempo sobre a relação das alterações no sistema auditivo e a doença renal, ainda não existe um estudo que summarize o que foi encontrado pelos autores nos últimos anos. Quando a relação entre a terapia renal substitutiva e o sistema auditivo é claramente conhecida, ações preventivas passam a ser planejadas e adotadas para reduzir suas consequências e aplicar estratégias de intervenção eficazes quando necessário. O presente estudo foi conduzido com o objetivo de responder as seguintes questões: A) Quais os efeitos no sistema auditivo da terapia renal substitutiva em pacientes dialíticos? B) Quais os principais métodos utilizados para avaliar o sistema auditivo de pacientes dialíticos?

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de escopo incluindo estudos publicados entre 2013 e 2023 que envolvesse o sistema auditivo e pacientes em terapia renal substitutiva.

### 2.1 Estratégia de Busca

O levantamento dos estudos foi realizado no mês de janeiro de 2023 por dois pesquisadores (EAC e PAC) de forma independente nas plataformas PubMed, Scielo e Medline. Os descritores presentes no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus correspondentes no *Medical Subject Headings* (MeSH) foram organizados pelos seguintes eixos temáticos: terapia renal substitutiva - “nefropatia”, “diálise” e “terapia de substituição renal”; e alterações no sistema auditivo - “perda auditiva”, “testes auditivos” e “ototoxicidade”.

Todos os descritores foram utilizados em português e seus correlatos em espanhol e inglês. A estratégia de busca foi a combinação do primeiro conjunto com o segundo conjunto de descritores. Aplicou-se o operador booleano “e” ou “ou” para cada uma destas combinações seguindo as configurações de cada base de dados consultada.

As diretrizes do protocolo PRISMA-ScR (extension for scoping reviews) foram seguidas para o relato desta revisão. As referências dos artigos foram checadas para encontrar estudos eventualmente não identificados nas buscas.

## 2.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Os artigos foram considerados elegíveis para inclusão se os seguintes critérios fossem atendidos: artigos originais de periódico revisado por pares publicados nas línguas portuguesa, inglesa ou espanhola, entre os anos de 2013 e 2023, que envolvam saúde auditiva de pacientes em terapia renal substitutiva, abrangendo todas as faixas etárias.

Foram excluídos os estudos sem resumos, artigos de revisão, teses/dissertações e editoriais, além daqueles que envolvessem quaisquer tipos de síndrome.

## 2.3 Extração de Dados

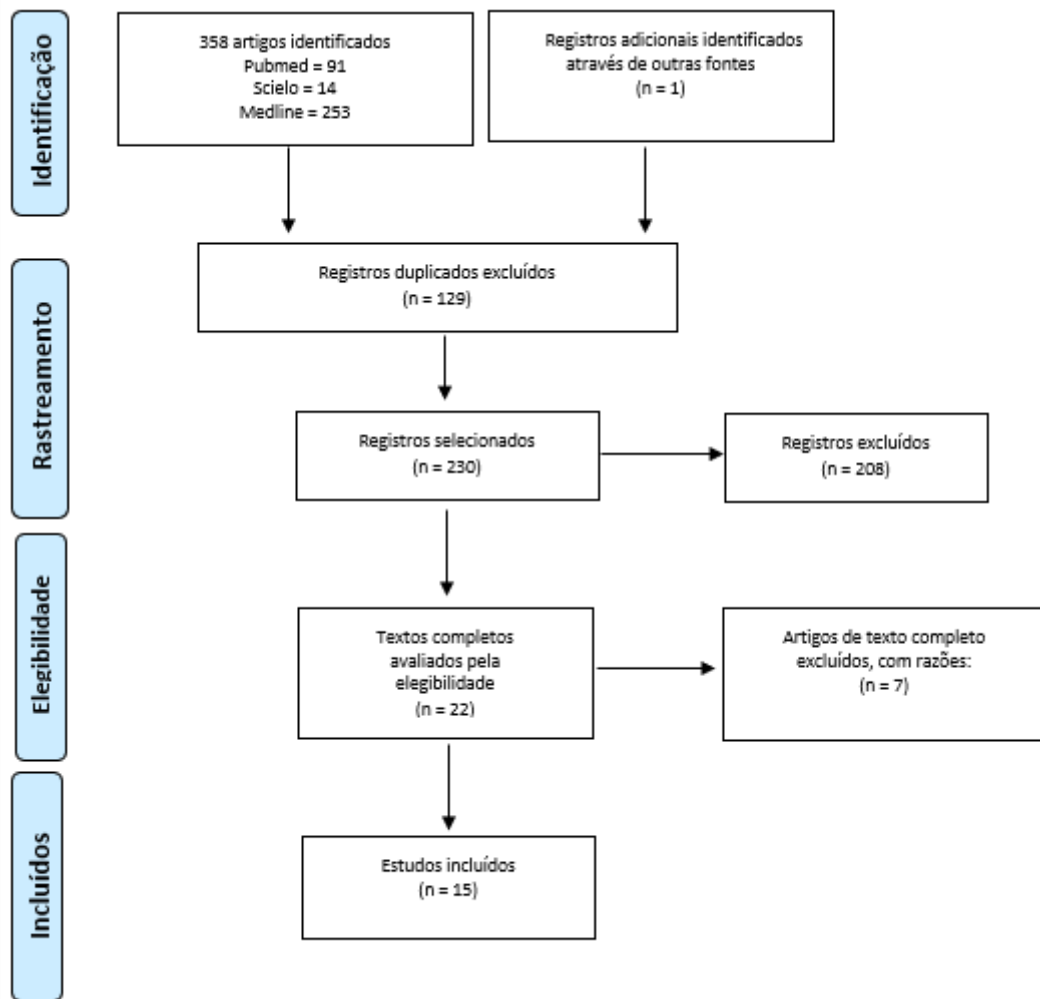
Os títulos e resumos dos artigos recuperados na busca foram avaliados visando identificar se atendiam aos critérios de elegibilidade. Em seguida foram avaliados os textos completos e revisadas as listas de referências para identificação de outros artigos relevantes. Os artigos completos elegíveis foram recuperados e selecionados com a utilização do software Mendley.

Foram extraídas informações da publicação (sobrenome do primeiro autor, ano e país de publicação), características do estudo (desenho do estudo, tamanho da amostra e faixa etária), tratamento renal substitutivo (tipo de tratamento) e o desfecho que envolve a avaliação auditiva (método de avaliação, localização da lesão no sistema auditivo, prevalência de perda auditiva, tipo da perda auditiva, grau da perda auditiva). Todos os dados extraídos foram tabulados em planilhas do programa Excel 2013.

Um total de 358 registros foi identificado nas bases de dados consultadas e após serem removidas as duplicatas e os estudos que o título não apresentava relação direta com os descritores, resultaram 230 estudos submetidos à triagem de resumo. Nesta triagem foi realizada uma leitura exploratória com o objetivo de obter uma visão geral dos artigos, e verificar quais seriam incluídos no estudo. Foram excluídos 208 artigos por não atenderem aos critérios de inclusão, resultando em 22 artigos para a leitura na íntegra.

Posteriormente, com a leitura completa dos 22 artigos elegíveis, 7 foram excluídos porque não atenderam aos critérios de elegibilidade, resultando em 15 artigos selecionados para este estudo. O diagrama de fluxo de acordo com o PRISMA que está representado na Figura 1 ilustra o processo de seleção dos estudos.

Figura 1. Fluxograma dos resultados da seleção dos estudos.



Source: Adapted from the PRISMA statement.

### 3. RESULTADOS

Durante a análise dos artigos incluídos foi possível identificar uma homogeneidade metodológica, sendo em sua maioria estudos observacionais. Quatro estudos (26,6%) apresentaram um tamanho amostral superior a 1000 participantes. A maior amostra identificada foi de 986.713 indivíduos e a menor de 27 indivíduos. As faixas etárias estabelecidas em cada artigo foram muito variadas, uma pequena parte dos estudos foi realizada com base em amostra composta por indivíduos com menos de 18 anos e dois estudos analisaram crianças e adultos. (Tabela 1)

Tabela 1. Informações e características das publicações incluídas.

Autor/ano	Local do estudo	Desenho do estudo	Amostra	
			N	Faixa etária
1 Seo et al. (2015)	Coréia	Transversal	5226	≥19
2 Govender et al. (2013)	África do Sul	Transversal	50	18 - 45
3 Lopez et al. (2014)	Brasil	Experimental Clínico	128	7 - 60

4	Costa et al. (2017)	Brasil	Analítico, observacional e transversal.	80	14 - 54
5	Saeed et al. (2018)	Iraque	Prospectivo	59	17 - 50
6	Boateng et al. (2019)	Gana	Caso Controle	100	18 - 50
7	Gupta et al. (2020)	Estados Unidos	--	1.843	48 - 80
8	Tamae et al. (2018)	Japão	--	92	60 - 77
9	Simsir et al. (2022)	Turquia	Transversal	89	18 - 50
10	Gulleroglu et al. (2014)	Turquia	--	27	14.05 ± 4.11
11	Fufore et al. (2023)	Nigéria	Transversal	60	>18
12	Liu et al. (2020)	China	Transversal	12.508	> 45
13	Fadel et al. (2021)	Egito	Transversal	120	3 - 16
14	Wu et al. (2020)	Republica da China	Coorte Retrospectivo	986.713	< 18
15	Peyvandi et al. (2012)	Irã	Transversal	70	21 - 90

O tipo de terapia renal substitutiva (TRS) menos identificada nos estudos foi o método conservador<sup>16</sup> seguido do Transplante renal (TR). A hemodiálise foi o tipo de TRS que esteve presente na maioria dos trabalhos (73,3%).

Oito diferentes métodos para avaliação/monitoramento auditivo foram identificados para esta população, sendo os mais frequentes: Audiometria Tonal Limiar (73,3%) e imitânciometria (33,3%) que avaliam o sistema auditivo periférico. Além destes, foram identificadas as emissões otoacústicas (EOA) (20,0%), a Logaudiometria (20,0%) e o método que avalia as vias auditivas centrais: potencial evocado auditivo de tronco cerebral (PEATE) (6,6%).

No que se refere aos desfechos encontrados, a maioria dos estudos (66,6%) apresentou alteração auditiva para indivíduos que estavam em TRS, destes (20,0%) descreveram alteração coclear. Um dos estudos (6,6%) comparou testes auditivos entre pacientes com DRC submetidos a diferentes métodos de tratamento e obteve piores resultados audiológicos para o grupo que se encontrava em tratamento conservador.

Quadro 1. Síntese dos artigos que avaliam o sistema auditivo de pacientes em terapia renal.

Autor(es)	Tipo de TRS*	Método de avaliação e auditiva	Desfecho
1 Seo <i>et al.</i> (2015)	--	ATL	As chances de deficiência auditiva foram maiores com TFG <sub>e</sub> menor do que com TFG <sub>e</sub> normal. Indivíduos com DRC eram mais propensos a também ter deficiência auditiva.
2 Govender <i>et al.</i> (2013)	HD	ATL EOA	Os participantes nos estágios avançados da DRC apresentaram disfunção coclear precoce, apresentando perda auditiva subclínica.
3 Lopez <i>et al.</i> (2014)	35 – HD 15 – DP 51 – Conservador 27 - GC	ATL EOA PEATE	O grupo conservador apresentou piores limiares auditivos na audiometria tonal e o intervalo III-V do PEATE significativamente maior que o da hemodiálise.
4 Costa <i>et al.</i> (2016)	HD	ATL Imitânciometria	Em 48 pacientes, 86 orelhas (53,75%) apresentaram perda auditiva em pelo menos uma das

		Logoaudiometria	médias tonais.
5	Saeed <i>et al.</i> (2018)	HD ATL	PASN é comum em pacientes com IRC em hemodiálise. Foi leve a moderada na maioria dos pacientes. A deficiência auditiva foi mais óbvia nas altas frequências. A maioria dos pacientes apresentou maior deterioração no limiar auditivo com a duração da diálise.
6	Boateng <i>et al.</i> (2019)	50-HD 50-GC ATL Imitânciometria	Limiares auditivos mais elevados foram registrados em todas as frequências testadas entre o grupo caso do que o grupo controle em ambas as orelhas. Não foi observada associação significativa entre perda auditiva e tempo de doença renal crônica
7	Gupta <i>et al.</i> (2020)	creatinina ATL Imitânciometria	Não houve associação significativa entre TFGe basal mais baixa ou declínio na TFGe e perda auditiva incidente.
8	Tamae <i>et al.</i> (2018)	5 – DRC sem HD 7 – HD 80 - GC Timpanometria multifrequencial.	A maior largura G observada em pacientes com DRC em hemodiálise sugere um aumento da pressão na orelha interna ou a existência de hidropisia endolinfática nesses pacientes
9	Simsir <i>et al.</i> (2022)	46 - TR 23 – HD 20 - GC ATL Imitânciometria Logoaudiometria	Existem alterações nas funções auditiva e coclear em pacientes transplantados renais devido a lesões auditivas permanentes devido à DRC e aos efeitos aditivos de drogas imunossupressoras. As alterações auditivas provavelmente não melhoram após um TR.
10	Gulleroglu <i>et al.</i> (2014)	TR ATL	A prevalência de deficiência auditiva neurosensorial foi alta em pacientes pediátricos transplantados renais quando comparados com a população geral de crianças.
11	Fufore <i>et al.</i> (2023)	---	ATL A perda auditiva piora com o avanço do estágio da DRC
12	Liu <i>et al.</i> (2020)	---	Entrevista A redução da função renal está independentemente associada à perda auditiva.
13	Fadel <i>et al.</i> (2021)	80 – HD 40 - TR EOAT	No grupo HD, as EOAT mostraram que 53,8% das crianças apresentavam alteração auditiva No grupo de TR, a deficiência auditiva foi de 25%.
14	Wu <i>et al.</i> (2020)	185.430 - TR + HD 556.290 - GC Prontuário ORL	Incidência de desenvolvimento de PASN foi maior em pacientes com DRC e que essa incidência aumentou consideravelmente com a duração da DRC.
15	Peyvandi <i>et al.</i> (2012)	HD ATL Imitânciometria Logoaudiometria	A perda auditiva neurosensorial tem uma prevalência considerável em pacientes com insuficiência renal crônica. A gravidade da perda auditiva aumenta com o aumento da duração da insuficiência renal, mas não está correlacionada com a idade e o sexo. Essa perda envolve frequências mais altas mais comumente e não afeta a discriminação

Legenda: HD - hemodiálise; DP - diálise peritoneal; TR - transplante renal; GC - grupo controle; PASN - perda auditiva neurosensorial; TFGe - taxa de filtração glomerular estimada; DRC - doença renal crônica; ATL - audiometria tonal limiar; EOA - emissões otoacústicas; EOAT - emissões otoacústicas transientes; PEATE - potencial auditivo de tronco encefálico.



#### 4. DISCUSSÃO

Na presente revisão a maioria dos trabalhos que investigou o padrão auditivo em pacientes dialíticos, encontrou perda auditiva do tipo neurossensorial (PANS) que tem sido esclarecida por vários fatores (SEO *et al.*, 2015). Dentre eles alteração osmótica que resulta em colapso do espaço endolinfático, perda de células ciliadas, atrofia e edema de células auditivas específicas e outras complicações da TRS (FADEL *et al.*, 2022). Parte destes estudos descreveram não somente o tipo de perda auditiva, mas também o grau da alteração e as frequências mais afetadas, dado importante no diagnóstico e para reabilitação auditiva.

Pesquisa desenvolvida com 59 pacientes (SAEED *et al.*, 2018) adultos, encontrou acometimento de grau entre leve a moderado na maioria dos pacientes na faixa de frequências altas. Após 12 meses houve um aumento significativo na taxa de incidência e prevalência, atribuída ao número de hemodiálise realizada. Os estudos apontam que a perda auditiva aumenta com a diminuição da TFG (FUFORÉ *et al.*, 2020), e o impacto da hemodiálise assim como a duração da insuficiência renal foi descrito em diferentes estudos (WU, *et al.*, 2020; FUFORÉ *et al.*, 2020; SEO *et al.*, 2015; FADEL *et al.*, 2022). Peyvandi *et al.* (2013) analisaram muito bem a relação da duração da insuficiência renal dividindo sua amostra em subgrupos e descreveram a existência da perda auditiva em pacientes com doença renal diagnosticada há mais de 2 anos, porém em pacientes que foram afetados por DRC em menos de 1 ano, nenhum caso de perda auditiva foi visualizado.

O grau da perda auditiva, da mesma forma que as taxas de incidência e prevalência da perda auditiva pode estar associado aos estágios da DRC (FUFORÉ *et al.*, 2020; MEENA *et al.*, 2012), indivíduos com estágio mais avançado da doença tendem a apresentar perda auditiva com grau mais elevado. As perdas auditivas influenciam diretamente na qualidade de vida do indivíduo, quanto maior o grau da perda auditiva, maior a dificuldade de socialização.

Apesar de a maioria dos estudos selecionados estar direcionado para hemodiálise outros tipos de TRS também foram abordados (WU *et al.*, 2020; GULLEROGLU *et al.*, 2015; FADEL *et al.*, 2022; LOPEZ *et al.*, 2014; SIMSIR *et al.*, 2022). Pesquisa atual desenvolvida em 2022 (SIMSIR *et al.*, 2022) evidenciou que a maioria dos pacientes transplantados renais de sua amostra apresentaram alterações auditivas, com déficits nas frequências altas, e quando comparado aos pacientes em HD apresentaram níveis de

alterações semelhantes. Estudo conduzido anteriormente (FADEL *et al.*, 2022) com pacientes pediátricos também obtiveram resultados parecidos quando comparou um grupo de pacientes em hemodiálise e outro submetidos ao transplante, porém enfatiza o tempo em diálise realizado pelas crianças enquanto esperavam pelo transplante.

Em relação aos testes auditivos aplicados, o teste de audiometria tonal foi utilizado em 12 dos 15 estudos incluídos nesta revisão, possivelmente devido ao seu reconhecimento como teste de padrão ouro para diagnóstico e por ser um dos testes mais utilizados para diagnóstico na área da audiologia, porém estudos têm mostrado que outros testes como o PEATE e EOA se fazem importantes para analisar regiões diferentes das analisadas pela audiometria tonal. O PEATE registra a atividade elétrica da via auditiva a partir da porção distal do nervo auditivo, possibilitando diagnóstico diferencial da perda auditiva neurossensorial. Apenas um estudo (LOPEZ *et al.*, 2014) adicionado nesta revisão que tinha como objetivo comparar testes auditivos entre pacientes com DRC submetidos a diferentes métodos de tratamento realizou a avaliação auditiva com o uso do PEATE e encontrou um aumento do intervalo das ondas III-V para o grupo que estava em tratamento conservador que não é considerado TRS e faz uso de diversas medicações.

Dos estudos analisados, apenas 3 fizeram uso das EOA, apesar de ser considerado atualmente como uma eficaz ferramenta de triagem auditiva. As emissões otoacústicas por produto de distorção (DPOAE) são superiores aos testes de Audiometria tonal, pois a amplitude das DPOAE reduz significativamente antecipadamente à detecção das alterações no limiar auditivo pela audiometria tonal, o que pode ser um fator preditivo, prevendo uma mudança de limiar de forma precoce (PEYVANDI *et al.*, 2013).

Govender *et al.* (2013) concluíram que os participantes de fases posteriores da DRC apresentaram disfunção coclear precoce, apresentando perda auditiva subclínica através da aplicação das DPOAEs. Foi pressuposto que este tipo de perda auditiva resultou de uma combinação de desequilíbrios eletrolíticos, ureia e creatinina, juntamente com concomitantes condições médicas e uso de medicamentos ototóxicos. Com esta pesquisa evidenciou-se a importância do monitoramento auditivo na gestão de pacientes com DRC e a necessidade das DPOAEs serem introduzidas como parte da bateria de teste nos pacientes com diferentes graus de DRC.

Ainda sobre a avaliação auditiva, com intuito de analisar a orelha média, diferentes estudos (GUPTA *et al.*, 2020; SIMSIR *et al.*, 2022; DA COSTA *et al.*, 2017; BOATENG *et al.*, 2019; TAMAE *et al.*, 2018; PEYVANDI *et al.*, 2013) usaram a

imitânciometria e os resultados encontrados foram considerados normais, ou seja, indivíduos em TRS apresetam curvas timpanométricas do tipo A (BOATENG *et al.*, 2019), característico de indivíduos com alterações exclusivamente de orelha interna.

Como limitação desta revisão, cabe ressaltar que os artigos apresentaram heterogeneidade quanto a metodologia empregada, assim como o tipo de TRS analisada. Entretanto os resultados dos estudos avaliados fornecem evidências importantes para elucidar sobre o padrão auditivo dos pacientes em TRS e a importância da prevenção.

## 5. CONCLUSÃO

Nesta revisão os efeitos encontrados da terapia renal substitutiva no sistema auditivo foram perda auditiva do tipo neurossensorial nas frequências altas, com grau variando de acordo com o número de terapia renal e duração da insuficiência renal. Curvas timpanométricas do tipo A e ausência de respostas nas EOA.

O método mais utilizado para avaliar o sistema auditivo de pacientes dialíticos é a audiometria tonal, porém as EOA são os testes mais citados para diagnóstico precoce. Percebeu-se que medidas preventivas e de monitoramento auditivo se fazem necessário nos centros de tratamento para pacientes com DRC. Sugere-se acompanhamento com bateria de testes audiológicos realizados por profissionais capacitados periodicamente. Além disso, torna-se importante aconselhamento da equipe que atende esses pacientes, sobre questões auditivas desde o estágio inicial para implementação de intervenções adequadas precocemente.

Esse estudo apresenta limitações, visto que os trabalhos publicados apresentam uma variedade de instrumentos de coleta de dados, porém em sua maioria voltados para estudo de alterações cocleares o que impede o entendimento dos efeitos da TRS no sistema vestibular e central. Desta forma, ressalta-se a necessidade de estudos posteriores que avaliem não apenas alterações cocleares mas também vestibulares, assim como centrais.

## REFERÊNCIAS

- DIAS, Danielle Rigueira et al. Prevalência de sintomas depressivos e ansiosos em pacientes com doença renal crônica em programa de hemodiálise: um estudo transversal/Prevalence of symptoms of depression and anxiety among patients with chronic kidney disease under hemodialysis therapy: a cross-sectional study. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, p. 65-71, 2015.
- BAINS, K. S. et al. Cochlear function in chronic kidney disease and renal transplantation: a longitudinal study. In: **Transplantation proceedings**. Elsevier, 2007. p. 1465-1468.
- BOATENG, Joseph O. et al. Hearing impairment among chronic kidney disease patients on haemodialysis at a tertiary hospital in Ghana. **Ghana Medical Journal**, v. 53, n. 3, p. 197-203, 2019.
- DA COSTA, Klinger Vagner Teixeira; FERREIRA, Sonia Maria Soares; DE LEMOS MENEZES, Pedro. Hearing handicap in patients with chronic kidney disease: a study of the different classifications of the degree of hearing loss. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, v. 83, n. 5, p. 580-584, 2017.
- DE OLIVEIRA, Márcia Junqueira et al. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DE PACIENTES RENAIIS CRÔNICOS SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE–CASOS DA SANTA CASA DE CARIDADE DE DIAMANTINA. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 26, n. 3, 2022.
- FADEL, Fatina I. et al. Hearing assessment in Egyptian children with chronic renal failure on regular hemodialysis and renal transplantation children. **Therapeutic Apheresis and Dialysis**, v. 26, n. 5, p. 960-968, 2022.
- FUFORE, Mohammed Bello et al. Stage of chronic kidney disease and cochlear function: A cross-sectional survey. **Nigerian Postgraduate Medical Journal**, v. 27, n. 2, p. 122-126, 2020.
- GATLAND, D. et al. Hearing loss in chronic renal failure-hearing threshold changes following haemodialysis. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 84, n. 10, p. 587-589, 1991.
- GOVENDER, Samantha Marlanie; GOVENDER, Cyril Devdas; MATTHEWS, Glenda. Cochlear function in patients with chronic kidney disease. **South African Journal of Communication Disorders**, v. 60, n. 1, p. 44-49, 2013.
- GUPTA, Shruti et al. Chronic kidney disease and the risk of incident hearing loss. **The Laryngoscope**, v. 130, n. 4, p. E213-E219, 2020.
- GULLEROGLU, Kaan et al. Hearing status in pediatric renal transplant recipients. **Exp Clin Transplant**, v. 13, n. 4, p. 324-328, 2015.
- JAKIĆ, Marko et al. Sensorineural hearing loss in hemodialysis patients. **Collegium antropologicum**, v. 34, n. 1, p. 165-171, 2010.
- LIU, Wenwen et al. The association between reduced kidney function and hearing loss: a cross-sectional study. **BMC nephrology**, v. 21, p. 1-9, 2020.

LOPEZ, Priscila Suman et al. Could the type of treatment for chronic kidney disease affect the auditory system?. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 80, p. 54-59, 2014.

MARÇAL, Gabriela Roscosz et al. Quality of life of patients bearing chronic kidney disease undergoing hemodialysis. **Revista de Pesquisa, Cuidado é Fundamental Online**, v. 11, n. 4, p. 908-913, 2019.

MEENA, Rakesh Singh et al. Hearing loss in patients of chronic renal failure: a study of 100 cases. **Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery**, v. 64, p. 356-359, 2012.

NADERPOUR, Masoud et al. Auditory brain stem response and otoacoustic emission results in children with end-stage renal disease. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 75, n. 5, p. 704-707, 2011.

PEYVANDI, Aliasghar; ROOZBAHANY, Navid Ahmady. Hearing loss in chronic renal failure patient undergoing hemodialysis. **Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery**, v. 65, p. 537-540, 2013.

PIRODDA, Antonio et al. Kidney Disease and Inner Ear Sufferance of Non-Familial Origin: A Review of the Literature and a Proposal of Explanation. **The Journal of International Advanced Otology**, v. 8, n. 1, p. 118, 2012.

SAEED, Haider K. et al. Sensorineural hearing loss in patients with chronic renal failure on hemodialysis in Basrah, Iraq. **Tzu-Chi Medical Journal**, v. 30, n. 4, p. 216, 2018.

SALDANHA, Fabiana B. et al. Censo Brasileiro de Diálise 2021. **Braz. J. Nephrol.(J. Bras. Nefrol.)**, n. 00, p. 00-00, 2022.

SEO, Young Joon et al. Association of hearing impairment with chronic kidney disease: a cross-sectional study of the Korean general population. **BMC nephrology**, v. 16, n. 1, p. 1-7, 2015.

SIMSIR, Melis et al. Hearing Impairments as an Overlooked Condition in Kidney Transplant Recipients. **Transplant International**, p. 87, 2022.

TAMAE, Akihiro et al. Evaluation of the effects of chronic kidney disease and hemodialysis on the inner ear using multifrequency tympanometry. **The Journal of International Advanced Otology**, v. 14, n. 3, p. 447, 2018.

TRENTINI, Mercedes et al. Qualidade de vida de pessoas dependentes de hemodiálise considerando alguns aspectos físicos, sociais e emocionais. **Texto & contexto enfermagem**, v. 13, n. 1, p. 74-82, 2004.

WU, Kun-Lin et al. Investigation of the relationship between sensorineural hearing loss and associated comorbidities in patients with chronic kidney disease: A nationwide, population-based cohort study. **PloS one**, v. 15, n. 9, p. e0238913, 2020.

ZHANG, Lijuan; GUO, Yannan; MING, Hua. Effects of hemodialysis, peritoneal dialysis, and renal transplantation on the quality of life of patients with end-stage renal disease. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, p. 1229-1234, 2020.