
Percepção auditiva em idosos com doença de Alzheimer: uma revisão sistemática

Auditory perception in the elderly with Alzheimer's disease: a systematic review

La percepción auditiva en adultos mayores con la enfermedad de Alzheimer: una revisión sistemática

Aline Menezes Guedes Dias de Araújo*

Daviany Oliveira Lima*

Marine Raquel Diniz da Rosa*

Islan Penha Nascimento*

Ana Karina Lima Buriti*

Resumo

Introdução: O envelhecimento da população é um fenômeno mundial e apresenta como uma das principais consequências a demência. As manifestações da Doença de Alzheimer podem acarretar alterações no processamento auditivo central. **Objetivo:** o presente artigo teve por objetivo verificar as evidências científicas entre percepção auditiva e Doença de Alzheimer em idosos por meio de aspectos fundamentais de uma revisão sistemática. **Método:** Os artigos foram pesquisados em três bases de dados: SciELO, LILACS, e MEDLINE, sendo utilizados como principais descritores de busca bibliográfica: Doença de Alzheimer, Percepção auditiva e Audição, e suas combinações. Foram incluídos textos na íntegra, com população-alvo (idosos), sobre diagnóstico de doença de Alzheimer, nos idiomas português e inglês e publicações entre 2005 e 2016. Foram excluídos os artigos repetidos e que não condiziam com o objeto do estudo. Os dados foram analisados quantitativamente e descritos em porcentagem. **Resultados:** A amostra final se constituiu de 14 artigos. Através dos resultados deste trabalho, verificou-se que 21,42% relacionavam audição e Doença de Alzheimer, apontando para a diversidade de avaliações auditivas comportamentais que podem ser utilizadas nessa população. **Conclusão:** Considerando um percentual

*Universidade Federal da Paraíba – UFPB – João Pessoa – PB - Brasil

Contribuição dos autores: AMGDA e MRDR concepção do estudo, análise formal, discussão. DOL, IPN e AKLB concepção do estudo, coleta de dados, esboço do artigo, metodologia.

E-mail para correspondência: Aline Menezes Guedes Dias de Araújo - alinmeguedes@gmail.com

Recebido: 15/04/2016

Aprovado: 04/12/2016

baixo de investigação do processamento auditivo central em indivíduos com Alzheimer, contempla-se a necessidade de novos estudos e investigação nessa população.

Palavras-chave: Doença de Alzheimer; Percepção Auditiva; Audição; Idoso.

Abstract

Introduction: Population aging is a global phenomenon having dementia as one of its main consequences. The manifestations of Alzheimer's disease may cause changes in central auditory processing. **Objective:** This article aimed at assessing the scientific evidence of auditory perception and Alzheimer's disease in the elderly through fundamental aspects of a systematic review. **Methods:** The articles were researched in three databases: SciELO, LILACS, and MEDLINE. The main bibliographic search descriptors were: Alzheimer's disease, auditory perception and hearing, and their combinations. The criteria for inclusion were: full texts in Portuguese and English, with target population (elderly), diagnosis of Alzheimer's disease and published from 2005 to 2016. Repeated articles and those that did not fit the object of study were excluded. Data were analyzed quantitatively and reported in percentage. **Results:** The final sample consisted of 14 articles and 21.42% of these related hearing and Alzheimer's disease signaling to the fact that a variety of hearing behavioral assessments tests may be used in this population. **Conclusion:** Considering the low percentage of central auditory processing research in individuals with Alzheimer's, it can be suggested the need for further studies and research on this population.

Keywords: Alzheimer Disease; Auditory Perception; Hearing; Elderly.

Resumen

Introducción: El envejecimiento poblacional es un fenómeno mundial y presenta la demencia como una de las principales consecuencias. Las manifestaciones de la enfermedad de Alzheimer pueden provocar cambios en el procesamiento auditivo central. **Objetivo:** Este artículo tiene como objetivo evaluar la evidencia científica de la percepción auditiva y la enfermedad de Alzheimer en las personas mayores a través de los aspectos fundamentales de una revisión sistemática. **Métodos:** Los artículos fueron investigados en tres bases de datos: SciELO, LILACS y MEDLINE, siendo utilizados como los principales descriptores bibliográficos: enfermedad de Alzheimer, percepción auditiva y de audición, y sus combinaciones. Fueron incluidos textos en forma íntegra, con la población objetivo (personas mayores), con diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer, en los idiomas portugués e inglés y publicados entre 2005-2016. Se excluyeron artículos repetidos y que no se relacionaban con el objeto de estudio. Los datos fueron analizados cuantitativamente y descriptos en porcentaje. **Resultados:** La muestra final consistió de 14 artículos y se encontró que en 21,42% relacionaron la audición con la enfermedad de Alzheimer y se apunta la diversidad de pruebas auditivas comportamentales que pueden ser utilizadas en esta población. **Conclusión:** Teniendo en cuenta un porcentaje bajo de la investigación del procesamiento auditivo central en personas con enfermedad de Alzheimer, incluye la necesidad de realizar más estudios e investigaciones en esta población.

Palabras clave: Enfermedad de Alzheimer; Percepción Auditiva; Audición; Anciano.

Introdução

A expectativa de vida tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas. Surge a necessidade de compreender melhor os idosos e suas diversas prioridades de assistência em saúde¹.

Com o processo de envelhecimento ocorrem diversas alterações de ordem celular, morfológicas

e funcionais². Uma das mais comuns é a diminuição da acuidade auditiva, também conhecida como Presbiacusia. Esta é definida como uma perda auditiva bilateral para tons de alta frequência, provenientes de mudanças degenerativas e fisiológicas no sistema auditivo³.

Além da diminuição auditiva, é comum observar um declínio na compreensão da fala no idoso.

Desta forma, não só o sistema auditivo periférico, como as estruturas centrais de tronco encefálico e córtex são impactados pelo envelhecimento⁴. Visto que, nesta fase, também pode ocorrer perda geral de neurônios, diminuição do fluxo sanguíneo e mudanças no metabolismo cerebral⁵.

Os neurônios armazenam, evocam e modulam a memória através da transmissão de informações elétricas dos dendritos para a extremidade dos axônios⁶. A perda de neurônios pode ser antecipada por doenças degenerativas, a exemplo da Doença de Alzheimer (DA), que podem provocar problemas circunscritos às áreas mais afetadas da doença.

A DA é a forma mais comum de demência nos idosos. As placas neuríticas e os emaranhados neurofibrilares são as características mais observadas na doença. Além disso, ocorrem mudanças no cérebro, devido à perda de neurônios e dendritos. A DA apresenta um tipo de perda de neurotransmissores que pode ser responsável pelo severo déficit cognitivo⁷.

Informações imprescindíveis com relação à percepção auditiva do paciente podem ser observadas provenientes da execução de testes auditivos comportamentais. A avaliação do Processamento Auditivo (PA) complementa informações auditivas comportamentais que a audiometria convencional não fornece⁸.

A percepção auditiva refere-se ao processamento de um sinal acústico audível, que é iniciada por células receptoras, que são sensíveis a um determinado estímulo⁶. O processamento desses estímulos consiste em uma série de conexões neuroanatômicas originada nos neurônios da cóclea e finalizadas no córtex auditivo cerebral, ou seja, envolve tanto o sistema nervoso auditivo periférico (SNAP) como o sistema nervoso auditivo central (SNAC)⁹.

O transtorno da percepção auditiva em idosos tem sido descrito por alguns autores^{1,10}. Estudo comprova a relação do processamento auditivo e déficit cognitivo em indivíduos com DA com comprometimento cognitivo leve¹¹. Outro, afirma que idosos com alterações cognitivas apresentam pobre reconhecimento de fala em testes comportamentais do processamento auditivo (escuta dicótica)¹². Os testes auditivos centrais podem contribuir para o diagnóstico diferencial entre a DA e outras alterações próprias do envelhecimento¹³.

A doença de Alzheimer é a demência mais diagnosticada no fim da vida e caracteriza-se

por uma perda gradativa de memória e de outras funções cognitivas: orientação, praxia, percepção visual, funções executivas, atenção e linguagem¹⁴. Tais características podem influenciar as habilidades auditivas em idosos. Dessa maneira, se faz necessária a investigação da percepção auditiva, visto que a prevalência da alteração do processamento auditivo central aumenta significativamente em idosos¹⁵.

Diante dessa relação entre a percepção auditiva e a doença de Alzheimer, o objetivo deste estudo foi verificar as evidências científicas entre percepção auditiva e DA em idosos por meio de aspectos fundamentais de uma revisão sistemática, visando contribuir para a intervenção terapêutica das possíveis alterações cognitivas que interferem na comunicação, influenciadas pela alteração das habilidades auditivas.

Método

Este estudo consistiu em uma revisão sistemática da literatura, sobre a relação entre percepção auditiva e doença de Alzheimer.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas, SciELO, LILACS e MEDLINE através da consulta pelos seguintes descritores: “percepção auditiva” e “doença de Alzheimer”, “perda auditiva” e “doença de Alzheimer”, “audição” e “doença de Alzheimer”, junto de suas combinações, durante o mês de agosto de 2016.

Os artigos identificados pela estratégia de busca foram avaliados de forma independente e cega, por dois pesquisadores (autores), obedecendo rigorosamente aos critérios de inclusão: texto na íntegra, população-alvo (idosos), diagnóstico de doença de Alzheimer, idioma (português e inglês) e publicação entre 2005 e 2016 (com o intuito de obter informações mais atuais). Foram incluídos todos os tipos de delineamento de estudo e população acima de 60 anos com diagnóstico de doença de Alzheimer. Foram excluídos os estudos que não obedeceram aos critérios de inclusão supracitados, bem como artigos repetidos e que não condiziam com o objeto do estudo.

As variáveis analisadas foram: título, ano da publicação, objetivo, amostra, faixa etária, tempo do diagnóstico da doença, instrumentos utilizados para coleta dos dados e técnicas utilizadas para avaliação/diagnóstico. Os dados obtidos foram analisados quanto aos efeitos da doença de Alzhei-

mer e às características da percepção auditiva nos idosos, e contribuições na área da Fonoaudiologia.

Os resultados foram compilados por meio do Programa *Excel for Windows*, versão 2007, e apresentados percentualmente através de representações e quadros.

Resultados

Foram contemplados 254 artigos, dos quais 44 foram selecionados. Após exclusão dos artigos repetidos, de revisão, não disponíveis, com descritores ou temas não condizentes com o objeto de estudo, finalizou-se com um total de 14 artigos que foram utilizados neste trabalho (Figura 1).

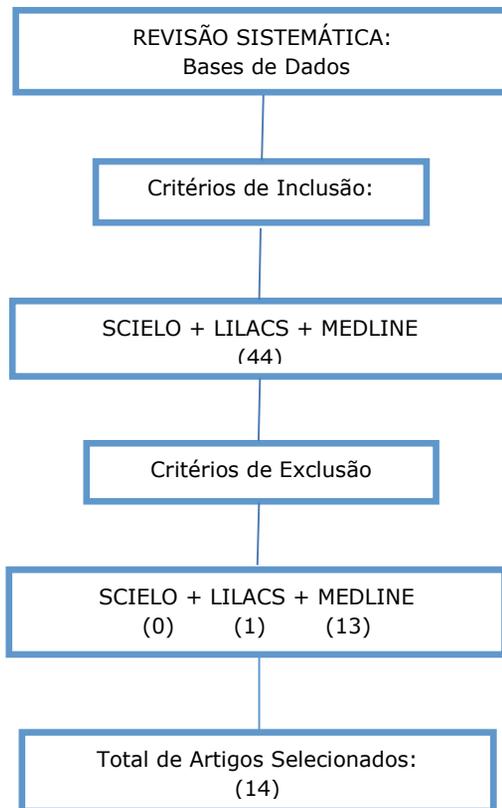


Figura 1: Fluxograma critérios de inclusão e exclusão dos artigos utilizados na revisão sistemática.

Os estudos selecionados foram realizados em diferentes países, sendo cinco nos Estados Unidos^{16,17,18,19,14}, dois no Reino Unido^{20,15} e um estudo em cada um dos seguintes países: México²¹, Suécia¹¹, Taiwan²², Inglaterra¹⁶, Japão²³, Alemanha²⁴ e Holanda¹². Com relação ao ano de publicação, foram incluídos artigos publicados entre 2005 e 2016.

Ao analisar os objetivos dos estudos selecionados, observou-se a relação com a temática em todos (100%) os artigos, sendo destacados os seguintes termos: cognitiva, repetição, reconhecimento auditivo, tarefa auditiva de nomeação, função auditiva, processamento auditivo central, processamento de objetos/*inputs* auditivos.

O tamanho da amostra dos artigos selecionados variou de treze^{18,22} a quarenta e três¹¹ idosos com doença de Alzheimer, e apenas um artigo¹² não descreveu a população estudada.

No que se refere aos métodos e procedimentos utilizados em idosos com doença de Alzheimer, observou-se que os artigos citaram, em sua maioria, o exame de audiometria^{11,25,20,24} (35,7%), seguido da logaudiometria¹¹ e processamento auditivo central^{11,12} (14,2%). Apenas um artigo (7,1%) cita o exame da Imitancimetria e outro o P300¹⁹. Destacam-se, ainda, as avaliações de linguagem como o teste de fluência verbal^{24,17,18} e teste de Boston em três artigos^{16,17,18} (21,4%). Outros procedimentos que analisam a presença de alteração cognitiva também foram citados, tais como: Mini Exame do Estado Mental^{20,24,16,17,18,22,26} (50%), seguida da Bateria Cognitiva CERAD^{18,20,21} (21,42%), entre outros citados pelo menos uma vez nos artigos estudados, conforme descrito na figura 3.

A partir dos achados deste trabalho, observa-se uma variedade de estudos em idosos com doença de Alzheimer. No entanto, relacionados com percepção auditiva foram encontrados apenas três^{11,12,24} (21,4%) artigos, os quais utilizaram o teste dicótico de dígitos, teste de fala no ruído e potencial cognitivo-P300.

A partir dos dados deste estudo, evidencia-se que a grande maioria dos idosos apresentou idade entre 56 e 87 anos, aspecto esperado para um diagnóstico de Alzheimer associado a causas da diminuição da acuidade auditiva em idosos.

Autor e ano de publicação	Localidade	Descritores	Objetivo	Amostra (N)	Faixa Etária
Jacobson; et al, 2005 ²⁶	Estados Unidos	Não informado	Investigar a sensibilidade de uma análise cognitiva em relação a uma análise-teste individual em fase pré-clínica, na detecção de um potencial início para a DA, usando testes que avaliam o domínio da cognição: atenção.	25 DA 25 GC	Não informado
Olichney; et al, 2010 ¹⁴	Estados Unidos	Não informado	Definir as estruturas neuroanatômicas que medeiam o efeito repetição congruente em idosos normais e como estes são afetados pela doença de Alzheimer leve.	15 DA 15 GC	DA -72,9 GC-68,7
Simmons-Stern; Budson; Ally, 2010 ¹⁸	Estados Unidos	DA, aprendizagem e memória, música, mnemônicos, demência, memória episódica.	Investigar o efeito da música na codificação do reconhecimento subsequente de informação verbal associada.	13 DA 14 GC	Não informado
Brandt, Bakker, Maroof, 2010 ¹⁶	Estados Unidos	Não Informado	Desenvolver uma tarefa auditiva de Nomeação, exigindo a identificação da origem dos sons e reconhecimento de múltipla escolha das pessoas não identificadas.	Estudo 1: 28 DA 74 GC Estudo 2: 20 DA 56 GC	Não informado
Aline; et al, 2010 ²¹	México	MEG; Reconhecimento Verbal; Reconhecimento de palavras; Envelhecimento normal; Envelhecimento Saudável; DA; MCI; Mapeamento Cerebral; Hipertensão; Branco Matéria hiperintensidade	Analisar a variabilidade individual dentro de um grupo de idosos, enquanto eles realizaram uma tarefa de reconhecimento tardio auditivo.	30 DA	Média 74 anos DA
Idrizbegovic et al, 2011 ¹¹	Suécia	Deficiência auditiva relacionada à idade, PAC, demência, audição, queixas subjetivas de memória, idosos	Investigar a função auditiva em indivíduos com DA, TCL E QSM, em busca de sinais de disfunção do processamento auditivo central mesmo em estágios iniciais do transtorno cognitivo.	43 DA 59 TCL 34 QSM	Média 64 anos
Goll et al, 2012 ²⁰	Londres	DA; análise da cena auditiva; PA; morfometria baseada em voxel.	Realizar uma caracterização neuropsicológica e neuroanatômica detalhada da análise de cenas auditivas.	21 DA 18 GC	Média 65 anos DA 65,7 GC.
Goll et al, 2011 ¹⁹	Reino Unido	Demência, percepção auditiva, objeto auditivo	Investigar diferentes níveis de processamento de objetos auditivos não-verbal e de processamento de objetos auditivos prejudicados.	21 DA 05 PNFA 07 LPA 01 PPA	Não informado
Cheng; et al, 2012 ²²	Taiwan	M50, inibição, DA, magnetoencefalo-grafia, incom-patibilidade magnética negatividade	Caracterizar os déficits corticais no processamento de inputs auditivos em pacientes com DA	13 DA 12 GC 12 GCJ	Média: 77,8 DA 70,7 GC 27,9GCJ.
Bouma; Gootjes, 2011 ¹²	Holanda	Escuta dicótica; PA; envelhecimento, DA, atenção a lateralidade, corpo caloso MRI, MEG, Função Executiva.	Empregar o paradigma dicótico de dígitos de Kimura, como medida de predominância hemisférica esquerda para estímulos de processamento de linguagem.	Não informado	Não informado
Dodson et al, 2011 ¹⁷	Estados Unidos	Não informado	Examinar o déficit de memória e monitoramento em pacientes com DA.	24 DA 24 GC	Média: DA 56-86 GC 62-90
Wu et al, 2012 ²³	Japão e China	DA; integração audiovisual; déficits funcionais cognitivas; prejuízo cognitivo leve; melhoria de desempenho	Testar se as capacidades de integração multisensorial de pacientes com MCI e DA diferiam dos controles normais envelhecidos (NF).	24 NC 19 MCI 21 DA.	NC 59 e 81 anos. MCI 56 e 87 anos. DA 58 e 86 anos.
Dhanjal et al, 2013 ¹⁵	Reino Unido	Não informado	Investigar a resposta do córtex auditivo humano durante a codificação de sentenças para a memória episódica. Posteriormente, se investigou esta resposta em pacientes com comprometimento cognitivo leve (MCI) e doença de Alzheimer provável (PAD).	18 MCI 18PAD 18 GC	Não informado
Bender et al, 2014 ²⁴	Alemanha	PEA, DA, memória de trabalho, análise fonte, gating sensorial, envelhecimento.	Investigar se o pós-processamento auditivo automático é deficiente em pacientes com doença de Alzheimer e está relacionada com gating sensorial	19 DA 17 GC 17 GCJ	Média: 75,2 DA 72,3 GC 25,9 GCJ

Legenda: DA: doença de Alzheimer; GC: grupo controle; TCL: transtorno cognitivo leve; QSM: queixas subjetivas de memória; GCJ: grupo controle jovens; MCI: disfunção cognitiva leve; PAD: pareados em comparação; PEA: Potencial evocado auditivo; PA(C): Processamento auditivo (central); PNFA: Afasia progressiva não fluente; LPA: Afasia progressiva logopenia; PPA: Afasia progressiva

Figura 2. Descrição dos artigos científicos selecionados para a revisão sistemática

Método s/ procedimentos	n	% ⁽¹⁾
Avaliações da audição		
Audiometria tonal	4	28,57
Logoaudiometria	1	7,14
Processamento Auditivo Central	2	14,28
Timpanometria	1	7,14
Teste do Potencial Evocado Auditivo- P300	1	7,14
Avaliações de linguagem		
Teste de Fluência Verbal	3	21,42
Teste de Boston	3	21,42
Tarefas de classificação (discriminação tamanho e vida diária) e Tarefa de reconhecimento verbal atrasado.	1	7,14
Teste de nomeação auditiva e visual	1	7,14
Outros		
Mini Exame do Estado Mental	7	50,00
California Teste de Aprendizagem Verbal, WAIS-R Digit Span and WMS-R Visual, Bateria CERAD, Escala Clínica da Demência, entre outros)	12	85,71
Base ⁽¹⁾	14	

Legenda: Considerando que um mesmo artigo cite mais de um procedimento para avaliação de idosos pesquisados, considera-se a base para o cálculo dos percentuais e não o total

Figura 3. Métodos e procedimentos de avaliação em idosos com doença de Alzheimer, encontrados nos 14 artigos de pesquisa selecionados

Autor e ano de publicação	Avaliação do Processamento auditivo	Resultado do procedimento	Habilidade alterada
Bouma; Gootjes, 2011(12)	Teste Dicótico de dígitos	Dificuldades em concentrar a atenção na orelha esquerda com o avançar da idade.	Não informado
Idrizbegovic et al., 2011(11)	Teste de Ruído de Fundo Teste Dicóticos de dígitos	Desempenho pobre em paciente com DA, comparado ao grupo com queixas subjetivas de memória, quando testado com dois dígitos como em três dígitos, sendo enfatizado o hemisfério esquerdo de pior desempenho.	Não informado
Bender et al., 2013(24)	Teste do Potencial Evocado Auditivo - P300	Atraso auditivo no surgimento da onda negativa (400-500ms). Não houve diferenças entre os grupos (controle e DA), estando presente sobre o processamento auditivo anterior e a reação inicial para orientar a estimulação auditiva.	Déficit de codificação para memória de curto prazo.

Figura 4. Avaliação do processamento auditivo/ percepção auditiva realizado em idosos com doença de Alzheimer, encontrado nos artigos científicos selecionados na revisão sistemática

Discussão

Um dos efeitos degenerativos do envelhecimento é a alta prevalência de perdas auditivas, pois o sistema auditivo é frequentemente acometido em idosos. Essas modificações envolvem tanto a orelha externa, média e interna quanto o sistema nervoso auditivo central - SNAC ²⁶. Dessa maneira, faz-se necessária a realização de estudos que visem mé-

todos e procedimentos de avaliação em idosos, nos aspectos audiológicos, de linguagem, entre outras.

Ao se tratar dos possíveis comprometimentos da percepção auditiva e suas condutas diagnósticas, o exame da audiometria tonal limiar vem sendo realizado com maior frequência na prática clínica ^{11,16,17,19}, com a finalidade de avaliar os efeitos da perda auditiva no desempenho das tarefas experimentais ou comportamentais realizadas por esses indivíduos. O exame de processamento auditivo

central não é um teste utilizado na rotina clínica. Entretanto, sabendo que o processamento auditivo é a base para ações complexas, como compreender a linguagem falada, e que como seus distúrbios afetam negativamente a qualidade de vida de muitas pessoas, é uma ferramenta importante para acompanhamento de doenças degenerativas, como a doença de Alzheimer^{11,12}.

A escassez de avaliação do processamento auditivo na doença de Alzheimer, provavelmente, deve-se ao grau de comprometimento da doença, visto que muitas vezes, os pacientes chegam aos consultórios em estágios mais avançados e isso dificulta a avaliação da percepção auditiva. Dessa maneira, os pacientes deveriam ser encaminhados por Geriatras e Neurologistas, logo no início da doença, fato que auxiliaria no diagnóstico e acompanhamento.

Em relação aos testes de linguagem, há uma predominância do teste de fluência verbal e teste de Boston. Estes são importantes por se tratarem de testes que analisam a capacidade de nomeação^{20,27,25}. Estudo²³, através do teste de Boston, identificou alterações de linguagem em uma fase bastante inicial da DA e observa diferenças estatisticamente significantes nas tarefas de compreensão auditiva e de nomeação. Dentre os métodos menos utilizados para avaliar a percepção auditiva nesses indivíduos verificou-se a realização do Teste do Potencial Evocado Auditivo-P300, com o intuito de investigar se o pós-processamento auditivo automático é deficiente em pacientes com doença de Alzheimer²⁴.

Observa-se na população idosa diferença entre as orelhas, em que pode ser observada assimetria devido à deterioração progressiva do corpo caloso em função do envelhecimento, resultando na diminuição da eficiência da transferência inter-hemisférica¹⁵. Assim, nos idosos com doença de Alzheimer, também se encontram afetadas a conectividade inter-hemisférica (atrofia calosa) e a conectividade intra-hemisférica (lesões da substância branca subcortical). Assim, a alteração do processamento auditivo central é muito comum em pacientes com a DA, mesmo que em estágios leves¹¹ e, muitas vezes, atinge o processamento de objetos auditivos não verbais também¹⁷.

Outro estudo¹⁸, também investigou a inibição inadequada de entradas auditivas redundantes na doença de Alzheimer através da caracterização dos déficits corticais no processamento de *inputs* auditivos, observando que pacientes acima de 50

anos, podem apresentar déficits no processamento auditivo.

Considerando-se o período estabelecido para esta revisão, observou-se que ainda é escasso o número de estudos que relacionam a investigação das alterações de processamento auditivo em indivíduos com Doença de Alzheimer. Em contrapartida, o interesse em estudos envolvendo a relação entre o envelhecimento e o processamento auditivo central tem sido crescente nos últimos anos, pelo fato de idosos se queixarem frequentemente de dificuldades para compreender a fala, as quais não condizem com o grau da perda auditiva periférica que apresentam.

Conclusão

A partir dos estudos desta revisão é possível concluir que há carência de trabalhos que realizem ensaios clínicos entre o processamento auditivo e a DA. O percentual de estudos, que avaliou a percepção auditiva em idosos com DA, é considerado baixo em relação à diversidade de estudos que avaliam a linguagem dessa população. Apesar da importância em avaliar a percepção auditiva em idosos, ainda são escassas pesquisas que avaliam idosos com DA, sendo necessários novos estudos e investigações longitudinais nessa população, buscando justificar a relação das alterações da linguagem com possíveis alterações do processamento auditivo central.

Referências Bibliográficas

1. Quintero SM, Marotta RMB, Marone SAM. Avaliação do processamento auditivo de indivíduos idosos com e sem presbiacusia por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica-SSW. Rev Bras Otorrinolaringol. 2002; 68(1): 128-33.
2. Ribeiro A. Aspectos Biológicos do Envelhecimento. In: Russo IP. Intervenção Fonoaudiológica na Terceira Idade. Rio de Janeiro: Revinter; 2004.p.6-10.
3. Corso JF. Presbycusis, hearing aids and aging. Ageing and Hearing loss .1977; 16 (2): 146-63.
4. Aquino AMCM. Processamento auditivo: Eletrofisiologia e psicoacústica. São Paulo: Lovise; 2002.
5. Russo IP. Intervenção fonoaudiológica na terceira idade. Rio de Janeiro: Revinter; 2004.
6. Gazzaniga MS, Ivry RB, Mangun GR. Neurociência cognitiva: A biologia da mente. 2 ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.



7. Mac-Kay AP. Distúrbios de Linguagem: Demência. In: Russo IP. *Intervenção Fonoaudiológica na Terceira Idade*. Rio de Janeiro: Revinter; 2004.p.124.
8. Pereira LD, Schochat E. *Processamento Auditivo Central: Manual de avaliação*. São Paulo: Editora Lovise; 1997.
9. Teixeira CF, Griz SMS. *Sistema Auditivo Central*. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen AS, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos; 2011.p.17-28.
10. Gonçalves AS, Cury MCL. Avaliação de dois testes auditivos centrais em idosos sem queixas. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011; 77(1): 24-32.
11. Idrizbegovic E, Hedertierna C, Dahlquist M, Nordstrom C K, Jelic V, Rosenhall U. Central auditory function in early Alzheimer's disease and in mild cognitive impairment. *Age and Ageing*. 2011; 40(2): 249–54.
12. Bouma A, Gootjes L. Effects of attention on dichotic listening in elderly and patients with dementia of the Alzheimer type. *Brain and Cognition*. 2011; 76(2): 286–93.
13. Gonçalves AS. *Desempenho de idosos com e sem doença de Alzheimer em testes auditivos centrais: estudo comparativo [Tese]*. São Paulo: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto; 2010.
14. Olichney JM, Taylor JR, Chan S, Yang JC, Stringfellow A, Hillert DG, Simmons AL, Salmon DP, Iragui-Madoz V, Kutas M. fMRI responses to words repeated in a congruous semantic context are abnormal in mild Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*. 2010; 48(9): 2476–87
15. Dhanjal NS, Warren JE, Patel MC, Wise RJA. Auditory cortical function during verbal episodic memory encoding in Alzheimer's disease. *Annals of neurology*. 2013; 73: 294-302.
16. Brandt J, Bakker A, Maroof DA. Auditory Confrontation Naming in Alzheimer's Disease. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2010; 24(8): 1326–38.
17. Dodson CS, Spaniol M, Connor MK, Deason RG, Ally BA, Budson AE. Alzheimer's disease and memory-monitoring impairment: Alzheimer's patients show a monitoring deficit that is greater than their accuracy deficit. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2011; 49(9): 2609–18.
18. Simmons-Stern NR, Budson AE, Ally BA. Music as a Memory Enhancer in Patients with Alzheimer's Disease. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2010; 48(10): 3164–7.
19. Goll JC, Kim GL, Ridgway GR, Hailstone CJ, Lehmann M, Buckley HA, Crutch SJ, Warren JD. Impairments of auditory scene analysis in Alzheimer's disease. *Brain*. 2012; 135:190–200.
20. Goll JC, Kimb LG, Hailstone JC, Lehmann M, Buckley A, Crutch SJ, Warren JD. Auditory object cognition in dementia. *Journal of Neuropsychology*. 2011; 49(9): 2755– 65.
21. Aine CJ, Bryant JE, Knoefel JE, Adair JC, Hart B, Donahue CH, Montaña R, Hayek R, Qualls C, Ranken D, Stephen JM. Different Strategies for Auditory Word Recognition in Healthy Versus Normal Aging. *Neuroimage*. 2010; 49(4): 3319–3330.
22. Cheng CH, Wang PN, Hsu WY, Lin YY. Inadequate inhibition of redundant auditory inputs in Alzheimer's disease: An MEG study. *Biological Psychol*. 2012; 89:365-73.
23. Wu J, Yanga J, Yu Y, Li Q, Nakamura N, Shen Y, Ohta Y, Yu S, Abe K. Delayed Audiovisual Integration of Patients with Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease Compared with Normal Aged Controls. *J Alzheimers Dis*. 2012 ; 32(2): 317–28.
24. Bender S, Bluschke A, Dippel G, Rupp A, Weisbrod M, Thomas C. Auditory post-processing in a passive listening task is deficient in Alzheimer's disease. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2014; 125(1): 53–62.
25. Ortiz KZ, Bertolucci PHF. Language impairment in the early stages of Alzheimer's disease. *Arq Neuropsiquiatr*. 2005; 63(2A): 311–7.
26. Jacobson WM, Delis CD, Bondi MW, Salmon DP. Asymmetry in Auditory and Spatial Attention Span in Normal. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2005; 27(2): 240–53.
27. Baran JA, Musiek FE. *Avaliação Comportamental do sistema nervoso auditivo central*. Barueri: Manole; 1999.

