

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA**

**ÂNGELA FLORES SCHLICKMANN
ELKE BROMBERG**

**Processamento auditivo central e caracterização de aspectos cognitivos em
mulheres pós-menopáusicas.**

ÂNGELA FLORES SCHLICKMANN
ELKE BROMBERG

**Processamento auditivo central e caracterização de aspectos cognitivos em
mulheres pós-menopáusicas.**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do grau
de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação do
Instituto de Geriatria e Gerontologia Biomédica
da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre
2012

S344p Schlickmann, Ângela Flores

Processamento auditivo central e caracterização de aspectos cognitivos em mulheres pós-menopáusicas / Ângela Flores Schlickmann. – Porto Alegre, 2012.

32 f.

Diss. (Mestrado) – Instituto de Geriatria e Gerontologia Biomédica, PUCRS.

Orientadora: Prof. Elke Bromberg

1. Gerontologia Biomédica. 2. Audiologia. 3. Menopausa.

4. Audição – Distúrbios. I. Bromberg, Elke. II. Título.

CDD 617.89

Ficha catalográfica elaborada pela
Bibliotecária Salete Maria Sartori, CRB 10/1363

Agradecimento

Um agradecimento muito especial à todas mulheres que vieram participar da pesquisa com muita alegria e entusiasmo. Aos colaboradores, Jornal Primeira Hora (BP-RS) e Radio Comunitária RCC de São Sebastião do Caí, pelo auxílio na divulgação da pesquisa e pela participação no quadro Vida e Saúde – Menopausa, Envelhecimento e Audição.

Às minhas secretárias que organizaram e chamaram as participantes da pesquisa.

À minha grande colaboradora e mãe, Sirlei de Jesus Flores Schlickmann por muitos momentos de auxílio, bem como tias, amigas e minha sogra pela participação neste estudo.

À minha irmã Paula Flores Schlickmann pelas explicações, ao meu pai Arno Schlickmann por me liberar de alguns compromissos e ao meu noivo Samuel Metz pela paciência, carinho e apoio nesta fase tão importante da minha carreira profissional. E com certeza à minha orientadora Elke Bromberg pelos ensinamentos e a Ana Alvarez pelo auxílio nas idéias e discussões dos procedimentos da pesquisa.

ÂNGELA FLORES SCHLICKMANN

**Processamento auditivo central e caracterização de aspectos cognitivos em
mulheres pós-menopáusicas**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção
do grau de Mestre pelo Programa de Pós- Graduação do
Instituto de Geriatria e Gerontologia Biomédica da
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Adriane Teixeira - UFRGS

Profa. Dra. Irani Iracema de Lima Argimon - PUCRS

Prof. Dr. Ângelo Bós – PUCRS

RESUMO

Introdução: As alterações hormonais relacionadas à menopausa são capazes de modular funções que são importantes para o processamento central de informações verbais.

Objetivo: Avaliar a relação entre queixas de compreensão de fala e o processamento auditivo central e funções cognitivas em mulheres pós-menopáusicas.

Metodologia: Participaram deste estudo 92 mulheres pós-menopáusicas (45 a 60 anos), as quais foram classificadas em dois grupos de acordo com a presença ou ausência de queixa de dificuldade de compreensão da fala. Todas eram destras, tinham limiares auditivos normais ou leve perda neurossensorial e foram submetidas a avaliação auditiva bilateral (meatoscopia, imitanciometria, audiometria tonal e logaudiometria), testes de processamento auditivo central (Dicóticos Consoante Vogal, Sequência de Padrão de Frequência e de Duração) e testes cognitivos (Trail partes A e B, BDI, Procedimento de Brow Peterson, Stroop, Atenção dividida e sustentada).

Resultados: 63% das mulheres apresentaram queixa de compreensão de fala. Os grupos experimentais não mostraram diferenças significativas em relação às variáveis demográficas, avaliação auditiva ou provas de processamento auditivo central. Entretanto, mulheres com queixa de compreensão de fala apresentaram pior desempenho nas tarefas Trail B, Brow Peterson (interferência motora), Atenção sustentada (concentração) e no Stroop (cor – palavra), além de escores mais elevados no BDI.

Conclusões: Grande parte das mulheres na fase de pós-menopausa apresenta queixas de compreensão de fala, as quais estão associadas a alterações em domínios cognitivos potencialmente envolvidos no processamento auditivo central, como velocidade de processamento, atenção e memória operacional.

Palavras chaves: Menopausa, processamento auditivo central, audição.

ABSTRACT

Introduction: The hormonal changes associated with menopause are able to modulate functions that are important for the central processing of verbal information.

Objective: To evaluate the relationship between complaints of speech understanding and central auditory processing and cognitive function in postmenopausal women.

Methodology: The study included 92 postmenopausal women (45-60 years), which were classified into two groups according to presence or absence of complaints of difficulty understanding speech. All were right-handed, had normal hearing or mild sensorineural hearing loss and underwent bilateral hearing evaluation (otoscopy, impedance and ipsilateral and contralateral acoustic reflex, audiometry and speech audiometry), central auditory processing tests (dichotic consonant-vowel, Sequence Pattern frequency and Duration) and cognitive tests (Trail A and B, BDI, Procedure Brown Peterson, Stroop, divided and sustained attention).

Results: 63% of women complained of speech understanding. The experimental groups showed no significant differences in demographic variables, hearing assessment or evidence of central auditory processing. However, women with complaints of speech understanding had poorer performance on tasks Trail B, Brown Peterson (interference motor), sustained attention (concentration) and Stroop (color-word), and higher scores on the BDI.

Conclusions: Most women in post-menopausal women complain of speech understanding, which are associated with changes in cognitive domains potentially involved in central auditory processing, as processing speed, attention and working memory.

Keywords: Menopause, central auditory processing, hearing.

SUMÁRIO

Introdução.....	10
III- Referencial Teórico	12
IV - Objetivos	18
V - Metodologia	18
VI Resultados.....	20
VII- Discussão.....	23
VI- Conclusão	26
X- Referências Bibliográficas.....	27

Lista de Abreviaturas

OD – orelha direita

OE- orelha esquerda

IPRF- Índice percentual de reconhecimento de fala

SRT- Speech Reception Threshold

PPS- Sequência de Padrão de Frequência

DPS- Sequência de Padrão de Duração

BP- Brown Peterson

BDI- Índice de Depressão de Beck

SNC- Sistema Nervoso Central

SNAC - Sistema Nervoso Auditivo Central

CV – consoante vogal

RNA - ácido ribonucléico

INTRODUÇÃO

A menopausa caracteriza-se pela falência ovariana e por alterações nos níveis de diferentes esteróides, entre eles os estrógenos e progesterona^(1;2). A queda nos níveis destes hormônios tem sido relacionada a disfunções em diferentes órgãos e sistemas, como o cardiovascular (risco de doenças cardíacas), o esquelético (osteoporose) e o nervoso (alterações no sono, humor e aspectos cognitivos). Especificamente no que diz respeito aos efeitos da menopausa sobre os aspectos cognitivos, observa-se que a alteração do quadro hormonal (especialmente no que diz respeito aos estrógenos) nesta fase da vida pode estar relacionada a déficits de memória, atenção e velocidade de processamento de informações, funções importantes para o processamento auditivo central^(1;3;4;5;6;7;8;9;10). Sabe-se que o córtex pré-frontal e hipocampo têm uma alta densidade de receptores de estradiol e há evidências de que estas regiões cerebrais sejam particularmente sensíveis às alterações deste hormônio na menopausa^(4;11;12), provavelmente em função dos efeitos que o mesmo exerce sobre a sinalização gabaérgica e glutamatérgica, levando a alterações neuroquímicas, estruturais^(9;12;13) e funcionais^(12;14; 6). Estes efeitos poderiam estar relacionados ao fato de que os níveis de estrogênio têm profunda relação com o processamento das informações verbais, uma vez que mulheres em uso de terapia hormonal têm melhor memória verbal e velocidade basal de processamento do que as que não receberam o tratamento^(1;3).

Na mesma faixa etária em que a mulher entra em menopausa observa-se também o início da percepção do declínio auditivo, conhecido como presbiacusia, que se caracteriza por perda auditiva em sons agudos^(15;16;17), levando as dificuldades auditivas e comunicativas observadas em um amplo conjunto de disfunções relacionadas ao envelhecimento e/ou a diferentes patologias^(16;18).

Normalmente, o padrão audiológico da presbiacusia é uma perda auditiva do tipo neurossensorial, ocasionada por degeneração sensorial (células ciliadas da cóclea), estria (mudanças nos potenciais de ação da cóclea) e/ou neural (alterações dos neurônios auditivos com tendências à degeneração difusa do Sistema Nervoso Auditivo Central)^(19;16).

Os pacientes com presbiacusia podem apresentar alterações na percepção dos sons, pois a perda auditiva altera a percepção das mensagens auditivas captadas. Esses pacientes

podem, com o tempo, apresentar degeneração difusa no sistema nervoso auditivo central (SNAC), regressão fonêmica, déficit no reconhecimento de fala, alterações de memória, perda da sincronia das vias auditivas centrais e deterioração intelectual, uma vez que a memória auditiva e o vocabulário estão recebendo mensagens auditivas distorcidas em função da perda auditiva periférica (perda das funções centrais de redução de ruído de fundo, fechamento auditivo) ^(18;20;21). Jerger e Cols (1995) ⁽²²⁾ e Baran, Musiek (2001) ⁽¹⁸⁾ atribuem as dificuldades de processamento auditivo central às mudanças senis do SNAC, devido às alterações de tronco encefálico e áreas corticais juntamente com a deterioração do corpo caloso, levando aos declínios sistemáticos e às dificuldades de compreensão das mensagens auditivas normais e, principalmente, nas mensagens auditivas alteradas ⁽²³⁾. O processamento dos sons ouvidos é que determinará a compreensão de fala ^(24, 22).

Assim percebe-se que a menopausa e a percepção da presbiacusia iniciam-se no mesmo período da vida. Uma vez que os hormônios sexuais femininos são capazes de modular funções que são importantes para o processamento auditivo central (como atenção, velocidade de processamento e memória), torna-se importante avaliar o processamento auditivo central em mulheres pós-menopáusicas, de forma que o objetivo do presente estudo foi verificar possíveis indícios de alterações no sistema auditivo central e em funções cognitivas destas mulheres.

III Revisão Bibliográfica

3.1. Processamento Auditivo

A audição é um dos sentidos que mantém as pessoas em alerta continuamente, durante as 24 h do dia e há muito tempo tem sido investigada pela ciência. Lacerda (1954) ⁽²⁵⁾ e Mangabeira-Albernaz (2000) ⁽²⁶⁾ comentam que a Audiologia surgiu a partir de métodos psicométricos, utilizando fones e alto-falantes, nos laboratórios da Bell Telephone Company, para determinar a audição humana normal.

O processo de percepção da fala ocorre por várias etapas, como: audibilidade (detecção do som), recepção da informação, discriminação entre diferentes espectros de som, reconhecimento ou comparação com o que já foi ouvido (memória), evocação de elementos da fala e, finalmente, compreensão da mensagem ⁽²⁷⁾. As estruturas auditivas periféricas e centrais (hipocampo, córtex pré-frontal, amígdala, tálamo) formam o processamento auditivo, que é um conjunto de habilidades específicas, das quais o ser humano é dependente para compreender a fala e os sons ⁽²⁸⁾.

As vias auditivas, a partir do nervo auditivo, se dividem em vias ipsilaterais e contralaterais, sendo as ipsilaterais mais lentas (levam informações auditivas e de outras modalidades sensoriais) e as contralaterais mais rápidas (fibras mielinizadas especializadas na decodificação e interação dos sons) ⁽²⁸⁾.

As fibras das vias ipsilaterais do nervo auditivo, passam por estruturas como os núcleos cocleares, formação reticular, região talâmica até o córtex associativo, onde ocorre a atenção seletiva. A atenção seletiva é muito importante no processamento auditivo central, pois é ela que prioriza a passagem do som relevante ao ouvinte, fazendo com que o ruído de fundo, som de menor importância, não perturbe a detecção e inteligibilidade de fala. As vias contralaterais levam o estímulo dos núcleos cocleares até o córtex auditivo primário e complexo olivar superior. Nesse ponto, as informações auditivas ipsilaterais e contralaterais são recebidas ao mesmo tempo, ou seja, ocorre a binauralidade das informações auditivas recebidas para que seja feita a comparação entre as mensagens recebidas nas orelhas direita e esquerda. Depois disso, o som vai para o lemnisco lateral, passa pelo colículo inferior no tronco encefálico (responsável pela localização sonora). A partir do corpo geniculado medial, as informações

auditivas vão para o córtex auditivo primário, seguindo para seus respectivos hemisférios para a análise de sons não-verbais (hemisfério não dominante) e sons verbais (no hemisfério dominante para a linguagem). A integração dessas aferências ocorre por meio do corpo caloso e o hemisfério responsável faz sua análise a partir da memória desses fenômenos auditivos (armazenam na memória operacional enquanto é feita a análise da informação e em seguida armazena na memória de longa duração nos casos de novos eventos) ^(28;29). Neste momento a memória de longa duração, experiência auditiva, linguagem e velocidade de processamento favorecem a inteligibilidade de fala e melhores performances de escuta em lugares ruidosos ⁽³⁰⁾. Portanto, o processamento auditivo central depende da ativação de estruturas envolvidas nestas atividades, entre elas o hipocampo, a amígdala e o córtex de associação pré-frontal ^(5;29;30).

Entre os fatores que teriam potencial para modular as estruturas e funções do processamento auditivo central estão os hormônios sexuais femininos, os estrógenos e a progesterona. Estudos apontam para o fato de que os níveis de estrogênio têm profunda relação com o processamento das informações verbais, pois mostram que mulheres em uso de terapia hormonal têm melhor velocidade basal de processamento e memória verbal do que as que não receberam o tratamento ⁽³⁾. Adicionalmente, sabe-se que o córtex pré-frontal tem uma alta densidade de receptores de estrogênio e há evidências de que ele seja particularmente sensível às alterações características da menopausa deste hormônio ^(4; 11).

3.2. Climatério e Processamento Auditivo Central

O estrogênio e a progesterona têm grande influência no sistema nervoso central e estão presentes desde o início da vida. O sistema hormonal feminino é constituído por três componentes: os hormônios hipotalâmicos (GnRH ou LHRH); os hormônios adeno hipofisários (FSH e LH), que são secretados em resposta aos hormônios de liberação do hipotálamo; e os hormônios ovarianos, estrogênio e progesterona, secretados em resposta aos hormônios FSH e LH. A dinâmica de secreção destes hormônios varia ao longo das diferentes fases do ciclo sexual mensal feminino. O ciclo reprodutivo feminino se caracteriza pelas mudanças rítmicas nas secreções dos hormônios femininos, mudanças nos ovários e órgãos sexuais. Esse ciclo dura 28 dias, sendo que em cada ciclo um oócito é liberado. Essas alterações dependem dos hormônios gonodotrópicos FSH e LH, secretados pela adenohipófise ^(1;6;31).

Ao longo da vida ocorrem variadas alterações na estrutura e na função ovariana, com gradativa diminuição da produção estrogênica e conseqüente aumento das gonadotrofinas hipofisárias, caracterizando um estado de hipogonadismo hipergonadotrófico denominado menopausa. Dos aproximadamente dois milhões de folículos primordiais ovarianos que nascem com a menina somente algumas centenas ainda a acompanham no climatério e os demais evoluem contínua e permanentemente para a atresia. A produção hormonal de estrogênios e de androgênios tende a diminuir gradativamente com a instalação da menopausa. No entanto, permanece, após a menopausa, uma produção basal de estrona, androstenediona, testosterona e mínima de estradiol e progesterona muitas vezes suficiente e capaz de manter o equilíbrio endocrinológico e clínico ^(2;32). A menopausa é estipulada quando ocorrem 12 meses de amenorréia ⁽¹⁰⁾. Nas mulheres brasileiras, a média de idade para o início da menopausa é de 51,9 anos ⁽³³⁾.

Nesse período aparecem mudanças no organismo feminino, tais como os calores, as alterações de sono, humor, fadiga, ansiedade, memória ^(1;7;8;9;10) e velocidade de processamento ⁽⁴⁾. As alterações de memória e a lentidão do processamento das informações levantam várias hipóteses sobre as mudanças hormonais na menopausa, sua atividade no cérebro e o risco da doença de Alzheimer na população feminina.

Essas mudanças ocorrem devido aos receptores celulares de esteróides sexuais serem identificados em áreas específicas do cérebro como a hipófise, hipotálamo, sistema límbico e córtex cerebral ^(14;34;35). Os estrogênios atuam nos neurônios por efeitos diretos (por via não genômica e ocorrem rapidamente na atividade elétrica do hipotálamo, aumentando a excitabilidade neuronal) e indutivos (de início retardado e duração prolongada). O mecanismo de ação ocorre pela indução do ácido ribonucléico (RNA) e síntese protéica por meio de mecanismos genômicos, via receptores hormonais, que, por sua vez, causam mudanças nos níveis de produtos genéticos específicos tais como enzimas sintetizadoras de neurotransmissores. Além disso os estrogênios possuem ações similares aos agentes antidepressivos sobre os neurotransmissores e seus receptores. Eles aumentam a disponibilidade da norepinefrina aumentando a sua liberação e inibindo a ação da MAO. As atividades adrenérgicas e serotoninérgicas podem ser alteradas pelos estrogênios através da modulação da sensibilidade dos receptores podendo também, potencializar o sistema dopaminérgico, através da dessensibilização dos receptores pré-sinápticos da dopamina e através do mecanismo de feed-back do GABA ^(14;34;35).

Em contraste com a atuação dos estrogênios sobre o SNC, os progestogênios apresentam potentes propriedades anestésicas. Enquanto os estrogênios diminuem a atividade da MAO no SNC, aumentando os níveis de serotonina, os progestogênios possuem ação inversa, resultando em concentrações mais baixas de serotonina, predispondo a comportamentos disfóricos e depressivos ^(14;35).

Por outro lado os estrogênios não atuam sobre o SNC somente induzindo alterações bioquímicas sobre os neurotransmissores e enzimas, mas também na grande remodelação das estruturas neuronais hipotalâmicas, caracterizada por uma perda, seguida de regeneração destas estruturas ⁽¹⁴⁾. A remoção mecânica da inervação aferente do núcleo arcuato hipotalâmico resulta na degeneração dos neurônios e na perda das sinapses desta estrutura. Esta rearborização dendrítica e recuperação das sinapses após o tratamento estrogênico, é decorrente de um efeito trófico do estrogênio em regiões hormônio-sensíveis do cérebro, sendo assim, os estrogênios podem atuar diretamente no neurônio, promovendo a sua sobrevivência ou estimulando a produção neuronal de um fator neurotrófico ^(14;34;35). Um destes fatores é o fator de crescimento neuronal (NGF), produzido por neurônios colinérgicos que originam-se nos núcleos do prosencéfalo basal, sendo esses as principais fontes de inervação colinérgica do hipotálamo, hipocampo, sistema límbico e córtex cerebral (sistema envolvido na maioria das funções da memória) ^(14;34;35;36). No momento em que se estabeleceu a menopausa, várias mudanças no SNC ocorrem e isso é motivo de muitas pesquisas em diferentes fases da menopausa.

Autores ainda apontam diferentes nomes para as fases das mudanças hormonais como, por exemplo, a perimenopausa, pré-menopausa, menopausa e pós-menopausa. O grupo em questão no estudo é de pós-menopausas ^(1;3). Como muitos estudos apontam para alteração de memória e déficit cognitivo, as performances cognitivas das mulheres nas diferentes fases da menopausa, foram estudadas a partir de testes de processamento da fala, memória verbal imediata e tardia, e memória de trabalho, com Span de dígitos. Os resultados apontaram que, em mulheres na pós-menopausa, ocorreu uma redução na velocidade do processamento das informações auditivas nos testes de memória verbal tardia. Uma discreta melhora pôde ser percebida nos resultados dos testes de memória de trabalho e processamento de fala, memória verbal imediata e tardia, nas mulheres que estavam fazendo reposição hormonal ^(7;3).

Weber e Mapstone (2009) ⁽³⁷⁾ não encontraram relação entre as queixas de memória

apresentadas por mulheres em perimenopausa com seu desempenho em testes de memória e atenção. Na realidade as alterações de atenção apresentam relação com a sintomatologia depressiva destas mulheres, a qual provavelmente reflete o nível de estresse e alterações de saúde e sono. A transição de fases da menopausa é acompanhada por alterações nos níveis de cortisol, os quais podem estar relacionados ao declínio da memória e atenção ⁽³⁷⁾.

As alterações cognitivas em mulheres pós-menopausa e com mais de sessenta anos foram verificadas em outro estudo através de provas de processamento auditivo e Testes de Memória de lista de palavras (TMLP) Os resultados dessas provas apresentaram relação com resultados obtidos no MEEM (Mini Exame de Estado Mental), indicando uma possível relação entre alterações no processamento auditivo central (memória imediata e de curto prazo) e desenvolvimento posterior de demência ^(26;27). Entretanto, este estudo não abordou os aspectos auditivos periféricos que poderiam estar alterados em função das alterações auditivas que ocorrem a partir dos 50 anos, a presbiacusia.

3.3. Envelhecimento e Declínio Auditivo

Paralelamente ao estabelecimento da menopausa, que ocorre em torno dos 50 anos, temos o início do declínio auditivo, conhecido como presbiacusia ⁽¹⁶⁾. A perda auditiva provocada pela presbiacusia caracteriza-se pela perda auditiva neurosensorial, ou seja, os indivíduos apresentam limiares auditivos superiores a 25dBNA, inicialmente nas frequências agudas ^(15;16;17). Essa degeneração coclear (das células ciliadas externas e internas) é considerada como resultado de fatores negativos extrínsecos e intrínsecos (fatores ocupacionais, agentes ototóxicos, prejuízos por desordem hormonal ou tratamentos médicos) de cada indivíduo ^(38;39). Normalmente, a presbiacusia é do tipo neurosensorial, ocasionada por degeneração sensorial (células ciliadas da cóclea), estrial (mudanças nos potenciais de ação elétricas da cóclea) e/ou neural (alterações dos neurônios auditivos com tendências à degeneração difusa do Sistema Nervoso Auditivo Central) além das alterações no processamento auditivo central ^(19;16).

As perdas auditivas neurosensoriais levam às alterações na percepção dos sons, pois alteram as mensagens auditivas. Esses pacientes podem, com o tempo, apresentar degeneração difusa no sistema nervoso auditivo central (SNAC), regressão fonêmica, déficit no reconhecimento de fala, alterações de memória, perda da sincronia das vias auditivas

centrais e deterioração intelectual, uma vez que a memória auditiva e o vocabulário estão recebendo mensagens auditivas distorcidas em função da perda auditiva periférica (perda das funções centrais de redução de ruído de fundo, fechamento auditivo) ^(18;20;21).

A perda auditiva é a terceira doença crônica mais prevalente no mundo. Essa perda auditiva está associada às dificuldades auditivas, não compreensão da fala, principalmente em lugares ruidosos, levando o indivíduo à redução comunicativa, isolamento, sintomas depressivos, frustração, ansiedade, solidão e a problemas funcionais de saúde ⁽¹⁸⁾.

Alguns estudos encontraram diferença entre gêneros nas perdas auditivas, principalmente nas frequências de 3 e 4 kHz, onde o rebaixamento de limiares auditivos aconteceu nos indivíduos do sexo masculino ^(40;41;42;43), estando associados aos fatores de exposições ocupacionais.

Estudos com idosos sem queixas auditivas, encontraram perda auditiva leve com valores de Índice de Percentual de Reconhecimento de fala (IPRF) normais, alterações nos resultados das provas de identificação de sentenças, e na prova do PPS (Pitch Pattern Sequence) foram observados rebaixamento nas respostas de nomeação. Oitenta por cento dos participantes apresentaram resultados alterados nos testes de funções auditivas centrais, caracterizando uma ineficiência das funções auditivas centrais em idosos que relataram ouvir bem ⁽⁴³⁾. Em ambientes ruidosos (escuta difícil), idosos com limiares normais apresentaram dificuldades de compreensão da fala, porque apresentam uma maior dificuldade em perceber o sinal de fala no ruído ^(45;23) devido a uma diminuição na velocidade de processamento, independente da perda auditiva periférica, podendo também levar à diminuição da compreensão da fala ^(43;22).

Jerger e Cols (1995) ⁽²²⁾ e Baran e Musiek (2001) ⁽¹⁸⁾ atribuem as dificuldades de processamento auditivo central às mudanças senis do SNAC, onde podem ocorrer alterações de tronco encefálico e áreas corticais juntamente com a deteriorização do corpo caloso, levando aos declínios sistemáticos e às dificuldades de compreensão das mensagens auditivas normais e, principalmente, nas mensagens auditivas distorcidas ⁽²³⁾.

Do exposto acima fica claro que a menopausa e a presbiacusia iniciam-se no mesmo período da vida. Uma vez que os hormônios sexuais femininos são capazes de modular

funções que são importantes para o processamento auditivo central (como atenção, velocidade de processamento e memória), torna-se importante investigar se as queixas de compreensão de fala, observadas na clínica em mulheres na menopausa, poderiam estar relacionadas às disfunções cognitivas características dessa fase da vida feminina.

IV OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Avaliar o processamento auditivo central em mulheres pós-menopáusicas, verificando possíveis indícios de alterações no sistema auditivo central e em funções cognitivas.

4.2 Objetivos específicos

- Verificar a prevalência de queixas de compreensão de fala em uma amostra de mulheres pós-menopáusicas ;
- Comparar o desempenho das mulheres com e sem queixa de compreensão de fala nos testes de avaliação auditiva periférica (audiometria tonal, vocal e impedanciometria com pesquisa de reflexos acústicos);
- Comparar o desempenho das mulheres com e sem queixa de compreensão de fala nas provas de processamento auditivo central (prova dicótica e de resolução temporal);
- Comparar o desempenho das mulheres com e sem queixa de compreensão de fala em testes neuropsicológicos que avaliam processo cognitivos potencialmente envolvidos no processamento auditivo central (Procedimento de Brow Peterson, Trailmaking test, Stroop, Atenção Dividida e Sustentada,).

V METODOLOGIA

Participaram deste estudo 92 mulheres (45 a 60 anos) pós-menopáusicas do Vale do Caí – RS. As voluntárias do estudo foram submetidas a um questionário para a caracterização de aspectos demográficos (idade, escolaridade), fisiológicos (condições médicas) e de compreensão de fala. Com base neste questionário as voluntárias foram classificadas em dois grupos experimentais: grupo caso (n=58), constituído por mulheres com queixa de

dificuldades de compreensão de fala e o grupo controle (n=34), composto por voluntárias sem queixa de dificuldades de compreensão de fala.

Os critérios de inclusão da pesquisa foram mulheres com amenorréia de um a cinco anos; destros; com limiares auditivos periféricos normais ou até leve perda auditiva neurossensorial de acordo com Davis e Silvermann ⁽⁴⁶⁾. Já os fatores de exclusão foram histórico prévio de alterações auditivas (otites, agenesia de orelhas, cirurgias otológicas prévias), pontuação no Mini Exame do Estado Mental (MEEM) compatível com demência (≤ 18) ⁽⁴⁷⁾; pontuação no Inventário de Depressão de Beck (BDI) sugerindo depressão grave (≤ 29) ^(48,49), diabetes mellitus; diagnóstico prévio de alterações neurológicas ou histórico de AVC; utilização de substâncias tóxicas ou entorpecentes; uso de medicação que comprometa as funções cognitivas e sensoriais; condições médicas instáveis (como tratamento de câncer e anormalidades cardiovasculares descompensadas). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul CEP/PUCRS 10/05259. Todos os voluntários assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Procedimentos:

Os testes de avaliação auditiva periférica foram realizados dentro da cabine acústica e incluíram a meatoscopia (Otoscópio *Heine* mini 2000) ^(50; 51); a audiometria tonal por via aérea (VA) e via óssea (VO) ^(50; 51; 52) e a logaudiometria (Índice de Reconhecimento da Fala (IPRF) e Limiar de Reconhecimento de Fala (SRT)) ⁽⁵³⁾ (Audiômetro *Danplex, DA 65 Light*) foram realizados na cabine acústica; o exame de timpanometria e a pesquisa dos reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais ⁽⁵²⁾ (Imitanciômetro, *Interacoustics, AT 235h*).

Os testes neuropsicológicos compreenderam o Procedimento de Brow Peterson ^(54;55) para verificar a atenção e memória operacional; o Trailmaking test ⁽⁵⁶⁾ para verificar memória operacional e lógica; o Stroop, *Neuropsychological Screening Test* ⁽⁵⁷⁾ para avaliar o controle executivo; o teste de Atenção Dividida e Sustentada ⁽⁵⁸⁾ para verificar a capacidade de focar a atenção em um determinado estímulo ou mais, analisando a qualidade e velocidade na execução da tarefa.

A análise do processamento auditivo central foi realizada por meio dos testes de Escuta Dicótica de Consoante Vogal (DCV) ⁽¹⁸⁾, Sequência de Padrão de Frequência (PPS) e testes de Padrão de Duração (DPS), tendo como respostas o murmúrio e a nomeação do que ouviram ⁽¹⁸⁾.

Análise estatística

As variáveis paramétricas foram analisadas pelo teste T Student e as variáveis categóricas pelo Qui-quadrado. Todos os resultados estão expressos como média \pm erro padrão e $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

VI Resultados

A tabela 1 apresenta os dados demográficos dos voluntários dos grupos caso e controle. Os resultados obtidos não indicaram diferenças significativas entre os grupos em relação a idade [$t=1.02$, $df=90$, $p=0.30$], escolaridade [$t= -1.52$, $df=90$, $p=0.30$] e escores obtidos no MEEM [$t = -1.01$, $df = 90$, $p= 0.31$]. Os escores do BDI foram significativamente mais elevados no grupo caso [$t=3.68$, $df=90$, $p<0.001$].

Tabela 1. Características demográficas da amostra (média \pm erro padrão).

	Caso (n=58)	Controle (n=34)
Idade	52.91 \pm 0.45	53.73 \pm 0.71
Escolaridade	11.91 \pm 0.43	12.94 \pm 0.46
Menopausa (anos)	3.15 \pm 1.85	3.35 \pm 1.79
BDI	10.86 \pm 0.91	6.17 \pm 0.55 *
MEEM	28.48 \pm 0.18	28.79 \pm 0.24

Legenda: BDI- Inventário de Depressão de Beck; MEEM – Mini Exame do Estado Mental.

A análise dos resultados obtidos na avaliação auditiva periférica bilateral (Tabela 2), indicou a ausência de diferenças significativas entre os grupos caso e controle para a condução em via aérea na orelha direita (OD) [$t=0.80$, $df=90$, $p=0.42$] e esquerda (OE) [$t=0.43$, $df=90$, $p=0.66$], bem como para a condução em via óssea na OD [$t=0.04$, $df=90$, $p=0.96$] e OE [$t= 0.58$, $df=90$, $p=0.53$]. Os grupos experimentais também não mostraram diferenças significativas no IRF OD [$t=0.39$, $df=90$, $p=0.69$] e OE [$t=0.98$, $df=90$, $p=0.32$], no SRT OD [$t= 0.17$, $df=90$, $p= 0.24$] e OE [$t= 0.73$, $df=90$, $p=0.46$] e nem na queda de limiares auditivos nas frequências agudas na OD [$t= 0.41$, $df=90$, $p= 0.67$] e OE [$t= 0.45$, $df=90$, $p=0.65$].

Tabela 2. Resultados da avaliação auditiva (média ± erro padrão, porcentagem ou proporção).

	Caso (n=58)	Controle (n=34)
Limiares auditivos VA OD	16.84 ± 0.61	16.08 ± 0.64
Limiares auditivos VA OE	16.08 ± 0.61	16.55 ± 0.96
Limiares auditivos VO OD	16.60 ± 1.61	16.47 ± 2.66
Limiares auditivos VO OE	14.20 ± 0.61	14.79 ± 0.80
IPRF OD (%)	98.82 ± 0.31	98.58 ± 0.58
IPRF OE (%)	100.48 ± 1.70	98,23 ± 0.61
SRT OD (dB)	16.47 ± 0.82	15.00 ± 0.81
SRT OE (dB)	16.46 ± 0.73	15.64 ± 0.74
Timpanometria (A/C)	57/1	34/0
Reflexos Acústicos Ipsi OD (P/A)	57/1	34/0
Reflexos Acústicos Ipsi OE (P/A)	51/7	31/3
Reflexos Acústicos Contra OD (P/A)	46/12	28/6
Reflexos Acústicos Contra OE (P/A)	48/10	27/7
Queda em frequências agudos OD (P/A)	17/41	9/25
Queda em frequências agudos OE (P/A)	14/44	12/22

Legenda: IPRF- Índice Percentual de Reconhecimento de fala;SRT- Limiar de Recepção de Fala OD - Orelha Direita . OE - Orelha Esquerda
P/A – presente/ ausente ;Timpanometria A/C – tipo A/ tipo C;dB – decibéis;VA – via aérea ;VO- via óssea

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados dos testes neuropsicológicos, nos quais não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos caso e controle nas tarefas de Trail A [t= 1.18, df=90, p=0.24], Brown Peterson sem interferência [t= -1.32, df=90, p=0.18] e com interferência de cálculos [t= - 0.98, df=90, p=0.33], Stroop Palavra [t= 1.47, df=90, p=0.14], Stroop Cor [t= -1.24, df=90, p=0.21] e AD concentração [t=0.56, df=90, p=0.57] e velocidade [t=0.34, df=90, p=0.73]. Entretanto, o grupo caso mostrou um desempenho inferior ao grupo controle nos testes de Trail B [t= 2.17, df=90, p=0.032], Brown Peterson com interferência motora [t=-1.98, df=90, p=0.005], AS concentração [t=-2.88, df=90, p=0.005] e Stroop Cor-Palavras [t=-2.37, df=90, p=0.02].

Tabela 3. Características neuropsicológicas da amostra (média \pm erro padrão).

	Caso (n=58)	Controle (n=34)
Trailmaking A (segundos)	49.84 \pm 3.65	43.71 \pm 2.63
Trailmaking B (segundos)	112.40 \pm 7.62	88.06 \pm 6.57 *
Brow Peterson sem interferência	98.79 \pm 0.49	99.71 \pm 0.29
Brown Peterson com interferência motora	96.29 \pm 1.69	99.71 \pm 0.29 *
Brown Peterson com interferência de cálculo	54.14 \pm 2.86	58.97 \pm 4.19
Atenção Dividida (concentração)	14.18 \pm 4.37	17.82 \pm 3.74
Atenção Dividida (velocidade)	72.82 \pm 3.72	70.79 \pm 4.53
Atenção Sustentada (concentração)	25.72 \pm 2.76	37.38 \pm 2.35 *
Atenção sustentada (velocidade)	96.41 \pm 3.31	96.79 \pm 3.78
Stroop Palavras	80.10 \pm 1.65	83.97 \pm 1.93
Stroop Cor	56.68 \pm 1.27	59.23 \pm 1.56
Stroop Cor-Palavras	30.72 \pm 0.93	34.58 \pm 1.41 *

Para investigar se as diferenças entre os grupos caso e controle nas tarefas de Trailmaking B, Brow Peterson com interferência motora, AS concentração e Stroop Cor-Palavras poderiam estar relacionados com as diferenças encontradas entre os grupos nos escore do BDI, realizamos análises de correlação entre cada teste neuropsicológico e os escores obtidos na escala de sintomas depressivos. Nenhuma das análises mostrou correlação significativa entre as variáveis (todos $p > 0.05$).

Os testes de processamento auditivo central (Tabela 4) também não indicaram diferenças entre os grupos experimentais, uma vez que não foram encontradas diferenças significativas entre casos e controles nas provas de DPS murmurando [$t= 0.77$, $df=90$, $p= 0.43$] e nomeando [$t= -1.32$, $df=90$, $p= 0.19$], PPS murmurando [$t=0.69$, $df=90$, $p=0.48$] e nomeando [$t=0,15$, $df=90$, $p= 0.87$] e dicóticos CV atenção livre [$t=0.71$, $df=90$, $p= 0.47$] e atenção direcionada OE [$t= 1.06$, $df=90$, $p=0.29$]. Uma vez que o teste de dicóticos busca evidenciar a lateralidade da linguagem ^(20; 73), investigamos por meio de um teste t para amostras dependentes se as palavras ditas na orelha direita (atenção livre) geravam respostas significativamente melhores que aquelas ditas na orelha esquerda (atenção direcionada), o que indicaria um padrão normal de assimetria do processamento auditivo. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas entre o dicóticos atenção livre e atenção direcionada nem no grupo sem queixas de compreensão de fala [$t= 1.55$, $df=33$, $p= 0.13$] nem no grupo com queixas de compreensão de fala [$t= 1.24$, $df=57$, $p= 0.22$].

Tabela 4. Resultados das provas de processamento auditivo central expressos como média \pm erro padrão ou proporção.

	Caso (n=58)	Controle (n=34)
Dicóticos Consoante Vogal Atenção Livre	15.30 \pm 2.41	18.16 \pm 3.19
Dicóticos Consoante Vogal Atenção à Esquerda	11.91 \pm 0.41	12.64 \pm 0.55
DPS Murmurando (%)	87.41 \pm 2.09	90.00 \pm 2.46
DPS Nomeando(%)	76.89 \pm 3.16	83.23 \pm 3.17
PPS Murmurando(%)	92.41 \pm 1.58	94.11 \pm 1.69
PPS Nomeando(%)	92.75 \pm 1.53	92.35 \pm 2.07

DPS- Testes de percepção de duração;PPS- testes de percepção de frequência

VII Discussão

Este estudo teve como objetivo investigar o processamento auditivo central em mulheres pós-menopáusicas. Os principais achados sugerem que uma parcela importante destas mulheres (63%) apresenta queixas de compreensão de fala mesmo na ausência de comprometimento auditivo periférico, como indicado pelos resultados da avaliação audiológica, que incluiu audiometria, imitanciometria e resultados das provas de reconhecimento de fala, os quais se apresentaram dentro do padrão de normalidade^(59,60). Adicionalmente, observou-se um menor desempenho das mulheres com queixas de compreensão nas tarefas de BP motor, Trail B, teste de Stroop Cor-Palavras e Atenção Sustentada, sugerindo alterações em aspectos cognitivos potencialmente envolvidos no processamento auditivo central, como atenção, memória operacional, velocidade de processamento e função executiva. Estas alterações cognitivas ocorreram mesmo na ausência de diferenças significativas entre os grupos com e sem queixa de compreensão de fala nas tarefas de PPS, DPS e Dicóticos, as quais avaliam mais diretamente os processos auditivos centrais.

A prova de BP avalia a memória de curto prazo e as interferências avaliam a atenção dividida e o processamento das informações⁽⁶¹⁾. Como não houve diferença significativa entre grupos no teste de BP sem interferência, a menor performance de mulheres com queixa de compreensão na tarefa de BP com interferência motora sugere um déficit de atenção dividida. Entretanto, não foram encontradas diferenças significativas entre grupos nas tarefas de BP com interferência de cálculo e Atenção Dividida (AD). Provavelmente isto ocorreu em função da baixa sensibilidade destas tarefas, resultante do elevado grau de dificuldade do BP cálculo

(evidenciado pelo baixo desempenho dos grupos experimentais) e elevada dispersão de dados da tarefa de AD (indicada pelo erro padrão das amostras).

Além das alterações sugeridas pela tarefa de BP motor na atenção dividida, foi observado também um menor desempenho das mulheres com queixas de compreensão de fala na tarefa de Atenção Sustentada (AS). A prova de AS avalia a capacidade de manter a atenção em um estímulo, ou em uma seqüência de estímulos, durante o tempo necessário para executar uma tarefa ^(62;63). O fator concentração foi o mais alterado entre os grupos, como sugerem alguns estudos ^(64;65;66). No teste de Stroop as diferenças ente grupos, apareceram apenas na página cor-palavras, a qual corresponde a parte mais exigente da tarefa em termos de controle das interferências, inibição de respostas, atenção e integridade da função executiva ^(67;68;69). Na tarefa de Trail também só foram encontradas diferenças significativas na parte B, a qual requer maior flexibilidade mental, memória operacional e lógica que a parte A ^(55;70;71;72).

Todas as tarefas nas quais foram observadas diferenças significativas entre grupos têm em comum o fato de serem dependentes do córtex pré-frontal ^(68;69;70;72;73), uma estrutura com alta densidade de receptores estrogênicos e bastante sensível a alterações nos níveis destes hormônios ^(4;14). Embora esta estrutura também seja sensível aos efeitos negativos da sintomatologia depressiva ^(7;14), as diferenças significativas entre grupos nos escores do BDI não parecem ser responsáveis pelo menor desempenho das mulheres com queixa de compreensão de fala nos testes neuropsicológicos, uma vez que não foi observada nenhuma correlação entre os escores no BDI e a performance nas tarefas de BP motor, Trail B, teste de Stroop Cor-Palavras e Atenção Sustentada. Desta forma, os resultados obtidos estão de acordo com estudos que sugerem que a menopausa pode estar relacionada a disfunções de aspectos cognitivos dependentes do lobo pré-frontal ^(13;69;53).

A partir desses resultados podemos pensar que as dificuldades de compreensão de fala das mulheres deste estudo estão relacionadas a alterações de habilidades cognitivas do processamento auditivo (como atenção, memória operacional, velocidade de processamento e função executiva) uma vez que o córtex de associação pré-frontal é uma estrutura chave ^(18;30;28) para selecionar o foco de atenção (atenção seletiva), discriminar, integrar, associar à vocábulos já armanezados na memória e organizar uma resposta. Neste momento o córtex associativo pré frontal trabalha de forma integrada com o hipocampo e amígdala favorecendo

uma maior velocidade no processamento das informações auditivas, analisando e resolvendo a situação de comunicação (compreensão e expressão da linguagem) independente da situação de escuta^(18;30;74).

Entretanto, faz-se necessário considerar que a tendência a um menor desempenho das mulheres com queixa de incompreensão de fala nas tarefas relacionadas ao processamento auditivo central (PPS, DPS e Dicóticos) não atingiu significância estatística. Os testes de DPS e PPS avaliam as relações inter-hemisféricas (sons não verbais no hemisfério direito e sons verbais no hemisfério esquerdo, por meio da passagens de informações pelo corpo caloso), enquanto a prova de Dicóticos busca evidenciar a lateralidade da linguagem^(18;75). Em indivíduos cognitivamente íntegros espera-se que ocorram melhores respostas no teste de Dicóticos para as palavras ditas na orelha direita, uma vez que as informações provenientes da mesma são integradas no hemisfério esquerdo (dominância hemisférica), e espera-se um maior número de acertos à orelha direita em indivíduos destros⁽⁷⁴⁾. Entretanto, nenhum dos grupos experimentais apresentou diferenças significativas entre as respostas de atenção livre e direcionada, sugerindo um início de simetria nas respostas auditivas. Este resultado não chega a surpreender se considerarmos a faixa etária de nossas voluntárias, uma vez que Bellis e Kraus (2000)⁽⁷⁵⁾, sugerem que a diminuição da assimetria entre os lobos temporais direito/esquerdo (inter-hemisférica) está associada ao envelhecimento e às dificuldades de discriminar os sons de fala dos sons ambientais, mesmo em pessoas mais velhas com audição normal. Essa dificuldade sugere o início de alterações estruturais no corpo caloso, comum no envelhecimento⁽⁷⁶⁾. Possivelmente esta tendência a simetria de respostas auditivas não tenha sido suficiente, por si só, de causar queixas de compreensão de fala^(38;39;40;41;42). Mas quando somada a outras disfunções cognitivas, como aquelas observadas no grupo de mulheres com queixa de compreensão de fala, poderia comprometer de forma mais importante o processamento auditivo central. Porém, a interpretação dos resultados nas tarefas relacionadas ao processamento auditivo central deve levar em consideração algumas limitações do presente estudo.

O primeiro aspecto a ser levado em consideração é o tamanho da amostra. Como os testes neuropsicológicos e de processamento auditivo central tem diferentes sensibilidades, é possível que não tenham sido encontrados diferenças significativas no PPS, DPS e Dicóticos pelo fato da amostra não ser suficientemente ampla para detectar estas diferenças, como sugerido pela dispersão de dados dos mesmos e por outros estudos que utilizaram amostras

maiores ^(74;77;78;79). Outro aspecto importante diz respeito a caracterização da queixa de compreensão de fala, a qual foi identificada com base em uma pergunta simples: “Você tem dificuldade de entender o que os outros falam? Quem? Onde? Quando?”. Portanto, estudos futuros deveriam abranger amostras maiores e questionários estruturados especificamente para caracterizar a questão da queixa de compreensão de fala. Adicionalmente, no presente estudo não foi feita a análise dos níveis hormonais das mulheres, um fator que pode ter efeitos bastante importantes na interpretação de dados, pois sabe-se que o ritmo das alterações hormonais não é homogêneo⁽⁶⁹⁾ e pode influenciar as funções cognitivas do córtex pré-frontal^(80;53), gerando uma fonte adicional de variabilidade de dados. Por fim, temos que considerar que o ideal seria termos um grupo de mulheres que ainda não entraram em menopausa, como controle dos grupos experimentais deste estudo. Entretanto, este grupo controle para a menopausa é bastante difícil de ser constituído sem resultar em diferenças significativas de idade, o que por si só seria mais um fator a introduzir variabilidade nos resultados e a confundir efeitos hormonais com efeitos do envelhecimento.

Com base no exposto acima podemos concluir que grande parte das mulheres na fase de pós menopausa apresenta queixas de compreensão de fala, as quais estão associadas a alterações em domínios cognitivos potencialmente envolvidos no processamento auditivo central. Entretanto, o estabelecimento de associações mais claras entre estas alterações e o processamento cognitivo propriamente dito, assim como a relação entre estes aspectos e as alterações hormonais características desta fase da vida depende de estudos futuros.

Conclusão

Neste trabalho podemos verificar 63% das mulheres pós-menopausicas tem queixas de dificuldades de compreensão de fala, assim como apresentam escores nos testes neuropsicológicos que sugerem mudanças na forma de execução de tarefas que dependem do SNC. Esses resultados apontam às dificuldades de manter a atenção, concentração, bem como a resolução de problemas e flexibilidade mental com agilidade, podendo ser em decorrência das alterações que a menopausa gera no SNC. Essas alterações na velocidade do processamento de informações leva também as dificuldades de compreensão da fala e de escuta em lugares silenciosos e/ou ruidosos, mesmo elas não apresentando alterações auditivas periféricas importantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guyton AC.; Hall JE. **Tratado de fisiologia médica**. 9ª ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997 p 786-799.
2. Maggi A, Perez J. **Role of female gonadal hormones in the CNS: clinical and experimental aspects**. Life Sci; 1985; Sep 9;37(10):893-906.
3. Greendale GA, MD et al: **Effects of the menopause transition and hormone use on cognitive performance in midlife women**. In: Neurology 72, May 26, 2009, 1850-1857
4. Tremere L; Jeong JK; Pinaud R. **Estradiol Shapes Auditory Processing in the Adult Brain by Regulating Inhibitory Transmission and Plasticity- Associated Gene Expression**. The Journal of Neuroscience, May 6, 2009 • 29(18):5949 –5963 • 5949
5. Daniel JM, Bohacek J. **The critical period hypothesis of estrogen effects on cognition: Insights from basic research**. Biochimica et Biophysica Acta 2010 BBAGEN 26831
6. Bryan KJ, Mudd JC, Richardson SL, Chang J, Lee H, Zhu X, Smith MA, Casadesus G. **Down-regulation of serum gonadotropins is as affective as estrogen replacement at improving menopause-associated cognitive deficits**. Journal of neurochemistry 2010 v112p870-881.
7. Grynpast MK.; Lock M; Kaufeter P. **Culture and symptom reporting at menopause**. In: Human Reproduction Update 2005 11(5):495-512.
8. Lins APM; Sichierrri R. **Influência da Menopausa no Índice de Massa Corporal**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia vol.45 no.3, São Paulo, 2001.
9. Erickson KI; Voss MW; Prakash RS; Chaddock L; Kraemer AF; **A Cross-Sectional Study of Hormone Treatment and Hippocampal Volume in Postmenopausal Women: Evidence for a Limited Window of Opportunity**. In: Neuropsychology American Psychological Association, 2010, Vol. 24, No. 1, 68–76.
10. Pedro AO. et al. **Idade de ocorrência da menopausa natural em mulheres brasileiras: resultados de um inquérito populacional domiciliar**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 19(1):17-25, jan-fev, 2003.
11. Weber M, PhD, Mapstone M PhD. **Memory complaints and memory performance in the menopausal transition**. Menopause: The Journal of The North American Menopause Society , vol 16, nº 4, 2009, pp 694-700.
12. Moura, P, J; Petersen, S.L. **Estradiol acts through Nuclear- and membrane- Initiated mechanisms to maintain a balance between GABAergic and glutamatergic Signaling in the Brain: implications for hormone Replacement Therapy**. Neurosciences, 2010,21, n5 – 363-397.
13. Elsabagh S, Hartley D E, File S E. **Cognitive function in late versus early postmenopausal stage** . Maturitas 56 (2007) 84–93
14. Kaster S, Ungerleider LG. **Mechanisms of visual attention in the human cortex**. Annual Reviews of Neuroscience 2000,23:315-341.
15. Espmarck AKK. **Hearing Problems in de elderly – outsider and insider perspectives of presbycusis**. Göteborg: Departaments of Geriatric Medicine and Audiology, Göterborg University, Karolinska Insitute; 2002.
16. Kacher S.K.; **Hearing impairment in third aged**. Indian J Med Res, 1997; 106; pp 333-9.
17. **COMMITTEE ON HEARING BIOACOUSTICS ANDA BIOMECHANICS**, 1988.
18. Baran JA, Musiek FE. **Avaliação comportamental do sistema nervoso central**. In: Musiek FE, Rintelmann WS. Perspectivas atuais em Avaliação Auditiva. São Paulo: Ed Manole, 2001; p371-401.
19. Rönneberg J. **Cognition in the hearing impaired and deaf as a bridge between signal**

- and dialogue: a framework and a model.** *Internacional Journal of Audiology* 2003; 42: S68-S76.
20. Baraldi GS, Almeida LC, Borges ACC. **Evolução da perda auditiva no decorrer do envelhecimento.** *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.* 2007; 73(1); p 64-70.
 21. Russo ICP. **Achados audiométricos em uma população de idosos presbiacúsicos brasileiros em função do sexo e faixa etária.** *Prófono* 1993. 5 (1): 8-10.
 22. Jerger J; Alford B; Lew H; Rivera V; Chimiel R. **Dichotic listening, event-related potentials, and interhemispheric transfer in the elderly.** *Ear Hear,* 1995; 16: 482-98.
 23. Pinheiro MMC; Pereira LD. **Processamento auditivo em idosos: estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não verbais.** *Revista Brasileira do Otorrinolaringologia,* v70 (2), 2004, p 209-14.
 24. **Política Nacional de Saúde da Pessoa Portadora de Deficiência. Portaria n.1.060, de 5 de junho de 2002.** *Diário Oficial, Brasília* (2002 jun 10)
 25. Lacerda AP. **Informe sobre Logaudiometria.** *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia – Continuação da revista de Otorrinolaringologia de São Paulo.* v. XXII, 1954.
 26. Mangabeira-Albernaz PL. **Elementos da Psicoacústica.** In: Munhoz MSL; Caovilla HH; Silva MLG; Ganância MM. *Audiologia Clínica. Série Otoneurológica,* v. 2. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 11-18.
 27. Russo ICP; Behlau M. **Análise Acústica do Português Brasileiro,** São Paulo: Lovise, 1993.
 28. Sanchez ML; Alvarez AMMA. **Processamento Auditivo : Avaliação.** In: Costa SS. et al. *Otorrinolaringologia princípios e prática.* 2.ed . Porto Alegre : Artmed. 2006 p. 191-202.
 29. Sprenger m. **Memória: como ensinar para o aluno lembrar.** Porto Alegre: Artmed. 2008.
 30. Alvarez AMMA, Sanchez ML, Carvalho IAM. **Neuroaudiologia e Linguagem.** In: Fuentes D. et al. *Neuropsicologia teoria e prática.* Porto Alegre: Artmed, 2008. p 136-150.
 31. Aires MM. **Fisiologia,** 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2008.
 32. Ministério da Saúde. **Manual de atenção à mulher no Climatério / Menopausa.** Série A Normas e Manuais Técnicos. Série Direitos Atuais e Direitos Reprodutivos. Cad n 9. Distrito Federal, 2008.
 33. Masson JE, Bassuk SS. **Transição da menopausa e terapia hormonal pós menopausa.** In: Harrison. *Medicina Interna.* RJ, McGraw – Hill interamericana do Brasil, 2008, 342-2334-9.
 34. Lent R – **Cem Bilhões de Neurônios: Conceitos Fundamentais de Neurociência.** São Paulo, Editora Atheneu, 2001
 35. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Katz LC, et al **Cap 24. Cognition.** In LaMantia AS & McNamara JO – *Neuroscience S. Associates,* Sunderland, EUA 1997, p.465-482.
 36. Fernandes CE, Pereira Filho AS. **Climatério: Manual de Orientação Federação Brasileira das Sociedades de Ginecologia e Obstetrícia (Febrasco).**
 37. Fernandes RCL; Silva KS; Bonan C; Zahar SEV; Marinheiro LPF. **Avaliação da cognição de mulheres no climatério com o mini-exame do estado mental e o teste de memória da lista de palavras.** *Caderno Saúde pública,* Rio de Janeiro, 2009; 25(9): pp 1883-1893.
 38. Chilson TH; Willott JF; Lister JJ. **The Aging auditory system: anatomic and physiologic changes in implications for rehabilitation.** *Journal Audiology* 2001; 42; 2s3-2s10.
 39. Schuknecht HF, Gacek MR. **Cochlear pathology in presbycusis.** *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102 (1 pt 2):1-16.
 40. Jerger J.; Chmiel R.; Stach B.; Spretnjak M.; **Gender affects audiometric shape in presbycusis.** *Journal Am. Academy Audiology,* 1993; 4:42-9.
 41. Sanchez ML; Nunes FB; Barros F; Ganância MM; Caovilla HH. **Avaliação do**

- processamento auditivo em idosos que relatam ouvir bem.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 2008; 74(6); 896-902.
42. Katz J. **Tratado de Audiologia Clínica.** São Paulo: Manole; 1999.
 43. Jerger J.; Hayes D. **Diagnostic speech audiometry.** Archives of Otolaryngology. 103,1977, 216-222.
 44. Marrone N; Mason CR; Kidd JR. **The effects of hearing loss and age on the benefit of spatial separation between multiple talkers in reverberant rooms.** Journal Acoustics Soc. Am. v 124(5), Nov 2008, p. 3064-3075.
 45. Musiek FE; Pinheiro ML. **Frequency patterns in cochlear, brainstem, and cerebral lesions.** Audiology, 1987; 26: 76-88.
 46. Davis H, Silvermann RS. Hearing and Deafness. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1970.
 47. Folstein MF; Folstein SE; McHugh PR, "**Mini-Mental State**": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res 1975; 12:189 - 98.
 48. Beck AT, Steer RA, Brown GK - San Antonio, TX: **The Psychological Corporation,** 1996.
 49. Cunha JA. **Manual da versão em português das ESCALAS de BECK.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.
 50. Frota S. **Avaliação básica da audição** In:___ Fundamentos em Fonoaudiologia: Audiologia Série, Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan,1998. p. 41-60.
 51. Wilber LA. **Audiometria tonal liminar: via aérea e via óssea.** In: Musiek FE; Rintelmann WS. Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva. São Paulo: Manole, 2001 p1-20.
 52. Hall III JW; Chandler D. **Timpanometria na audiologia clínica.** In: Katz J. Tratado de Audiologia Clínica. 4.ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 281-297.
 53. Frazza MM. *et al.* **Som e Audição** In: Munhoz MSL. *et al.* Audiologia Clínica. Série Otoneurológica, v. 2. São Paulo: Atheneu, 2000 (a). p. 1-9.
 54. Peterson LR; Peterson MJ; **Short-term retention of individual verbal items.** IN: Journal of Experimental Psychology. V.58, No. 3 September 1959, 193-198.
 55. Lezak MD; Howiedson DB; Loring DW. **Neuropsychological assessment,** 4^a ed. New York: Oxford University Press, 2004.
 56. Lekak MD; **Neuropsychological assessment,** 3rd ed. New York: Oxford University Press, 1995.
 57. Castro, S. L, Cunha, L. S. & Martins, L. (2000) [on-line]. **Teste Stroop Neuropsicológico em Português.** Disponibilizado por Laboratório de Fala da Faculdade de Psicologia da Universidade do Porto em <http://www.fpce.up.pt/labfala>.
 58. Sisto, FF et al. **Testes de atenção dividida e sustentada,** Ed. Vetor, SP, 2006.
 59. Bess FH, Hedley-Williams A, Lichtestein MJ. **Avaliação Audiológica dos Idosos** In: Musiek F.E, Rintelmann WS. Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva. São Paulo: Manole, 2001. p343-364.
 60. Ferré RJ. et al. **Factores de riesgo involucrados en la presbiacusia.** Acta Otorrinolaringol Esp. 2002; 53(8): 572-7.
 61. Lezak MD; Howiedson DB; Loring DW. **Neuropsychological assessment,** 4^a ed. New York: Oxford University Press, 2004.
 62. Dalgarrondo, P. (2000). **Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais.** Porto Alegre: Artmed.

63. Wagner, C. J. P. (2003). **Atenção visual em crianças e adolescentes: Um estudo a partir do paradigma do tempo de reação**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
64. Patacchioli FR, Simeoni S, Monnazzi P, Paced M, Capri O , Perrone G. **Menopause, mild psychological stress and salivary cortisol: Influence of long-term hormone replacement therapy (HRT)**. *Maturitas* 55 (2006) 150–155.
65. Mertens V.B.; Gagnon, M; Coulombe, D.; Messier C. **Exploratory factor analysis of neuropsychological tests and their relationship to the Brown–Peterson task**. *Archives of Clinical Neuropsychology* 21 (2006) 733–739.
66. Rueda, F.J.M. **Relação entre os Testes de Atenção Concentrada (TEACO-FF) e de Atenção Dividida (AD)** *Psicol. Argum.*, Curitiba, v. 28, n. 62, p. 225-234 jul./set. 2010.
67. Castro, S. L., Cunha, L. S. & Martins, L. (2000) [on-line]. **Teste Stroop Neuropsicológico em Português**. Disponibilizado por Laboratório de Fala da Faculdade de Psicologia da Universidade do Porto em <http://www.fpce.up.pt/labfala>.
68. Mertens V.B.; Gagnon, M; Coulombe, D.; Messier C. **Exploratory factor analysis of neuropsychological tests and their relationship to the Brown–Peterson task**. *Archives of Clinical Neuropsychology* 21 (2006) 733–739.
69. Ishunina TA ,Swaab DF. **Alterations in the human brain in menopause**. *Maturitas* 57 (2007) 20–22.
70. Tombaugh T N. **Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education**. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2004;19;203–214.
71. Hamdan A C.; Hamdan Eli Mara L. R. **Effects of age and education level on the Trail Making Test in A healthy Brazilian sample**. *Psychology & Neuroscience*, 2009, 2, 2, 199 – 203.
72. Reitan, R M. **Validity of the trail making test as an indicator of organic brain damage**. *Perceptual and Motor Skills*, 1958;8;271-76.
73. Appelbaum L. G, Meyerhoff1 K. L,Woldorff M. G. **Priming and Backward Influences in the Human Brain: Processing Interactions during the Stroop Interference Effect Cerebral Cortex**. November 2009;19:2508-2521.
74. Tedesco M.L.F. **Audiometria Verbal: Teste Dicótico consoante-vogal em escolares de 7 a 12 anos de idade**. [Dissertação]. São Paulo(SP): UNIFESP - Escola Paulista de Medicina; 1995.
75. Bellis, T J, Nicol T, Kraus N. **Aging Affects Hemispheric Asymmetry in the Neural Representation of Speech Sounds**. *The Journal of Neuroscience*, January 15, 2000, 20(2):791–797.
76. Brown, W.S; Thrasher, E.D; Paul, L.K. **Interhemispheric Stroop Effects in partial and complete agenesis of the corpus callosum**. *Journal of the Internacional Neuropsychological Society* (2001), 7, 302-311.
77. Helfer KS, Vargo M. **Speech Recognition and Temporal Processing in Middle-Aged Women**. *J Am Acad Audiol*. 2009 April ; 20(4): 264–271.
78. Corazza, MCA. **Avaliação do processamento auditivo central em adultos: teste de padrões tonais auditivos de frequência e teste de padrões tonais auditivos de duração**. UNIFESP São Paulo; s.n; 1998.

79. Ortiz KZ. **Teste de escuta dicótica: atenção seletiva para sons verbais e não-verbais em universitários destros.** [Dissertação]. São Paulo(SP): UNIFESP - Escola Paulista de Medicina; 1995.
80. Scharfman HE; MacLusky N. J., **Similarities between actions of estrogen and BDNF in the hippocampus: coincidence or clue?**, 2008.