

Amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção e o uso de contraceptivos hormonais: estudo preliminar

Amplitude of distortion product otoacoustic emissions and the use of hormonal contraceptives: preliminary study

Tatiana Rocha Silva¹, Fernanda Abalen Martins Dias¹

RESUMO

Objetivo: Identificar se há diferença na amplitude das emissões otoacústicas de mulheres que utilizam e que não utilizam contraceptivo hormonal. **Métodos:** Participaram da pesquisa 30 mulheres, sendo 15 que utilizam o método contraceptivo hormonal e 15 que não o utilizam, todos sem queixa auditiva e com audição dentro dos padrões de normalidade. A coleta de dados foi realizada por meio das emissões otoacústicas transientes e pelas emissões otoacústicas produto de distorção. **Resultados:** Não houve diferença entre os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção para as frequências de 1 kHz, 1,4 kHz, 2,8 kHz, 4 kHz e 6 kHz, na orelha direita, nos grupos estudados. Na frequência de 2 kHz houve tendência à diferença entre os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção, comparando-se o grupo de mulheres que não usam contraceptivo hormonal e o grupo das que usam. Na orelha esquerda, não houve diferença entre os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção para as frequências de 1 kHz, 1,4 kHz, 2 kHz, 2,8 kHz, 4 kHz e 6 kHz, nos dois grupos analisados. **Conclusão:** Não foram observadas diferenças na amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção pelo uso de contraceptivo hormonal, nos grupos estudados.

Descritores: Anticoncepcionais; Audição; Células ciliadas auditivas; Emissões otoacústicas espontâneas; Orelha interna

ABSTRACT

Purpose: To verify differences of otoacoustic emissions responses in women using and not using hormonal contraception. **Methods:** Participated in this study 30 female individuals, 15 using a hormonal contraceptive method and 15 that do not use hormonal contraception. All without hearing complaints and hearing within normal limits. Data collection was performed by: transient otoacoustic emissions and distortion product otoacoustic emissions. **Results:** There was no difference between the amplitude of distortion product otoacoustic emissions for frequencies 1 kHz, 1.4 kHz, 2.8 kHz, 4 kHz and 6 kHz in the right ear between the groups. The frequency of 2 kHz tended to the difference between the amplitude of distortion product otoacoustic emissions between the group of women not using hormonal contraception and use. In the left ear there was no difference between the amplitude of distortion product otoacoustic emissions for frequencies 1 kHz, 1.4 kHz, 2 kHz, 2.8 kHz, 4 kHz and 6 kHz between the groups. **Conclusion:** No differences were observed in the amplitude of distortion product otoacoustic emissions by use of hormonal contraceptives.

Keywords: Contraceptive agents; Hearing; Hair cells, auditory; Otoacoustic emissions, spontaneous; Ear, inner

Trabalho realizado no Centro Clínico de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC – Belo Horizonte (MG), Brasil.

(1) Departamento de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas – Belo Horizonte (MG), Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: TRS, pesquisadora principal: elaboração da pesquisa, elaboração do cronograma, levantamento da literatura, coleta e análise dos dados, redação do artigo, submissão e trâmites do artigo; FAMD, orientadora: elaboração da pesquisa, elaboração do cronograma, análise dos dados, correção da redação do artigo, aprovação da versão final.

Endereço para correspondência: Tatiana Rocha Silva. R. Boninas, 1070, Pompeia, Belo Horizonte (MG), Brasil, CEP: 30280-220.

E-mail: tatiana.rochas@gmail.com

Recebido em: 23/10/2012; **Aceito em:** 11/9/2013

INTRODUÇÃO

As emissões otoacústicas evocadas por estímulos transientes e as emissões otoacústicas produto de distorção, em indivíduos com audição dentro dos padrões de normalidade, apresentam variação de amplitude, quando comparadas entre os indivíduos ou entre as frequências testadas. Entretanto, na análise intraindivíduo, a amplitude é consideravelmente consistente. Sendo assim, exposições a ruídos, drogas, doenças ou excitações eferentes podem ser monitoradas⁽¹⁻⁶⁾.

As alterações que ocorrem durante o ciclo menstrual podem influenciar o funcionamento do mecanismo ativo coclear e podem ser avaliadas por meio da amplitude da emissão otoacústica. No ciclo menstrual normal, a frequência da emissão da resposta captada diminui antes da menstruação e aumenta logo após o início do fluxo. A falta de ovulação, seja ela natural ou induzida por medicação anticoncepcional, reduz a flutuação das características da emissão otoacústica espontânea durante o ciclo^(1,7).

O uso de anticoncepcionais pode provocar diferentes reações adversas, tais como: alterações imunológicas, metabólicas, nutricionais, psiquiátricas, vasculares, oculares, gastrintestinais, cutâneo-subcutâneas, renais/urinárias, alterações no sistema nervoso central, no sistema reprodutor e alterações auditivas^(7,8). O funcionamento da orelha interna depende da integridade dos fluidos labirínticos. As alterações hormonais decorrentes do uso de contraceptivos podem resultar em comprometimento da homeostase dos fluidos labirínticos, pois há influência nos processos enzimáticos e na atuação de neurotransmissores^(8,9).

Em estudo realizado sobre vertigens pré-menstruais, pesquisadores sugerem alteração vestibular periférica devido à retenção de líquidos na fase lútea do ciclo ovariano. Os autores observaram, também, que o aumento de hormônios atinge a orelha interna^(10,11).

Existem estudos que correlacionam alterações da orelha interna com a ação de hormônios. Um estudo relata que o uso de contraceptivos orais pode ocasionar rebaixamento dos limiares auditivos, sem alteração do reflexo estapediano⁽¹²⁾. Outro estudo, relata casos de surdez súbita, decorrentes do uso de estrógeno e progesterona⁽¹³⁾. O uso prolongado desses hormônios pode levar a alterações auditivas de caráter neurosensorial, em frequências agudas, além de comprometimento vestibular total ou parcial⁽¹⁴⁾.

Em um estudo de caso, observou-se que uma jovem apresentou perda auditiva neurosensorial súbita, antecedida por zumbido, que foi recuperada após tratamento⁽¹³⁾. Alguns pesquisadores argumentam que o uso de anticoncepcional não determina alteração auditiva significativa, mas favorece a ocorrência de zumbido⁽¹⁵⁾. Entretanto, há estudos que relatam rebaixamento auditivo significativo e consistente, em algumas frequências, em mulheres que usam anticoncepcionais, quando comparadas a mulheres que não usam anticoncepcionais⁽¹⁶⁾.

Atualmente, os contraceptivos orais apresentam menos

estrógeno e progesterona. Segundo alguns autores, a redução das doses desses hormônios diminuiu sensivelmente os quadros de alterações auditivas⁽¹³⁾.

Portanto, esta pesquisa justificou-se pela possibilidade de compreender e determinar a relação entre a atividade das células ciliadas externas e o uso de contraceptivo hormonal. Sendo assim, o objetivo do estudo foi analisar a amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção em mulheres que usam e que não usam contraceptivo hormonal.

MÉTODOS

Os procedimentos desta pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), sob protocolo nº CAAE 0342.0.213.000-10.

Esta pesquisa caracterizou-se por um estudo piloto, de tipologia descritiva, de análise qualitativa e quantitativa. Foram convidados a participar do estudo 60 indivíduos do gênero feminino. Destes, oito recusaram-se a participar da pesquisa, dez não compareceram para a avaliação e os outros 12 foram excluídos do estudo por apresentarem perda auditiva, queixas auditivas e/ou doença otológica progressa.

Foram incluídos na pesquisa 15 mulheres que utilizavam o método contraceptivo hormonal composto por estrógeno e progesterona, por um período igual ou superior a seis meses e 15 mulheres que não utilizavam o método contraceptivo hormonal. A amostra, portanto, foi composta por 30 mulheres, na faixa etária de 18 a 25 anos.

As participantes da pesquisa foram selecionadas nos cursos de graduação oferecidos pelo Instituto de Educação Continuada – IEC da PUC Minas e no meio social das pesquisadoras, por meio da técnica de amostragem não aleatória, do tipo amostragem por conveniência.

As participantes da pesquisa foram comunicadas, pessoalmente, quanto aos objetivos da pesquisa, quanto à ausência de danos à sua saúde, quanto à garantia de sigilo de suas identidades, ou quaisquer outras características que pudessem identificá-las, e quanto ao roteiro da pesquisa. Estando devidamente informados, todos os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A coleta de dados foi realizada no Centro Clínico de Fonoaudiologia da PUC Minas. Todos os indivíduos foram submetidos à avaliação audiológica básica, constituída por: anamnese, meatoscopia, audiometria tonal liminar, logoaudiometria, timpanometria e pesquisa dos reflexos acústicos.

Na anamnese, a participante forneceu informações, como dados pessoais, história audiológica e aspectos relacionados à saúde. A anamnese foi realizada com o mesmo protocolo utilizado no Centro Clínico de Fonoaudiologia da PUC Minas. Para a inspeção visual do meato acústico externo (meatoscopia), utilizou-se otoscópio da marca TK®, modelo 22. A audiometria tonal liminar e a logoaudiometria foram realizadas em cabina

acústica e com audiômetro de dois canais, modelo Midimate 602, da marca Madsen® Electronics, utilizando-se fone TDH-39 e vibrador ósseo B-71. A timpanometria e a pesquisa dos reflexos acústicos foram realizadas por meio do analisador de orelha média, modelo AZ7, da marca Interacoustic®.

Foram utilizados como critérios de inclusão para constituir o grupo de estudo (grupo controle e grupo pesquisa), indivíduos sem queixas auditivas e/ou doença otológica progressiva e com avaliação audiológica dentro dos padrões de normalidade: limiares tonais por via aérea até 25 dBNA, nas frequências de 250 Hz a 8 kHz, e limiares tonais por via óssea até 15 dBNA, nas frequências de 500 Hz a 4 kHz, com diferença entre os limiares de via aérea e via óssea menor ou igual a 10 dB, curva timpanométrica do tipo A e presença de reflexos acústicos nas frequências de 500 Hz, 1k, 2k e 4 kHz.

Em seguida, as participantes do estudo foram submetidas à pesquisa das emissões otoacústicas evocadas transientes e emissões otoacústicas produto de distorção. Cada participante submeteu-se apenas a uma avaliação das emissões otoacústicas transientes e uma avaliação das emissões otoacústicas produto de distorção. Primeiramente, realizou-se o registro de emissões otoacústicas transientes em uma das orelhas e, em seguida, o registro na outra orelha. Posteriormente, realizou-se o registro de emissões otoacústicas produto de distorção em uma das orelhas e, em seguida, o registro na outra orelha. Portanto, a coleta foi realizada de maneira alternada entre as orelhas. Ressalta-se que, devido à grande dificuldade metodológica, a fase do ciclo menstrual não foi levada em consideração durante a pesquisa das emissões otoacústicas em cada grupo.

As emissões otoacústicas transientes foram realizadas com estímulo não linear, do tipo *click*, com intensidade entre 80 e 85 dB NPS. O número de estímulos utilizados durante o registro das emissões otoacústicas transientes não sofreu variação (260 séries) e o procedimento teve tempo de duração de, no máximo, 75 segundos em cada orelha. Considerou-se nível de ruído abaixo de 16 dB NPS.

Nas emissões otoacústicas produto de distorção, as frequências f_1 e f_2 foram apresentadas simultaneamente, nas intensidades de 65 dB e 55 dB, respectivamente, na relação $f_2/f_1=1,22$. As frequências f_2 investigadas foram 1; 1,4; 2; 2,8; 4 e 6 kHz. O registro das emissões otoacústicas produto de distorção foi interrompido quando a amplitude de respostas não sofreu variação em duas varreduras consecutivas. O procedimento teve tempo de duração de, no máximo, 200 segundos em cada orelha.

Para a realização desses procedimentos, utilizou-se o analisador de emissões otoacústicas modelo ILO versão 6, da marca Otodynamics®.

As emissões otoacústicas evocadas transientes foram consideradas presentes quando a amplitude das frequências de 1 e 1,4 kHz foi maior ou igual a 3 dB e das frequências de 2; 2,8 e 4 kHz, foi maior ou igual a 6dB, com valores de reprodutibilidade maiores que 50% e valores de estabilidade

do ajuste da sonda maiores que 70%. Apenas os indivíduos que apresentaram emissões otoacústicas evocadas transientes presentes foram incluídos no estudo.

As emissões otoacústicas produto de distorção foram consideradas presentes quando a diferença entre a amplitude e o ruído foi maior ou igual a 3 dB, nas frequências de 1 e 1,4 kHz e quando a diferença entre a amplitude e o ruído foi maior ou igual a 6 dB, nas frequências de 2; 2,8; 4 e 6 kHz.

Em seguida, os dados coletados foram tabulados e submetidos à análise estatística. A análise estatística foi realizada por meio do *software* MINITAB 16. Inicialmente, foi realizada a análise descritiva, que compreendeu medidas de tendência central (média e mediana), de dispersão (desvio padrão) e de posição (máximo e mínimo).

Além da estatística descritiva, foi realizada a estatística inferencial, por meio do teste t de Student, para comparação de duas amostras independentes. Foi adotado o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Considerou-se como tendência à significância estatística, os resultados ao nível de 10% ($p \leq 0,10$).

RESULTADOS

A média de idade da população estudada foi de 21,7 anos (desvio padrão de 2,23), no grupo das mulheres que não usam contraceptivo hormonal e de 23,5 anos (desvio padrão de 1,68), no grupo das mulheres que usam contraceptivo hormonal.

Na análise descritiva, observou-se que, no grupo das mulheres que não usam contraceptivo hormonal, a amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção foi maior na frequência de 6 kHz, em ambas as orelhas. A média dos valores de amplitude da frequência de 6 kHz foi de 19,67 para a orelha direita e de 18,33 para a orelha esquerda (Tabela 1).

Na audiometria tonal, observou-se limiar auditivo com nível de intensidade mais elevado na frequência de 6 kHz, em ambas as orelhas. A média dos valores de limiar auditivo na frequência de 6 kHz, foi de 11,67 para a orelha direita e de 14,67 para a orelha esquerda.

Já no grupo das mulheres que usam contraceptivo hormonal, verificou-se que a amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção foi maior na frequência de 4 kHz, em ambas as orelhas. A média dos valores de amplitude da frequência de 4 kHz foi de 19,56 para a orelha direita e de 19,49 para a orelha esquerda (Tabela 2).

Na audiometria tonal, observou-se limiar auditivo com nível de intensidade mais elevado na frequência de 6 kHz, em ambas as orelhas. A média dos valores de limiar auditivo na frequência de 6 kHz, foi de 11,67 para a orelha direita e de 12,67 para a orelha esquerda.

Na análise comparativa, constatou-se que a média dos valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção, na orelha direita, foi maior nas frequências de 1 kHz, 1,4 kHz, 2 kHz e 2,8 kHz, no grupo de mulheres que não usam contraceptivo hormonal. Já na orelha esquerda, a média

Tabela 1. Medidas de tendência central, dispersão e posição, por frequência, para os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção no grupo que não usa contraceptivo hormonal

| Frequência | Média | | Mediana | | DP | | Mínimo | | Máximo | |
|------------|-------|-------|---------|------|------|------|--------|------|--------|------|
| | OD | OE | OD | OE | OD | OE | OD | OE | OD | OE |
| 1 kHz | 11,49 | 11,14 | 9,9 | 11,8 | 6,30 | 7,47 | 2 | -1,3 | 22,9 | 24,5 |
| 1,4 kHz | 16,51 | 16,15 | 15,8 | 15 | 7,61 | 6,63 | 4,3 | 7,8 | 29,3 | 30,9 |
| 2 kHz | 18,83 | 16,73 | 17,7 | 16,4 | 6,43 | 6,73 | 4,9 | 8,6 | 31,7 | 34,4 |
| 2,8 kHz | 15,71 | 16,03 | 14,9 | 16,1 | 7,01 | 6,42 | 5,5 | 7,1 | 27 | 28,2 |
| 4 kHz | 18,38 | 18,03 | 20,1 | 20,4 | 7,84 | 8,86 | 5,6 | 1,5 | 29 | 29,9 |
| 6 kHz | 19,67 | 18,33 | 19,3 | 17 | 9,76 | 9,86 | 2,6 | 6 | 36,2 | 35 |

Legenda: DP = desvio-padrão; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda

Tabela 2. Medidas de tendência central, dispersão e posição, por frequência, para os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção no grupo que usa contraceptivo hormonal

| Frequência | Média | | Mediana | | DP | | Mínimo | | Máximo | |
|------------|-------|-------|---------|------|------|------|--------|------|--------|------|
| | OD | OE | OD | OE | OD | OE | OD | OE | OD | OE |
| 1 kHz | 8,58 | 10,07 | 6,7 | 8,8 | 6,17 | 4,58 | -3,2 | 3,9 | 18,6 | 22 |
| 1,4 kHz | 15,41 | 13,78 | 13,8 | 15,3 | 7,63 | 6,01 | 1,6 | 2,3 | 26,7 | 23,1 |
| 2 kHz | 14,63 | 15,24 | 15,7 | 13,3 | 5,61 | 6,11 | 3,2 | 6,2 | 22,3 | 29,1 |
| 2,8 kHz | 12,43 | 14,17 | 14,2 | 12,2 | 9,71 | 6,04 | -17,2 | 6,3 | 24,1 | 23,6 |
| 4 kHz | 19,56 | 19,49 | 22 | 21,3 | 6,04 | 5,94 | 6 | 6,6 | 26,4 | 26,5 |
| 6 kHz | 16,92 | 14,8 | 18,3 | 13,8 | 8,10 | 10,4 | -1 | -1,6 | 33,9 | 32,7 |

Legenda: DP = desvio-padrão; OD = orelha direita; OE = orelha esquerda

dos valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção foi maior nas frequências de 1 kHz, 1,4 kHz, 2 kHz, 2,8 kHz e 6 kHz, também no grupo de mulheres que não usam contraceptivo hormonal.

Na audiometria tonal observou-se que a média do nível de intensidade do limiar, na orelha direita, foi mais elevada nas frequências de 0,25 kHz, 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz e 3 kHz, no grupo de mulheres que usam contraceptivo hormonal. Já na orelha esquerda, a média do nível de intensidade do limiar foi mais elevada nas frequências de 0,25 kHz, 0,5 kHz, 2 kHz, 3 kHz e 4 kHz, no grupo de mulheres que usam contraceptivo hormonal.

Na análise estatística inferencial, verificou-se que não houve diferença entre os valores de amplitude das emissões

otoacústicas produto de distorção para as frequências de 1 kHz, 1,4 kHz, 2,8 kHz, 4 kHz e 6 kHz, na orelha direita, entre o grupo de mulheres que não usam contraceptivo hormonal e o grupo das que usam. Na frequência de 2 kHz, houve tendência à diferença entre os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção, para os dois grupos estudados (Tabela 3).

Na orelha esquerda, observou-se que não houve diferença entre os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção para as frequências de 1 kHz, 1,4 kHz, 2 kHz, 2,8 kHz, 4 kHz e 6 kHz, entre os grupos (Tabela 4).

Na audiometria tonal, não houve diferença entre o nível de intensidade do limiar auditivo para as frequências de 0,25 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, na orelha direita, entre o grupo de mulheres que não usam contraceptivo

Tabela 3. Comparação entre os grupos para os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção na orelha direita

| Frequência | Não usam contraceptivo hormonal | | Usam contraceptivo hormonal | | Valor de p |
|------------|---------------------------------|------|-----------------------------|------|------------|
| | Média | DP | Média | DP | |
| 1 kHz | 11,49 | 6,30 | 8,58 | 6,17 | 0,212 |
| 1,4 kHz | 16,51 | 7,31 | 15,41 | 7,63 | 0,697 |
| 2 kHz | 18,83 | 6,43 | 14,63 | 5,61 | 0,068* |
| 2,8 kHz | 15,71 | 7,01 | 12,43 | 9,71 | 0,298 |
| 4 kHz | 18,38 | 7,84 | 19,56 | 6,04 | 0,648 |
| 6 kHz | 19,67 | 9,76 | 16,92 | 8,10 | 0,409 |

Teste t ($p \leq 0,05$)

*Tendência à significância estatística ($p \leq 0,10$) – Teste t

Legenda: DP = desvio-padrão

Tabela 4. Comparação entre os grupos para os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção na orelha esquerda

| Frequência | Não usam contraceptivo hormonal | | Usam contraceptivo hormonal | | Valor de p |
|------------|---------------------------------|------|-----------------------------|------|------------|
| | Média | DP | Média | DP | |
| 1 kHz | 11,14 | 7,47 | 10,7 | 4,58 | 0,631 |
| 1,4 kHz | 16,15 | 6,63 | 13,78 | 6,01 | 0,315 |
| 2 kHz | 16,73 | 6,73 | 15,24 | 6,11 | 0,530 |
| 2,8 kHz | 16,03 | 6,42 | 14,17 | 6,04 | 0,420 |
| 4 kHz | 18,03 | 8,86 | 19,49 | 5,94 | 0,603 |
| 6 kHz | 18,33 | 9,86 | 14,8 | 10,4 | 0,352 |

Teste t ($p \leq 0,05$)

Legenda: DP = desvio-padrão

Tabela 5. Comparação entre os grupos para o nível de intensidade do limiar auditivo na audiometria tonal na orelha direita

| Frequência | Não usam contraceptivo hormonal | | Usam contraceptivo hormonal | | Valor de p |
|------------|---------------------------------|------|-----------------------------|------|---------------------|
| | Média | DP | Média | DP | |
| 0,25 kHz | 7,33 | 6,22 | 9 | 5,07 | 0,489 |
| 0,5 kHz | 6 | 3,38 | 9,33 | 4,95 | 0,0422 [#] |
| 1 kHz | 4,33 | 3,71 | 6,33 | 5,16 | 0,235 |
| 2 kHz | 4 | 4,30 | 5 | 4,22 | 0,523 |
| 3 kHz | 4,33 | 4,16 | 4,67 | 5,16 | 0,847 |
| 4 kHz | 5,33 | 6,93 | 5,33 | 5,49 | 1,000 |
| 6 kHz | 11,67 | 6,45 | 11,67 | 8,38 | 1,000 |
| 8 kHz | 7,33 | 7,98 | 6 | 6,60 | 0,622 |

[#] Valores significativos ($p \leq 0,05$) – Teste t

Legenda: DP = desvio-padrão

hormonal e o grupo das que usam. Na frequência de 0,5 kHz, houve diferença entre o nível de intensidade do limiar auditivo nos dois grupos estudados (Tabela 5).

Na orelha esquerda, observou-se que não houve diferença entre o nível de intensidade do limiar auditivo para as frequências de 0,25 kHz ($p=0,895$), 0,5 kHz ($p=0,479$), 1 kHz ($p=0,515$), 2 kHz ($p=0,874$), 3 kHz ($p=0,511$), 4 kHz ($p=0,801$), 6 kHz ($p=0,568$) e 8 kHz ($p=0,721$), entre os grupos

Na análise separada dos dados para cada grupo, verificou-se que, no grupo das mulheres que não usam contraceptivo hormonal, não houve diferença entre os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção, entre a orelha direita e a orelha esquerda, nas frequências de 1 kHz ($p=0,898$), 1,4 kHz ($p=0,891$), 2 kHz ($p=0,391$), 2,8 kHz ($p=0,897$), 4 kHz ($p=0,911$) e 6 kHz ($p=0,712$). No grupo das mulheres que usam contraceptivo hormonal, também não houve diferença entre os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção, entre a orelha direita e a orelha esquerda, nas frequências de 1 kHz ($p=0,461$), 1,4 kHz ($p=0,521$), 2 kHz ($p=0,779$), 2,8 kHz ($p=0,561$), 4 kHz ($p=0,974$) e 6 kHz ($p=0,545$).

Na audiometria tonal, observou-se que, no grupo de mulheres que não usam contraceptivo hormonal, não houve diferença entre o nível de intensidade do limiar auditivo, entre a orelha direita e a orelha esquerda, nas frequências de 0,25

kHz ($p=0,417$), 0,5 kHz ($p=0,707$), 1 kHz ($p=0,207$), 2 kHz ($p=0,416$), 3 kHz ($p=0,676$), 4 kHz ($p=1,000$), 6 kHz ($p=0,303$) e 8 kHz ($p=0,289$). No grupo das mulheres que usam contraceptivo hormonal, também não houve diferença entre o nível de intensidade do limiar auditivo, entre a orelha direita e a orelha esquerda, nas frequências de 0,25 kHz ($p=0,760$), 0,5 kHz ($p=0,431$), 1 kHz ($p=0,600$), 2 kHz ($p=0,545$), 3 kHz ($p=0,232$), 4 kHz ($p=0,748$), 6 kHz ($p=0,769$) e 8 kHz ($p=0,224$).

Na análise de toda a amostra, independente do uso de contraceptivo hormonal, verificou-se que também não houve diferença entre os valores de amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção, entre as orelhas, nas frequências de 1 kHz ($p=0,719$), 1,4 kHz ($p=0,581$), 2 kHz ($p=0,651$), 2,8 kHz ($p=0,564$), 4 kHz ($p=0,910$) e 6 kHz ($p=0,490$). Na audiometria tonal, também observou-se que não houve diferença entre o nível de intensidade do limiar auditivo entre as orelhas, nas frequências de 0,25 kHz ($p=0,410$), 0,5 kHz ($p=0,788$), 1 kHz ($p=0,610$), 2 kHz ($p=0,302$), 3 kHz ($p=0,271$), 4 kHz ($p=0,846$), 6 kHz ($p=0,362$) e 8 kHz ($p=0,101$).

DISCUSSÃO

As emissões otoacústicas transientes e produto de distorção podem ser detectadas em indivíduos com audição normal⁽²⁾. Sendo assim, essa pode ser a justificativa para a ausência de

diferenças significativas na amplitude de resposta das emissões otoacústicas produto de distorção, entre mulheres que usam e que não usam contraceptivo hormonal, visto que todas apresentaram audição dentro dos padrões de normalidade.

Além disso, as participantes de cada grupo estavam em períodos diferentes do ciclo menstrual. O ciclo menstrual é dividido em três fases e em cada fase há variação dos níveis de hormônios. Provavelmente, se essas fases fossem levadas em consideração para interpretar as amplitudes de respostas das emissões otoacústicas produto de distorção, os resultados poderiam apresentar diferenças significativas.

A ausência de diferença nas amplitudes de respostas das emissões otoacústicas produto de distorção, entre os grupos de mulheres que não usam e que usam contraceptivos hormonais, também pode ser justificada pelo fato das emissões otoacústicas serem melhor captadas em indivíduos com limiares de audibilidade entre 0 e 15 dBNA⁽⁶⁾. Neste estudo, todos os grupos apresentaram média dos valores de limiar auditivo menor que 15 dBNA, em todas as frequências pesquisadas para ambas as orelhas.

Ressalta-se que o resultado das frequências agudas, que apresentaram maior amplitude de resposta nas emissões otoacústicas produto de distorção e nível de intensidade do limiar auditivo mais elevado na audiometria tonal, nos dois grupos pesquisados, não é coerente com a literatura consultada, que afirma que as frequências agudas são as primeiras a sofrerem danos com o uso de contraceptivos hormonais⁽¹⁴⁾.

Alguns autores estudaram a não linearidade da cóclea humana nas frequências de 0,5 e 4 kHz e sugeriram que há uma faixa dinâmica mais ampla e maior ganho do amplificador coclear em 4 kHz, quando comparado com 0,5 kHz⁽⁵⁾. Outros autores observaram que a variação dos limiares das curvas de crescimento das emissões otoacústicas foram maiores nas frequências de 4 e 6 kHz, quando comparada com a frequência de 2 kHz⁽⁶⁾. Essa maior variação em frequências altas pode ser interpretada pela ação do amplificador coclear. Portanto, pode também ser afetada de forma indireta e ser um dos fatores que geram maior variabilidade nas frequências altas.

Em estudo que avaliou as emissões otoacústicas durante as três fases do ciclo hormonal feminino (folicular, ovulatória e lútea), observou-se que não houve diferenças na amplitude de resposta das emissões otoacústicas produto de distorção, na maioria das frequências avaliadas. A frequência de 6 kHz foi a única que apresentou valores de amplitude menores do que os esperados⁽¹⁾.

Essa ausência de diferenças significativas na amplitude de resposta das emissões otoacústicas produto de distorção, entre mulheres que usam e que não usam contraceptivo hormonal, pode parecer uma surpresa, pois um estudo anterior revelou diferenças da função auditiva, em avaliações variadas, como escuta dicótica, ou emissão otoacústica espontânea⁽⁷⁾. Contudo, as mudanças de respostas auditivas parecem ser reflexo de atividades centrais e as emissões otoacústicas são provenientes

de atividades pré-neurais. Eventos fisiológicos específicos do gênero feminino parecem não causar diferenças significativas nas respostas de emissões otoacústicas produto de distorção, o que implica a não necessidade de se considerar o uso do contraceptivo hormonal para interpretar os resultados das emissões otoacústicas produto de distorção. Independentemente do uso de contraceptivo, a veracidade das respostas parece ser estável⁽³⁾.

Ressalta-se que, neste estudo, não foram observadas diferenças entre as amplitudes de respostas das emissões otoacústicas produto de distorção entre as orelhas, tanto no grupo que não usa quanto no grupo que usa contraceptivo hormonal. Esse resultado difere da literatura consultada, que observou expressiva diferença nos valores da amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção na frequência de 1,5 kHz, entre orelha esquerda e direita, tendo a orelha direita, apresentado os maiores valores⁽¹⁾. Contudo, em outro estudo consultado, também não foram observadas diferenças entre as amplitudes de respostas das emissões otoacústicas produto de distorção, entre as orelhas direita e esquerda⁽²⁾.

O conhecimento sobre as emissões otoacústicas ainda é muito recente. As emissões otoacústicas, após serem geradas na cóclea, sofrem interferências no caminho até a sonda e podem indicar pequenas alterações de impedância no sistema de condução. Sendo assim, refletem a condição do sistema auditivo, cuja finalidade é captar, conduzir e amplificar as vibrações sonoras, com a constante manutenção das melhores condições transdutoras, garantindo um alto índice de rendimento para transferir as informações contidas na energia sonora até as células sensoriais especializadas, nas quais as vibrações são convertidas em impulsos elétricos e transmitidas até o córtex auditivo. Um sistema tão rico e eficaz deve, necessariamente, conter ainda inúmeras funções parcialmente desconhecidas⁽⁴⁾.

Neste estudo, a amostra avaliada foi pequena, o que pode ter sido determinante para a não significância dos resultados. O número de participantes em estudos semelhantes também é reduzido. Ressalta-se que, no período da avaliação, algumas participantes não compareceram e isso dificultou a conclusão da pesquisa no período de tempo disponível.

O número de estudos similares também é reduzido, confirmando a dificuldade metodológica e logística deste tipo de estudo. Sendo assim, outros estudos devem ser realizados com maior casuística e tendo critérios de inclusão diferentes, como tipo de contraceptivo hormonal (oral ou injetável), tempo de uso e fase do ciclo menstrual.

CONCLUSÃO

Não houve diferença entre a amplitude das emissões otoacústicas produto de distorção entre as mulheres que usam e que não usam contraceptivo. Portanto, o uso de contraceptivo hormonal não afetou a atividade das células ciliadas externas.

REFERÊNCIAS

1. Arruda PO, Silva IMC. Estudo das emissões otoacústicas durante o ciclo hormonal feminino. *Rev Bras Otorhinolaryngol.* 2008;74(1):106-11.
2. Guedes MC, Passos SN, Gomez MVSG, Bento RF. Estudo da reprodutibilidade das emissões otoacústicas em indivíduos normais. *Rev Bras Otorhinolaryngol.* 2002;68(1):34-8.
3. Yellin MW, Stillman RD. Otoacoustic emissions in normal-cycling females. *J Am Acad Audiol.* 1999;10(7):400-8.
4. Couto CM, Carvalho RMM. O efeito das orelhas externa e média nas emissões otoacústicas. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2009;75(1):15-23.
5. Gorga MP, Neely ST, Dierking DM, Kopun J, Jolkowski K, Groenenboom K, et al. Low frequency and high-frequency cochlear nonlinearity in humans. *J Acoust Soc Am.* 2007;122(3):1671.
6. Campos UP, Carvalho RMM. Correlação entre os limiares das curvas de crescimento das EOAPD e tons puros. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77(6):754-60.
7. Penner MJ. Cycle, amenorrhea, and oral contraception: a brief report. *Ear Hear.* 1995;16:428-32.
8. Mitre EI, Figueira AS, Rocha AB, Alves SMC. Avaliações audiométrica e vestibular em mulheres que utilizam o método contraceptivo hormonal oral. *Rev Bras Otorhinolaryngol.* 2006;72(3):350-4.
9. Hanna GS. Sudden deafness and the contraceptive pill. *J Laryngol Otol.* 1986;100(6):701-6.
10. Isbii C, Nisbino LK, Campos CAH. Caracterização vestibular no ciclo menstrual. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(3):375-80.
11. Gomez MVSG, Caovila HH, Ganança MM. Tonturas pré-menstruais: avaliação otoneurológica. *Feminina.* 1993;21:437-44.
12. Abdel Nabi EA, Motawee E, Lasheen N, Taha A. A study of vertigo and dizziness in the premenstrual period. *J Laryngol Otol.* 1984;98(3):273-5.
13. Bittar RSM. Labirintopatias hormonais: hormônios, esteroides, estrógeno e progesterona. *Rev Arq Fund Otorrinolaringol.* 1997;4(1):122-6.
14. Bausch J. Effects and side effects of hormonal contraceptives in the region of the nose, throat and ear. *HNO.* 1983;31(12):409-14.
15. De Domenico ML, Iório MCM. Avaliação audiológica em mulheres que fazem uso de anticoncepcionais hormonais orais. *Pró-fono.* 2002;14(3):415-24.
16. Alexander GM, Altemus M, Peterson BS, Wexler BE. Replication of a premenstrual decrease in right-ear advantage on language-related dichotic listening tests of cerebral laterality. *Neuropsychol.* 2002;40(8):1293-9.