

## Estudo das emissões otoacústicas durante o ciclo hormonal feminino

## Study of otoacoustic emissions during the female hormonal cycle

Priscila Oliveira Arruda <sup>1</sup>, Isabella Monteiro de  
Castro Silva <sup>2</sup>

Palavras-chave: ciclo hormonal, células ciliadas, emissões  
otoacústicas.

Keywords: hormonal cycle, ciliated cells, otoacoustic  
emissions.

### Resumo / Summary

As alterações hormonais ocorridas em pouco espaço de tempo promovem modificações em todo o organismo da mulher, com manifestações físicas e emocionais muitas vezes evidentes. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade das células ciliadas externas em mulheres durante o ciclo menstrual, observando os efeitos das alterações hormonais impostas pelo ciclo em suas três fases. **Material e Método:** Trata-se de um estudo longitudinal prospectivo que avaliou 21 mulheres entre 20 e 35 anos que não faziam uso de medicamento contraceptivo (dados obtidos em anamnese). Foi realizada avaliação das emissões otoacústicas transientes e por produto de distorção durante as três fases do ciclo hormonal (lútea, folicular e ovulatória). Para análise geral dos dados foi utilizado o programa SPSS 13.0, **Resultados:** As três fases do ciclo hormonal não alteram os valores de amplitude e reprodutibilidade das emissões otoacústicas transientes e por produto de distorção. Foi verificada diferença entre as orelhas na frequência de 1,5 kHz na amplitude das emissões por produto de distorção, tendo a orelha direita os maiores valores. **Conclusão:** Com a realização deste estudo pôde-se concluir que não há diferenças significantes das emissões otoacústicas transientes e por produto de distorção entre as fases do ciclo hormonal.

The hormonal changes that occur in a short time span promote modifications all over the woman's body, with physical and emotional manifestations which are frequently observed. **Aim:** to evaluate the activity of the external ciliated cells in women during their menstrual cycle, observing the effect of hormonal changes caused by the cycle in their 3 phases. **Methods:** this is a longitudinal prospective study where 21 women between 20 and 35 years old who did not take any contraceptive medicine were assessed. Transient otoacoustic emissions were evaluated by distortion product during the 3 phases of the menstrual cycle (luteal, follicular and ovulatory phases). The SPSS 13.0 software was used to analyze the data. **Results:** the phases of menstrual cycle do not alter the amplitude and reproducibility values of the transient otoacoustic emissions. We noticed a difference between the ears in the frequency of 1.5 KHz in the amplitude of emissions by distortion product, and the right ear showed the highest values. **Conclusion:** There are no significant differences in transient otoacoustic emissions and distortion products in the phases of the menstrual cycle.

<sup>1</sup> Graduanda do 4º ano de Fonoaudiologia.

<sup>2</sup> Mestrado, Professor Adjunto - Centro Universitário Planalto do Distrito Federal - UNIPLAN.  
Centro Universitário Planalto do Distrito Federal (UNIPLAN).

Endereço para correspondência: SQS 411 BL "E" APT 303. Asa Sul Brasília DF 70277-050.

Programa de Iniciação Científica do Centro Universitário Planalto do Distrito Federal (UNIPLAN).

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 7 de dezembro de 2006. cod.3550

Artigo aceito em 28 de março de 2007.

---

## INTRODUÇÃO

---

O ciclo menstrual é dividido em três fases. A fase folicular inicia-se pelo sangramento menstrual e dura em média 15 dias. A fase ovulatória dura cerca de três dias e culmina na ovulação, ou seja, liberação do óvulo. A terceira fase é a fase lútea que dura cerca de treze dias e termina com o início da menstruação, quando o ciclo inicia-se novamente.

Com a ovulação, os níveis de progesterona começam a subir. Os estrogênios diminuem sua concentração, assim como os níveis de LH/FSH (hormônio luteinizante/folículo-estimulante), na fase ovulatória. Na fase lútea, a concentração de progesterona atinge seu máximo, enquanto decaem os níveis de LH/FSH. O progesterona, em grande quantidade, pode acentuar a reabsorção de sódio, cloretos e água. O ciclo termina quando os níveis de progesterona e LH/FSH atingem seu mínimo, e então, inicia-se novamente.<sup>1</sup>

As alterações hormonais ocorridas em pouco espaço de tempo, promovem modificações em todo o organismo da mulher, com manifestações físicas e emocionais muitas vezes evidentes. Em estudo prévio<sup>2</sup> observou-se diminuição na frequência fundamental da voz, em mulheres durante o período pré-menstrual. Esse período corresponde ao fim da fase lútea, com queda nos níveis de progesterona e LH/FSH. A homeostase e manutenção bioquímica dos fluidos da orelha interna são primordiais para o equilíbrio e funcionamento da audição<sup>3</sup>. As mudanças no processo de absorção e reabsorção de sódio e água, que ocorre durante o ciclo menstrual podem influenciar o funcionamento dessa porção do sistema auditivo periférico, pois geram um desequilíbrio na homeostase gerando sintomas auditivos e labirínticos.<sup>3</sup>

Estudos vêm testando a hipótese de que a concentração de estrogênio no organismo feminino altera a assimetria funcional hemisférica<sup>4,6</sup>. A dominância da orelha direita em tarefas auditivas verbais revela, indiretamente, a dominância hemisférica à esquerda para tais estímulos. Quando testada durante as fases do período menstrual, a vantagem da orelha direita decresce no período pré-menstrual em relação ao período pós-menstrual<sup>6</sup>.

A orelha interna, mais especificamente a cóclea, possui um mecanismo ativo que poderia ser resumido em três etapas distintas:

**ETAPA 1:** transdução mecanoelétrica de células ciliadas externas - As oscilações da membrana basilar e do órgão de Corti, provocadas pela vibração da perilinfa pressionada pelo estribo na janela oval, promove deslocamento dos estereocílios das células ciliadas externas. Estes, por sua vez, estão acoplados à membrana tectória. A estimulação é dependente da frequência, pois a membrana basilar vibra diferentemente para frequências altas (pico de oscilação próximo à porção basal da cóclea) e

para as frequências baixas (pico de oscilação próximo ao giro apical coclear). O deslocamento dos estereocílios promove abertura de canais de potássio na membrana, gerando potenciais elétricos receptores ou potenciais microfônicos cocleares<sup>7</sup>.

**ETAPA 2:** transdução eletromecânica de células ciliadas externas - Os potenciais gerados provocam contrações rápidas nas células ciliadas externas, em fase com a frequência do som estimulante. O mecanismo das contrações rápidas é a base do processo de amplificação ativa da cóclea, pois com a conexão de vibrações que as células fazem entre membrana basilar e tectória (ambas vibrando em fase), ocorre amplificação da frequência da fonte sonora inicial<sup>7</sup>.

**ETAPA 3:** transdução mecanoelétrica de células ciliadas internas - A vibração amplificada de membrana basilar e tectória, devido ao mecanismo ativo de células ciliadas externas, provoca deslocamento dos cílios mais longos do grupo de células ciliadas internas existente na região da frequência estimulada, graças ao contato destes cílios com a membrana tectória. O deslocamento provoca entrada de potássio com formação de potencial receptor que promove liberação de neurotransmissores e formação de mensagem sonora codificada em estímulo elétrico<sup>7</sup>. A informação, então, é transmitida ao nervo acústico, seguindo para sistema nervoso central.

A análise das emissões otoacústicas trata-se de um teste que capta, no conduto auditivo externo, os sons produzidos pelas contrações das células ciliadas externas, após a apresentação de um estímulo sonoro. Estas podem ser de dois principais tipos: espontâneas e evocadas, as espontâneas estão presentes em mais ou menos 40% dos indivíduos com audição normal<sup>8</sup>, já as evocadas são liberação de energia captada no meato acústico externo em resposta a um estímulo acústico, podendo ser um click (transientes) ou dois tons puros (produto de distorção)<sup>9</sup>. O teste fornece informações sobre a integridade de células ciliadas externas, durante o mecanismo ativo coclear<sup>10</sup>. Há a hipótese de mudanças hormonais serem responsáveis por patologias da orelha interna como a Doença de Ménière<sup>8</sup>. É consenso na literatura que a captação das emissões otoacústicas é altamente estável, justificando sua aplicação clínica<sup>11,12</sup>. As emissões otoacústicas evocadas por estímulos transientes ou por produto de distorção em indivíduos audiológicamente normais apresentam variação de amplitude quando comparadas entre os indivíduos ou entre as frequências testadas. Porém, na análise intra-indivíduo, a amplitude é consideravelmente consistente<sup>12</sup>. Dessa forma, mudanças como ruídos, drogas, patologias ou excitações eferentes, ocorrendo em minutos, podem ser monitoradas<sup>11</sup>.

As alterações decorrentes das oscilações de absorção e reabsorção de sódio e água, que ocorrem durante o ciclo menstrual, podem influenciar o funcionamento

do mecanismo ativo coclear e podem ser avaliadas a cada etapa do ciclo através da amplitude da emissão otoacústica<sup>3</sup>. A flutuação das frequências da emissão otoacústica espontânea foi estudada previamente e parece seguir o mesmo padrão de flutuação da concentração do hormônio estradiol durante o ciclo<sup>13</sup>. No ciclo menstrual normal, a frequência 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.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade das células ciliadas em mulheres durante o ciclo menstrual, observando os efeitos das alterações hormonais impostas pelo ciclo em suas três fases.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, sob o registro 082/2005.

### Participantes

Foram avaliadas 21 mulheres entre 20 e 35 anos (a fim de excluir possível processo de envelhecimento) que não fazem uso de medicação anticoncepcional ou hormonal para evitar contaminação dos dados (informações obtidas em anamnese).

As participantes possuíam algum vínculo com a instituição, como professoras, funcionárias ou alunas, de forma que compareceram em três momentos à Clínica-Escola para realização dos exames.

### Procedimentos

As participantes foram esclarecidas sobre todo o estudo e, concordando em participar, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

As 21 mulheres foram submetidas à entrevista, para coleta de histórico otológico, medicamentoso, informações sobre o ciclo menstrual, e à avaliação audiológica básica - meatoscopia e audiometria tonal.

Não havendo alteração auditiva, foi realizada avaliação das emissões otoacústicas transientes (EOAT) e por produto de distorção (EOAPD). Este procedimento foi executado três vezes, durante as fases folicular, ovulatória e lútea, na tentativa de avaliar a atividade coclear em todas as fases do ciclo.

### Material

- Anamnese audiológica do adulto (Clínica-Escola)
- Com adaptações
- Audiômetro Maico - modelos MA-41 e MA-42
- Analisador Coclear ILO-92 acoplado a um PC
- Sala não-tratada acusticamente (próxima a corredor de pequeno trânsito)

### Análise de Resposta

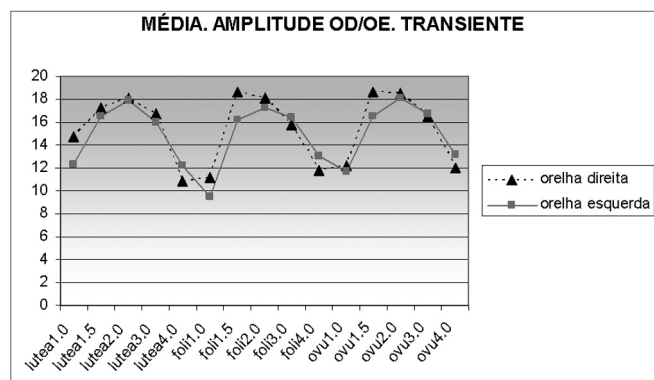
As EOAT foram consideradas presentes quando a amplitude das frequências de 1 e 1,5 kHz foram maiores ou iguais a 3dB e das frequências de 2, 3 e 4 kHz foram maiores ou iguais a 6dB, tendo como reprodutibilidade da onda a porcentagem maior ou igual a 50%. Foram analisadas as respostas dos sítios que correspondem a 2f1-f2 das emissões otoacústicas por Produto de Distorção, sendo estas mais robustas e melhor captadas<sup>10</sup>, com valores de intensidade do sinal L1 e L2 de 70 dB. As EOAPD foram consideradas presentes quando a diferença entre a amplitude e o ruído foi acima de 6dB.

Para análise geral dos dados foi utilizado o programa SPSS 13.0, observando o efeito das variáveis independentes (orelha avaliada e fase do ciclo menstrual) sobre as emissões otoacústicas (variável dependente) por meio da Análise Multivariada.

## RESULTADOS

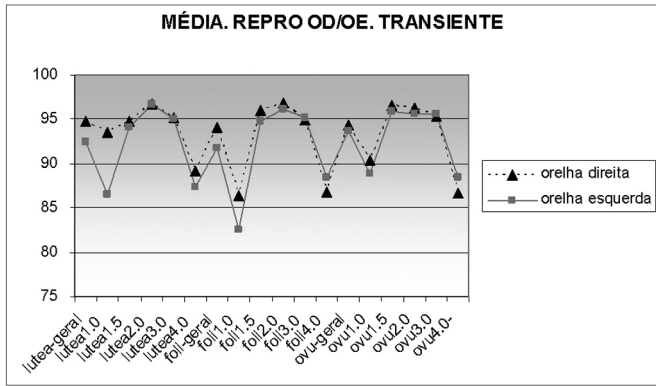
A amostra avaliada mostrou dados compatíveis com a normalidade em anamnese, assim como na avaliação audiológica básica (meatoscopia e audiometria tonal), não havendo nenhum impedimento para realização do exame de emissões otoacústicas.

O Gráfico 1 apresenta a média dos valores da amplitude das EOA transientes das orelhas direita e esquerda nas três fases do ciclo menstrual. Pode-se perceber uma queda nos valores das frequências de 1 e 4 kHz de todas as fases.



**Gráfico 1.** Apresentação das médias das amplitudes da EOA transiente de ambas as orelhas, segundo a fase do ciclo menstrual (lútea, folicular e ovulatória).

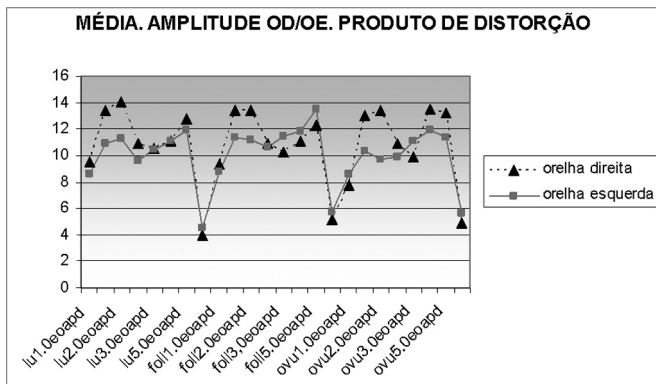
Observa-se no Gráfico 2 a média dos valores da reprodutibilidade das orelhas direitas e esquerda das EOA transientes nas três fases do ciclo menstrual onde se observa queda nos valores das frequências de 1 e 4 kHz.



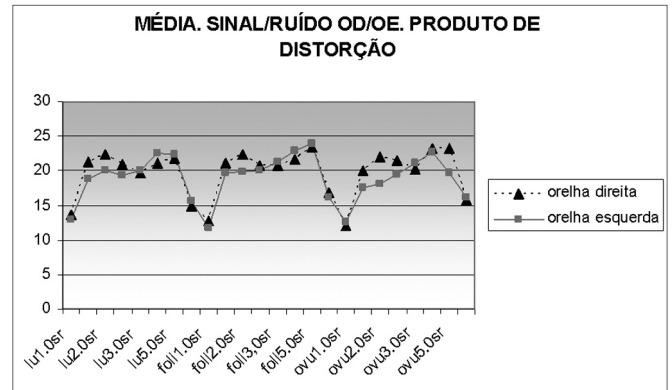
**Gráfico 2.** Apresentação das médias da reprodutibilidade da emissão otoacústica transitente em ambas as orelhas segundo a fase do ciclo menstrual (lútea, folicular e ovulatória).

O Gráfico 3 mostra a média dos valores da amplitude de EOA por Produto de distorção das orelhas direita e esquerda nas três fases do ciclo menstrual. Percebe-se uma queda acentuada nos valores das frequências de 1 e 6 kHz em todas as fases.

Pode-se observar no Gráfico 4 a média dos valores da relação Sinal/Ruído das EOA por Produto de distorção das orelhas direita e esquerda nas três fases do ciclo menstrual onde se observa queda acentuada nos valores das frequências de 1 e 6 kHz.



**Gráfico 3.** Apresentação das médias das amplitudes da emissão otoacústica por produto de distorção em ambas as orelhas segundo a fase do ciclo menstrual (lútea, folicular e ovulatória).



**Gráfico 4.** Apresentação das médias da relação sinal/ruído da emissão otoacústica por produto de distorção em ambas as orelhas segundo a fase do ciclo menstrual (lútea, folicular e ovulatória).

**Tabela 1.** Resultado da Análise Multivariada - Efeito da orelha sobre amplitude das emissões otoacústicas por Produto de Distorção. \*Significância - p < 0,05.

Variável independente	Variáveis dependentes	p
ORELHA	1000 Hz	0,717
	1500 Hz	0,049*
	2000 Hz	0,055
	2500 Hz	0,526
	3000 Hz	0,473
	4000 Hz	0,948
	5000 Hz	0,741
	6000 Hz	0,686

A Tabela 1 apresenta o resultado da análise multivariada do efeito da orelha sobre amplitude das emissões otoacústicas por Produto de Distorção, contendo um único valor de significância na frequência de 1,5 kHz, tendo a orelha direita os maiores valores.

As Tabelas 2 e 3 apresentam a média e o desvio padrão das amplitudes de EOAT e EOAPD conforme a orelha testada e as três fases do ciclo menstrual.

**Tabela 2.** Distribuição dos valores médios e desvio padrão das amplitudes de EOAT e EOAPD segundo a orelha avaliada.

		EOAT					EOAPD							
		1	1,5	2	3	4	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6
MÉDIA	OD	12,8	12,3	18,3	16,4	11,7	9	13,5	13,7	10,9	10,1	11,7	12,7	4,51
	OE	11,1	16,5	17,8	16,4	12,8	8,6	10,9	10,7	10,1	11	11,6	12,3	5,29
DESVIO PADRÃO	OD	6,61	6,52	5,76	6,25	5,52	6,6	7,22	7,58	7,1	7,29	7,34	6,67	10,1
	OE	6,78	6,5	6,63	7,02	6,13	5,6	7	8,79	7,46	5,89	6,29	9,44	10,4

**Tabela 3.** Distribuição dos valores médios e desvio padrão das amplitudes de EOAT e EOAPD segundo cada fase do período menstrual.

		EOAT					EOAPD							
		1	1,5	2	3	4	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6
MÉDIA dB	Folicular	10,3	17,5	17,7	16,1	12,4	9,3	12,7	12,4	10,8	10,7	11,5	12,8	11,5
	Lútea	13,5	16,9	18	16,4	11,5	9,1	12,2	12,6	10,3	10,5	10,9	12,4	4,25
	Ovulatória	12,1	17,7	18,5	16,7	12,8	8,2	11,7	11,6	10,4	10,5	12,9	12,3	5,26
DESVIO PADRÃO dB	Folicular	6,67	6,45	5,52	6,77	5,79	6	7,34	8,43	7,79	7,09	5,99	7,44	10,4
	Lútea	6,93	6,59	5,31	6,65	5,94	5,9	7,09	7,19	7,09	6,74	5,91	8,14	10,9
	Ovulatória	6,31	6,73	6,27	6,57	5,86	6,5	7,34	9,34	7,09	6,12	8,28	7,32	9,65

## DISCUSSÃO

As emissões otoacústicas transientes são detectadas em indivíduos com limiares auditivos até 30 dB e as por produto de distorção até 45/50 dB<sup>14</sup>. A amplitude das EO-APD mostrou-se dentro da média com relação a trabalhos recentes, exceto na frequência de 6 kHz, onde este valor mostrou-se muito abaixo da média, com uma diferença maior de 9 dB<sup>14,15</sup>. Com relação às EOAT, foi observada amplitude um pouco acima do descrito pela literatura, comparando as médias das orelhas direita e esquerda do presente estudo com a média geral das EOAT em jovens estudados em 2000<sup>14</sup>.

As mudanças hormonais que ocorrem em curto espaço de tempo provocam alterações em todo o corpo da mulher. Tais mudanças podem ser responsáveis por patologias de orelha interna como a doença de Ménière<sup>8</sup>. Entretanto, no presente estudo, as mesmas não foram suficientes para produzir alterações significativas das respostas de Emissões Otoacústicas, resultado já descrito na literatura<sup>12</sup>.

Porém, ao contrário do que disseram Coube e Costa Filho<sup>15</sup> em uma avaliação das EOA por produto de distorção em 100 indivíduos que não obtiveram diferenças entre as orelhas, neste estudo foi observada uma significativa diferença nos valores da amplitude das EOA por produto de distorção na frequência de 1,5 kHz entre orelha esquerda e direita, tendo a direita os maiores valores. Esta diferença pode não ser muito relevante para esse exame, pois se trata de uma frequência pouco analisada devido à susceptibilidade de interferências pelo ruído que inclui os de respiração, deglutição, pulsação vascular e movimentos musculares<sup>15</sup>. Observou-se em estudo prévio<sup>16</sup> um pico de ruído nas frequências entre 1 e 1,5 kHz com média de 2,3 dB NPS nas emissões otoacústicas por produto de distorção em neonatos audiológicamente normais.

Na avaliação das EOA transientes foi observada menor amplitude nas frequências de 1 e 4 kHz, durante as três fases do ciclo, enquanto que nas EOA por produto de distorção os menores valores encontraram-se em 1 e 6 kHz, ou seja, na primeira e última frequências testadas. Nas frequências baixas, isto pode ser explicado, pois se torna difícil distinguir entre as emissões e o ruído de fundo,

provavelmente pela distribuição tonotópica coclear<sup>14</sup>. Já as respostas nas frequências mais altas são mais difíceis de serem bem captadas pela necessidade de um alto falante com maior voltagem<sup>17</sup>.

A presente amostra foi composta de mulheres, em idades entre 20 e 35 anos, com um ciclo hormonal regular e audição normal. É possível que as fases do ciclo hormonal não tenham apresentado diferenças significativas, já que as emissões otoacústicas tanto transientes quanto por produto de distorção podem ser detectadas em indivíduos com audição normal. A ausência de mudanças de amplitude de resposta durante o ciclo menstrual pode parecer uma surpresa, pois estudos anteriores detectaram diferenças da função auditiva em avaliações variadas como escuta dicótica<sup>5,6</sup> ou emissão otoacústica espontânea<sup>13</sup>. Porém, as mudanças de respostas auditivas parecem ser reflexo de atividades centrais e as emissões otoacústicas são provenientes de atividades pré-neurais<sup>12</sup>. Eventos fisiológicos específicos do gênero feminino não causam diferenças significativas nas respostas de EOA, o que implica a não necessidade de se levar em consideração a fase do período menstrual para interpretar os resultados de EOA<sup>12</sup>. A fidedignidade das respostas é estável, independentemente da fase do ciclo hormonal da paciente.

A amostra também não fez uso de medicamento contraceptivo de nenhum tipo durante a pesquisa, já que o uso prolongado de anticoncepcionais pode levar ao comprometimento auditivo de caráter neurosensorial em frequências altas<sup>18</sup>. Foi comprovado ainda que alterações hormonais, como amenorréia, menopausa, além do uso de anticoncepcionais orais, afetam a dinâmica de flutuação da frequência das emissões otoacústicas espontâneas<sup>13</sup>.

A amostra avaliada foi pequena, o que pode ter sido determinante para a não-significância dos resultados. Cada mulher avaliada deveria comparecer à Clínica-Escola de Fonoaudiologia por 3 vezes, uma vez em cada fase do ciclo menstrual. Neste período, perderam-se muitas avaliações, pois algumas destas mulheres não voltaram para realizar os últimos exames, isto dificultou a conclusão da pesquisa no espaço de tempo disponível. O número de participantes de estudos similares também é reduzido<sup>6,12</sup>, ratificando a dificuldade metodológica e logística deste tipo de estudo.



---

## CONCLUSÃO

---

Com a realização deste estudo pôde-se concluir que não houve diferenças significativas das emissões otoacústicas transientes e por produto de distorção entre as fases do ciclo hormonal.

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Sugere-se a realização de um estudo semelhante com uma maior amostragem e tendo critérios de inclusão diferentes como mulheres que tomam medicamento contraceptivo, ou com idades diferentes para avaliar os efeitos do ciclo hormonal nestes casos.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Guyton AC. Sexual functions in the female and the female hormones. Em: Guyton AC. Text book of medical physiology. Philadelphia: Saunders; 1976. p. 1086 - 103.
2. Molina KL, Brasolotto AG, Berretin-Felix G, Cristovam LS. Modificação na frequência fundamental da voz associada à manifestação de tensão pré-menstrual. Fonoaudiologia - CFF 2000;(4):12-7.
3. Bittar RSM, Sanchez TG, Almeida ER, Bensadon RL. Estudo da Função Auditiva Durante a Gestação Normal. Arquivos da Fundação Otorrinolaringologia, São Paulo, 1997. Disponível em: <[http://www.arquivosdeorl.org.br/conteudo/acervo\\_port.asp?id=12](http://www.arquivosdeorl.org.br/conteudo/acervo_port.asp?id=12)>
4. Rode C, Wagner M, Gunturkun O. Menstrual cycle affects functional cerebral asymmetries. Neuropsychol 1995;33(7):855-65.
5. Sanders G, Wenmoth D. Verbal and music dichotic listening tasks reveal variations in functional cerebral asymmetry across the menstrual cycle that are phase and task dependent. Neuropsychol 1998;36(9):869-74.
6. 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;40:1293-9.
7. Oliveira JAA. Fisiologia clínica da audição: cóclea ativa. Em: Lopes Filho O, Campos CAH. Tratado de Otorrinolaringologia. São Paulo: Roca; 1994. p.510-30.
8. Frota S. Fundamentos em fonoaudiologia: audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
9. Pialarissi PR, Gattaz G. Emissões otoacústicas: conceitos básicos e aplicações clínicas. Arquivos da Fundação de Otorrinolaringologia, São Paulo, 1997.
10. Carvallo RMM. Fonoaudiologia informação para a formação: procedimentos em audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
11. Russo ICPR, Santos TMM. A prática da audiologia clínica. São Paulo: Cortez; 1993.
12. Yellin MW, Stillman RD. Otoacoustic emissions in normal-cycling Females. J Am Acad Audiol 1999;10:400-8.
13. Penner MJ. Cycle, amenorrhea, and oral contraception: a brief report. Ear Hear 1995;16:428-32.
14. Carvallo RM, Sanches SGG, Ravagnani MP. Amplitude das emissões otoacústicas transientes e por produto de distorção em jovens e idosos. Rev Bras Otorrinolaringol 2000;66(1):38-45.
15. Coube CZV, Costa Filho OA. Emissões otoacústicas evocadas: produto de distorção em indivíduos com audição normal. Rev Bras Otorrinolaringol 1998;64(4):339-46.
16. Raineri GG, Coube CZV, Costa Filho OA, Alvarenga KF. Emissões otoacústicas evocadas - produto de distorção em neonatos audiológicamente normais. Rev Bras Otorrinolaringol 2001;67(5):644-8.
17. Figueiredo MS. Conhecimentos essenciais para entender bem emissões otoacústicas e bera. São Paulo: Pulso; 2003.
18. Bittar RSM. Labirintopatias hormonais: hormônios esteróides, estrógeno e progesterona. Arquivos da Fundação de Otorrinolaringologia; 1997. Disponível em:<<http://www.arquivosdeorl.org.br/conteudo/acervoportasp?id=32>>