

## Reflexo pós-auricular no Potencial Evocado Auditivo de Média Latência

## Post-auricular muscle reflex in the Middle Latency Evoked Auditory Response

Carla Gentile Matas<sup>1</sup>, Ivone Ferreira Neves<sup>2</sup>,  
Flávia Macarelli de Carvalho<sup>3</sup>, Renata Aparecida  
Leite<sup>4</sup>

Palavras-chave: audição, percepção auditiva, potenciais  
evocados auditivos.

Keywords: hearing, auditory perception, auditory evoked  
potentials.

### Resumo / Summary

O Potencial Evocado Auditivo de Média Latência pode ser influenciado pelo reflexo do músculo pós-auricular, que ocorre na mesma latência deste potencial. **Objetivo:** Avaliar a influência do reflexo muscular no registro dos potenciais de média latência, determinando o melhor local de registro. **Material e Método:** Trata-se de um estudo prospectivo, no qual foram avaliados 40 indivíduos com audição normal, na faixa etária de 18 a 40 anos, por meio do Potencial Evocado Auditivo de Média Latência com os eletrodos posicionados primeiramente nas mastoides e posteriormente nos lóbulos das orelhas. **Resultados:** Verificou-se diferenças estatisticamente significantes entre os valores encontrados com os eletrodos posicionados na mastoide e no lóbulo para a amplitude Na-Pa em C3/A1, C3/A2 e C4/A2, para a latência da onda Na em C3/A2 e C4/A2 e para a latência da onda Pa em C3/A1 e C3/A2. Observou-se maior ocorrência de reflexo pós-auricular com o eletrodo posicionado na mastoide, nas quatro modalidades estudadas. **Conclusão:** Houve interferência do reflexo do músculo pós-auricular nas respostas evocadas auditivas de média latência obtidas com os eletrodos posicionados na mastoide, sendo que a disposição mais eficaz dos eletrodos para captação e registro fidedigno deste potencial são os lóbulos das orelhas.

The Middle Latency Auditory Evoked Response may be influenced by the post-auricular muscle reflex which occurs at the same latency of this potential. **Aim:** to evaluate the muscle reflex influence on the middle latency response, identifying the most appropriate place for response recording. **Materials and Methods:** Prospective study in which 40 normal hearing individuals, ranging in age from 18 to 40 years old, were assessed by Middle Latency Response with electrodes placed first on the mastoids, and then on the earlobes. **Results:** significant statistical differences were seen between the values found with electrodes placed on the mastoids and on the earlobes concerning the Na-Pa amplitude in C3/A1, C3/A2 and C4/A2, concerning the Na wave latency in C3/A2 and C4/A2, and concerning the Pa wave latency in C3/A1 and C3/A2. We found a higher occurrence of the post-auricular reflex when the electrode was placed on the mastoids, in all studied modalities. **Conclusion:** there was post-auricular muscle reflex interference upon the Middle Latency Response obtained when the electrodes were placed on the mastoid, and the most efficient electrode disposition in order to capture and to register more accurately this potential was on the earlobe.

<sup>1</sup> Doutora em Distúrbios da Comunicação, Docente do Curso de Fonoaudiologia da FMUSP.

<sup>2</sup> Doutora em Ciências, Fonoaudióloga do Curso de Fonoaudiologia da FMUSP.

<sup>3</sup> Fonoaudióloga.

<sup>4</sup> Mestre em Ciências, Doutoranda em Ciências pelo Curso de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação do Curso de Fonoaudiologia da FMUSP.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 1 de maio de 2008. cod. 5828

Artigo aceito em 11 de agosto de 2008.

---

## INTRODUÇÃO

---

Os Potenciais Evocados Auditivos de Média Latência (PEAML) foram descritos inicialmente em 1958<sup>1</sup> como respostas precoces com latência inicial de aproximadamente 20 milissegundos (ms). As ondas Na, Pa, Nb e Pb são as mais estáveis, que aparecem respectivamente em torno de 18, 30, 40 e 50 ms após a apresentação do estímulo acústico<sup>2</sup>. De acordo com a literatura, a onda Pa é geralmente o componente mais robusto do PEAML<sup>3</sup>.

O PEAML apresenta múltiplos geradores, como a formação reticular e divisões multissensoriais do tálamo<sup>3,4</sup>.

Além de avaliar as disfunções que comprometem a via auditiva no Sistema Nervoso Central (SNC), este potencial pode ser utilizado na determinação dos limiares eletrofisiológicos em frequências baixas, na avaliação do implante coclear, no monitoramento intracirúrgico<sup>5,6</sup> e na avaliação do Distúrbio de Processamento Auditivo (DPA)<sup>7</sup>.

A avaliação do sistema auditivo central, por meio da gravação das respostas evocadas auditivas de média latência, necessita do posicionamento dos eletrodos em lugares pré-determinados. Um exemplo de disposição de eletrodos que proporciona uma boa captação de respostas e, conseqüentemente, um bom diagnóstico é a colocação de eletrodos nas posições C4 e C3 (junções têmporo-parietais direita e esquerda), Cz (vértex) e nas mastoides direita e esquerda (M2 e M1) ou lóbulos das orelhas direita e esquerda (A2 e A1) (10 - 20 International Electrode System), sendo que C4 e C3 são os eletrodos considerados ativos e M2, M1, A2 e A1 são considerados referência. Essa disposição dos eletrodos permite que o PEAML seja registrado ipsi e contralateralmente à orelha estimulada (em várias derivações), possibilitando a comparação das latências e amplitudes das ondas entre cada hemisfério e a linha média.

A influência da atividade muscular da região de cabeça e pescoço na captação dos potenciais evocados tem sido descrita na literatura, sendo que tal atividade pode provocar dúvidas quanto à origem neurogênica destas respostas. Esta influência pode ser verificada por meio do Potencial Evocado Vestibular Miogênico (Vestibular Evoked Myogenic Potential - VEMP), que é captado com estímulos do tipo clique ou tone-burst em intensidades maiores ou iguais a 90 dBNA e reflete a atividade do sistema vestibular eliciada por estímulos de alta intensidade<sup>8</sup>.

Uma dificuldade comum no registro do PEAML é que, frente a altos níveis de estimulação, vários reflexos provenientes da musculatura do couro cabeludo ocorrem na mesma latência que os potenciais evocados, entre sete e 50 ms<sup>9</sup>. Estes reflexos podem influenciar no registro do PEAML, provocando dúvidas quanto à origem neurogênica destas respostas. Tais reflexos, quando presentes, influenciam os parâmetros de medidas analisados como as latências e as amplitudes das ondas, levando a valores

errôneos e, conseqüentemente, interferindo no diagnóstico audiológico a ser realizado, devendo ser identificados rapidamente e evitados<sup>9</sup>.

Dentre estes reflexos, o reflexo do músculo pós-auricular é o mais frequentemente observado. Este ocorre entre 14 e 19 ms após a apresentação do estímulo acústico, costuma ser registrado pelo eletrodo ipsilateral ao som e possui gênese semelhante a do reflexo do músculo estapédio, sendo a via aferente o VIII par craniano e a eferente o VII par craniano. A presença deste reflexo, nesta região, está associada à tensão muscular dependendo, assim, do posicionamento da cabeça do paciente<sup>10</sup>.

A atividade do reflexo pós-auricular é geralmente eliciada por um estímulo acústico abrupto de intensidade elevada, podendo ser registrada por meio de um eletrodo localizado na região mastoidea, sendo considerada uma resposta miogênica<sup>11</sup>.

Provavelmente as estruturas anatômicas envolvidas no reflexo pós-auricular são os núcleos cocleares, complexo olivar superior, núcleo do lemnisco lateral e possivelmente colículo inferior<sup>11</sup>.

Estando os eletrodos posicionados nas mastoides direita e esquerda para a captação do PEAML, a presença deste reflexo pós-auricular pode provocar uma alteração nos valores de latência e amplitude das ondas, parâmetros utilizados na análise das respostas, interferindo, deste modo, no diagnóstico final<sup>11</sup>.

A literatura relata que a disposição mais eficaz do eletrodo para minimizar a captação do reflexo pós-auricular seria em uma região não-cefálica no indivíduo, por exemplo, os lóbulos das orelhas<sup>10</sup>. Apesar de descrita a interferência do reflexo pós-auricular no PEAML, ainda não há uma rotina em se colocar os eletrodos na região dos lóbulos das orelhas, sendo ainda preferencialmente utilizados nas mastoides.

Levando-se em consideração tais aspectos, mostra-se de suma importância a pesquisa do PEAML utilizando diferentes posicionamentos de eletrodos.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a interferência das respostas miogênicas sobre as respostas evocadas auditivas de média latência em indivíduos audiológicamente normais, frente a diferentes posicionamentos dos eletrodos (mastoides e lóbulos das orelhas), bem como compará-las entre si.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

Esta pesquisa foi um estudo prospectivo aprovado pelo comitê de ética da instituição sob nº 274/06. Participaram deste estudo 20 indivíduos do gênero masculino e 20 do gênero feminino, na faixa etária de 18 a 40 anos, com audição normal.

Para a coleta dos dados foram utilizados os seguintes equipamentos: otoscópio (marca Heine Optotechnik, Hirsching Germany); analisador de orelha média (modelo

GSI-33, marca Grason-Stadler, Inc., Milford, NH, USA); audiômetro (modelo GSI-68, marca Grason-Stadler); fone supra-aural (modelo TDH-50, marca Telephonics Corp., Farmingdale, NY, USA); equipamento para avaliação eletrofisiológica (modelo Traveler Express, marca Bio-logic Systems Corp., Mundelein, IL, USA).

Antes da realização das avaliações, o paciente recebeu esclarecimentos sobre os procedimentos que seriam utilizados para realização da pesquisa e, estando de acordo em participar da mesma, assinou o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os indivíduos foram inicialmente submetidos a uma anamnese, na qual foram levantados dados relacionados à presença de fatores de risco para deficiência auditiva, queixas de otite, entre outras alterações relacionadas à orelha externa e orelha média.

Em seguida, foi realizada a visualização do meato acústico externo, com o objetivo de verificar possíveis obstruções por presença de cerume. Na avaliação audiológica, foram realizadas as medidas de imitância acústica, audiometria tonal nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz e audiometria vocal para selecionar os indivíduos com audição normal. Posteriormente, realizou-se o PEATE com o estímulo clique, de polaridade rarefeita, apresentado monoauralmente a 80 dB NA, em uma velocidade de apresentação de 19,0 estímulos por segundo, sendo empregado um total de 2000 estímulos. Os eletrodos foram posicionados no vértex (Cz) e nas mastoides direita e esquerda (M1 e M2).

Levando-se em consideração os dados da audiometria tonal, audiometria vocal, medidas de imitância acústica e do PEATE, foram considerados dentro da normalidade os indivíduos que apresentaram:

- Audiometria tonal: média dos limiares das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz menores ou iguais a 25 dB NA12.

- Audiometria vocal: Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) com respostas iguais ou até 10 dB acima da média dos limiares auditivos das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz na audiometria tonal<sup>13</sup>; Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) com porcentagem de acerto entre 90 e 100%, na intensidade de 30 dB acima do LRF<sup>14</sup>.

- Medidas de imitância acústica: curva timpanométrica tipo A15, reflexos acústicos ipsilaterais presentes nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz entre 80 e 95 dB NA acima do limiar tonal aéreo<sup>16</sup> e contralaterais presentes nas mesmas frequências acima citadas em níveis de intensidade entre 70 e 95 dB acima do limiar tonal<sup>17,18</sup>.

- PEATE: latências absolutas das ondas I, III e V e interpicos I-III, III-V e I-V dentro da normalidade, utilizando os valores propostos pelo Evoked Potential User Manual para o equipamento BIO-LOGIC, em indivíduos acima de 24 meses.

Após a seleção dos indivíduos, iniciou-se a captação

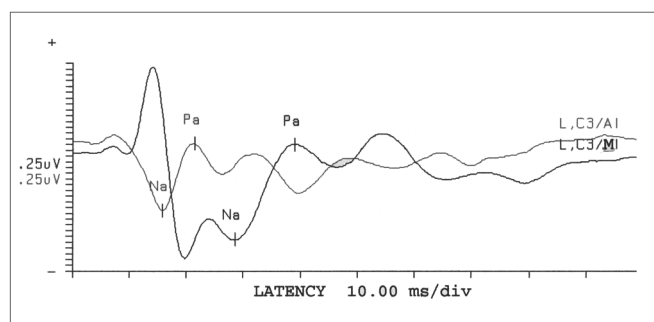
do PEAML tanto com os eletrodos posicionados nas mastoides direita e esquerda, quanto nos lóbulos das orelhas direita e esquerda. Para a obtenção deste potencial, foi realizada inicialmente a limpeza da pele com pasta abrasiva, sendo posteriormente os eletrodos fixados à pele do indivíduo por meio de pasta eletrolítica e fita adesiva (micropore) em posições pré-determinadas, de acordo com a IES 10-20 (International Electrode System).

Foram verificados os valores de impedância dos eletrodos, devendo estes estarem situados abaixo de 5 kOhms. O estímulo acústico utilizado para eliciar as respostas foi o clique de polaridade rarefeita, apresentado monoauralmente a 70 dB NA, numa velocidade de apresentação de 9,9 cliques por segundo, sendo empregado um total de 1000 cliques. O teste foi realizado em ambiente eletricamente protegido e acusticamente isolado.

Na primeira avaliação do PEAML, os eletrodos foram posicionados nas mastoides direita e esquerda (M2 e M1) (referência), junções têmporo-parietais direita e esquerda (C4 e C3) (ativos) e no vértex (Cz).

Na segunda avaliação do PEAML, os eletrodos foram posicionados nos lóbulos das orelhas direita e esquerda (A2 e A1) (referência), junções têmporo-parietais direita e esquerda (C4 e C3) (ativos) e no vértex (Cz).

Após registro do PEAML, as ondas obtidas foram analisadas de acordo com seu tempo de latência e amplitude, bem como verificada a presença e ausência do reflexo pós-auricular, para cada avaliação realizada (frente a diferentes posicionamentos dos eletrodos) (Figura 1).



**Figura 1.** Presença e ausência de resposta miogênica à estimulação sonora frente a diferentes posicionamento de eletrodos - L = esquerda C3 = junção têmporo-parietal esquerda A1 = lóbulo esquerdo M1 = mastoide esquerda

A presença e a ausência do reflexo pós-auricular foram estabelecidas levando-se em consideração a morfologia da onda, bem como seu tempo de latência.

Ao final da pesquisa, os dados obtidos com os eletrodos fixados em ambas as posições (1ª. e 2ª. avaliações) foram analisados e comparados entre si.

Os resultados do PEAML foram analisados inicialmente a partir das médias, medianas e desvios-padrão das

latências e amplitudes das ondas Na, Pa e Nb, para cada modalidade - ipsilateral (C3/A1 e C4/A2) e contralateral (C3/A2 e C4/A1), nas duas situações de avaliação.

Após esta análise inicial, foram comparados os valores de latência das ondas Na, Pa e Nb e amplitudes Na-Pa e Pa-Nb nas modalidades ipsilateral e contralateral entre as duas situações de avaliação (mastoide X lóbulo), utilizando-se para tanto o Teste T de Student e adotando um nível de significância de 5%.

Posteriormente, analisou-se a ocorrência do reflexo pós-auricular (presença e ausência) nas quatro posições (C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2), tanto com eletrodo na mastoide quanto com eletrodo no lóbulo, utilizando-se o Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon e adotando um nível de significância de 5% para verificar se ocorreu diferença com relação à presença deste reflexo de acordo com o posicionamento dos eletrodos.

Por fim, foi analisada a latência deste reflexo pós-auricular obtendo-se dados relativos à média, mediana e desvio padrão, nas quatro posições (C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2), com o eletrodo posicionado na mastoide e no lóbulo.

## RESULTADOS

Inicialmente foram obtidas a média, mediana e desvio padrão dos valores de latência para as ondas Na,

Pa, Nb e amplitude NaPa e PaNb para as duas orelhas, nas quatro posições (C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2), tanto com eletrodo na mastoide quanto com eletrodo no lóbulo. Posteriormente foi realizado o estudo comparativo das médias de cada variável estudada entre os diferentes posicionamentos dos eletrodos (mastoide X lóbulo)

Na comparação dos valores de amplitude Na-Pa obtidos com eletrodos na mastoide e no lóbulo, verificou-se diferença estatisticamente significativa para as modalidades C3/A1, C3/A2 e C4/A2 (Tabela 1).

Não foram encontradas diferenças médias consideradas estatisticamente significantes na comparação das amplitudes Pa-Nb obtidas com eletrodos na mastoide e no lóbulo para nenhuma das modalidades estudadas (Tabela 2).

Comparando as latências da onda Na obtidas com eletrodos na mastoide e no lóbulo, encontrou-se diferença estatisticamente significativa para as modalidades C3/A2 e C4/A2 (Tabela 3).

Observou-se diferença estatisticamente significativa na comparação das latências da onda Pa obtidas com eletrodos na mastoide e no lóbulo para as modalidades C3/A1 e C3/A2 (Tabela 4).

Na comparação das latências da onda Nb obtidas com eletrodos na mastoide e no lóbulo, não houve diferença estatisticamente significativa, em nenhuma das modalidades analisadas (Tabela 5).

**Tabela 1.** Comparação das amplitudes Na-Pa nas modalidades C3/A1, C4/A1, C3/A2, C4/A2 do PEAML, entre a mastoide e o lóbulo

| Amplitude Na-Pa | C3/A1    |        | C4/A1    |        | C3/A2    |        | C4/A2    |        |
|-----------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                 | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO |
| Tamanho         | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     |
| Média           | 3,96     | 2,00   | 2,18     | 2,01   | 4,93     | 1,83   | 2,30     | 1,39   |
| Mediana         | 1,58     | 1,32   | 1,37     | 1,31   | 1,94     | 1,33   | 1,76     | 1,16   |
| Desvio Padrão   | 1,57     | 2,22   | 2,03     | 3,07   | 9,54     | 1,85   | 1,97     | 0,87   |
| p-valor         | 0,02     |        | 0,66     |        | 0,05     |        | 0,00     |        |

C3 = junção têmporo-parietal esquerda, C4 = junção têmporo-parietal direita, A1 = orelha esquerda, A2 = orelha direita

**Tabela 2.** Comparação das amplitudes Pa-Nb nas modalidades C3/A1, C4/A1, C3/A2, C4/A2 do PEAML, entre a mastoide e o lóbulo.

| Amplitude Pa-Nb | C3/A1    |        | C4/A1    |        | C3/A2    |        | C4/A2    |        |
|-----------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|                 | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO |
| Tamanho         | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     |
| Média           | 2,06     | 1,77   | 1,48     | 1,73   | 2,47     | 1,74   | 1,54     | 1,33   |
| Mediana         | 1,46     | 1,28   | 1,27     | 1,17   | 1,45     | 1,18   | 1,29     | 1,06   |
| Desvio Padrão   | 1,99     | 1,81   | 0,82     | 2,20   | 3,35     | 1,66   | 1,08     | 0,97   |
| p-valor         | 0,36     |        | 0,38     |        | 0,20     |        | 0,35     |        |

C3 = junção têmporo-parietal esquerda, C4 = junção têmporo-parietal direita, A1 = orelha esquerda, A2 = orelha direita

**Tabela 3.** Comparação das latências da onda Na nas modalidades C3/A1, C4/A1, C3/A2, C4/A2 do PEAML, entre a mastoide e o lóbulo.

| Latência Na   | C3/A1    |        | C4/A1    |        | C3/A2    |        | C4/A2    |        |
|---------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|               | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO |
| Tamanho       | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     |
| Média         | 19,39    | 18,66  | 18,78    | 18,62  | 19,24    | 18,49  | 19,56    | 18,23  |
| Mediana       | 19,11    | 18,14  | 18,92    | 18,33  | 19,11    | 18,33  | 19,11    | 18,14  |
| Desvio Padrão | 2,49     | 3,31   | 2,74     | 4,13   | 2,09     | 2,96   | 2,45     | 3,00   |
| p-valor       | 0,22     |        | 0,84     |        | 0,15     |        | 0,01     |        |

C3 = junção têmporo-parietal esquerda, C4 = junção têmporo-parietal direita, A1 = orelha esquerda, A2 = orelha direita

**Tabela 4.** Comparação das latências da onda Pa nas modalidades C3/A1, C4/A1, C3/A2, C4/A2 do PEAML, entre a mastoide e o lóbulo.

| Latência Pa   | C3/A1    |        | C4/A1    |        | C3/A2    |        | C4/A2    |        |
|---------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|               | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO |
| Tamanho       | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     |
| Média         | 34,12    | 32,01  | 34,07    | 32,87  | 34,94    | 32,61  | 33,18    | 32,50  |
| Mediana       | 34,32    | 32,37  | 33,35    | 32,76  | 34,71    | 32,57  | 32,76    | 32,37  |
| Desvio Padrão | 4,64     | 5,75   | 4,72     | 4,61   | 3,89     | 5,55   | 5,14     | 4,74   |
| p-valor       | 0,08     |        | 0,33     |        | 0,04     |        | 0,33     |        |

C3 = junção têmporo-parietal esquerda, C4 = junção têmporo-parietal direita, A1 = orelha esquerda, A2 = orelha direita

**Tabela 5.** Comparação das latências da onda Nb nas modalidades C3/A1, C4/A1, C3/A2, C4/A2 do PEAML, entre a mastoide e o lóbulo.

| Latência Nb   | C3/A1    |        | C4/A1    |        | C3/A2    |        | C4/A2    |        |
|---------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|               | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO |
| Tamanho       | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     | 40       | 40     |
| Média         | 45,51    | 44,80  | 46,91    | 45,66  | 47,51    | 46,83  | 46,77    | 45,91  |
| Mediana       | 45,44    | 43,68  | 45,63    | 44,27  | 46,41    | 44,07  | 45,44    | 44,07  |
| Desvio Padrão | 5,61     | 5,34   | 6,39     | 5,20   | 4,95     | 7,96   | 6,51     | 7,84   |
| p-valor       | 0,54     |        | 0,26     |        | 0,61     |        | 0,49     |        |

C3 = junção têmporo-parietal esquerda, C4 = junção têmporo-parietal direita, A1 = orelha esquerda, A2 = orelha direita

**Tabela 6.** Distribuição da ocorrência do RPA no PEAML, tanto na mastoide como no lóbulo, para as modalidades C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2.

|          | C3/A1    |        | C4/A1    |        | C3/A2    |        | C4/A2    |        |    |    |    |       |
|----------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----|----|----|-------|
|          | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO |    |    |    |       |
|          | Fr       | %      | Fr       | %      | Fr       | %      | Fr       | %      |    |    |    |       |
| presente | 12       | 30     | 0        | 0      | 8        | 20     | 0        | 0      | 8  | 20 | 1  | 2,50  |
| ausente  | 28       | 70     | 40       | 100    | 32       | 80     | 40       | 100    | 28 | 70 | 39 | 97,50 |
| p-valor  | 0,001    |        | 0,005    |        | 0,001    |        | 0,020    |        |    |    |    |       |

C3 = junção têmporo-parietal esquerda, C4 = junção têmporo-parietal direita, A1 = orelha esquerda, A2 = orelha direita, Fr = Frequência, % = porcentagem



**Tabela 7.** Valores médios do RPA para as duas orelhas, nas modalidades C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2, com o eletrodo posicionado na mastoide e no lóbulo.

| Latência Nb   | C3/A1    |        | C4/A1    |        | C3/A2    |        | C4/A2    |        |
|---------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|               | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO | MASTOIDE | LOBULO |
| Tamanho       | 12       | 0      | 8        | 0      | 12       | 0      | 8        | 1      |
| Média         | 14,24    | ---    | 14,28    | ---    | 14,37    | ---    | 14,38    | 14,43  |
| Mediana       | 14,04    | ---    | 14,04    | ---    | 14,24    | ---    | 14,82    | ---    |
| Desvio Padrão | 0,95     | ---    | 0,83     | ---    | 0,85     | ---    | 1,65     | ---    |
| p-valor       | ----     |        | ----     |        | ----     |        | ----     |        |

C3 = junção têmporo-parietal esquerda, C4 = junção têmporo-parietal direita, A1 = orelha esquerda, A2 = orelha direita

A seguir, encontra-se o estudo da presença e ausência do reflexo pós-auricular (RPA) nas quatro posições (C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2), tanto com eletrodo na mastoide quanto com eletrodo no lóbulo.

No estudo da ocorrência do reflexo pós-auricular frente aos diferentes posicionamentos dos eletrodos, notou-se diferença estatisticamente significativa para todas as modalidades analisadas (Tabela 6).

Após a identificação da presença do reflexo pós-auricular, obteve-se a média, mediana e desvio padrão dos valores de latência deste reflexo para as duas orelhas, nas quatro posições (C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2), com o eletrodo posicionado na mastoide e no lóbulo, porém não foi possível realizar a análise estatística comparativa dos valores médios entre mastoide e lóbulo devido ao fato de apenas uma orelha apresentar reflexo pós-auricular com o eletrodo posicionado no lóbulo (Tabela 7).

## DISCUSSAO

No estudo dos valores médios de latência das ondas Na, Pa, Nb e amplitude Na-Pa e Pa-Nb nas quatro modalidades (C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2), tanto com o eletrodo posicionado na mastoide quanto com o eletrodo no lóbulo, observou-se que estes valores foram maiores ao posicionar os eletrodos na mastoide, exceto para a amplitude Pa-Nb na modalidade C4/A1, visto que este valor foi maior com o eletrodo posicionado no lóbulo (Tabelas 1 a 5).

Consultando a literatura especializada, encontrou-se alguns trabalhos que referem a possibilidade de mudança nos valores da latência e amplitude das ondas do PEAML frente a diferentes posições dos eletrodos, justificando para tal diferença a presença do RPA com eletrodos posicionados na mastoide<sup>9,19</sup>.

Os resultados demonstraram ainda que na comparação dos valores médios das latências e amplitudes das ondas do PEAML ocorreram diferenças estatisticamente significantes na comparação dos valores de amplitude

Na-Pa para as modalidades C3/A1, C3/A2 e C4/A2 (Tabela 1), na comparação da latência da onda Na para as modalidades C3/A2 e C4/A2 e na comparação da latência da onda Pa para as modalidades C3/A1 e C3/A2 (Tabelas 3 e 4 respectivamente).

Embora a literatura relate a importância do PEAML como um teste complementar aos testes subjetivos<sup>10</sup> e existam estudos na tentativa de melhorar a objetividade da avaliação da função auditiva em pacientes com deficiência auditiva<sup>20</sup>, tanto no que se refere à determinação dos limiares auditivos quanto aos valores de latência e amplitude de suas várias deflexões<sup>20,21</sup>, não há na literatura consultada muitos estudos sobre o tema abordado nesta pesquisa, impossibilitando assim, comparações com os achados descritos anteriormente.

Porém, os dados permitem inferir que os parâmetros que sofrem maior variação frente a diferentes posicionamentos dos eletrodos são a amplitude Na-Pa e as latências das ondas Na e Pa, que correspondem às primeiras ondas do PEAML, ou seja, os parâmetros amplitude Pa-Nb (Tabela 2) e latência da onda Nb (Tabela 5) não são tão afetados pelo posicionamento do eletrodo, visto que estes correspondem às ondas mais tardias.

Tais achados podem ser justificados pelo fato das primeiras ondas estarem mais próximas do eventual RPA que pode ocorrer e ser captado com eletrodos na mastoide, interferindo nos valores de latência e amplitude das primeiras ondas do PEAML, e não nos valores de latência e amplitude das ondas mais tardias.

Na investigação da presença e ausência do RPA nas quatro posições (C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2), tanto com eletrodo na mastoide como no lóbulo, observou-se maior ocorrência de RPA com o eletrodo posicionado na mastoide, nas quatro modalidades, quando comparado com o eletrodo posicionado no lóbulo (Tabelas 6).

Diversos estudos na literatura demonstram uma possibilidade maior de ocorrência e captação do RPA ao posicionar o eletrodo na mastoide, visto que nesta posição pode-se captar vários reflexos provenientes da musculatura

do couro cabeludo, dentre eles o RPA<sup>9,11</sup>. Além disso, o fato de se utilizar eletrodos de superfície em exames eletrofisiológicos facilita a captação deste reflexo, visto que este tipo de eletrodo pode ser facilmente contaminado por artefatos da atividade muscular ou por interferência elétrica externa<sup>22</sup>. De acordo com a literatura consultada, uma das formas de se impedir a captação deste reflexo seria a colocação de eletrodos em uma região não cefálica do paciente<sup>10</sup>.

No presente estudo, verificou-se que os valores médios da latência do RPA com o eletrodo posicionado na mastoide encontram-se ao redor de 14 ms, nas quatro modalidades avaliadas (C3/A1, C4/A1, C3/A2 e C4/A2) (Tabela 7). Estes dados concordam com os dados da literatura, que referem a presença deste reflexo entre 14 e 19 ms após apresentação do estímulo acústico, ocorrendo na mesma latência que os PEAML<sup>10</sup>.

### CONCLUSÃO

Comparando os dados obtidos frente à variação no posicionamento dos eletrodos para captação do PEAML, pode-se observar que quando localizados nas mastoides foram encontrados valores maiores para a latência das ondas Na e Pa e amplitude Na-Pa, assim como uma maior ocorrência do RPA.

Pode-se concluir que a presença do RPA modifica os valores de latência e amplitude das primeiras ondas do PEAML, sendo importante a padronização do posicionamento dos eletrodos para a captação deste potencial.

Recomenda-se que, ao realizar o PEAML, os eletrodos sejam posicionados nos lóbulos das orelhas direita e esquerda, minimizando assim a captação do RPA e, conseqüentemente, trazendo resultados mais fidedignos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Geisler CD, Frikshop LS, Roseblith WA. Extracranial responses to acoustic clicks in man. *Science*. 1958;128:1210-1.
2. Chermak G, Musiek FE. Central auditory processing. Singular Publishing Press, San Diego, 1997.
3. Kraus N, Kileny P, McGee T. Middle Latency Auditory Evoked Potentials. Em: Katz J, editor. *Handbook of Clinical Audiology*, Baltimore, Williams & Wilkins; 1994. p. 387-402.
4. Musiek FE, Geurkink N. Auditory Brainstem and Middle Latency Evoked Response Sensitivity Near Threshold. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1981;90:236-40.
5. Musiek FE, Geurkink NA, Keitel S. Test battery assessment of auditory perceptual dysfunction in children. *Laryngoscope*. 1982;92:251-7.
6. Scherg M, Volk SA. Frequency specificity of simultaneously recorded early and middle latency auditory evoked potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1983;56:443-52.
7. Schochat E. Avaliação Eletrofisiológica da Audição. Em: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, editores. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p.654-68.
8. Hall III JW. Electrically Evoked and Myogenic Responses. *New Handbook of Auditory Evoked Responses*. Boston: Allyn and Bacon; 2007. p. 581-627.
9. Picton TW, Hillyards SA, Krausz HI, Galambos R. Human auditory evoked potentials. I. Evaluation of components. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1974;36:179-90.
10. Munhoz MSL, Silva MLG, Ganança MM, Caovilla HH, Frazza MM. Respostas Auditivas de Média Latência. Em: Munhoz MSL, Caovilla HH, Silva MLG, Ganança MM, editores. *Audiologia Clínica*. São Paulo: Atheneu; 2003. p. 221-30.
11. Hall JW. Effect of nonpathologic subject characteristics. *Handbook of Auditory Evoked Responses*. Boston: Allyn and Bacon; 1992. p. 101-3.
12. Lloyd LL, Kaplan H. *Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry*. Baltimore: University Park Press; 1978.
13. Santos TMM, Russo ICP. Logoaudiometria. Em: Santos TMM, Russo ICP, editores. *A prática da audiologia clínica*. 4ª ed. São Paulo: Cortez; 1986. p.81-98.
14. Jerger J, Speaks C, Trammell J. A new approach to speech audiometry. *J Speech Hear Disord*. 1968;33:318.
15. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol*. 1970;92:311.
16. Carvalho RMM, Carvalho M, Ishida IM. Auditory profile in individuals with and without CAPD. *Proceedings of the 12th Annual Convention E Exposition of The American Academy of Audiology*; 2000; Chicago, USA.
17. Jepsen O. The threshold of the reflexes of intratympanic muscles in a normal material examined by means of the impedance method. *Acta Otolaryngol*. (Stockl) 1951;39:406.
18. Metz O. The acoustic impedance measured on normal and pathological ears: orientating studies on the applicability of impedance measurement in otological diagnosis. *Acta Otolaryngol*. 1952;55:536.
19. Bickford R. Physiological and clinical studies of microflexes. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1972; suppl. 31:93-108.
20. Almeida FS, Pialarissi PR, Paiva LEFJ, Almeida MAO, Silva A. Auditory Middle Latency Evoked Responses: A Standardizing Study. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006;72:227-74.
21. Neves IF, Gonçalves IC, Leite RA, Magliaro FCL, Matas CG. Comparação dos Potenciais de Latência Média com ou sem estímulo musical. *Braz J Otorrinolaringol*. 2007;73:75-80.
22. Ferrari D, Sameshima K, Costa Filho O, Bevilacqua MC. A telemetria de respostas neurais no sistema de implante coclear multicanal nucleus 24: revisão da literatura. *Braz J Otorrinolaringol*. 2004;70:112-8.