

Discriminação auditiva em lactentes

Ranilde Cristiane Cavalcante Costa*

Kelly Cristina Lira de Andrade*

Maria Cecília dos Santos Marques*

Aline Tenório Lins Carnaúba*

Pedro de Lemos Menezes*

Gilley PM, Uhler K, Watson K, Yoshinaga-Itano C. Spectral-temporal EEG dynamics of speech discrimination processing in infants during sleep. *BMC Neurosci.* 2017;18(34).

A discriminação auditiva refere-se à capacidade que o ser humano possui para diferenciar dois sons. Habitualmente, os testes que avaliam esta habilidade auditiva apresentam um som frequente e um som desviante, que aparecerá com menor frequência¹. O padrão *oddball* é frequentemente usado, no qual os indivíduos são instruídos a responder quando detectam um estímulo desviante pouco frequente (por exemplo, /ba/) dentro de uma cadeia de estímulos padrão repetidos (por exemplo, /da/)².

Para investigação da discriminação auditiva em bebês, é necessário usar procedimentos que não exija a participação ativa do sujeito, como o Potencial Relacionado a Eventos, extraído por meio de eletroencefalograma (EEG), e o *Mismatch Negativity* (MMN).

Nesse contexto, o artigo “*Spectral-temporal EEG dynamics of speech discrimination processing in infants during sleep*” (Gilley, Uhler, Watson e Yoshinaga-Itano, 2017, *Institute of Cognitive Science, University of Colorado, USA*) investigou duas hipóteses: (1) as características espectrais-temporais da discriminação auditiva podem ser extraídas de uma montagem “monocanal”, ideal para a aplicação clínica em bebês e (2) essas características espectrais-temporais refletem o grau de dificuldade para discriminar dois sons.

Como vantagens para utilização deste procedimento, os autores destacam que a utilização do

EEG para detectar potencial evocado de resposta sinalizam para obtenção de bons parâmetros da onda, independente do estágio do sono, trazendo como benefício adicional a diminuição de artefatos relacionados ao movimento. Assim, com o EEG, a avaliação pode ser realizada independente da participação ativa dos sujeitos, possibilitando verificar a discriminação auditiva em bebês.

Para realização da pesquisa foram avaliados 24 lactentes tipicamente em desenvolvimento (10 do sexo feminino, 14 do sexo masculino) com idade de 1,0-3,9 meses (média = 2,6, DP = 0,82). Todos os bebês passaram pela triagem auditiva neonatal avaliada por meio do exame de potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) com protocolo de triagem.

Foram utilizados três pares de estímulos apresentados em blocos separados, usando o paradigma *oddball*, com um intervalo inter-estímulo de 1200 ms. Os estímulos foram apresentados em ordem pseudo-aleatória numa proporção de 85% padrão para 15% desviante, com a restrição de que estímulos desviantes não poderiam aparecer em sucessão. Aproximadamente 600 ensaios (~510 padrão, ~90 desviante) foram coletados para cada bloco. Todos os estímulos foram normalizados para a amplitude RMS e apresentados a partir de um único falante no campo sonoro a um nível de 70 dBA medido no local da cabeça do bebê. Todos os estímulos de fala foram editados a durações de 500 ms replicando ou

* Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas.

cortando ciclos de vogais sem interromper o início natural e o deslocamento dos sons.

Foram escolhidos três diferentes tipos de estímulo, tom puro, vogal, consoante. O estímulo tom puro de 500 Hz (padrão) e um burst de ruído branco (desviante) com 500 ms de duração com rampa linear de 30 ms. O contraste da vogal consistiu em dois sons de vogais produzidos naturalmente /a/ (“ah”) e /i/ (“ee”) como estímulos padrão e desviante, respectivamente. O contraste consoante consistiu em dois sons de voz consoante-vogal (CV) /ba/ (“bah”) e /da/ (“dah”) como estímulos padrão e desviante, respectivamente.

As crianças foram colocados em um berço confortável ou no colo dos pais em uma sala silenciosa e escura para induzir o sono durante a sessão de teste. O movimento do balancim não estava ativo durante as gravações do EEG, mas era ativo durante a preparação do EEG ou durante as pausas se o bebê parecesse estar acordado. Utilizaram-se onze eletrodos de Ag/AgCl no couro cabeludo de acordo com o sistema internacional 10-20 (F5, Fz, F6, C5, Cz, C6, P5, Pz, P6, M1 e M2) e referenciados ao *nasion*. Um canal de gravação bipolar adicional foi colocado no canto lateral do olho direito e referenciado à órbita superior para monitorar o movimento do olho ao acordar. O EEG contínuo foi registrado com uma taxa de amostragem de 1000 Hz e filtrado a partir de DC -100 Hz durante cada bloco experimental utilizando um amplificador EEG Synamps2 (Compumedics-Neuroscan, Charlotte, NC).

Nos resultados apresentados, a primeira característica proeminente é uma explosão de atividade que começa na banda theta e varre para baixo na banda delta ao longo do tempo. O primeiro centroide aparece a 4,7 Hz com um pico de latência de 66 ms após o início do estímulo, e o segundo centroide aparece a 2,2 Hz com um pico de latência de 183 ms. A segunda característica aparece como outra varredura para baixo com frequências ligeiramente mais altas e latências mais atrasadas do que a primeira característica. Como anteriormente, dois centróides definem o início e o fim desta varredura com o primeiro centroide em 6,2 Hz com uma latência de pico de 215 ms e o segundo centroide em 2,7 Hz com uma latência de pico de 526 ms. Estas duas características são denominadas como theta-1 e theta-2.

A terceira característica aparece como uma grande região turva abrangendo as bandas beta (12-30 Hz) e gama (30-50 Hz). A distribuição temporal

desta nuvem gama-beta também parece alinhar com a distribuição temporal da resposta theta-1, descrita acima. Este alinhamento é confirmado pela comparação temporal.

O poder de theta-1 parece um pico com uma frequência mais alta e latência mais precoce para os contrastes de não-fala e vogal em comparação com o contraste de consoante. A característica beta-gama no contraste da vogal parece ser mais esparsa e com menos potência do que os outros contrastes. Parece também haver um deslocamento de latência geral entre as três características, de modo que o contraste de não-fala é o mais precoce, seguido pelo contraste de vogal e, em seguida, o contraste de consoante.

Os autores concluem que mesmo durante o sono, o cérebro de um bebê está processando informações sobre o ambiente e realizando cálculos sobre essas informações em um estado inconsciente. Além disso, esses cálculos refletem diferenças sutis no processamento de características acústicas que são necessárias para o aprendizado de línguas. Os resultados deste estudo sugerem que as respostas do cérebro a sons desviantes em um paradigma estranho seguem uma cascata de modulações oscilatórias. Esta cascata começa com uma resposta gama que mais tarde emerge como uma sincronização beta, que é acoplada temporalmente com uma modulação teta, e seguida por uma segunda modulação teta subsequente.

O referido artigo apresenta um desenho metodológico cuidadoso e consegue responder aos objetivos inicialmente propostos. A análise de diferentes estímulos para detecção da discriminação auditiva é algo importante de ser considerado na prática clínica, pois demonstra diferentes níveis de dificuldade na discriminação dos sons, desde a percepção mais global até a discriminação entre diferenças acústicas mínimas que distinguem os fonemas. Pesquisa afirma que mecanismos cerebrais distintos estão envolvidos no processamento de consoantes e vogais³.

A resposta para atividade de discriminação auditiva durante os diferentes estágios de sono mostra que é possível estudar essa habilidade em bebês e destaca que, desde de uma idade tenra, o ser humano consegue perceber diferenças entre as características dos sons. O contraste entre vogais, por exemplo, é percebido por bebês de 8 meses, conforme aponta pesquisa anterior⁴.

Além disso, é importante investigar a discriminação auditiva em diferentes patologias da linguagem, proporcionando um conhecimento que deve ser usado na reabilitação desses sujeitos, especialmente para as crianças com transtorno fonológico cuja discriminação pode ser uma das causas do problema⁵. Como medida preventiva, estudo anterior⁶ sugere que bebês com antecedentes hereditários positivos para alteração de linguagem sejam avaliados possibilitando identificar precocemente uma alteração na discriminação auditiva.

O uso de medidas objetivas, seja por meio do EEG, do MMN ou de qualquer outra medida com essa característica, permite investigar funções cognitivas em bebês e crianças pequenas, possibilitando informações preciosas sobre como ocorre o processamento cortical da informação auditiva.

Referências

1. Key AP, Yoder PJ. Equiprobable and oddball paradigms: two approaches for documenting auditory discrimination. *Dev Neuropsychol.* 2013;38(6):402-17.
2. Koerner TK., Zhang Y, Nelson PB, Wang B, Zou H. Neural indices of phonemic discrimination and sentence-level speech intelligibility in quiet and noise: A P3 study. *Hearing Res.* No prelo 2017.
3. Perez CA, Engineer CT, Jakkamsetti V, Carraway RS, Perry MS, Kilgard MP. Different Timescales for the Neural Coding of Consonant and Vowel Sounds. *Cereb Cortex.* 2013;23(3):670-83.
4. Schure ST, Junge C, Boersma P. Discriminating non-native vowels on the basis of multimodal, auditory or visual information: effects on infants' looking patterns and discrimination. *Front Psychol.* 2016;7:525.
5. Oliveira KL de C, Costa RCC. Phonemic discrimination and its relation to phonological disorder. *Rev. CEFAC.* 2012;4(6):1209-14.
6. Cantiana C, Riva V, Caterina Piazza C, Bettonia R, Moltenia M, Choudhuryd N, Marinoa C, Benasich, AA. Auditory discrimination predicts linguistic outcome in Italian infants with and without familial risk for language learning impairment. *Dev Cogn Neurosci.* 2016;20:23-34.