

## بررسی پتانسیل برانگیخته منفی مرتبط با شیء در جداسازی اصوات همزمان

نسرین گوهری<sup>۱</sup>، زهرا حسینی دستگردی<sup>۱</sup>

### نامه به سردبیر

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۱۱

تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۸/۱۵

### مقدمه

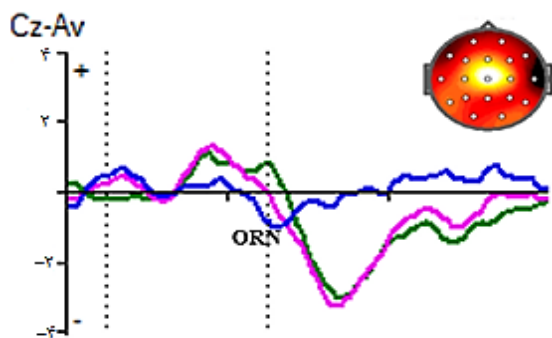
انسان از بدو تولد با اصوات مختلفی مواجه می‌گردد که به طور همزمان ارایه می‌شود. در یک محیط شنوایی پیچیده، ویژگی‌های آکوستیکی بسیاری از این اصوات بر یکدیگر هم‌پوشانی دارند و با وجود این که فشار صوتی واحدی که از چندین موج صوتی آمیخته تشکیل شده است به گوش انسان می‌رسد، وقایع شنوایی به درستی از هم جدا و متمایز می‌گردد (۱). از این‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که برای شناسایی الگوهای صوتی مختلف همچون صدای یک فرد در میان اصوات دیگر، نخست اطلاعات صوتی وارد شده به دستگاه شنوایی به درستی از هم جدا و در مرحله بعد، ویژگی‌های مربوط به منابع صوتی مشابه با هم گروه‌بندی می‌شود. به فرایند جداسازی و دسته‌بندی منابع صوتی هم‌زمان، جریان‌سازی هم‌زمان (Concurrent streaming) اطلاق می‌شود که اولین بار توسط Bregman در سال ۱۹۹۰ ارایه گردید (۲). این توانایی از اجزای اصلی مهارت تجزیه و تحلیل صحنه شنوایی به شمار می‌رود و برای رشد گفتار و زبان، مهارت‌های اجتماعی و توانایی موسیقایی ضروری می‌باشد (۳).

شاخص الکتروفیزیولوژی بررسی امواج هم‌زمان پاسخ منفی مرتبط با شیء (Object related negativity یا ORN) می‌باشد (۳) که بر خلاف دیگر پاسخ‌های الکتروفیزیولوژی همچون پاسخ‌های شنوایی ساقه مغز (ABR) یا پاسخ‌های (Auditory brain stem responses)، پاسخ‌های تأخیر متوسط (MLR) یا (Middle latency response)، پاسخ‌های تأخیر دیر هنگام (LLR) یا (Late latency response)، موج منفی ناهمخوان (Mismatch negativity) یا (MMN) و P300 کمتر به آن پرداخته شده و در ایران در یک پژوهش مورد بررسی قرار گرفته است (۴).

ORN جزئی از پاسخ‌های وابسته به رویداد شنوایی می‌باشد که حدود ۲۲ سال پیش توسط Alain و همکاران به عنوان شاخصی جهت بررسی درک اصوات هم‌زمان معرفی گردید و بازتابی از پردازش هم‌زمان یا نتیجه و پیامد این پردازش (درک دو یا بیش از دو صوت در ترکیبی از اصوات مختلف) می‌باشد (۳). ORN از MMN به عنوان یک ابزار بررسی پردازش‌های متوالی مجزا و از احتمال رخداد محرک شنوایی مستقل است (۵). منشأ ORN، شبکه نوروئی بخش میانی پلانوم تمپورالی (Medial Planum Temporale Neural Network) می‌باشد (۳).

ORN توسط نشانه‌های آکوستیکی مانند زیر و بمی دایکوتیک (Dichotic pitch) (۶)، تفاوت مکانی (Location difference) (۷، ۸)، پژواک

شبه‌سازی شده (Stimulated echo) (۹)، عدم هم‌زمانی در آغاز (Onset asynchrony) (۱۰، ۸) و هارمونیک خارج کوک (۱۱، ۴) که برای جداسازی اصوات هم‌زمان نقش دارند، برانگیخته می‌شود. موج ORN بین زمان‌های ۲۰۰-۱۶۰ میلی‌ثانیه به دست می‌آید و در بخش فرونتوسترال (Frontocentral) حداکثر دامنه و در ماستویید، پلاریته معکوس دارد. این موج یک موج تقاضایی است؛ به طور مثال از تفاوت پاسخ LLR به دست آمده از محرک تون مرکب دارای هارمونیک کوک از محرک تون مرکب دارای هارمونیک خارج از کوک (Mistuned harmonic) حاصل می‌شود و با اجزای N1 و P2 هم‌پوشانی دارد و در شرایط گوش دادن فعال و غیر فعال قابل ثبت است (۳). از آن‌جا که این محرک در شرایط غیر فعال شنوایی نیز قابل ثبت است، ماهیتی پیش توجهی دارد (۱۲). دامنه موج ORN با توجه افزایش می‌یابد (۱۳). نتایج به دست آمده از تغییرات این موج در کودکان کم‌شنوا (۴)، افراد مبتلا به اتیسم (۱۴) اسکیزوفرنی (۱۵) و سالمندان (۱۶) حاکی از نقص پردازش اصوات هم‌زمان می‌باشد. به دلیل اهمیت این موج در بررسی جداسازی اصوات هم‌زمان، توصیه می‌شود در تحقیقات آینده، اختلالات متفاوت مورد بررسی قرار گیرد. شکل ۱ میانگین ORN به دست آمده از ۱۲ کودک ۶ تا ۱۲ ساله با شنوایی هنجار را نشان می‌دهد.



شکل ۱. موج پاسخ‌های با نهفتگی دیر هنگام (Late latency response) (LLR) با استفاده از محرک کوک (بنفش)، موج LLR با استفاده از محرک خارج از کوک (سبز) و موج تقاضایی (Object related negativity) (ORN) (آبی) در کودکان با شنوایی هنجار

۱- گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

۲- گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: نسرین گوهری؛ گروه شنوایی‌شناسی، دانشکده علوم توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

نظرات داوران: نسرین گوهری، زهرا حسینی دستگردی

### منابع مالی

این مقاله از هیچ منبع مالی استفاده نکرده است.

### تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

### نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی مطالعه: نسرین گوهری  
تنظیم دست‌نوشته: زهرا حسینی دستگردی، نسرین گوهری  
ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی: نسرین گوهری، زهرا حسینی دستگردی  
تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: نسرین گوهری، زهرا حسینی دستگردی  
مسئولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به

**ارجاع:** گوهری نسرین، حسینی دستگردی زهرا. بررسی پتانسیل برانگیخته منفی مرتبط با شیء در جداسازی اصوات هم‌زمان. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۰؛ ۱۷:۱۴۰۰.

### References

- Oster MM, Werner LA. Infants use onset asynchrony cues in auditory scene analysis. *J Acoust Soc Am* 2018; 144(4): 2052.
- Bregman AS. Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound. London, UK: Bradford Books; 1990.
- Alain C, Arnott SR, Picton TW. Bottom-up and top-down influences on auditory scene analysis: evidence from event-related brain potentials. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 2001; 27(5): 1072-89.
- Mehrkian S, Moossavi A, Gohari N, Nazari MA, Bakhshi E, Alain C. Long latency auditory evoked potentials and object-related negativity based on harmonicity in hearing-impaired children. *Neurosci Res* 2022; 178: 52-9.
- Bendixen A, Jones SJ, Klump G, Winkler I. Probability dependence and functional separation of the object-related and mismatch negativity event-related potential components. *Neuroimage* 2010; 50(1): 285-90.
- Hautus MJ, Johnson BW. Object-related brain potentials associated with the perceptual segregation of a dichotically embedded pitch. *J Acoust Soc Am* 2005; 117(1): 275-80.
- McDonald KL, Alain C. Contribution of harmonicity and location to auditory object formation in free field: evidence from event-related brain potentials. *J Acoust Soc Am* 2005; 118(3 Pt 1): 1593-604.
- Kocsis Z, Winkler I, Szalardy O, Bendixen A. Effects of multiple congruent cues on concurrent sound segregation during passive and active listening: an event-related potential (ERP) study. *Biol Psychol* 2014; 100: 20-33.
- Sanders LD, Joh AS, Keen RE, Freyman RL. One sound or two? Object-related negativity indexes echo perception. *Percept Psychophys* 2008; 70(8): 1558-70.
- Stuckenberg MV, Nayak CV, Meyer BT, Volker C, Hohmann V, Bendixen A. Age Effects on Concurrent Speech Segregation by Onset Asynchrony. *J Speech Lang Hear Res* 2019; 62(1): 177-89.
- Bidelman GM, Alain C. Hierarchical neurocomputations underlying concurrent sound segregation: connecting periphery to percept. *Neuropsychologia* 2015; 68: 38-50.
- Moore DR, Fuchs PA, Rees A, Palmer AR, Plack CJ. The Oxford handbook of auditory science: The auditory brain. Oxford, UK: Oxford University Press; 2010.
- Alain C. Breaking the wave: Effects of attention and learning on concurrent sound perception. *Hear Res* 2007; 229(1-2): 225-36.
- Lodhia V, Hautus MJ, Johnson BW, Brock J. Atypical brain responses to auditory spatial cues in adults with autism spectrum disorder. *Eur J Neurosci* 2018; 47(6): 682-9.
- Hedrick MS, Madix SG. Effect of vowel identity and onset asynchrony on concurrent vowel identification. *J Speech Lang Hear Res* 2009; 52(3): 696-705.
- Alain C, McDonald K, Van RP. Effects of age and background noise on processing a mistuned harmonic in an otherwise periodic complex sound. *Hear Res* 2012; 283(1-2): 126-35.

## The survey of Object-Related Negativity Evoked Potential in Concurrent Sound Segregation

Nasrin Gohari<sup>1</sup>, Zahra Hosseini-Dastgerdi<sup>2</sup>

### Letter to Editor

#### Abstract

Perception of concurrent sounds such as speech in the presence of noise is one of the auditory challenges in many disorders such as auditory processing disorders, hearing loss, learning disabilities, autism, etc. in children, adults, and the elderly. Objective examination of concurrent sound perception is possible using object-related negativity (ORN) electrophysiological assessments. This wave can be recorded in the range of N1 and P2 late latency responses (LLR). The stimuli used to obtain this wave are dichotic pitch, spatial differences, simulated echoes, asynchronous at the onset, and mistuned harmonics. This wave can be detected in the frontocentral part of the brain, and since it has not yet been completely studied in various disorders, we recommend it in objective studies in future research as well as clinical and rehabilitation monitoring.

**Keywords:** Object-related negativity; Concurrent sound separation; Streaming

**Citation:** Gohari N, Hosseini-Dastgerdi Z. **The survey of Object-Related Negativity Evoked Potential in Concurrent Sound Segregation.** J Res Rehabil Sci 2021; 17.

Received date: 29.07.2021

Accept date: 03.10.2021

Published: 06.07.2021

1- Department of Audiology, School of Rehabilitation Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

2- Department of Audiology, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Nasrin Gohari; Department of Audiology, School of Rehabilitation Sciences, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran; Email: n.gohari@umsha.ac.ir