

# Методи викликаних потенціалів для оцінювання мозку новонароджених

Драч Олена Анатоліївна  
 Науковий керівник – Оникієнко Юрій Юрійович  
 ННІ інформаційно-діагностичних систем  
 Національний авіаційний університет  
 Київ, Україна  
 Drach\_Olena@i.ua

*Анотація* — Перинатальна патологія є однією з центральних проблем сучасної педіатрії, вона в значній мірі визначає післянатальний (післяпологовий) розвиток дитини, а в подальшому і дорослої людини. Актуальність даної проблеми пояснюється високою частотою «натальних» ушкоджень нервової системи з порушеннями життєзабезпечення, в тому числі з патологією зору і слуху. Головними стимуляторами розвитку дитини є зорове та слухове сприйняття. Зорове і звукове сприйняття є головними стимуляторами розвитку дитини. Одним з основних способів об'єктивної оцінки функцій сприйняття у дітей є метод викликаних потенціалів мозку.

*Ключові слова* — еринатальна патологія; викликані потенціали; коротколатентний слуховий викликаний потенціал; електрокохлеографія

## I. ВСТУП

Найсучаснішим і об'єктивним способом оцінки стану слухового та зорового аналізатора новонароджених вважається метод викликаних потенціалів мозку. Метод викликаних потенціалів мозку дає змогу повністю оцінити вікові особливості різних рівнів аналізаторів, а також виявити ступінь і характер порушення слуху і зору з перших днів життя дитини. Метод не вимагає активної участі пацієнта, тому не має вікових обмежень.

## II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Викликані потенціали – реакція мозку на зовнішній подразник або внутрішньо обумовлений процес. Ця група об'єктивних і порівняно неінвазивних досліджень головного мозку заснована на вивченні коливальних біоелектричних потенціалів в поверхневій електроенцефалограмі або під час запису електричної активності інших утворень мозку, що відбуваються у відповідь на імпульси, по висхідним або асоціативним нервових шляхах.

Дослідження ВП є сучасним і інформативним методом діагностики неврологічної патології у новонароджених.

Викликані потенціали (ВП) використовуються для оцінки сенсорних функцій (зору, слуху та соматичної чутливості), уточнення локалізації органічного церебрального ураження, вивчення стану провідних

шляхів мозку, а також реактивності різних церебральних структур і систем при патологічних процесах в ЦНС [1].

Так, дослідження ВП застосовується при вадах розвитку, гіпоксичних, ішемічних і травматичних ураженнях під час пологів; при нейроінфекціях (менінгіт, енцефаліт), ЧМТ і в інших клінічних ситуаціях. У ряді випадків зміни ВП можуть супроводжувати дефіцит токоферолу (вітамін Е) або ціанокобаламіну (вітамін В12).

Метод ВП дозволяє отримати об'єктивну інформацію без вербального звіту, недоступного новонародженим.

У нейрофізіології прийнято розрізняти наступні основні різновиди ВП: слухові (акустичні), зорові (оптичні) і соматосенсорні [2].

Слухові викликані потенціали (СВП) так називається реєстрація відповідей (змін біоелектричної активності - ЗБА), викликаних акустичною стимуляцією. Слухові ВП реєструються у відповідь на клацання, спрямовані на одне вухо пацієнта. Розміщення активного електрода практикується на тім'ї дитини, а індиферентного електрода - на мочці вуха або соскоподібного відростка.

Зорові викликані потенціали (ЗВП) зміни характеристик БА різного ступеня реєструються з задньої поверхні волосистої частини голови (позитивний пік на 95-115 мс) при зоровій стимуляції. При дослідженні зорових ВП зазвичай вимірюють латентний період, а також тривалість і амплітуду реакції. Дослідження зорових ВП дозволяє отримати інформацію про стан зорового нерва, оцінити гостроту зору і роботу зорових центрів в головному мозку, а також контролювати їх динаміку на тлі проведеної терапії.

Соматосенсорні викликані потенціали (ВП) відображають функцію проведення нервових імпульсів до кори головного мозку від сприймаючих рецепторів. Метод заснований на використанні порівняно невеликих і безболісних електроподразнення великих чутливих волокон верхньої і нижньої кінцівок. Зазначені подразники супроводжуються утворенням аферентних нервових імпульсів, які реєструються по ходу соматосенсорного шляху на багатьох рівнях [3].

Ендогенні викликані потенціали дозволяють оцінити когнітивні (розумові) функції головного мозку, тобто визначають такі атрибути цієї функції, як увага, здатність

ТАБЛИЦЯ 1. Тести СВП

Тип тесту СВП	Тип стимулу	Характеристика	Клінічні застосування
ЕКоГ	Клацання, короткий тон	Піки: сумарний потенціал(СП), потенціал дії слухового нерву(ПД)	Діагностика хвороби Мен'єра
КСВП	Клацання, короткий тон	Піки: I, II, III, IV, V, VI, VII	Скрінінг, діагностика, оцінка порогів слуху, моніторинг при операціях
Середньо-латентні	Клацання	Na, Pa, Nb, Pb	Розлади слухового опрацювання
Довголатентні	Довгий тон	P1, N1, P2	Функціональна втрата слуху(кора)
Негативна невідповідність	Короткі тони, мовні фонемі	Різниця в N1	Центральна слухова функція

### III. ВИСНОВКИ

Отже, метод КСВП цілком підходить для проведення діагностики новонародженого пацієнта та є абсолютно безболісним і нешкідливим методом, але для його успішного проведення необхідно глибоке розуміння, знання, навички і досвід фахівця у проведенні та інтерпретації отриманих результатів, а також потрібна високоякісна спеціальна апаратура. Хоча складових для успішного обстеження методом КСВП у дітей і багато, проте високий результат діагностики забезпечений. Вивчивши і розглянувши цей та інші методи викликаних потенціалів для оцінювання порушень функцій сприйняття новонароджених, дійшли висновку, що КСВП займає першу позицію і дає можливість застосування у діагностиці слуху для таких цілей: скрінінг слуху новонароджених і дітей раннього віку, оцінка порогів чутності широкосмугового шуму і тонів аудіометричних частот, встановлення показань до слухопротезування і кохлеарної імплантації, діагностика периферичних і центральних порушень органу слуху, діагностика слухової нейропатії, розрахунок необхідних електроакустичних параметрів слухових апаратів при слухопротезуванні та інше.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике. — Таганрог: ТГТУ, 1997.
- [2] Зенков Л.Р., Ронкін М.А. Функціональна діагностика нервових захворювань: (Керівництво для лікарів).- М., 1991.
- [3] Іваницький А.М. Мозкові механізми оцінки сигналів.-М., 1976.
- [4] Шагас Ч. Викликані потенціали в нормі та патології (пер.з англ.).- М., 1975.
- [5] Зарайська С.М., Таулусев А.М. Про застосування методу викликаних потенціалів в клініці неврологічних захворювань. (Огляд літератури).-МРЖ, 1996, Т.9, N5, с. 37-45.

сприйняття інформації, її обробки, пам'ять, прийняття рішень.

Один з найбільш часто використовуваних тестів - КСВП (коротколатентний слуховий викликаний потенціал). Зазвичай використовується вікно в 15 мс, якого в більшості випадків досить для реєстрації активності структур різних рівнів слухового шляху в межах стовбура мозку. Основними областями застосування КСВП є неврологічний скрінінг пухлин і визначення порогів слуху у пацієнтів, яким провести традиційні аудіометричні тести не представляється можливим, наприклад, новонароджених.

Принцип реєстрації КСВП полягає в наступному. При реєстрації КСВП на електродах з'являються не тільки самі КСВП, а й різноманітні види електричних потенціалів, викликаних роботою мозку, м'язової активністю і т.п. Амплітуда цих потенціалів перевищує амплітуду КСВП в сотні і тисячі разів. Щоб виділити КСВП на тлі цих шумів, потрібно усунути або послабити фоновий електрофізіологічний і електромагнітний шум до амплітуди, меншою ніж амплітуда КСВП.

Для подачі звукових стимулів в зовнішні слухові проходи вводять м'які поролонові аудіометричні вкладиші, з'єднані трубчастими звукопровода зі спеціальними телефонами для проведення КСВП. Щоб зменшити електрофізіологічний шум, що виходить від м'язів, під час дослідження КСВП пацієнт повинен перебувати в спокійному розслабленому стані. Дітей найкраще обстежувати в стані природного сну.

Електрокохлеографія (ЕКоГ) – це один із методів аудіологічного обстеження, який використовують при діагностуванні слухової нейропатії у дітей, діагностиці хвороби Мен'єра, центральних слухових порушень, зокрема невриноми слухового нерва. ЕКоГ ґрунтується на реєстрації самих ранніх слухових викликаних потенціалів - потенціалів равлика і внутрішньоглаукової частини слухового нерва, що виникають в межах 2-3 мс після короткого звукового стимулу, як правило клацання [4].

Сучасним методом виділення ендогенних подій, що дозволив поліпшити аналіз і розуміння когнітивних процесів, є дослідження когнітивного потенціалу Р300. Методика Р300 ґрунтується на подачі в випадкової послідовності серій з двох слухових стимулів, які різко відрізняються за параметрами. При звичайному виділенні відповідей на ці відрізняються стимули, без умови їх впізнання, реєструються довголатентні слухові ВП, які відрізняються один від одного через різницю параметрів стимулів [5].

На основі вищеописаних методів викликаних потенціалів для оцінювання мозку новонароджених, можемо скласти таблицю типів, характеристик і клінічних застосувань слухових викликаних потенціалів.