

УДК 617.035-002-05.32:612.843.16-053.4

Состояние зрительных вызванных потенциалов электрической активности мозга у детей 5-8 лет с ретинопатией недоношенных

С. К. Кацан, канд. мед. наук; О. Ю. Терлецкая, канд. мед. наук; А. А. Адаховская, врач-офтальмолог

ГУ «Институт
глазных болезней и
тканевой терапии им.
В.П.Филатова НАМНУ»;
Одесса (Украина)

E-mail: adakhovskayaa@gmail.com

Введение. Регистрация зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) является единственным неинвазивным методом, определяющим функциональную целостность зрительной системы.

Цель – изучить и сравнить биоэлектрическую активность зрительного анализатора у доношенных и недоношенных детей с ретинопатией недоношенных (РН) с помощью регистрации ЗВП на вспышечный стимул и на паттерн.

Материал и методы. Было обследовано 64 ребёнка, (120 глаз) в возрасте от 5 до 8 лет, которые были распределены на три группы. Первую группу составили 11 доношенных детей (22 глаза), 2 группу – 26 детей (50 глаз) с регрессивным течением РН, в 3 группу вошли 27 детей (48 глаз) с предпороговой стадией РН I типа, пороговой стадией РН, агрессивной задней ретинопатией недоношенных (АЗ-РН). Всем детям проводилось исследование ЗВП на приборе RETISCAN (Roland Consult, Германия) на вспышечный стимул и на паттерн.

Результаты. При исследовании латентности P1 выявлена разница показателей между группой 1 и группой 3 ($p < 0,05$). Между группой 1 и группой 2, а также группой 2 и группой 3 разницы не выявлено, ($p > 0,05$). При исследовании амплитуды P1 выявлена разница показателей между группой 1 и группой 2, а также группой 1 и группой 3, ($p < 0,05$). Между 2 и 3 группами разницы не выявлено, ($p > 0,05$). Показатель латентности P100 на паттерн 1° в 3 группе отличался от контрольной группы 1 ($p < 0,05$). Показатели групп 2 и 1, а также 2 и 3 между собой не отличались ($p > 0,05$). При исследовании латентности P100 на паттерн $0,15^\circ$ также выявлено отличие показателей между 1 и 3 группами ($p < 0,05$). Отличия по этому показателю между группами 1 и 2 и группами 2 и 3 не выявлено. При сравнении амплитуды P100 на паттерн 1° выявлено отличие показателей группа 2 и 3 от контрольной группы 1 ($p = 0,001$). Между собой группы 2 и 3 не отличались. При оценке амплитуды P100 на паттерн $0,15^\circ$ было выявлено различие между группами 1 и 2, а также группами 1 и 3 ($p < 0,05$). Между показателями в группах 2 и 3 разницы не выявлено ($p > 0,05$).

Выводы. Впервые определены величины показателей латентности и амплитуды P100 (ЗВП на паттерн) и P1 (ЗВП на вспышку) у здоровых детей 5-8 лет. У детей 5-8 лет с РН после своевременной лазерной коагуляции (ЛК) показатели ЗВП (P1, P100 на вспышку и паттерн) находятся в пределах возрастной нормы. Выявлено, что у детей 5-8 лет с саморегрессирующей РН и тяжёлыми формами РН, получивших ЛК, нет существенных различий между показателями ЗВП, что указывает на своевременность проведенной ЛК и её эффективность.

Ключевые слова:

ретинопатия недоношенных,
зрительные вызванные потенциалы

Введение. Выдающимся прогрессом современной медицины является возможность выхаживания детей с критически малой массой тела, рожденных на ранних сроках беременности. Чтобы достичь уровня развития своих сверстников, таким детям необходима целевая реабилитация, направленная на органы и системы, которые к моменту рождения не сформированы. Зрительный анализатор – одна из важнейших систем, подверженная серьёзному осложнению недоношенных – ретинопатии.

На 18 день после оплодотворения начинается отделение нервной системы – процесс нейруляции. Орган зрения образуется в течение нескольких десятков часов. На границе между передним и промежуточным

мозгом образуются выпячивания – будущие глаза. Процесс нейруляции (замыкания нервной трубки) – длительный и протекает 10-13 дней [9].

Если произойдет нарушение замыкания трубки в верхней части, может родиться циклоп. В норме на 20-21 день после оплодотворения возникает складка на уровне глаз, разделяющая пузырь на два пузыря. В этот же период из глазных пузырей происходит образование ганглиозных клеток сетчатки, отростки которых формируют зрительный нерв. Нерв достигает латерального коленчатого тела (ЛКТ), которое является первичным зрительным центром у человека. Далее в

нейроны зрительной коры (три зрительных поля затылочной доли). Ближе к 3-му месяцу жизни эмбриона число ганглиозных клеток увеличивается и на 11-12 неделе беременности их количество составляет 80 тысяч волокон для каждого глаза. У 13-недельного зародыша или на 4 месяце – их уже 170 тысяч для каждого глаза. А к 16 неделям эмбриогенеза их число уменьшается до 140 тысяч. У 6-месячного плода их количество становится еще меньше – 117 тысяч. Таким образом, внутриутробно плод теряет около 40% зрительных волокон в норме [9].

Но, учитывая неблагоприятное развитие плода, которое приводит к преждевременным родам, можно предположить, что нейроны зрительной системы закладываются в минимальном количестве, а затем еще подвергаются физиологическому автолизу, во время которого гибнет до 40% зрительных волокон. В итоге у недоношенного новорожденного возникает очень тревожная ситуация в зрительном анализаторе и самой сетчатке – ретинопатия, которая в значительном числе случаев приводит к отслойке сетчатки и слепоте [9].

В 60-е годы прошлого века для оценки функционального состояния и степени зрелости зрительной системы, а также диагностики поражений ретинокортикального пути в офтальмологии впервые стали применять электрофизиологический метод регистрации зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) – показателя активности коры головного мозга в ответ на зрительные стимулы.

Несмотря на длительный опыт применения, метод ЗВП продолжает активно изучаться, так как остаётся единственным неинвазивным методом, определяющим функциональную целостность зрительной системы.

Наиболее часто применяются две методики: ЗВП на реверсивный обратимый шахматный паттерн (паттерн ЗВП) и ЗВП на вспышку. ЗВП на вспышечный стимул отличается большей вариабельностью, нежели ЗВП на паттерн, однако, характерен для ограниченной группы пациентов, для которых регистрация ЗВП на вспышку является порой единственным диагностическим методом. К этой категории относятся дети раннего возраста и дети, не способные в течение продолжительного времени концентрировать внимание и фиксировать взгляд, а также дети с низкой остротой зрения [8].

ЗВП – метод, отражающий суммарный ответ больших популяций нейронов коры головного мозга на приходящий к ним синхронный поток импульсов, возникающий под воздействием афферентного стимула. В роли стимула выступает вспышка света (ЗВП на вспышку) или паттерн-стимул в режиме реверсии (паттерн-ЗВП). При регистрации вспышки реагирует вся поверхность сетчатки и возбуждение проходит по всем волокнам зрительного нерва. Шахматный паттерн является структурируемым стимулом, который возбуждает колбочковый аппарат центральной и парacentральной зон сетчатки с последующей обработкой информации в 17 поле зрительной коры [9].

ЗВП представляют собой полифазное негативно-позитивное колебание. Компоненты ЗВП подразделяются на ранние (до 100 мс после стимула) и поздние (от 100 до примерно 300 мс). ЗВП состоят из специфического и неспецифического ответов, что связано с существованием двух различных афферентных систем. В первой афферентной системе передача импульсов осуществляется по ретиногеникуло-стриарному пути. Функцию первой системы отображает самый большой по амплитуде и наиболее показательный компонент ЗВП P100 с латентностью около 100 мс. Деятельность второй системы связана с активностью мезэнцефальных структур и неспецифических ядер таламуса, обуславливающей появление поздних компонентов ЗВП [9].

В настоящее время используется методика исследования ЗВП, разработанная комитетом по стандартизации международного общества клинической электрофизиологии зрения (ISCEV) с отведением потенциала от затылочной области.

Цель исследования – изучить и сравнить биоэлектрическую активность зрительного анализатора у доношенных и недоношенных детей с ретинопатией недоношенных (РН) с помощью регистрации зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на вспышечный стимул и на паттерн.

Материал и методы

Под наблюдением в консультативной поликлинике ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины» находились 64 ребёнка, (120 глаз), в возрасте от 5 до 8 лет. Исследуемые дети были распределены на три группы. Первую (1) группу составили 11 доношенных детей (22 глаза), средний возраст 6,3 года, (средняя острота зрения = 1,2). Вторую (2) группу составили 26 детей (50 глаз) с регрессивным течением РН, средний возраст 6,8 лет, (средняя острота зрения с коррекцией = 1,0). В третью (3) группу вошли 27 детей (48 глаз) с РН, требовавших лазерного лечения: предпороговая стадия РН 1 типа, пороговая стадия РН, агрессивная задняя ретинопатия недоношенных (АЗ-РН); средний возраст 5,9 лет; средняя острота зрения с коррекцией = 0,9. Постановка диагноза РН проводилась согласно протоколу классификации International Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity (ROP).

Пациентам третьей группы в активной фазе РН своевременно проводилась сливная лазерная коагуляция аваскулярных зон сетчатки с использованием лазера Purepoint Laser (Alcon, USA) с длиной волны 532 нм. Мощность излучения варьировала от 120 до 220 мВт, экспозиция составляла 100-150 мс, диаметр пятна на глазном дне – максимальный, интервал между импульсами 100 мс. Лазерная коагуляция производилась в импульсном режиме. Общее количество коагулятов за время операции достигало 4000-5000 в зависимости от протяженности и степени выраженности патологических изменений на глазном дне.

Для оценки функционального состояния, степени сохранности и развития зрительных путей, для локализации уровня патологического процесса исследуемым детям выполнялось неинвазивное исследование ЗВП с помощью электрофизиологического комплекса RETISCAN (Roland Consult, Германия).

Регистрация ЗВП нами выполнялась с помощью трех электродов, расположенных в области мочки уха и на голове (по центральной линии затылка в 2-3 см сверху от затылочного бугра). Исследование проводилось монокулярно. При регистрации ЗВП на вспышечный стимул перед исследуемым глазом располагался датчик (полукруглая сфера), подающий яркую вспышку определенной интенсивности и частоты 8 Гц. При исследовании ЗВП на паттерн на экране монитора демонстрировались шахматные паттерны различных размеров в режиме реверсии (белые квадраты сменялись черными и наоборот). По окончании регистрации ЗВП производилась обработка полученных данных с помощью специальной программы.

Статистический анализ проводился с помощью программного пакета EZR v.1.35 (R statistical software version 3.4.3, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria) [2, 6]. Для представления количественных данных рассчитывалась медиана (Me) показателя, а также значение первого и третьего квартилей (QI – QIII). Так как распределение значений отличалось от нормального, для проверки распределения переменных на нормальность использовался критерий Шапиро-Уилка [6]. При проведении сравнения показателей между группами был использован критерий Крускала-Уоллиса. Для постериорного сравнения использован критерий Данна [6]. Критический уровень значимости принят равным 0,05.

Результаты

Нами была проведена сравнительная оценка полученных показателей латентности и амплитуды зубца P1 на вспышечный стимул (Flash-VEP) среди трех групп детей.

При исследовании латентности P1 выявлена разница показателей между группой доношенных детей (группа 1) и группой после ЛК (группа 3) ($p=0,004$).

Между группой доношенных детей (группа 1) и группой детей с саморегрессией (группа 2), а также между группой детей с саморегрессией (группа 2) и группой детей после ЛК (группа 3) разницы не выявлено, ($p>0,05$). Данные представлены в таблице 1 и на рис. 1.

При исследовании амплитуды P1 выявлена разница показателей между группой доношенных детей (группа 1) и группой детей с саморегрессией (группа 2), а также группой доношенных детей (группа 1) и группой детей после ЛК (группа 3), ($p<0,005$). Между второй и третьей группами разницы не выявлено, ($p>0,05$). Данные представлены в таблице 2 и на рис. 2.

Сравнительная оценка показателей латентности и амплитуды P100 на шахматный паттерн между тремя

Таблица 1. Показатели латентности P1 (Flash-VEP)

Латентность P1 (ms)	Группа 1 n=22	Группа 2 n=50	Группа 3 n=48	p
Медиана (Me)	91,5	94	100,5	$p=0,004$ $p_{1,3}<0,05$ $p_{1,2}>0,05$ $p_{2,3}>0,05$
Межквартильный интервал (QI – QIII)	90 – 97,5	90 – 106,5	93,5 – 134	

Примечания. Группа 1 – доношенные; группа 2 – саморегрессия; группа 3 – после лазеркоагуляции; p – уровень значимости различий.

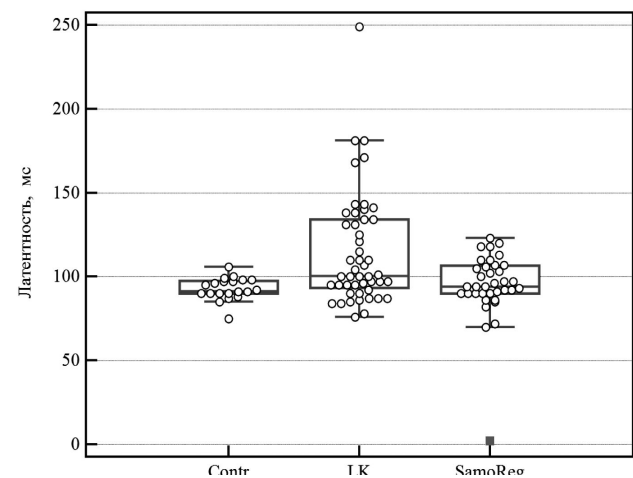


Рис. 1. Показатели латентности P1 (Flash-VEP). Условные обозначения: (°) – распределение встречаемости показателей

вышеуказанными группами продемонстрировала следующее.

Показатель латентности P100 на паттерн 1° в третьей группе отличался от контрольной группы 1 ($p<0,05$). Показатели групп 2 и 1, а также 2 и 3 между собой не отличались ($p>0,05$). Данные представлены в таблицах 3, 4, на рис. 3, 4.

При исследовании латентности P100 на паттерн 0,15° также выявлено отличие показателей между 1 и 3 группами ($p<0,05$). Отличия по этому показателю между группами 1 и 2 и группами 2 и 3 не выявлено (табл. 4, рис. 4).

При сравнении амплитуды P100 на паттерн 1° выявлено отличие показателей групп 2 и 3 от контрольной группы 1 ($p<0,05$). Между собой группы 2 и 3 не отличались (табл. 5, рис. 5).

При оценке амплитуды P100 на паттерн 0,15° было выявлено различие между группами 1 и 2, а также группами 1 и 3 ($p<0,05$). Между показателями в группах 2 и 3 разницы не выявлено ($p>0,05$). Данные представлены в таблице 6 и на рис. 6.

Таблица 2. Показатели амплитуды P1 (Flash-VEP)

Амплитуда P1 (mV)	Группа 1 n=22	Группа 2 n=50	Группа 3 n=48	p
Медиана (Me)	33,0	12,35	11,2	p<0,001 p _{1,3} <0,05 p _{1,2} <0,05 p _{2,3} >0,05
Межквартильный интервал (QI – QIII)	25,63 – 37,6	9,585 – 17,05	7,22 – 18,6	

Примечания. Группа 1 – доношенные; группа 2 – саморегрессия; группа 3 – после лазеркоагуляции; p – уровень значимости различий.

Таблица 3. Показатели латентности P100 на паттерн 1° (Pattern-VEP)

Латентность P100 на паттерн 1°(ms)	Группа 1 n=22	Группа 2 n=50	Группа 3 n=48	p
Медиана (Me)	100,5	102	109	p=0,005 p _{1,3} <0,05 p _{1,2} >0,05 p _{2,3} >0,05
Межквартильный интервал (QI – QIII)	98 – 102	94 – 109	100 – 128	

Примечания. Группа 1 – доношенные; группа 2 – саморегрессия; группа 3 – после лазеркоагуляции; p – уровень значимости различий.

Таблица 4. Показатели латентности P100 на паттерн ,15° (Pattern-VEP)

Латентность P100 на паттерн 0,15°(ms)	Группа 1 n=22	Группа 2 n=50	Группа 3 n=48	p
Медиана (Me)	101	105,5	110	p=0,01 p _{1,3} <0,05 p _{1,2} >0,05 p _{2,3} >0,05
Межквартильный интервал (QI – QIII)	99,25 – 105	102 – 120	102,75 – 124	

Примечания. Группа 1 – доношенные; группа 2 – саморегрессия; группа 3 – после лазеркоагуляции; p – уровень значимости различий.

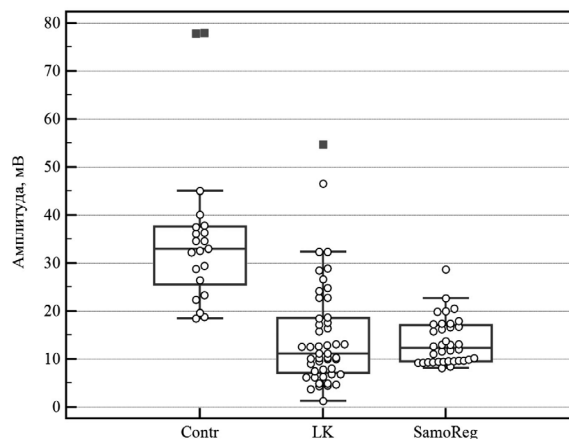


Рис. 2. Показатели амплитуды P1 (Flash – VEP) . Условные обозначения: (°) – распределение встречаемости показателей

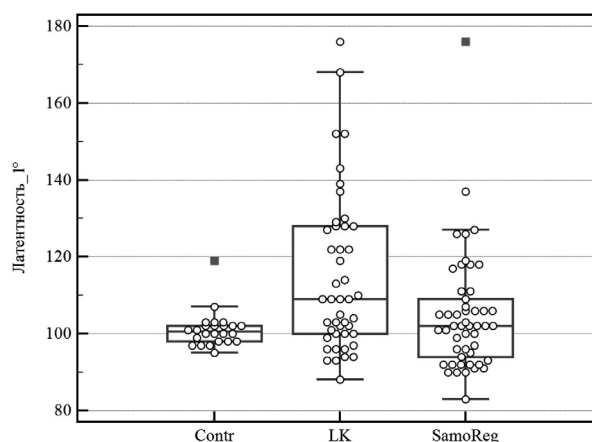


Рис. 3. Показатели латентности P100 на паттерн 1° (Pattern-VEP). Условные обозначения: (°) – распределение встречаемости показателей

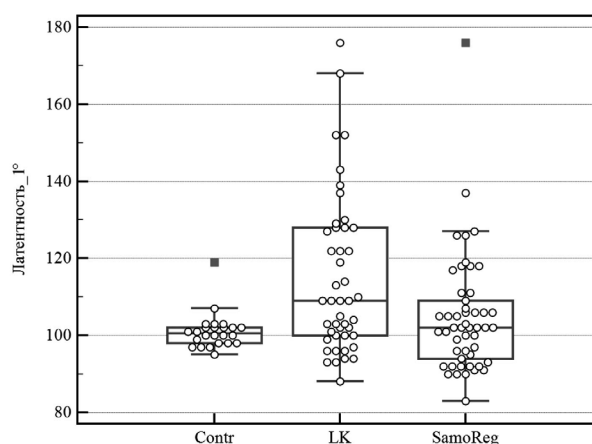


Рис. 4. Показатели латентности P100 на паттерн 0,15° (Pattern-VEP). Условные обозначения: (°) – распределение встречаемости показателей

Таблица 5. Показатели амплитуды P100 на паттерн 1° (Pattern-VEP)

Амплитуда P100 на паттерн 1° (mV)	Группа 1 n=22	Группа 2 n=50	Группа 3 n=48	р
Медиана (Me)	26,8	16,55	15,6	p<0,001 p _{1,3} <0,05 p _{1,2} <0,05 p _{2,3} >0,05
Межквартильный интервал (QI – QIII)	21,35 – 30,05	13,3 – 19,7	9,102 – 21,55	

Примечания. Группа 1 – доношенные; группа 2 – саморегрессия; группа 3 – после лазеркоагуляции; р – уровень значимости различий.

Таблица 6. Показатели амплитуды P100 на паттерн 0,15° (Pattern-VEP)

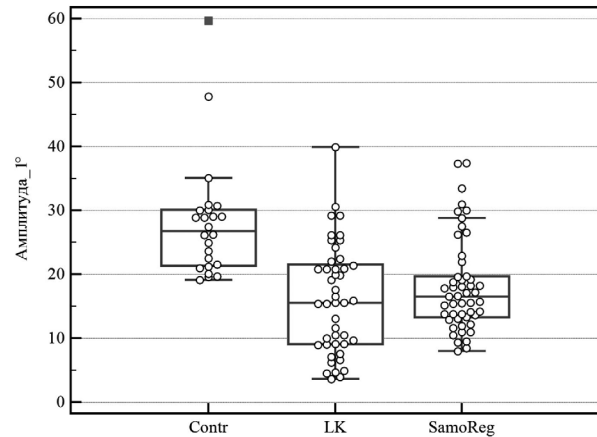
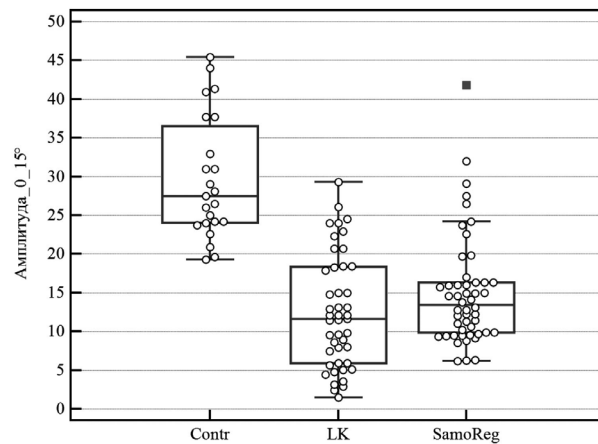
Амплитуда P100 на паттерн 0,15° (mV)	Группа 1 n=22	Группа 2 n=50	Группа 3 n=48	р
Медиана (Me)	27,5	13,45	11,6	p<0,001 p _{1,3} <0,05 p _{1,2} <0,05 p _{2,3} >0,05
Межквартильный интервал (QI – QIII)	24,05 – 36,5	9,85 – 16,3	5,94 – 18,325	

Примечания. Группа 1 – доношенные; группа 2 – саморегрессия; группа 3 – после лазеркоагуляции; р – уровень значимости различий.

Обсуждение

Исследование зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) является неинвазивной процедурой измерения электрической активности мозга. Многие ученые изучали показатели ЗВП у недоношенных детей [10] с целью получения интерпретируемых сигналов и демонстрации последовательности развития зрительных путей мозга [1, 10].

У детей раннего возраста ЗВП на вспышку является порой единственным методом оценки состояния зрительного анализатора. При таком варианте исследования мы получаем ответ от всего поля зрения и характеристику биоэлектрической активности всего зрительного анализатора. Данный метод не позволяет оценить области зрительного анализатора изолированно. Даже в случаях отсутствия изменений исключить патологию центрального зрения невозможно. Д. И. Кошелев с соавторами представили в 2014 году результаты применения зрительно вызванных потенциалов на

**Рис. 5.** Показатели латентности P100 на паттерн 0,15° (Pattern-VEP). Условные обозначения: (°) – распределение встречаемости показателей.**Рис. 6.** Показатели амплитуды P100 на паттерн 1° (Pattern-VEP). Условные обозначения: (°) – распределение встречаемости показателей.

вспышку для оценки функции зрительной системы у детей, рожденных преждевременно. Авторами было отмечено, что данное исследование выявляет наличие зрения в раннем возрасте, когда определить остроту зрения по таблице Орловой невозможно; позволяет оценить степень сохранности зрительных функций после лазерной коагуляции периферических отделов сетчатки; определить скорость проведения зрительного сигнала и эффективность его обработки; сравнить активность правого и левого монокулярных каналов и их бинокулярную интеграцию [8].

В свою очередь, нами был произведен более глубокий сравнительный анализ показателей латентности и амплитуды зубца P1 в ЗВП не только на вспышку, но и на паттерн (P100) в трех различных группах доношенных и недоношенных детей. В отличие от данных, приведенных Кошелевым Д.И., исследовавшего детей от 3-х лет, [8], в нашем исследовании у детей 5-8 лет при регистрации ЗВП на обращаемый зрительный паттерн

получена более точная информация о функциональном состоянии зрительного анализатора. Результаты сравнительного анализа продемонстрировали статистически значимое отличие показателей латентности и амплитуды между группами 1 и 2 и группами 1 и 3. Группы 2 (саморегрессирующая РН) и 3 (тяжелые формы РН, получившие ЛК) не различались между собой ни по одному показателю, что подтверждает своевременность и эффективность проведенной нами ЛК. Также мы отметили снижение показателей латентности P100 (от 94 мс) в группе детей с саморегрессирующей ретинопатией при исследовании на реверсный паттерн, тогда как в группе доношенных детей латентность была от 98 мс. Подобные результаты получены Magoon E.H. et al., который отметил, что созревание структур коры головного мозга, а также формирование синаптических связей начинается на 37 неделе гестации сразу после миелинизации зрительных путей [7]. Ashima Madam et al. было доказано, что во время формирования боковых кортикальных связей наблюдается улучшение амплитуды P100 на паттерн стимул [3]. Вместе с тем выявленное снижение латентности P100 (паттерн-ЗВП) указывает на ускоренное созревание коры головного мозга у преждевременно рожденных детей, в то время как миелинизация зрительных волокон замедлена [1].

В экспериментах на вспышечный стимул (у преждевременно рожденных детей) было отмечено ускоренное созревание N1, что свидетельствует о более быстром развитии зрительной коры. Мы также наблюдали ранний зубец N1 при исследовании ЗВП на вспышку, который регистрировался на 30-45 мс, что опережает среднюю латентность N1 (45-50 мс) у доношенных детей [5].

Между тем, показатели латентности P1 (на вспышечный стимул) оставались, по нашим данным, в пределах 90-94 мс в группах доношенных и недоношенных детей с саморегрессирующей РН (5-8 лет). Что свидетельствует о том, что созревание трактов белого вещества как у доношенных, так и недоношенных детей происходит одинаково [5]. В то же время дети третьей группы, (предпороговая стадия РН 1 типа, пороговая стадия РН, АЗ-РН) имели латентность до 134 мс, что отражает незрелость структур по ходу зрительного анализатора и задержку проводимости зрительной системы. Сниженный показатель амплитуды P1 (ЗВП на вспышку) в группах 2 и 3 (дети с саморегрессирующей формой РН, предпороговой стадией РН 1 типа, пороговой стадии РН, АЗ-РН) указывает на недоразвитие проводящей зрительной системы у недоношенных в целом [4]. Л. В. Коголева, изучая Паттерн-ЗВП и применяя методику топографического картирования ЗВП, определила: удлинение латентности компонента P100 при РН I стадии было обнаружено на 3 из 18 глаз. При РН II-III стадий – на 9 из 41 глаза, а при терминальных (IV-V) стадиях РН – на 10 из 53 глаз [7]. Как мы видим, четкой зависимости показателей латентности P100 от степени РН не определяется.

Согласно данным Файзуллина А.С. и др., нарушения функции зрительно-проводящей системы в рубцовой стадии РН у детей в возрасте 1 года отмечали в 72,9% случаев. Наиболее часто выявляли снижение функциональной активности зрительных структур (28,7%) и нарушения функции зрительного нерва (20,1%). Авторами обнаружено, что нарушения функции зрительного нерва встречались в 3,6 раза реже после локальной лазеркоагуляции сетчатки, чем после панретинальной лазерной коагуляции (13,1% против 47,3%) [10]. Результаты использованной нами методики сливной лазерной коагуляции коррелировали с этими данными.

Согласно данным литературы и нашим собственным наблюдениям очевидно, что амплитуда компонентов P1 и P100 снижается по мере нарастания тяжести заболевания. При анализе средних показателей латентности компонентов P100 и P1 достоверно значимой корреляции со степенью тяжести ретинопатии нами не выявлено. Полученные данные (увеличение латентности и снижение амплитуды P100 и P1) указывают на вероятность нарушений в проводящих путях у недоношенных и возможную частичную атрофию зрительного нерва. При этом сохраняется доминирующая активность первичных зрительных корковых центров затылочных долей, что подтверждает отсутствие грубых изменений в центральной области сетчатки. В более тяжелых стадиях РН снижение амплитуды и удлинение латентности P100 (P1) в совокупности с данными морфометрических показателей ДЗН (увеличение максимальной элевации и депрессии контурной линии) свидетельствует о тракционной деформации ДЗН и дисфункции папилло-макулярного пучка [4].

Согласно приведенным данным литературы и нашим результатам, увеличение латентности и снижение амплитуды P1 и P100 (в ЗВП на вспышку и паттерн) у детей с РН свидетельствует о комбинированном характере нарушений зрения, обусловленном степенью тяжести РН, сопутствующей патологией проводящих путей и высших отделов зрительного анализатора. Использование различных видов ЗВП расширяет возможности оценки состояния и уровня поражения зрительного пути, прогнозирования развития зрения и выбора тактики медицинской реабилитации.

Выводы

1. Впервые определены величины показателей латентности и амплитуды P100 (ЗВП на паттерн) и P1 (ЗВП на вспышку) у здоровых детей 5-8 лет на приборе RETISCAN фирмы Roland Consult.

2. Установлено, что у детей 5-8 лет с РН после своевременной ЛК показатели ЗВП (P1, P100 на вспышку и паттерн) находятся в пределах возрастной нормы.

3. Выявлено, что у детей 5-8 лет с саморегрессирующей РН и тяжелыми формами РН, получившими ЛК, нет существенных различий между показателями ЗВП, что указывает на своевременность проведенной ЛК и её эффективность.

Литература

1. Ashima Madan, James E Jan, William V. Good Visual development in preterm infants // *Developmental Medicine & Child Neurology*. – №4. – Vol. 47. – 2005. – P. 276-280.
2. Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant*. 2013. – № 48. – P. 452-458.
3. Magoon EH, Robb RM. Development of myelin in human optic nerve and tract. A light and electron microscopic study // *Arch Ophthalmol*. – 1981. – № 99. – P.655–659.
4. Park K. A., Oh S.Y. Retinal nerve fiber layer thickness in prematurity is correlated with stage of retinopathy of prematurity // *Eye*. – 2015. – Vol. 29(19). – P. 1594-1602.
5. Tsuneishi S, Casaer P. Effects of preterm extrauterine visual experience on the development of the human visual system: a flash VEP study // *Dev Med Child Neurol*. – 2000. – № 42. – P. 663-668.
6. Гур'янов В. Г., Лях Ю. С., Парій В. Д., Короткий О. В., Чалій О. В., Чалій К. О., Цехмістер Я. В. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R-statistics) / В. Г. Гур'янов.: Навчальний посібник. – К.: Вістка, 2018. – 208 с.
7. Коголева Л. В. Система профилактики и прогнозирования нарушений зрения при ретинопатии недоношенных: диссертация ... д-ра мед. наук: 14.01.07 / Коголева Людмила Викторовна [Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца]. – Москва, 2016. – 292 с.
8. Кошелев Д.И., Галаутдинов М.Ф., Вахмянина А.А. Опыт применения зрительных вызванных потенциалов на вспышку в оценке функций зрительной системы // *Вестник ОГУ*. – №12 (173). – 2014. – С. 181-187.
9. Сафонов Д. Л. Диагностическое и прогностическое значение вызванных потенциалов у больных эпилепсией детского возраста: диссертация ... канд. мед. наук: 14.01.07 / Сафонов Дмитрий Леонидович [Российская медицинская академия последилового образования Минздравсоцразвития РФ]. – Москва, 2011. – 139 с.
10. Файзуллина А.С., Зайнутдинова Г.Х., Рыскулова Э.К. Изучение функции зрительно-проводящей системы в рубцовой фазе ретинопатии недоношенных // *Точка зрения. Восток-Запад*. – №3. – 2016. – С. 141-146.

Автори заявляють об відсутності конфлікту інтересів, котрі могли б впливати на їх мнение относительно предмета или материалов, описанных и обсуждаемых в данной рукописи..

Поступила 31.01.2020

Стан зорових викликаних потенціалів електричної активності мозку у дітей 5-8 років з ретинопатією недоношених

Кацан С. К., Терлецька О. Ю., Адаховська А. А.

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П. Філатова НАМН України; Одеса (Україна)

Актуальність. Реєстрація зорових викликаних потенціалів (ЗВП) є єдиним неінвазивним методом, який визначає функціональну цілісність зорової системи.

Мета – вивчити і порівняти біоелектричну активність зорового аналізатора у доношених і недоношених дітей з ретинопатією недоношених (РН) за допомогою реєстрації ЗВП на спалаховий стимул і на патерн.

Матеріал і методи. Було обстежено 64 дитини, (120 очей), у віці від 5 до 8 років, які були розподілені на три групи. Першу групу склали 11 доношених дітей (22 ока), 2 групу - 26 дітей (50 очей) з регресивним перебігом РН, в 3 групу увійшли 27 дітей (48 очей) з предпороговою стадією РН 1 типу, пороговою стадією РН, агресивною задньою ретинопатією недоношених (АЗ-РН). Всім дітям проводилося дослідження ЗВП на спалаховий стимул і на патерн на приладі RETISCAN (Roland Consult, Німеччина).

Результати. При дослідженні латентності Р1 виявлена різниця показників між групою 1 і групою 3 ($p < 0,05$). Між групою 1 і групою 2, а також групою 2 і групою 3 різниці не виявлено, ($p > 0,05$). При дослідженні амплітуди Р1 виявлена різниця показників між групою 1 і групою 2, а також групою 1 і групою 3, ($p < 0,05$). Між 2 і 3 групами різниці не виявлено, ($p > 0,05$). Показник

латентності Р100 на патерн 1° в 3 групі відрізнявся від контрольної групи 1 ($p < 0,05$). Показники груп 2 і 1, а також 2 і 3 між собою не відрізнялися ($p > 0,05$). При дослідженні латентності Р100 на патерн $0,15^\circ$ також виявлено відмінність показників між 1 і 3 групами ($p < 0,05$). Відмінності за цим показником між групами 1 і 2 та групами 2 і 3 не виявлено. При порівнянні амплітуди Р100 на патерн 1° виявлено відміну показників група 2 і 3 від контрольної групи 1 ($p < 0,05$). Між собою група 2 і 3 не відрізнялися. При оцінці амплітуди Р100 на патерн $0,15^\circ$ було виявлено різницю між групами 1 і 2, а також групами 1 і 3 ($p < 0,05$). Між показниками в групах 2 і 3 різниці не виявлено ($p > 0,05$).

Висновки. Вперше визначені величини показників латентності і амплітуди Р100 (ЗВП на патерн) і Р1 (ЗВП на спалах) у здорових дітей 5-8 років. У дітей 5-8 років з РН після своєчасної лазерної коагуляції (ЛК) показники ЗВП (Р1, Р100 на спалах і патерн) знаходяться в межах вікової норми. Виявлено, що у дітей 5-8 років з саморегресуючою РН і важкими формами РН, які отримали ЛК, немає суттєвої різниці між показниками ЗВП, що вказує на своєчасність проведеної ЛК і її ефективність.

Ключові слова: ретинопатія недоношених, зорові викликані потенціали