

Литература

1. Александров П.Н., Сперанская Т.В., Бобков Ю.Г. и др. Влияние рутина и эскуламина на некоторые модели асептического воспаления // Фармакология и токсикология. – 1986. – №1. – С.84-86.
2. Верхова О.А., Сорока В.Р. Биологическая роль лантанидов // Успехи современной биологии. – 1980. – Т.90, №3. – С.365-381.
3. Волошин В.Ф., Сорока В.Р., Шварцбурд П.М. О роли люминесцентных состояний ионов редких земель в реакции коагуляции крови // Биофизика. – 1974. – Т.19, №2. – С. 358-359.
4. Давиденко Н.К. Изучение биосистем с помощью металлов-зондов // Биологические аспекты координационной химии. – Киев, 1977. – С.45-57.
5. Золин В.Ф., Коренева Л.Г. Редкоземельный зонд в химических и биологических системах. – М.: Наука, 1980. – 349с.
6. Ковалев И.Е., Данилова Н.П., Андронати С.А., Жеребин Ю.Л. Влияние эноmelанина на гемолиз эритроцитов, вызываемый свободнорадикальными реакциями и другими факторами // Фармакология и токсикология. – 1986. – №4. – С.89-91.
7. Москалёв Ю.П. Минеральный обмен. – М.: Медицина, 1985. – 288с.
8. Тринус Ф.П., Мохорт Н.А., Клебанов В.Н. Нестероидные противовоспалительные средства. – Киев, 1975. – 239с.
9. Anghileri L.J. On the antitumor activity of gallium and lanthanides // Arzneimittel-Forsch. – 1975. – Vol.25, N.5. – P.793-795.
10. Anghileri L.J. The effects of lanthanum on the metabolism of calcium in tumors // Int. J. Clin. Pharmacol. Ther. And Toxicol. – 1973. – Vol.8, N.2. – P.146-153.
11. Oberdisse E., Rohling G., Losert W., Schurig R., Oberdisse U. Influence of rare earths on insulin secretion in rats // Naunyn-Schmiedeberg's Arch. Pharm. – 1973. – Vol.280, N.2. – P.217-221.
12. Reed Ken C., Bygrave Fyfe L. Accumulation of lanthanum by rat liver mitochondria // Biochem. J. – 1974. – Vol.138, N.2. – P.239-252.

© НЕБЕРА С.А., ГУТНИК И.Н., МАЛЬЦЕВА Т.В. –
УДК 617.751.6-053.2 Н 39

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫЗВАННЫХ ЗРИТЕЛЬНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ НА ШАХМАТНЫЙ ПАТТЕРН У ДЕТЕЙ С АМБЛИОПИЕЙ

С.А. Небера, И.Н. Гутник, Т.В. Мальцева.

(Иркутский НИИ медико-экологических проблем зрения, директор – к.м.н. С.А. Небера)

Резюме. На основании результатов комплексного анализа зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на шахматный паттерн установлено, что у детей с амблиопией изменения их зависят не только от степени, но и от вида амблиопии (более выраженные при дисбинокулярной). Чем выше степень амблиопии, тем больше увеличиваются пиковые латентности, тогда как амплитуда пиков может мало отличаться от нормы. Выявлены особенности проведения афферентации при дисбинокулярной амблиопии (ДА) с "задержкой" в проекции моторных центров зрительного анализатора при стимуляции косящего глаза. Выявлена функциональная межполушарная асимметрия компенсаторных механизмов при амблиопии в зависимости от поражения левого или правого глаза, что говорит о дисфункции мозга в целом и необходимости использования нейротропных препаратов в комплексном лечении больных с системными нарушениями зрения.

Существенное место в общей структуре детской глазной патологии занимает амблиопия [1]. В изучении ее нейрофизиологических механизмов все чаще используются электрофизиологические методы, наиболее информативным из которых является регистрация зрительных вызванных потенциалов (ЗВП). Согласно одной из наиболее разработанных гипотез, зрительная система рассматривается как совокупность каналов, или фильтров, пространственных частот [5,10]. Уже на уровне сетчатки и наружного коленчатого тела (НКТ) выделяются 2 основных канала, свойства которых во многом совпадают со свойствами центрального и периферического зрения человека. В зрительной коре происходит дальнейшая дифференциация и образуются более "узкие" каналы (цвета, восприятия движения и др.), распадающиеся, в свою очередь, на множество еще более специализированных каналов. Работами многих авторов пока-

зано, что амблиопию можно рассматривать как остановку созревания каналов форменного зрения, наиболее рано происходящую при обскуационной и относительно позже при рефракционной и дисбинокулярной амблиопии [6,8]. По данным других авторов [3] рефракционную амблиопию можно рассматривать как преимущественное нарушение зрительного компонента, а дисбинокулярную – как преимущественное нарушение зрительного и моторного компонентов. Считается, что фиксирующий глаз при амблиопии так же "нездоров", как и амблиопичный. Происходит подавление фовеального пути фиксирующего глаза со стороны амблиопичного, что свидетельствует об остаточных бинокулярных связях и дисфункции в структурах головного мозга [4]. Существенным отличием дисбинокулярной амблиопии от других видов амблиопий является мало различающаяся контрастная чувствительность ведущей

го и амблиопичного глаза, что указывает на центральный характер снижения остроты зрения. Имеется активное подавление зрительного сигнала с косящего глаза, то есть стойкое торможение в соответствующих корковых отделах зрительного анализатора [2]. При комплексном обследовании детей с амблиопией в нашем НИИ на КЭЭГ выявлены очаги медленноволновой активности не только в зрительной коре, но и в лобно-височных и глубоких височных отделах мозга, что свидетельствует о более широком распространении патологического процесса. При исследовании ЗВП при амблиопии многими авторами отмечается снижение амплитуды компонентов и увеличение пиковых латентностей (ПЛ), зависящие от остроты зрения [6,8]. В диагностике амблиопии роль ЗВП многими исследователями сводится к определению снижения остроты зрения [12,13]. Однако более перспективным и важным для дальнейшего определения комплексного лечения представляется иной подход, основанный на изучении патофизиологии не только зрительных, но и других возникающих при амблиопии функциональных нарушений в головном мозге. В последние годы распространение получают методы функциональной нейровизуализации мозга с использованием топоселективного картирования, позволяющие оценивать функционально-физиологическую характеристику мозговых структур и их компенсаторно-восстановительные возможности [9].

Материалы и методы

Было обследовано две группы детей в возрасте от 6 до 16 лет с амблиопией. Первую группу составили 20 больных (средний возраст $9,75 \pm 1,4$) с амблиопией на фоне различных видов астигматизма (с преимущественным поражением зрительного компонента). Во вторую группу вошло 18 больных (средний возраст $9,7 \pm 1,9$) с амблиопией на фоне астигматизма и косоглазия (с преимущественным поражением зрительного и моторного компонентов). В каждой группе были выделены подгруппы по степени амблиопии. ЗВП регистрировали при монокулярной стимуляции в условиях возможной оптической коррекции зрения. В качестве стимулов использовали шахматные

паттерны (ШП), генерируемые на экране компьютера со случайной частотой реверсий с расстояния 1 метр. Применяли два вида ШП, различающихся размером клеток – 75 и 20 угловых минут, что позволяло проводить стимуляцию периферического и центрального зрения. ЗВП регистрировали с помощью мостиковых электродов, размещенных на скальпе по модифицированной схеме 10/20 с расположением затылочных электродов на 2 см. выше *inion* (Oz) и на 1,5 см. латеральнее средней линии слева (O1) и справа (O2). Референтным служил “усредненный” электрод, электрод заземления размещался на лбу. Исследование проводилось на комплексе “DXNT” (Украина). Усреднялись 50-100 ответов с эпохой анализа 500 мс. Оценивали компонентный состав ЗВП, латентности и амплитуду компонентов, проводили топоселективное картирование.

Результаты и обсуждение

В результате проведенного исследования у всех детей ЗВП имели вид кривой с тремя негативными (N) и позитивными (P) пиками. При дальнейшем анализе результатов в *группе с рефракционной амблиопией* (РА) выявлено, что в подгруппе с первой степенью амблиопии отмечалось легкое увеличение пиковых латентностей P1 в затылочных отведениях по сравнению с рассчитанной нормой для взятых условий стимуляции (по данным S. Sokol et. al. 1981). Средние значения амплитуд не отличались от нормы, а в ряде случаев даже превышали ее, что соответствовало литературным данным [8,11]. В подгруппе со второй степенью амблиопии зарегистрировано более выраженное увеличение пиковых латентностей P1, более заметно выраженное при стимуляции центрального зрения. Выявлено легкое снижение средних значений амплитуд по сравнению с первой подгруппой. В подгруппе с третьей степенью амблиопии достоверных изменений амплитуды не выявлено, тогда как пиковые латентности P1 увеличивались в среднем на 14 мс. Изменения проведения афферентации выявлялись на прехиазмальном и постхиазмальном уровнях.

В *группе с амблиопией и косоглазием* также отмечалось увеличение пиковых латентностей на прехиазмальном и постхиазмальном уровне на

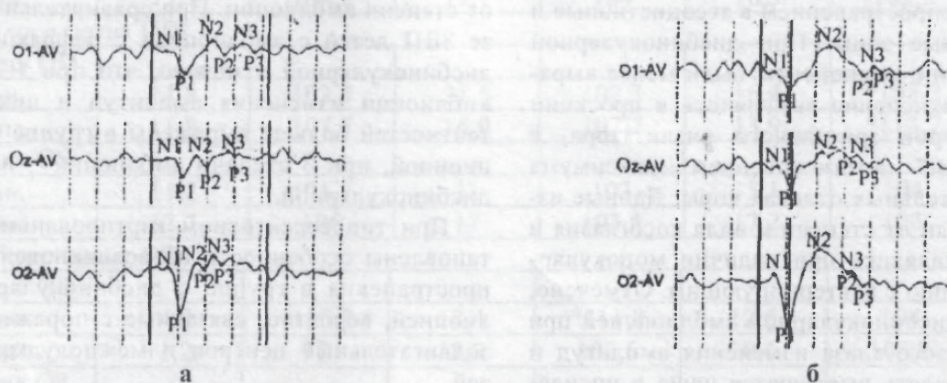


Рис.1. а. Б-я В., 15 лет (группа с нарушением зрительного компонента). ЗВП при стимуляции периферического зрения амблиопичного глаза.
б. Б-я В., 15 лет. ЗВП при стимуляции центрального зрения амблиопичного глаза.

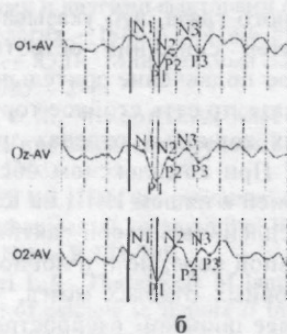
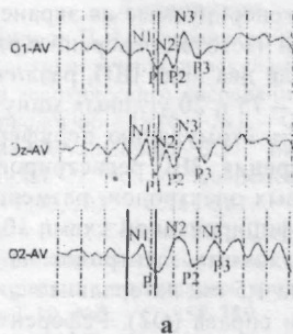


Рис.2. а. Б-я П., 11 лет (группа с нарушением моторного и зрительного компонентов). ЗВП при стимуляции периферического зрения амблиопичного глаза.
б. Б-я П., 11 лет. ЗВП при стимуляции центрального зрения амблиопичного глаза.

стороне косящего глаза, более выраженное при стимуляции этого глаза и зависящее от степени амблиопии. Кроме увеличения латентностей в группе с косоглазием, выявлялась редукция (иногда вплоть до выпадения) и деформация комплекса N2 P2 N3, более выраженная в ипсилатеральном полушарии головного мозга при стимуляции косящего глаза. Реже отмечалась редукция комплекса N3P3 с удлинением латентностей по сравнению с контралатеральным полушарием (рис.2).

При сравнительном анализе данных ЗВП у детей группы с рефракционной амблиопией и группы — с дисбинокулярной амблиопией зарегистрировано увеличение латентностей в обеих группах, зависящее от степени амблиопии и более выраженное при наличии косоглазия. Статистически достоверных отличий по амплитудным параметрам не выявлено. При качественном анализе формы кривых ЗВП отмечена более яркая выраженность пиков у детей с рефракционной амблиопией (рис.1), тогда как в группе с косоглазием чаще отмечалась деформация пиков ЗВП (рис.2), что позволяло отнести их к более патофизиологичным паттернам.

При топоселективном картировании отмечено распространение ЗВП по всему скальпу во всех группах больных. В группе с рефракционной амблиопией пространственное распространение компонентов ЗВП не отличалось от литературных данных [11], возникновение ранних компонентов ЗВП выявлялось в первичной зрительной коре, с дальнейшим распространением в ассоциативные и глазодвигательные зоны. При дисбинокулярной амблиопии ранние компоненты были менее выражены, их возникновение выявлялось в проекции моторных центров зрительного анализатора, с “запаздывающим” возникновением максимума амплитуд в зрительных отделах коры. Данные изменения зависели от степени и вида косоглазия и стабильнее выявлялись при наличии монокулярного по сравнению с альтернирующим. Отмечено, что у детей с дисбинокулярной амблиопией при поражении правого глаза изменения амплитуд и пиковая латентность выявляются чаще в ипсилатеральном полушарии, редко в обоих полушариях при стимуляции зрения правого глаза. Показатели ЗВП при стимуляции зрения левого глаза у этих

же пациентов близки к норме или даже относительно “ускорены” в левом полушарии. При поражении левого глаза изменения амплитуд и ПЛ более выражены и выявляются в обоих полушариях при стимуляции как левого так и правого глаза (больше изменены ЗВП от левого глаза в ипсилатеральном полушарии). Эти изменения подтверждаются и при топоселективном картировании ЗВП, отражающем более диффузные проявления гипер- и гипоактивации мозговых структур при поражении левого глаза. В группе с рефракционной амблиопией подобных изменений достоверно выявить не удалось (табл.1,2).

Следовательно, комплексный анализ ЗВП на шахматный паттерн с использованием топоселективного картирования у детей с амблиопией позволяет выявить дисфункцию не только зрительной, но и глазодвигательной системы и мозга в целом. Определение локализации “задержки” афферентного потока и степени нарушения межполушарных связей является важным для понимания патофизиологических процессов различных форм амблиопии и выбора комплексного (офтальмологического и неврологического) лечения.

Таким образом, при исследовании ЗВП на реверсивный шахматный паттерн у детей с рефракционной и дисбинокулярной амблиопией выявлено, что по сравнению с нормой более выраженные изменения латентности P1, тогда как его амплитуда может не отличаться от нормы или даже превышать ее. Выраженность этих изменений зависит от степени амблиопии. При сравнительном анализе ЗВП детей с амблиопией с рефракционной и дисбинокулярной отмечено, что при 1-2 степени амблиопии изменения амплитуд и пиковых латентностей больше выражены в группе с рефракционной, при 3. степени амблиопии — в группе с дисбинокулярной.

При топоселективном картировании ЗВП установлены особенности их возникновения и распространения в группе с дисбинокулярной амблиопией, вероятно, связанные с поражением глазодвигательных центров и межполушарных связей.

У детей с дисбинокулярной и рефракционной амблиопией при поражении правого глаза изменения ЗВП более локальны и меньше выражены.

Если страдает левый глаз, изменения показателей ЗВП больше выражены и проявляются более диффузно. Это свидетельствует о наличии функ-

циональной межполушарной асимметрии компенсаторных механизмов при системных нарушениях зрения.

RESEARCH OF PATTERN REVERSAL VISUAL EVOKED POTENTIALS IN CHILDREN WITH AMBLYOPIA

S.A. Nebera, I.N. Gutnik, T.V. Maltseva

(Irkutsk Research Institute of Medical-Ecological Problems of Vision)

The results of complex analysis of VEPs to reversal pattern showed that changes of VEPs in children with amblyopia depend on the degree and type of amblyopia (more expressed at disbinocular one). The higher degree of amblyopia, the more increase of latencies, and amplitude can very little differ from the norm. Specific features of afferentation were revealed at disbinocular amblyopia with "retardation" in projection of motor centers of visual analyzer in stimulation of strabismic eye. There was revealed functional interhemisphere asymmetry of compensatory mechanisms in amblyopia depending on the vision disturbance in right or left eye. It says about dysfunction of brain on the whole and necessity to prescribe neurotropic preparations in complex treatment of patients with systemic vision disturbances.

Литература

1. Аветисов Э.С., Хватова Л.В., Анджелов В.О. и др. // Вестн. офтальмол. — 1983. — №2. — С.32-35.
2. Аветисов Э.С. Дисбинокулярная амблиопия и ее лечение. — М., 1968. — 208с.
3. Бачалдина Л.Н. Механизмы нарушения бинокулярного синтеза при амблиопии у детей. — Автореф. дисс. ... к.м.н. — Иркутск, 1999.
4. Бойчук И.М., Пономарчук С.В., Храменко Н.И. Особенности центрального и периферического зрения у детей с амблиопией различного генеза // Офтальмол. журн. — 1994. — №5(324). — С.257-260.
5. Глезер В.Д., Дудкин К.Н., Куперман А.М. и др. Зрительное опознание и его нейрофизиологические механизмы. — Л.: Наука, 1975. — 272с.
6. Зислина Н.Н. Нейрофизиологические механизмы нарушения зрительного восприятия у детей и подростков. — М.: Педагогика, 1987. — 168с.
7. Куман И.Г. Исследование нейрофизиологических механизмов односторонней амблиопии. — Автореф. дисс. ... к.м.н. — М., 1984. — 23с.
8. Фильчикова Л.И., Новикова Л.А., Ковалевский Е.И. и др. Вызванные потенциалы при восстановлении зрения у детей с различной степенью амблиопии // Вестн. офтальмол. — 1989. — №2 — С.51-54.
9. Хилько В.А., Шостак В.И. и др. Топографическое картирование вызванной биоэлектрической активности и другие методы функциональной нейровизуализации мозга // Вестн. РАМН. — 1993. — №3 — С.36-41.
10. Шевелев И.А. Нейрофизиологические основы зрительного восприятия форм объектов // Физиология человека и животных. Психофизиология зрительного восприятия: итоги науки и техники. — М.: ВИНТИ АН СССР, 1976. — Т.18. — С.87-117.
11. Шпак А.А. Исследования зрительных вызванных потенциалов в офтальмологии и офтальмохирургии. — М.: МНТК "Микрохирургия глаза", 1993. — 192с.
12. Friendly D.S., Weiss I.P., Barnet A.B. et al. Pattern reversal visual evoked potentials in the diagnosis of amblyopia in children // Amer. J. Ophthalmol. — 1986. — Vol.102. — N.3. — P.329-339.
13. Hashiba A., Tabuchi A., Matsuda E. Visual acuity measured by pattern visual evoked potential // Journal of Japanese Ophthalmological Society. — 1997. — Vol.101. — N.8. — P.644-647.
14. Sokol S., Hansen V.C. et al. Evoked potential and preferential looking estimates of visual acuity in pediatric patients // Ophthalmology. — Vol.90. — N.5. — P.552-562.