

7. Нураева, А.Б. Опыт применения биоматериалов Аллоплант в лечении буллезной кератопатии / А.Б. Нураева, В.У. Галимова, Р.З. Кадыров // Российская науч.-практ. конф. «Новые технологии микрохирургии глаза (проблемы доказательной медицины)». – Оренбург, 2006. – С. 229-230.
8. Способ хирургического лечения буллезной кератопатии: пат. № 2266083 Рос. Федерация / Э.Р. Мулдашев, В.У. Галимова, Р.З. Кадыров, Р.Т. Булатов, А.Б. Нураева. – Приор. 01.09.2003.
9. Ченцова, Е.В. Новый метод лечения патологии эндотелиальных клеток роговицы / Е.В. Ченцова, И.Р. Арутюнова // Федоровские чтения: новые технологии в лечении заболеваний роговицы: материалы Всеросс. научно-практич. конф. – М., 2004. – С. 519-521.
10. Corneal anatomy and wound healing / P.S. Binder [et al.] // Symposium on medical and surgical diseases of the cornea. – New Orleans, 1980. – P. 1-35.
11. Hoffer, K.J. Normal endothelial cell count range / K.J. Hoffer, M.C. Kraff // Ophthalmology. – 1980. – Vol. 87, № 9. – P. 861-866.
12. Endothelial cell densities in corneal donor material / G. Singh [et al.] // Ann. Ophthalmol. – 1985. – Vol. 17, № 10. – P. 627-631.

REFERENCES

1. Galimova, V.U. Allopastika kon'yunktivy fibroznoi kapsuloi pochki (Alloplasty of the conjunctiva with fibrous capsule of the kidney): avtoref. dis.... kand. med. nauk. Leningrad. 1983. 22 p. (in Russ.).
2. Gorgiladze T.U., Ivanovskaya E.V., Gorgiladze L.T. Prichiny, mekhanizm razvitiya i kliniko-anatomicheskaya klassifikatsiya bulleznoi keratopatii (Etiopathogenesis, clinical and morphological classification of bullous keratopathy). Oftal'mologicheskii zhurnal (Journal of Ophthalmology). 1992;(3):129-133 (in Russ.).
3. Ronkina T.I. [et al.]. Izmenenie endoteliya rogovitsy cheloveka v vozrastnom aspekte (Changes in the endothelium of the human cornea in the age aspect). MNTK «Mikrokhirurgiya glaza» (MNTK «Eye microsurgery»). Moscow. 1990. P. 11 (in Russ.).
4. Kasparov A.A., Trufanov S.V. Ispol'zovanie konservirovannoi amnioticheskoi membrany dlya rekonstruktsii poverkhnosti perednego otrezka glaznogo yabloka (The use of preserved amniotic membrane for the reconstruction of the surface of the anterior segment of the eyeball). Vestnik oftal'mologii (The Russian Annals of Ophthalmology). 2001;(3):45-46 (in Russ.).
5. Muldashev E.R., Nigmatullin R.T. Epiteliokeratoplastika pri lechenii troficheskikh narushenii rogovitsy (Epithelialkeratoplasty in the treatment of trophic disorders of the cornea). Tezisy dokl. mezhd. konfer. po keratoplastike i keratoprotezirovaniyu (Abstracts of the international conference on keratoplasty and keratoprosthetics). Odessa. 1978. P. 101-102 (in Russ.).
6. Nigmatullin R.T. Ocherki transplantatsii tkanei. Kurs lektsii dlya vrachei (Essays on tissue transplantation. A course of lectures for physicians). Ufa. XeroxCTM. 2003. 156 p. (in Russ.).
7. Nuraeva A.B., Galimova V.U., Kadyrov R.Z. Opyt primeneniya biomaterialov Alloplant v lechenii bulleznoi keratopatii (Experience of using Alloplant biomaterials in the treatment of bullous keratopathy). Rossiiskaya nauch.-prakt. konf. «Novye tekhnologii mikrokhirurgii glaza (problemy dokazatel'noi meditsiny)» (Russian scientific-practical conference «New technologies of eye microsurgery (problems of evidence-based medicine)»). Orenburg. 2006. P. 229-230 (in Russ.).
8. Muldashev E.R., Galimova V.U., Kadyrov R.Z., Bulatov R.T., Nuraeva A.B. Sposob khirurgicheskogo lecheniya bulleznoi keratopatii (A method for the surgical treatment of bullous keratopathy). Patent № 2266083 Russian Federation. Priority 01.09.2003 (in Russ.).
9. Chentsova E.V., Arutyunova I.R. Novyi metod lecheniya patologii endotelial'nykh kletok rogovitsy (A new method for the treatment of pathology of corneal endothelial cells). Fedorovskie chteniya: novye tekhnologii v lechenii zabolevaniy rogovitsy: mat. Vseross. nauchno-praktich. konf. (Fedorov readings: new technologies in the treatment of corneal diseases: materials of the All-Russian scientific and practical conference). Moscow. 2004. P. 519-521 (in Russ.).
10. Binder P.S. [et al.]. Corneal anatomy and wound healing. Symposium on medical and surgical diseases of the cornea. New Orleans. 1980. P. 1-35 (in Engl.).
11. Hoffer K.J., Kraff M.C. Normal endothelial cell count range. Ophthalmology. 1980;87(9):861-866 (in Engl.). doi: 10.1016/s0161-6420(80)35149-x.
12. Singh G. [et al.]. Endothelial cell densities in corneal donor material. Ann. Ophthalmol. 1985;17(10):627-631 (in Engl.).

УДК 617.751.6

© Коллектив авторов, 2021

Э.Р. Шакирова, Е.М. Гареев, Д.И. Кошелев, О.Р. Балгазина, Л.З. Яруллина ЛАТЕНТНОСТЬ КОМПОНЕНТА N75 ЗРИТЕЛЬНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ НА ОБРАЩАЕМЫЙ ПАТТЕРН ПРИ ПРОГНОЗЕ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ АМБЛИОПИИ ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Минздрава России, г. Уфа

Цель исследования: оценить возможность прогноза эффекта лечения амблиопии у детей по латентности компонента N75 зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на реверсивный шахматный паттерн.

Материал и методы. Исследовано 20 детей в возрасте от 3 до 15 лет. Проведен анализ латентности компонента N75 ЗВП, зарегистрированного в стандартных условиях. Регистрация ЗВП проводилась до и после аппаратного лечения. В качестве стимула была использована последовательная серия шахматных паттернов с размером ячеек 240', 96', 48', 24' и 12'. Для лечения пациентов применялись аппараты «Амблиокор», «Амблиотер», «Спекл-М».

Результаты и обсуждение. В процессе лечебных мероприятий наблюдалось статистически значимое уменьшение латентности компонента N75 ЗВП, наиболее выраженное при стимуляции высокими пространственными частотами. Обнаружена связь выраженности изменений латентности компонента N75 ЗВП и эффективности лечебных мероприятий. Выявлено, что для прогноза и оценки эффективности лечения амблиопии по значениям латентности N75 ЗВП наиболее эффективны регистрация и анализ зрительных вызванных потенциалов на шахматный паттерн с угловым размером ячеек 12' и 24'.

Заключение. Полученные данные подтверждают эффективность использования латентности компонента N75 ЗВП в качестве достоверного метода прогноза и оценки эффективности аппаратного лечения амблиопии у детей.

Ключевые слова: амблиопия, зрительные вызванные потенциалы, паттерн ЗВП, латентность N75.

E.R. Shakirova, E.M. Gareev, D.I. Koshelev, O.R. Balgazina, L.Z. Yarullina
**LATENCY OF THE N75 COMPONENT OF PATTERN-REVERSAL VISUAL
 EVOKED POTENTIALS IN THE PROGNOSIS AND ASSESSMENT
 OF THE EFFECTIVENESS OF AMBLYOPIA TREATMENT**

Purpose: to assess the possibility of using the latency of the N75 component of pattern-reversal visual evoked potentials (VEP) for predicting the effect of treating amblyopia in children.

Material and methods. The study included 20 children between ages 3 and 15 with amblyopia. The analysis of the latency of the N75 VEP component recorded under standard conditions was carried out. Registration of VEP was carried out before and after apparatus treatment. Sequential series of checkboard patterns with a check size of 240', 96', 48', 24' and 12' was used as a stimulus. For the treatment of patients, the devices «Ambliokor», «Amblioter», «Speckle-M» were used.

Results and discussion. In the course of therapeutic measures, a statistically significant decrease in the latency of the N75 component of VEP was observed, which was most pronounced upon stimulation with high spatial frequencies. It was found that the registration and analysis of the latency of the N75 VEP for a checkboard pattern with a check size of 12' and 24' are effective for the prognosis and assessment of the effectiveness of treatment of amblyopia.

Conclusions. The data obtained confirm the effectiveness of using the latency of the N75 component of VEP registration as a reliable method for predicting and evaluating the effectiveness of hardware-based treatment of amblyopia in children.

Key words: amblyopia, visual evoked potential, pattern VEP, latency N75.

Амблиопия у детей – одна из актуальных проблем детской офтальмологии, которая является второй по встречаемости причиной снижения остроты зрения после миопии у детей дошкольного и школьного возраста. Дети с амблиопией составляют 6% от всего числа детей с патологией зрительной системы [1,2].

Амблиопия представляет собой сложный симптомокомплекс сенсорных и моторных функциональных нарушений. Основным ее проявлением ранее считали снижение остроты зрения. Однако по мере изучения патогенеза и клиники этого заболевания был выявлен ряд других свойственных ему расстройств центрального и периферического зрения, свето- и цветоощущения, контрастной, электрической чувствительности и лабильности, а также аккомодационной способности [3].

Регистрация зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) является широко распространенной методикой, с помощью которой можно выявить и объективно оценить степень нарушения зрительных функций [4]. Во всем мире ЗВП традиционно используются для оценки эффективности проводимого лечения при амблиопии [5].

Цель исследования – оценить эффективность лечения амблиопии по латентности компонента N75 зрительных вызванных потенциалов на реверсивный шахматный паттерн.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 20 детей в возрасте от 3 до 15 лет, из них 17 – в возрасте до 10 лет (85%). Амблиопия диагностирована на 32 глазах, в 8 случаях – односторонняя. В 14 случаях выявлена амблиопия слабой степени, в 8 случаях – средней и в 10 случаях – высокой степени. Для лечения пациентов использовались комплексные лечебные программы с применением аппаратов «Амблиокор», «Амблиотер», «Спекл-М».

Регистрация ЗВП осуществлялась при монокулярной стимуляции с расстояния 1 м при помощи 4-канального электронейромиографа «Нейро-МВП-4» производства компании «Нейрософт» и соответствующего программного обеспечения. Электроды для записи ЗВП устанавливались по международной системе 10-20 на точки Oz (активный электрод), Cz (референтный) и Fpz (заземляющий). Импеданс под электродами не превышал 5 кОм. В качестве стимула использовалась последовательная серия шахматных паттернов с размером ячеек 240', 96', 48', 24' и 12'. Математико-статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием программного пакета Statistica.

Результаты и обсуждение

Острота зрения (ОЗ), измеренная без оптической коррекции, варьировала от 0,05 до 0,7. Острота зрения, полученная в условиях оптической коррекции (ОЗК), имела аналогичный диапазон варьирования: от 0,05 до 0,7.

При исходной остроте зрения с коррекцией от 0,1 и более значимым приростом считали увеличение значения остроты зрения не менее чем на 0,1, а при ОЗК ниже 0,1 – не менее чем на 0,04. В противном случае изменения ОЗК считались несущественными. Из 32 случаев амблиопии значимое увеличение ОЗК наблюдалось в 24 случаях (75%). При этом в 15 случаях сохранялась неполная коррекция (ОЗК < 0,9). В 9 случаях скорректированная острота зрения повышалась до уровня 0,9 и более, т.е. достигалась полная оптическая коррекция.

В случаях ОЗК с неполной коррекцией исходные значения остроты зрения, измеренной до лечения, варьировали от 0,05 до 0,55 (медиана 0,3), в группе с полной коррекцией – от 0,1 до 0,7 (медиана 0,6). Сравнение ОЗК в группах с полной и неполной коррекцией по критерию Манна–Уитни показало, что, не-

смотря на существенное перекрытие областей варьирования ОЗК, в группе больных с полной коррекцией имело место значимое ($Z=3,0$, $p<0,002$) превалирование более высоких значений остроты зрения, что вероятно было определено благоприятными «стартовыми» условиями.

Лечебные мероприятия независимо от уровня конечного результата оказали положительный эффект на остроту зрения. Так, в группе с неполной оптической коррекцией после лечения произошел значимый ($Z=3,5$, $p<0,0007$ по парному критерию Уилкоксона) прирост ОЗК: медиана возросла до 0,5, нижняя граница – до 0,09, верхняя – до 0,8, т.е. произошло смещение ОЗ в область более высоких показателей. Необходимо отметить, что и в тех случаях, когда лечение оказало недостаточно значимое влияние на уровень ОЗК, начальный уровень ОЗК в группе был практически таким же, что и в группе с неполной коррекцией – медиана 0,3, границы варьирования от 0,09 до 0,6.

Сравнение вышеуказанных групп по исходной остроте зрения не выявило значимых различий ($Z=0,45$, $p>0,68$). Также не различался и исходный уровень сферического эквивалента рефракции: в группе без выраженного эффекта лечения медиана (Me) составляла 3,7 дптр, а в группе с достижением неполной оптической коррекции Me имела значение 4,7 дптр ($Z=0,85$, $p>0,40$). Напротив, группа, в которой была достигнута полная оптическая коррекция, имела исходный сферический эквивалент рефракции значительно меньший (Me = 2,12), чем в двух других группах ($p<0,001$). Следовательно, повышение остроты зрения с коррекцией, пусть и без достижения уровня нижней границы нормы, в результате лечения происходит независимо от исходного уровня ОЗК и состояния оптической системы глаза, а достижение максимального эффекта лечения или полной оптической коррекции происходит при исходно более благоприятном состоянии оптической системы глаза.

Оценка зависимости эффекта лечения от степени амблиопии при помощи многопольного коэффициента корреляции Крамера (V) показала, что такая связь существует, но достаточно слабая ($V=0,41$, $p<0,02$). Основную долю от общего количества пациентов, достигших полной оптической коррекции, составляли пациенты с амблиопией слабой степени (8 из 9). В то же время в группе пациентов с амблиопией слабой степени доля случаев достижения полной оптической коррек-

ции составляла чуть более половины (8 из 14), где имели место также 2 случая отсутствия эффекта лечения и 4 случая повышения ОЗК с сохранением неполной оптической коррекции. Более того, результаты отсутствия эффекта лечения были представлены во всех трех группах примерно в равной степени (от 25 до 37%), а в группе с высокой степенью амблиопии имел место единственный случай достижения полной коррекции (от 0,1 до 1,0). Несмотря на явную тенденцию увеличения эффективности лечения в случае амблиопии слабой степени, детерминации эффекта лечебных мероприятий степенью амблиопии не выявлено.

Была рассмотрена возможность выявления различий в латентности компонента N75 ЗВП на стимулы разной пространственной частоты между вариантами отсутствия выраженного эффекта лечения, наличия эффекта без достижения полной коррекции и при достижении полной оптической коррекции. Для этого был использован реверсивный шахматный паттерн с угловыми размерами его ячеек 240', 96', 48', 24' и 12'. Были проанализированы только изменения латентного периода (ЛП) компонента N75 ЗВП как наиболее раннего, устойчивого и наименее зависимого от таких факторов, как внимание, намерение, интерес и т.п. Наиболее часто в клинической практике используется компонент ЗВП P100, который, по мнению ряда авторов, является наиболее информативным показателем [7,8]. Тем не менее было показано, что зависимость латентности от размера ячеек стимулирующего паттерна, соблюдается у компонента N75 более строго, чем у P100 при сопоставимом по величине коэффициенте вариации на различных пространственных частотах стимула ($Cv<6$) [9,10]. Учитывая, что эффект лечения мог быть оценен лишь после его проведения, анализ особенностей изменения ЛП компонента N75 при стимулах разной пространственной частоты производился с учетом достигнутого эффекта лечения и включал в себя анализ изменений исходных электрофизиологических данных.

Во всех группах до лечения уменьшение угловых размеров стимула (повышение пространственной частоты) сопровождалось постепенным ростом ЛП N75 (табл. 1). При этом средний уровень ЛП N75 имел значимо большие значения при угловых размерах шахматного паттерна 12'. При 24' он был значимо выше, чем при 96' и 240', при 96' и 240' значимо не различался, а при 48' занимал промежуточное положение.

Таблица 1

Средний уровень ЛП компонента N75 ЗВП в миллисекундах (мс) при различных угловых размерах реверсивного шахматного паттерна на уровень ОЗК до начала лечения амблиопии					
Группы с разной эффективностью лечения	Размер стимула в угловых минутах (')				
	240	96	48	24	12
Незначительный эффект, мс(M±Sd)	73,5±3,9	75,5±4,8	79,2±7,8	83,1±8,8	92,3±8,4
Неполная оптическая коррекция, мс (M±Sd)	73,0±3,4	73,4±3,1	76,7±4,9	83,2±5,5	87,5±9,3
Полная оптическая коррекция, мс (M±Sd)	70,9±3,6	73,1±2,1	75,0±1,8	78,7±4,2	83,9±4,0
Здоровый глаз, мс (M±Sd)	71,4±3,6	71,4±4,1	73,2±3,5	75,8±4,7	80,4±4,7

Дисперсионный анализ показал, что ЛП N75 во всех группах зависит от угловых размеров стимула ($\eta=0,65\div0,83$, $p<<0,0001$). Межгрупповые различия малозаметны при низких пространственных частотах, но становятся все более выраженными при уменьшении угловых размеров стимула. При стимуле 240' все межгрупповые различия статистически незначимы ($p>0,15\div0,74$). Наиболее заметные различия имели место при размере ячеек паттерна 12'. Различия между средним уровнем ЛП N75 ЗВП здорового глаза в сравнении с группами различной эффективности оптической коррекции увеличилась: 80,4±4,8 мс против 92,3±8,4 мс ($p<0,003$), 87,5±9,3 мс ($p<0,04$) и 83,9±4,0 мс ($p<0,05$) соответственно (табл.1). При данной пространственной частоте стимула появляется статистически значимое различие в значении среднего ЛП N75 в группе пациентов с полной оптической коррекцией, и аналогичным показателем группы без выраженного эффекта лечения: 83,9±4,0 мс против 92,3±8,4 мс ($p<0,02$) (табл.1). Это позволяет считать значение латентности компонента N75 ЗВП на обрабатываемый паттерн с размером ячеек 12' эффективным критерием для прогноза результатов лечения амблиопии.

После курса лечения зависимость ЛП N75 ЗВП от угловых размеров стимула оста-

лась прежней ($\eta=0,56\div0,79$, $p<<0,0001$) (табл. 2). Средние уровни ЛП N75 по всем угловым размерам практически не изменились за исключением достоверного снижения при угловых размерах стимула 24' в группе с неполной оптической коррекцией – с 83,2±5,5 мс до 79,7±5,3 мс ($p<0,001$). Следовательно, при рассмотрении динамических изменений ЛП N75 ЗВП на различные пространственные частоты динамика латентности N75 при угловых размерах стимула 24' также является хорошим прогностическим показателем.

Обнаружено, что средние уровни ЛП N75 ЗВП при угловых размерах ячеек паттерна 12' здорового глаза и аналогичный показатель в группе с достижением полной оптической коррекции после лечения практически сравнялись и значимо не различались – 80,0±4,7 мс и 81,6±3,7 мс соответственно ($p>0,66$). При этом оба значения оказались статистически значимо ниже ($p<0,01$ и $p<0,03$ соответственно), чем в группе с невыраженным эффектом лечения (90,5±11,8 мс).

При неполной оптической коррекции средний уровень ЛП N75 на этой пространственной частоте занимал промежуточное положение (85,1±7,8 мс) и не отличался от трех всех представленных групп (табл. 2).

Таблица 2

Средний уровень ЛП компонента N75 ЗВП в миллисекундах (мс) при различных угловых размерах реверсивного шахматного паттерна на уровень ОЗК после лечения					
Группы с разной эффективностью лечения	Размер стимула в угловых минутах (')				
	240	96	48	24	12
Незначительный эффект, мс(M±Sd)	74,3±5,2	76,4±5,7	79,2±6,8	83,4±8,5	90,5±11,8
Неполная оптическая коррекция, мс (M±Sd)	73,4±3,6	73,2±3,1	76,8±4,6	79,7±5,3	85,1±11,8
Полная оптическая коррекция, мс (M±Sd)	71,9±3,9	72,4±2,8	73,9±1,2	78,2±3,0	81,6±3,7
Здоровый глаз, мс (M±Sd)	73,3±3,8	72,9±3,7	74,2±2,8	75,8±4,7	80,0±4,7

Заключение

Таким образом, для прогноза и оценки эффективности лечения амблиопии по латентности компонента N75 ЗВП наиболее эффективны регистрация и анализ зрительных вызванных потенциалов на шахматный паттерн с угловым размером ячеек 12' или 24'.

Принимая во внимание отсутствие значимых различий между группами по латентности компонента N75 ЗВП при крупном размере клеток паттерна (240' и 96'), регистрация частот в этом диапазоне может использоваться для исключения патологии проводящих структур зрительной системы.

Сведения об авторах статьи:

Шакирова Эльвина Рифовна – младший научный сотрудник лаборатории нейрофизиологии зрения ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Минздрава России. Адрес: 450075, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 67/1. E-mail: shaki.ehlvina@yandex.ru.

Гареев Евгений Мусинович – доцент, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории нейрофизиологии зрения ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Минздрава России. Адрес: 450075, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 67/1. E-mail: gem46@list.ru.

Кошелев Дмитрий Иванович – к.б.н., доцент, завлабораторией нейрофизиологии зрения ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Минздрава России. Адрес: 450075, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 67/1. E-mail: koshelev_d@mail.ru.

Балгазина Оксана Рашидовна – врач-офтальмолог первой квалификационной категории ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Минздрава России. Адрес: 450075, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 67/1. E-mail: mulyukova_o@mail.ru.

Яруллина Лаура Закировна – врач-офтальмолог высшей квалификационной категории ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Минздрава России. Адрес: 450075, г. Уфа, ул. Рихарда Зорге, 67/1. E-mail: Laura.yarullina@mail.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чупров, А.Д. Некоторые аспекты лечения амблиопии у детей / А.Д. Чупров, Е.Л. Борщук, А.Е. Воронина // Российский офтальмологический журнал. – 2018. – Т. 11, №1. – С. 24-29.
2. Ефимова, Е.Л. Результаты стимуляции коркового отдела зрительного анализатора у детей с амблиопией / Е.Л. Ефимова // Офтальмологический журнал. – 2007. – №2. – С. 59-61.
3. Тимошенко, Т.А. Современные методы лечения амблиопии у детей / Т.А. Тимошенко, А.Л. Штилерман // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2013. – №4. – С. 59-62.
4. Jeon, J. Assessment of visual disability using visual evoked potentials / J. Jeon, S. Oh, S. Kyung // BMC Ophthalmol. – 2012. – №12. – P. 36.
5. Visual evoked potential-based acuity assessment: overestimation in amblyopia / Y. Wenner [et al.] // Doc Ophthalmol. – 2014. – Vol. 128, № 3. – P. 191-200.
6. Singh, V. Visual functions in amblyopia as determinants of response to treatment / V. Singh, S. Agrawal // J Pediatr Ophthalmol Strabismus. – 2013. – Vol. 50, №6. – P. 348-354.
7. Должич, А.В. Особенности здоровья детей с амблиопией, оценка и коррекция / А.В. Должич // Детская и подростковая реабилитация. – 2017. – №1. – С. 51-55.
8. Dysfunction in the fellow eyes of strabismic and anisometropic amblyopic children assessed by visually evoked potentials / E.P. Andrade [et al.] // Arq Bras Oftalmol. – 2016. – Vol. 79, №5. – P. 294-298.
9. Ивлева, А.А. Нормативные значения амплитудно-временных параметров зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на обрабатываемый шахматный паттерн у детей 7-14 лет без нарушения зрения / А.А. Ивлева, Д.И. Кошелев // Практическая медицина. – 2019. – Т. 17, №1. – С. 134-140.
10. Вариативность параметров зрительных вызванных потенциалов на паттерн у детей без нарушения зрения и вопросы доклинической диагностики / Д.И. Кошелев [и др.] // Сенсорные системы. – 2020. – Т. 34, №3. – С. 179-187.

REFERENCES

1. Chuprov A.D., Borshchuk E.L., Voronina A.E. Certain aspects of amblyopia treatment in children. Russian Ophthalmological Journal. 2018;11(1):24-29 (in Russ.).
2. Efimova E.L. The results of cortex stimulation of visual analyzer in children with amblyopia. Oftal'mologicheskii zhurnal (Journal of ophthalmology). 2007;(2):59-61 (in Russ.).
3. Timoshenko T.A., Shtilerman A.L. Advanced methods of amblyopia treatment in children. Pacific Medical Journal. 2013;(4):59-62 (in Russ.).
4. Jeon J., Oh S., Kyung S. Assessment of visual disability using visual evoked potentials. BMC Ophthalmol. 2012;(12):36 (in Engl.). doi: 10.1186/1471-2415-12-36.
5. Wenner Y. [et al.]. Visual evoked potential-based acuity assessment: overestimation in amblyopia. Doc Ophthalmol. 2014;128(3):191-200 (in Engl.). doi: 10.1007/s10633-014-9432-3.
6. Singh V., Agrawal S. Visual functions in amblyopia as determinants of response to treatment. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2013;50(6):348-354 (in Engl.). doi: 10.3928/01913913-20131001-01.
7. Dolzhich A.V. Health peculiarity of children with amblyopia, estimate and correction. Detskaya i podrozkovaya reabilitatsiya (Rehabilitation for children and adolescents). 2017;(1):51-55 (in Russ.).
8. Andrade E.P. [et al.]. Dysfunction in the fellow eyes of strabismic and anisometropic amblyopic children assessed by visually evoked potentials. Arq Bras Oftalmol. 2016;79(5):294-298 (in Engl.). doi: 10.5935/0004-2749.20160085.
9. Ivleva A.A., Koshelev D.I. Normative values of the amplitude-latency parameters of the visual evoked potentials (VEP) on the reversal checkboard pattern in 7-14 y.o. children without visual impairments. Prakticheskaya meditsina (Practical medicine). 2019;17(1):134-140 (in Russ.).
10. Koshelev D.I. [et al.]. Variability of the pattern VEP parameters in children without visual impairment and questions of preclinical diagnostics. Sensornye sistemy (Sensory systems). 2020;34(3):179-187 (in Russ.). doi: 10.31857/S023500922003004X.