

© А.А. Кожухов, А.В. Должич, 2017  
УДК 617.751.6:616.531.-073.7  
DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-2-12-18

## Роль транскраниальной микрополяризации в лечении детей с амблиопией

А.А. Кожухов<sup>1</sup>, А.В. Должич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО «СОН-МЕД», Москва, Россия

<sup>2</sup>ООО «Плюс», Ростов-на-Дону, Россия

**Цель:** изучить возможность повышения зрительных функций и состояния высшей нервной деятельности у детей с амблиопией путем транскраниальной микрополяризации на фоне медикаментозной терапии. **Материалы и методы:** обследованы 32 здоровых ребенка (контрольная группа) в возрасте 5-12 лет и 97 детей с рефракционно-дисбинокулярной амблиопией аналогичного возраста (основная группа). Методы — стандартные офтальмологические (визометрия, рефрактометрия в обычных условиях и на циклоплегии, биомикроскопии, офтальмоскопия, определение характера зрения, нейрофизиологические-определение зрительных вызванных потенциалов, электроэнцефалография с определением амплитуды и частоты групп волн, локализации максимальной электрической активности коры головного мозга, оценка нервно-психического развития пациентов с амблиопией тестированием и определение коэффициента психического развития). **Результаты:** клиническая эффективность (острота зрения повысилась в 81,4%, нейрофизиологические показатели улучшились в 83,5%, состояние высшей нервной деятельности приблизилось к физиологической норме в 86,6%). **Заключение:** результаты исследований подтвердили нейрофизиологическую направленность нового метода лечения с использованием транскраниальной микрополяризации. Поскольку максимальный клинический эффект наблюдался у пациентов в возрасте 5-6 лет, лечение амблиопии рекомендовано проводить в дошкольном возрасте.

**Ключевые слова:** амблиопия, нейрофизиологические показатели, электроэнцефалография, транскраниальная микрополяризация, коэффициент психического развития.

**Для цитирования:** Кожухов А.А., Должич А.В. Роль транскраниальной микрополяризации в лечении детей с амблиопией. *Медицинский вестник Юга России*. 2017;8(2):12-18. DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-2-12-18

**Контактное лицо:** Должич Алина Валерьевна, alinadolzhich@yandex.ru.

## Role of transcranial direct current stimulation in treatment of children with amblyopia

A.A. Kozhuchov<sup>1</sup>, A.V. Dolzhich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>«SON-MED» Ltd, Moscow, Russia

<sup>2</sup>«Plus» Ltd, Rostov-on-Don, Russia

**Objective:** to study the possibility of visual functions and condition of higher nervous activity of children with amblyopia with the method of transcranial direct current stimulation during drug treatment. **Materials and methods:** 32 healthy children in the age of 5-12 years and 97 patients of the same age with refractive amblyopia were screened. **Research methods:** standard ophthalmological - visometry, refractometry in normal conditions and in cycloplegia, biomicroscopy of eye, ophthalmoscopy, definition of vision character; neurophysiological methods - latency period of parameters of visual evoked potential, electroencephalography with amplitude definition; alpha - rhythm frequency; slow waves, locating peak electrical activity area of the cerebral cortex; assessment of neuropsychic state of the patients, including mental development scaling (MDS) by mental age tests. **Results:** proposed treatment enhances neurophysiological measures of the visual sensory system in 83.5% of all cases and visual acuity in 81.4% of all cases, the state of higher nervous activity closer to the physiological norm at 86.6%. **Conclusion:** the results of these examinations have confirmed a neurophysiological direction of the new treatment method with use of transcranial direct current stimulation. It has been observed that the patients from the age of 5-6 have had the maximum clinical effect so it has been recommended to hold amblyopia treatment in preschool age. Due to the significant improvement of patients' mental development coefficient, improvement of memory, logical thinking, adaptation in collective transcranial direct current stimulation treatment method of children with amblyopia has a social protection in the Russian Federation.

**Keywords:** amblyopia, neurophysiological measures, electroencephalography, transcranial direct current stimulation, mental development scaling.

**For citation:** Kozhuchov A.A., Dolzhich A.V. A role of transcranial direct current stimulation in treatment of children with amblyopia. *Medical Herald of the South of Russia*. 2017;8(2):12-18. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2017-8-2-12-18

**Corresponding author:** Dolzhich Alina Valerevna, alinadolzhich@yandex.ru.

### Введение

**А**мблиопия является частой причиной снижения зрения у детей [1]. Разработка новых способов лечения является актуальной проблемой офтальмологии. Транскраниальная микрополяризация (ТКМП) успешно используется в лечении детей с разной неврологической патологией. Авторы отмечают улучшение нейрофизиологических параметров центральной нервной системы (ЦНС) и параметров высшей нервной деятельности (ВНД) у детей с неврологической патологией после лечения ТКМП [2].

Сущность ТКМП в направленном неинвазивном воздействии постоянного тока малой величины на корковые и сегментарные проекции головного мозга. Доказано в эксперименте, что ТКМП активизирует уровень обменных процессов нервной ткани, улучшает мембранный потенциал, синаптические связи, перестраивает ультраструктуру нейронов, нейроглии [3].

Ряд психологов выделяют группу детей со сниженным зрением, у которых диагностируются темпы замедленного развития с пограничными психическими расстройствами и рекомендуют проводить лечение офтальмологами и неврологами для обеспечения адаптации детей к школе [4,5].

В связи с отсутствием в офтальмологической и зарубежной литературе данных об использовании ТКМП в лечении детей с амблиопией была определена цель настоящего исследования.

Цель исследования — изучить возможность повышения зрительных функций и состояния высшей нервной деятельности (ВНД) у детей с амблиопией путем транскраниальной микрополяризации (ТКМП) на фоне медикаментозной терапии.

### Материалы и методы

Обследованы 32 здоровых ребенка (контрольная группа) в возрасте 5-12 лет и 97 детей с рефракционно-дисбинокулярной амблиопией аналогичного возраста (основная группа), которые в течение 1 года не получали плеоптическое лечение.

Методы – стандартные офтальмологические (визометрия, рефрактометрия в обычных условиях и на циклоплегии, биомикроскопия, офтальмоскопия, определение характера зрения; нейрофизиологические – определение зрительных вызванных потенциалов (ЗВП), электроэнцефалография (ЭЭГ) с определением амплитуды и частоты групп волн, локализации максимальной электрической активности коры головного мозга; оценка нервно-психического развития пациентов с амблиопией тестированием и определением коэффициента психического развития (КПР)) [6,7].

Лечение осуществлялось методом транскраниальной микрополяризации на аппарате «РЕАМЕД-Полярис» силой тока 20 мкА в течение 30 минут через день в количестве 10 процедур на фоне медикаментозного лечения в течение 1 месяца пантогамом по 250 мг 2 раза в день, при снижении альфа ритма ниже 50 мкВ на ЭЭГ пациентов, а при повышении альфа ритма выше 70 мкВ на ЭЭГ, пациентам назначали Магне В6 (магния лактата дигидрат 470 мг +

пиридоксина гидрохлорид 5 мг) по 1 таблетке 2 раза в день. Все цифровые значения исследуемых параметров подвергнуты статистической обработке компьютерной программой Statistica 6.0 с оценкой коэффициента достоверности различий Стьюдента.

Результаты офтальмологического обследования: в группе здоровых лиц острота зрения была полной – 1,0 без коррекции в 75% (48 глаз), в остальных случаях (16 глаз) – с гиперметропической рефракцией. Характер зрения у всех обследованных контрольной группы был устойчивый бинокулярный.

У пациентов с амблиопией определялась гиперметропическая рефракция слабой степени в 38,7% (75 глаз), средняя степень – в 39,1% (76 глаз) и высокая степень – в 22,2% (43 глаз). На амблиопичных 97 глазах преобладала средняя и высокая степень гиперметропии с астигматизмом в 0,5-1,5 Дптр (44 глаза). Характер зрения был преимущественно монокулярный у 45,6%, одновременный у 31,9%, у 22,5% – неустойчивый бинокулярный характер на расстоянии 3 метров. Все дети получали ранее плеоптическое лечение в сроке более 1 года, которое не дало результата, что явилось обоснованием не включать дополнительную контрольную группу, получавшую традиционное плеопто-ортоптическое лечение.

Проведенные исследования нейрофизиологических параметров зрительного анализатора позволили установить достоверные ( $p < 0,05$ ) различия во всех возрастных группах по сравнению с данными контрольной группы детей. Функциональное состояние сетчатки и зрительного нерва оценивали по параметрам компонента  $P_{100}$  ЗВП (табл. 1).

При амблиопии достоверно снижена амплитуда и увеличен латентный период компонента  $P_{100}$  ЗВП у лиц всех возрастных групп. При этом, если величина амплитуды  $P_{100}$  снижена на 15-17% по отношению к контролю, то латентность  $P_{100}$  увеличена до 27,5%. По мнению ряда авторов [1], время латентности ЗВП наиболее чувствительный тест в определении функциональной активности ретино-кортикального пути (табл. 1).

Изучение электроэнцефалограмм (ЭЭГ) позволило установить существенные различия между показателями здоровых детей и с амблиопией в силе амплитуды и локализации максимальной активности альфа-ритма (табл.2).

Увеличение амплитуды альфа-ритма в сочетании со снижением ее частоты, наличием медленных волн, локализацией максимальной электрической активности в центральной области головного мозга свидетельствуют о незрелости корково-подкорковых взаимоотношений у детей в возрасте 5-6 лет. Параметры ЭЭГ здоровых детей 10-12 лет достоверно ( $p < 0,05$ ) отличаются от данных детей младшего возраста. Значение амплитуды и частоты альфа-ритма, отсутствие медленных волн, локализация максимальной электрической активности в затылочной области головного мозга характерны для организованного типа ЭЭГ и свидетельствуют о главенствующей роли коркового центра зрительного анализатора у детей 10-12 лет, обеспечивая высокую остроту зрения. Исследование электрической активности головного мозга выявили значительные отклонения у детей с амблиопией по сравнению с показателями здоровых детей (табл. 3).

Таблица / Table 1

**Амплитудно-временные показатели компонента P100 у здоровых детей и с амблиопией аналогичного возраста**  
*Amplitude-time parameters of the component P100 in healthy children and amblyopia similar age*

Группы детей <i>Groups of children</i>	Показатели M±m <i>Indicators M±m</i>					
	Амплитуда, мкВ <i>Amplitude, mcV</i>		P	Латентный период, мс <i>Latent period, ms</i>		
	Контрольная группа <i>Control group</i>	Основная группа <i>Main group</i>		Контрольная группа <i>Control group</i>	Основная группа <i>Main group</i>	p
5-6 лет <i>5-6 years</i>	9,0±0,05	7,65±0,03	<0,01	113,3±0,67	135,6±0,31	<0,05
7-9 лет <i>7-9 years</i>	9,6±0,06	7,95±0,05	<0,01	106,2±0,56	129,7±0,28	<0,05
10-12 лет <i>10-12 years</i>	10,5±0,07	8,42±0,06	<0,01	101,4±0,47	128,8±0,33	<0,05

Таблица / Table 2

**Показатели ЭЭГ здоровых детей**  
*EEG of healthy children*

Группы детей <i>Groups of children</i>	Показатели <i>Indicators</i>					
	Альфа ритм (M±m) <i>Alpha rhythm (M±m)</i>		Медленные волны <i>Slow waves</i>	Локализация максимальной активности альфа ритма <i>Localization of maximal activity (alpha rhythm)</i>		
	Амплитуда, мкВ <i>Amplitude, mcV</i>	Частота, Гц <i>Frequency, Hz</i>		Затылочная область <i>Occipital region</i>	Центральная область <i>Central region</i>	Не определяется <i>Not defined</i>
5-6 лет <i>5-6 years</i>	50-70 62±0,54	7,0-8,2 7,2±0,15	16,6%	66,7%	33,3%	–
7-9 лет <i>7-9 years</i>	50-65 61,5±0,66	9,0-10,4 9,3±0,16	–	80%	20%	–
10-12 лет <i>10-12 years</i>	50-58,5 57,9±0,61	10,0-12,5 11,0±0,19	–	100%	–	–

Данные табл. 3 свидетельствуют о значительных нарушениях функциональной состоятельности корково-подкорковых взаимоотношений у пациентов с амблиопией всех возрастных групп. У трети пациентов (36%) с низкой амплитудой альфа-ритма и нерегулярной частотой ЭЭГ характеризуется как дезорганизованная, что послужило обоснованием провести лечение, назначив пантогам пер ос в течение 1 месяца, который усиливает передачу нервных импульсов в ЦНС, повышает энергетический обмен клеток головного мозга [8].

### Результаты

У большинства детей с амблиопией (64%) определялся гиперсинхронный тип ЭЭГ с высокой амплитудой альфа-ритма, локализацией максимальной активности

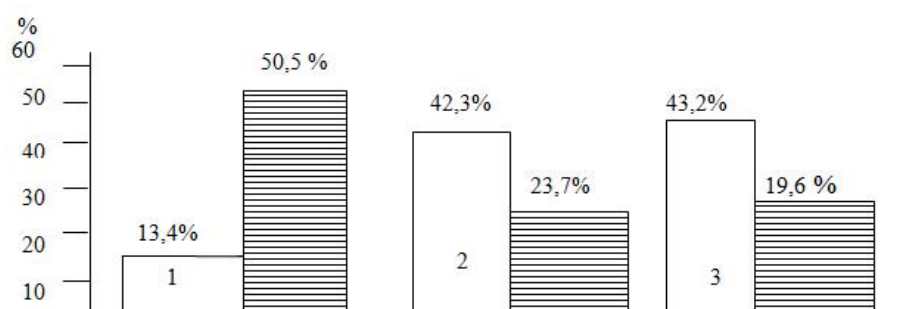
в центральной области головного мозга, что характерно для активации подкорковых структур и угнетения коркового влияния. Этой группе пациентов назначен препарат магне В6 пер ос, который регулирует корково-подкорковые взаимоотношения, нормализует функцию вегетативной нервной системы [9]. На фоне медикаментозного лечения детям с амблиопией выполнялась транскраниальная микрополяризация.

После курса лечения были проанализированы офтальмологические показатели, нейрофизиологические, а также показатели психического развития детей с амблиопией. Острота зрения с коррекцией увеличилась на 0,1-0,4 на 64 глазах (66%), изменилась степень амблиопии после лечения Существенной явилась положительная динамика у детей с высокой и очень высокой степенью амблиопии, число пациентов сократилось с 44 до 25. (рис. 1).

Таблица / Table 3

Показатели ЭЭГ у пациентов с амблиопией  
*EEG in patients with amblyopia*

Группы пациен- тов <i>Groups of children</i>	Показатели <i>Indicator</i>							
	Амплитуда, мкВ <i>Amplitude, mcV</i>		Частота, Гц <i>Frequency, Hz</i>		Медленные волны <i>Slow waves</i>	Локализация максимальной электриче- ской активности <i>Localization of maximal activity (alpha rhythm)</i>		
	Ниже 50,0	Выше 70,0	Регуляр- ная <i>Regulag</i>	Нерегу- лярная <i>Unregulag</i>		Затылочная область <i>Occipital region</i>	Централь- ная область <i>Central region</i>	Не опреде- ляется <i>Not defined</i>
5-6 лет <i>5-6 years</i> N=34 100%	12-35,3%	22-64,7%	4-11,8%	30-88,2%	32-94,1%	3-8,8%	26-76,5%	5-14,7%
7-9 лет <i>7-9 years</i> N=31 100%	14-45,1%	17-54,9%	7-22,6%	24-77,4%	21-67,7%	5-16,1%	16-51,6%	10-32,3%
10-12 лет <i>10-12 years</i> N=32 100%	9-28,1%	23-71,9%	5-15,6%	27-84,4%	11-34,4%	6-18,8%	20-62,4%	6-18,8%
Итого <i>Total</i> N=97 100%	35-36%	62-64%	16-16,5%	81-83,5%	64-66%	14-14,4%	62-63,9%	21-21,7%

Рисунок / Figure 1. Динамика степени амблиопии после комплексного лечения.  
*Dynamics of the degree of amblyopia after complex treatment.*

Обозначения/ Description:

□ Показатели до лечения / Before treatment  
 ▨ Показатели после лечения / After treatment

1 – слабая степень амблиопии; Low of the degree of amblyopia;  
 2 – средняя степень амблиопии; Middle of the degree of amblyopia;  
 3 – высокая и очень высокая степень амблиопии. High and very high of the degree of amblyopia

На рис. 1 показано, что группа пациентов с низкой остротой зрения 0,1 и ниже уменьшилась с 43,2% до 19,6%. Группа детей с остротой зрения 0,4-0,5 увеличилась с 13,4% до 26,8%. У 23 пациентов острота зрения повысилась до 0,6-0,8, что составило 23,7%. В целом, у всех пролеченных пациентов острота зрения повысилась на 64 глазах, что составило 66%.

Исследование функционального состояния ретино-кортикального пути выявило четкую положительную динамику после проведенного лечения. Анализ показателей амплитуды и латентного периода компонента P100 ЗВП по возрастным группам до и после лечения показал, что в

большей степени улучшились данные латентного периода и максимально в группе пациентов младшего возраста (рис.2)

На рис. 2 демонстрируется снижение латентного периода  $P_{100}$  у пациентов в возрасте 5-6 лет на 20 % по отношению к исходным данным. Выявленная положительная динамика амплитудно-временных параметров ЗВП подтверждает более лабильный характер нейрофизиологических процессов у детей младшего возраста.

Анализ параметров ЭЭГ после проведенного курса лечения показал, что нормализация амплитуды альфа-ритма в диапазоне 50-70 мкВ установлена в 68% случаев

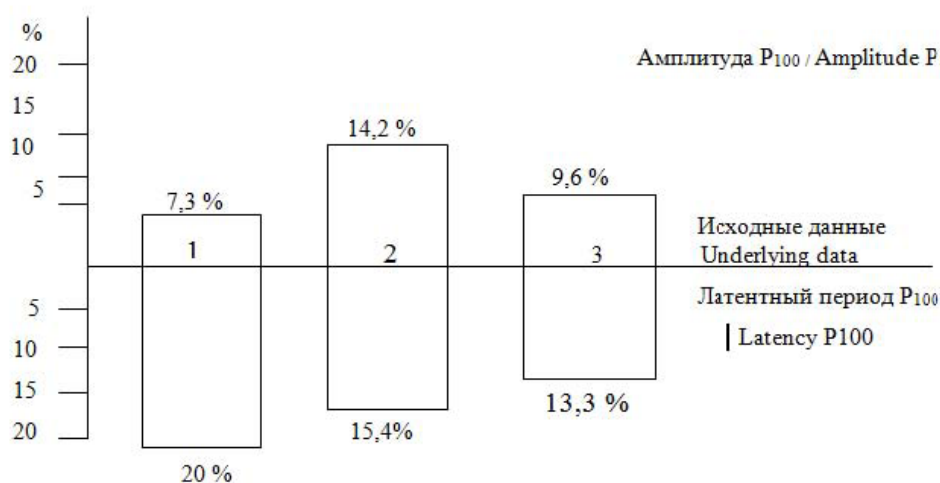


Рисунок / Figure 2 - Степень изменения показателей ЗВП после лечения пациентов с амблиопией.  
*Parameters P100 visual-evoked potentials after treatment of children with amblyopia*

Обозначения: возрастные группы пациентов /Designation: age groups of patients:

1. 5 – 6 лет / age;
2. 7 – 9 лет/ age;
3. 10 – 12 лет/ age.

Таблица / Table 4

Показатели коэффициента психического развития (КПР) у здоровых детей и детей с амблиопией до и после лечения  
*Indicators ratio of mental development in healthy children and children with amblyopia before and after treatment*

Группы детей Groups of children	Показатели: баллы $M \pm m$ , группы пациентов Показатели: баллы $M \pm m$ , groups of children				
	Данные здоровых детей The data of healthy children	До лечения детей с амблиопией Before the treatment of children with amblyopia	p	После лечения детей с амблиопией After treatment of children with amblyopia	p
5-6 лет 5-6 years	90-94 91,8±0,54	80-86 84,6±0,36	<0,05	85-100 89,4±0,25	<0,05
7-9 лет 7-9 years	92-100 97,2±0,90	80-90 86,3±0,63	<0,01	90-100 95,3±0,42	<0,01
10-12 лет 10-12 years	100-110 106,0±1,10	88-100 91,2±0,76	<0,01	96-106 98,6±0,59	<0,05



(66 пациентов) с локализацией электрической активности в затылочной области головного мозга. Учитывая положительную динамику нейрофизиологических показателей ретино-кортикального пути и коры головного, можно констатировать, что новый метод лечения, с использованием ТКМП, существенно улучшает функциональную активность зрительного анализатора, с повышением зрения у детей с амблиопией.

Оценка психологического развития по тестам, адаптированным к выделенным возрастным группам, с определением коэффициента психологического развития (КПР) по баллам, показала высокую частоту случаев замедленного развития высшей нервной деятельности со снижением интеллекта у детей с амблиопией. Результаты исследования по психолого-педагогическим тестам представлены в табл. 4.

После проведенного лечения КПР достоверно улучшился у пациентов с амблиопией, хотя оставался ниже, чем у здоровых детей аналогичного возраста. Положительный результат отмечался и в состоянии характера зрения. У 22 пациентов отмечалось устойчивое бинокулярное зрение (22,7%) при исходном неустойчивом. Из группы 31 пациента с одновременным характером зрения в 16 случаев определялось неустойчивое бинокулярное на расстоянии 3 метров. Таким образом, характер зрения улучшился в 39,2% (38 глаз).

Для повышения клинического эффекта нового способа лечения амблиопии были проведены 2 курса лечения с интервалом 6 месяцев. Повторное обследование пациентов с амблиопией выявило существенное улучшение всех показателей: острота зрения на 0,1-0,4 повысилась в 81,4% (79 глаз); бинокулярный характер зрения диагностирован в 46,4% (45 глаз); ЭЭГ по совокупности показателей, характеризовалась как организованная, регистрировалась в 83,5% (81 пациент); повышение уровня высшей нервной деятельности по данным КПР наблюдалось в 86,6% (84 пациентов).

### Обсуждение

Результаты диагностического исследования ЗВП в контрольной группе и основной показывают достоверные отличия амплитуды компонента P100 ЗВП и

латентного периода, что отражает снижение функциональной активности ретино-кортикального пути у детей с амблиопией. Данные ЭЭГ также коррелировали у основной и контрольной группы, что показывает значительную функциональную депрессию, дезорганизацию альфа-ритма и гиперсинхронный тип активности. После проведенного курса ТКМП с фармакологическим сопровождением в основной группе достоверно улучшились офтальмологические показатели (острота зрения, характер зрения), нейрофизиологические параметры (ЗВП, ЭЭГ) и коэффициент психического развития, что позволяет заключить о многостороннем воздействии предложенного метода лечения. В связи с отсутствием в офтальмологической и зарубежной литературе данных об использовании ТКМП в лечении детей с амблиопией, невозможно дать сравнительную оценку эффективности, что указывает на абсолютную новизну метода. На основании полученных результатов была подана заявка на изобретение.

### Заключение

Результаты исследований подтвердили нейрофизиологическую направленность нового метода лечения с использованием транскраниальной микрополяризации. Клиническая эффективность: острота зрения повысилась в 81,4%, нейрофизиологические показатели улучшились в 83,5%, состояние высшей нервной деятельности приблизилось к физиологической норме в 86,6%. Поскольку максимальный клинический эффект наблюдался у пациентов в возрасте 5-6 лет, лечение амблиопии рекомендовано проводить в дошкольном возрасте. В связи с улучшением показателей психического развития пациентов, улучшением памяти, логического мышления, адаптации в коллективе, метод лечения транскраниальной микрополяризации у детей с амблиопией имеет социальное значение, отвечая концепции государственной политике в области охраны здоровья детей в Российской Федерации.

*Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах.*

*Конфликт интересов отсутствует.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов С.Э., Егорова Е.А., Мошетова Л.К., Нероев В.В., Тахчиди Х.П. *Офтальмология*. - М.: ГЭОТАР – Медиа; 2013.
2. Шелякин А.М., Преображенская И.Г., Богданов О.В. *Микрополяризационная терапия в детской неврологии*. - М.: Медицина; 2008.
3. Илюхина В.А., Матвеев Ю.К., Чернышова Е.М. *Транскраниальная микрополяризация в физиологии и клинике*. - М.: МЕДпресс-информ; 2006.
4. Шалимов В.Ф. Школьная адаптация детей с пограничными психическими расстройствами. // *Неврология и психиатрия им. С.С. Корсакова*. - 2007. - Т. 107. - №3. - С. 24-29.
5. Moeschler J.B., Shevell M. Comprehensive evolution of the

### REFERENCES

1. Avetisov SE, Egorova EA, Moshetova LK, Neroev VV, Tahchidi KhP. *Oftalmologiya [Ophthalmology]*. Moscow: Geotar – Media; 2013. (In Russ.).
2. Shelyakin AM, Preobrazhenskaya IG, Bogdanov OV. *Mikropoljizacionnaja terapija v detskoj nevrologii [Direct current stimulation therapy in children neurology]*. Moscow: Medicina; 2008. (In Russ.).
3. Iluhina VA, Matveev UK, Chernyshova EM. *Transkraniálnaja mikropoljarizacija v fiziologii i klinike [Transcranial direct current stimulation in physiology and clinical practice]*. Moscow: MEDpress-inform; 2006. (In Russ.).
4. Shalimov VF. School adaptation of children with boundary mental disease. *Nevrologiya i psichiatriya im. S.S.Korsakova*. 2007;107(3):24 29 (In Russ.).
5. Moeschler JB, Shevell M. Comprehensive evolution of the

- child with intellectual disability. // *Pediatrics*. – 2014. – V.134. – №3. – P.900-918. doi: 10.1542/peds.2014-1839
6. Скворцов И.А. *Неврология развития*. - М: Литтера; 2008.
  7. Метелица А.С., Харитонов Е.А., Киндалев О.С. *Диагностика различных степеней интеллектуальной недостаточности, нарушений школьных навыков и других отклонений в психическом развитии учащихся*. – Витебск; 2004.
  8. *Регистр лекарственных средств России*. М.; 1999.
  9. *Видадь. Лекарственные препараты в России*. М.: Астра. Фарм. Сервис; 2008.
- child with intellectual disability. *Pediatrics*. 2014;134(3):900 – 918. doi: 10.1542/peds.2014-1839
6. Skvortsov IA. *Nevrologia razvitiya [Neurology of development]*. Moscow: Littera; 2008. (In Russ.).
  7. Metelitsa AS, Kharitonova EA, Kindalev OS. *Diagnostika razlichnyih stepeney intellektualnoy nedostatochnosti, narusheniy shkolnyih navyikov i drugih otkloneniy v psichicheskom razvitii uchashchihsya [Diagnostics of various stages of mental incapacity, educational skills and other mental disorders of the pupils]*. Vitebsk; 2004. (In Russ.).
  8. *Registr lecarstvennih sredstv v Rossii [Register of pharmaceutical products in Russia]*. Moscow; 1999. (In Russ.).
  9. *Vidal'. Lekarstvennie preparati v Rossii [Vidal'. Pharmaceutical products in Russia]*. Moscow: Astra. Pharm. Service; 2008. (In Russ.).

#### Информация об авторах

**Кожухов Арсений Александрович**, д.м.н., ведущий офтальмохирург, ООО «СОН-МЕД», Россия, Москва, Хорошевское шоссе 62, E-mail: karc@yandex.ru.

**Должич Алина Валерьевна**, врач офтальмолог, ООО «Плюс», Россия, 344072, г. Ростов-на-Дону, ул. Вересаева 105/3. E-mail: alinadolzhich@yandex.ru.

#### Information about the author

**A.A. Kozhuchov**, PhD, Leading Eye Surgeon, SON-MED, 62 Khoroshevskoe shosse, Moscow, Russia. E-mail: karc@yandex.ru

**A.V. Dolzhich**, oculist, "Plus", 105/3 Veresaeva str., Rostov-on-Don, 344072, Russia. E-mail: alinadolzhich@yandex.ru

Поступила: 24.01.2017

Received: 24.01.2017