

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА НЕПРЕРЫВНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СТИМУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ЧАСТИЧНОЙ АТРОФИЕЙ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

© Д.В. Давыдов¹, А.Е. Яковлев², Т.Р. Выборная³

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», Москва, РФ;

²Comprehensive pain management of the Fox Valley, USA;

³ГБУЗ «Городская клиническая больница № 52 Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, РФ

Для цитирования: Офтальмологические ведомости. – 2017. – Т. 10. – № 2. – С. 29–35

Дата поступления: 16.02.2017

Статья принята к печати: 25.04.2017

✧ В статье приведён анализ лечения 81 больного (98 глаз) с патологией зрительного нерва с использованием разработанного авторами метода непрерывной электростимуляции зрительного нерва (нейромодуляции) в сравнении с традиционным лечением. Авторами представлена оригинальная методика имплантации электродов, показана динамика изменений зрительных функций по группам в результате лечения: остроты зрения, результатов электрофизиологических исследований, полей зрения. В работе показано, что метод нейромодуляции позволяет управляемо проводить стимулирующее лечение в амбулаторных условиях, применение постоянного режима стимуляции вызывает значительный и продолжительный лечебный эффект без негативного воздействия на окружающие ткани.

✧ **Ключевые слова:** нейромодуляция; лечение частичной атрофии зрительного нерва; стимуляция зрительного нерва.

CLINICAL FUNCTIONAL RESULTS OF THE CONTINUOUS ELECTROMAGNETIC STIMULATION IN PATIENTS WITH OPTIC NERVE PARTIAL ATROPHY

© D.V. Davydov¹, A.E. Yakovlev², T.R. Vybornaya³

¹A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia;

²Comprehensive pain management of the Fox Valley, USA;

³State Budget Institution “State Clinical Hospital No. 52 of the Moscow City Health Department”, Moscow, Russia

For citation: Ophthalmology Journal, 2017;10(2):29-35

Received: 16.02.2017

Accepted: 25.04.2017

✧ In this article, a treatment analysis is given of 81 patients (98 eyes) with optic nerve pathologic conditions using author-developed method of continuous optic nerve electromagnetic stimulation (neuromodulation), in comparison to traditional in-patient therapy. Authors present an original method of electrode implantation; show a dynamics of visual function changes in groups as a result of treatment: those of visual acuity, of electrophysiology testing results, and of visual fields. It is demonstrated that neuromodulation method allows performing stimulation therapy in out-patients; continuous stimulation regimen use causes an important and longstanding therapeutic effect without any negative impact on surrounding tissues.

✧ **Keywords:** neuromodulation; partial optic nerve atrophy treatment; optic nerve stimulation.

С конца 80-х годов XX века в отечественной литературе были представлены методы лечебной прямой электростимуляции зрительного нерва через орбиту, и в настоящий момент такие методы широко используются для восстановления зрительных функций у пациентов с остаточным зрением с частичной атрофией зрительных нервов (ЧАЗН) [1–6].

Хорошие результаты лечения больных с болевыми синдромами, невралгиями тройничного, других черепных нервов и целого ряда других заболеваний с использованием метода непрерывной электромагнитной стимуляции (нейромодуляции) [7, 8, 9] позволили нам предпринять попытку расширить сферу применения метода нейромодуляции при лечении пациентов с частичной атрофией зрительных нервов.

Цель настоящей статьи — проанализировать результаты оригинального способа лечения пациентов с ЧАЗН с использованием метода нейромодуляции.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты лечения 81 больного (98 глаз) с патологией зрительного нерва за период с 2014 по 2016 г.

Для диагностики ЧАЗН и контроля эффективности лечения применялись следующие методики: рефрактометрия, визометрия, биомикроскопия и обратная офтальмоскопия, фотографирование глазного дна на фундус-камере, тонометрия, офтальмологическая когерентная томография, компьютерная периметрия. Для оценки функционального состояния, степени сохранности зрительных путей использовали регистрацию зрительных вызванных потенциалов (ЗВП). Электрофизиологические исследования всем пациентам на этапах лечения (паттерн-ЗВП) проводили на ЭФИ-комплексе Roland consult (Германия).

Основную группу составили 39 больных (39 глаз) с ЧАЗН, контрольную группу — 42 пациента (59 глаз). Пациенты каждой из двух групп были разделены на три подгруппы по этиологии

ЧАЗН: I подгруппу составили пациенты с ЧАЗН вследствие патологии центральной нервной системы (последствия интоксикаций, черепно-мозговых травм, демиелинизирующих процессов, нейрохирургических вмешательств, врождённых расстройств); II подгруппу составили больные с ЧАЗН вследствие патологии сетчатки (центральная хориоретинальная дистрофия, пигментные абиотрофии сетчатки); в III подгруппу мы объединили пациентов с патологией зрительного нерва, развившиеся в отдалённый срок после острых нарушений кровоснабжения зрительного нерва и сетчатки (передние ишемические нейропатии (ПИН), задние ишемические нейропатии (ЗИН), тромбоз центральной вены сетчатки и её ветвей, окклюзия центральной артерии сетчатки и её ветвей).

Анамнез по длительности заболевания у каждого больного был разным, однако, разделив всех пациентов по группам, удалось выявить среднюю продолжительность ЧАЗН в месяцах (табл. 1).

Для лечения пациентов с ЧАЗН в контрольной группе использовали традиционную терапию, основанную на этиологии ЧАЗН и рекомендованную Национальным руководством по офтальмологии. Она включает ежедневные однократные внутривенные и внутримышечные инъекции лекарственных препаратов: ноотропов (Пирацетам в/в капельно по 3,0 г на 250 мл 0,9 % раствора NaCl), антиоксидантов (Эмоксипин 3–5 мл 3 % раствора 1 раз в сутки в/м), нейропротекторов (Ретиналамин 5 мг в/м ежедневно), витаминов (В₁ и В₆ по 2,0 мл в/м, чередуя их через день) и препаратов, улучшающих микроциркуляцию (Пентоксифиллин капельно в дозе 50 мг в 250 мл 0,9 % раствора NaCl), в комплексе с физиотерапевтическим лечением (электрофорез с кальций глюконатом, магнитостимуляция). Срок лечения в стационарных условиях составлял от 8 до 10 дней.

Метод непрерывной стимуляции зрительного нерва осуществлялся по оригинальной методике в два этапа: *хирургический*, который заключался в имплантации 2 цилиндрических 8-точеч-

Таблица 1

Средняя продолжительность заболевания (в месяцах), по данным анамнеза

Table 1

Mean disease duration (months) according to the case history

Группа		Продолжительность заболевания, мес.	Группа		Продолжительность заболевания, мес.
Основная	I	84,1 ± 26,6	Контрольная	I	76,5 ± 25,5
	II	76,3 ± 29,3		II	31,5 ± 15,7
	III	66,5 ± 15,7		III	59,4 ± 21,5

ных электродов к зрительному нерву и в височную область (согласно заявке на Патент РФ № 2016125819 от 28.06.16), и *физиотерапевтический*, который состоял из непрерывного курса электростимуляции в течение 8 суток.

Имплантиацию электродов выполняли по следующей технологии: после стандартной антисептической обработки кожи век и височной области в нижнелатеральном квадранте орбиты на коже маркером отмечали место пункции. Вводили подкожно и ретробульбарно около 2 мл 4 % раствора лидокаина. Через имеющийся прокол вводили специальную иглу-проводник с мандреном по направлению к зрительному нерву. Извлекали мандрен и проводили в ретробульбарное пространство электрод.

Под рентгенологическим контролем (рис. 1) добивались расчётного положения электрода в орбите, далее осторожно извлекали иглу-проводник. Аналогичную манипуляцию осуществляли на коже в височной области соответствующей стороны, имплантировали второй электрод и осторожно извлекали иглу-проводник. Области введения электродов со всех сторон закрывали стерильными липкими полосками и оба электрода выводили через заушную область на заднюю поверхность шеи и далее на спину. Электроды фиксировали к коже стерильными наклейками и подсоединяли к генератору импульсов (рис. 2).



Рис. 1. Электроды в орбите и височной области. Рентгенологический контроль установленных многоточечных электродов

Fig. 1. Electrodes installed in the orbit and temporal region. X-ray monitoring of installed multipoint electrodes

Активировали микропроцессор, устанавливали оптимальный для пациента режим нейростимуляции. Воздействие осуществляли биполярным импульсным током. Конкретные параметры воздействия выбирали совместно с пациентом из пакета режимов и программ стимуляции, представленных в электростимулирующем устройстве (Medtronic) (Пер. удостоверение № ФСЗ 2011/11151).

Пациенты находились на амбулаторном наблюдении в течение всего периода ношения имплантированных электродов и имели возможность в любой момент отключить и включить устройство, генерирующее сигналы. Сеанс непрерывной магнитной стимуляции длился 8 дней в течение 24 часов. Извлечение электродов проводили после 8 суток имплантации, места проколов обрабатывали растворами антисептиков, выполняли офтальмологическое обследование.

Результаты, полученные при обследованиях, обрабатывали статистически с помощью программы анализа STATISTICA (версия 6,0) с расчётом среднего значения, стандартной ошибки, среднего арифметического значения. Достоверность различий проверялась по *t*-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За указанный период нами было проведено 39 имплантаций электродов больным в амбула-



Рис. 2. Подсоединение электродов к микропроцессору
Fig. 2. Electrodes connection with the microprocessor

торных условиях и 42 пациента прошли комплексное лечение ЧАЗН в стационаре.

Оценивая результаты проведённого лечения (табл. 2), можно отметить лучшие функциональные результаты по критерию «острота зрения» в II и III подгруппах опытной группы по сравнению с пациентами контрольной группы. У пациентов с ЧАЗН вследствие патологических изменений сетчатки и нарушения кровообращения сосудов сетчатки и зрительного нерва удалось добиться улучшения остроты зрения на 60 и 47 % соответственно.

Одним из объективных методов оценки функциональных изменений в зрительных функциях послужила количественная оценка уменьшения числа абсолютных и относительных скотом при проведении компьютерной периметрии. Наиболее высоких результатов нам удалось добиться в III опытной подгруппе, где количество абсолютных скотом уменьшилось в среднем на 25 %, а относительных скотом 1-го и 2-го порядков — на 58,4 %.

Результаты проведённых исследований (компьютерная периметрия) представлены в табл. 3.

Различия оказались статистически достоверными по парному тесту Стьюдента ($p < 0,05$) при определении до и после лечения в обеих группах.

По данным электрофизиологических исследований нами было получено, что объективно менялись показатели латентности и амплитуды основного пика. Динамика данных изменений представлена в табл. 4.

Парный тест Стьюдента показал, что различия до и после лечения были статистически значимыми при сравнении динамики средних значений амплитуды и латентности P100 до и после лечения в основной группе; данные динамики этих показателей у контрольной группы оказались статистически незначимыми, что, вероятно, объясняется малой выборкой.

Лучшие функциональные результаты удалось достичь в II и III подгруппах по сравнению с аналогичными подгруппами контрольной группы. Так, во II подгруппе (больные с частичной атрофией зрительного нерва вследствие патологии сетчатки) улучшение общих функциональных показателей удалось достичь на 35,5 %, в контрольной —

Таблица 2

Динамика средних значений остроты зрения до и после лечения, 3 мес. ($N \pm n$)

Table 2

Mean visual acuity changes from baseline to Month 3 ($N \pm n$)

Острота зрения	Экспериментальная группа			Контрольная группа		
	I	II	III	I	II	III
до лечения	0,17 ± 0,05*	0,25 ± 0,09*	0,17 ± 0,15*	0,16 ± 0,05	0,31 ± 0,15*	0,16 ± 0,03*
после лечения	0,23 ± 0,07*	0,4 ± 0,15*	0,25 ± 0,05*	0,19 ± 0,06	0,39 ± 0,02*	0,21 ± 0,02*
Градиент улучшения	0,06	0,15	0,08	0,03	0,08	0,05
% улучшения	35,3	60	47	18,7	25,8	31,2

* $p < 0,05$, достоверные различия до и после лечения

Таблица 3

Динамика среднего количества скотом различного порядка по данным периметрии ($N \pm n$)

Table 3

Changes of different order scotomata mean number by perimetry results ($N \pm n$)

Группа		Относительные скотомы 1-го порядка		Относительные скотомы 2-го порядка		Абсолютные скотомы		Уменьшение кол-ва отн. скотом (1-го и 2-го порядков) в %	Уменьшение кол-ва абс. скотом в %
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения		
Основная	I	4,8 ± 1,1	4,4 ± 1,0	6,4 ± 1,1	5,6 ± 1,1	59,3 ± 5,1	41,5 ± 3,3	10,7	30
	II	23,8 ± 1,3	12,6 ± 0,3	36,7 ± 3,2	30,1 ± 4,1	84,4 ± 3,9	63,2 ± 2,7	32,4	25,1
	III	5,3 ± 0,1	1,9 ± 0,1	5,8 ± 0,2	2,7 ± 0,2	26,3 ± 0,3	19,7 ± 0,4	58,4	25,0
Контрольная	I	6 ± 1,3	5 ± 1,2	7,1 ± 1,4	6,9 ± 1,3	48,5 ± 4,2	41,0 ± 3,2	9,2	15,4
	II	28,1 ± 2,2	24,9 ± 0,5	3,1 ± 0,1	2,4 ± 0,2	15,6 ± 1,7	13,3 ± 0,2	16,9	14,7
	III	7,1 ± 0,3	5,3 ± 0,2	19,4 ± 0,5	13,8 ± 0,4	44,5 ± 0,7	36,4 ± 0,5	27,0	18,2

Таблица 4

Динамика средних значений амплитуды и латентности зрительных вызванных потенциалов ($N \pm n$)

Table 4

Changes of amplitude and latency mean values of the visual evoked potentials ($N \pm n$)

Группа		Амплитуда, мкВ			Латентность, мс		
		до лечения	после лечения	градиент улучшения, %	до лечения	после лечения	градиент улучшения, %
Основная	I	4,9 ± 0,5*	5,4 ± 0,3*	10,2	127 ± 3,6*	110,1 ± 1,8*	13,3
	II	3,2 ± 0,1*	5,0 ± 0,6*	56	118,5 ± 5,1*	113,8 ± 4,8*	4,0
	III	3,2 ± 0,1*	5,0 ± 0,6*	56	118,5 ± 5,1*	113,8 ± 4,8*	4,0
Контрольная	I	4,9 ± 0,5	5,3 ± 0,3	8,2	117,8 ± 2,5	114,8 ± 2,8	2,5
	II	4,3 ± 0,3	4,5 ± 0,5	11,6	117,3 ± 4,7	113,3 ± 4,8	3,4
	III	4,3 ± 0,3	4,5 ± 0,5	11,6	117,3 ± 4,7	113,3 ± 4,8	3,4

* $p < 0,05$, достоверные различия до и после лечения

Таблица 5

Динамика средних значений остроты зрения после лечения ($N \pm n$)

Table 5

Mean visual acuity changes after treatment ($N \pm n$)

Острота зрения	Основная группа			Контрольная группа		
	I	II	III	I	II	III
при выписке	0,23 ± 0,03	0,4 ± 0,05	0,25 ± 0,03	0,19 ± 0,04	0,39 ± 0,02	0,21 ± 0,02
через 1 мес. после лечения	0,21 ± 0,03	0,39 ± 0,04	0,25 ± 0,03	0,15 ± 0,02	0,3 ± 0,03	0,2 ± 0,01
через 3 мес. после лечения	0,21 ± 0,03	0,37 ± 0,04	0,2 ± 0,03	0,13 ± 0,02	0,29 ± 0,03	0,15 ± 0,01

Таблица 6

Динамика среднего количества скотом различного порядка по данным периметрии в различные сроки после лечения ($N \pm n$)

Table 6

Changes of different order scotomata mean number by perimetry results at different time points after treatment ($N \pm n$)

Группа		Относительные скотомы 1-го порядка		Относительные скотомы 2-го порядка		Абсолютные скотомы	
		при выписке	через 3 мес. после лечения	при выписке	через 3 мес. после лечения	при выписке	через 3 мес. после лечения
Основная	I	4,4 ± 1,0	4,8 ± 1,1	5,6 ± 1,1	5,8 ± 1,1	41,5 ± 3,3	43,5 ± 3,7
	II	12,6 ± 0,3	23,8 ± 1,3	30,1 ± 4,1	32,7 ± 3,0	63,2 ± 2,7	65,7 ± 3,4
	III	1,9 ± 0,1	5,3 ± 0,1	2,7 ± 0,2	3,7 ± 0,3	19,7 ± 0,4	22,9 ± 1,1
Контрольная	I	5 ± 1,2	6 ± 1,3	6,9 ± 1,3	7,0 ± 1,2	41,0 ± 3,2	48,4 ± 3,9
	II	24,9 ± 0,5	28,1 ± 2,2	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,1	13,3 ± 0,2	15,0 ± 1,4
	III	5,3 ± 0,2	7,1 ± 0,3	13,8 ± 0,4	15,2 ± 0,8	36,4 ± 0,5	41,7 ± 0,9

Таблица 7

Динамика средних значений амплитуды и латентности зрительных вызванных потенциалов в различные сроки после лечения ($N \pm n$)

Table 7

Changes of amplitude and latency mean values of the visual evoked potentials at different time points after treatment ($N \pm n$)

Группа		Амплитуда, мкВ		Латентность, мс	
		при выписке	через 3 мес. после лечения	при выписке	через 3 мес. после лечения
Основная	I	5,4 ± 0,3	5,3 ± 0,5	110,1 ± 1,8	115 ± 3,0
	II	5,0 ± 0,6	4,7 ± 0,2	113,8 ± 4,8	117,2 ± 4,7
	III	5,0 ± 0,6	4,5 ± 0,2	113,8 ± 4,8	116,5 ± 3,7
Контрольная	I	5,3 ± 0,3	4,7 ± 0,4	114,8 ± 2,8	114,8 ± 2,3
	II	4,5 ± 0,5	4,5 ± 0,3	113,3 ± 4,8	112,9 ± 4,5
	III	4,3 ± 0,3	4,5 ± 0,5	113,3 ± 4,8	115,3 ± 3,6

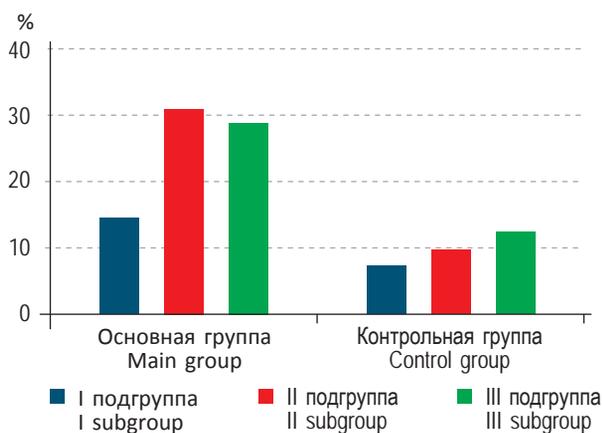


Рис. 3. Процентное соотношение градиента улучшения общих функциональных показателей по группам

Fig. 3. Percentage ratio of improvement gradient of general functional indices by groups

у 14,5 %, в III подгруппе улучшение показателей удалось достичь на 32,9 % в опытной группе, в контрольной подгруппе — на 19,5 %. В I подгруппе опытной группы (больные с ЧАЗН вследствие поражения центральной нервной системы) функциональные результаты оказались несколько ниже, но достаточно высокие по сравнению с контрольной группой. В результате обследования нами получены данные, свидетельствующие, что общие функциональные показатели увеличились на 20,6 % в основной группе и на 10,8 % в контрольной. Процентное соотношение функциональных показателей градиента улучшения представлено на рис. 3.

Нами осуществлён динамический контроль за пациентами с ЧАЗН, которым было проведено лечение. Полученные результаты были оценены через 1 и 3 месяца после лечения. Показатели приведены в табл. 5–7.

Как видно из табл. 5, более стабильных результатов в показателях остроты зрения в отдалённые сроки удалось добиться в основной группе, в контрольной группе через 3 месяца после лечения показатели вернулись к исходному уровню.

Таким образом, представленные в нашей работе данные убедительно подтверждают достаточно высокую эффективность разработанного метода лечения ЧАЗН, основанного на непрерывной электростимуляции (нейромодуляции) зрительного нерва, который позволяет управляемо проводить стимулирующее лечение в амбулаторных условиях. Использование постоянного режима стимуляции вызывает более сильный и продолжительный лечебный эффект, а возможность постоянного контроля над возникающими в про-

цессе стимуляции ощущениями со стороны врача и пациента исключает негативное воздействие на окружающие ткани. Разработанный нами оригинальный способ лечения пациентов с различными формами ЧАЗН обеспечивает достижение хороших результатов у сложной категории больных с патологией зрительного нерва и сетчатки и определяет перспективность дальнейшей разработки данного способа лечения и широкого внедрения оригинального метода в клиническую практику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Линник Л.Ф., Иойлева Е.Э., Яровой А.А. Свидетельство на полезную модель № 15545 от 25.04.2000, № 15546 от 14.06.2000. [Linnik LF, Ioyleva EE, Yarovoy AA. Svidetel'stvo na poleznuyu model' No 15545 ot 25.04.2000, No 15546 ot 14.06.2000. (In Russ.)]
2. Юсупов Р.Г., Сафина З.М., Мулдашев Э.Р. Эффективность чрескожной электростимуляции зрительной системы при частичной атрофии зрительных нервов // Вестн. офтальм. — 1994. — № 2. — С. 24–27. [Yusupov RG, Safina ZM, Muldashev ER. Effektivnost' chreskozhoynoy elektrostimulyatsii zritel'noy sistemy pri chastichnoy atrofii zritel'nykh nervov. *Vestn oftal'm.* 1994;(2):24-27. (In Russ.)]
3. Шигина Н.А. Клинико-экспериментальное обоснование системы лечебных мероприятий при атрофии зрительного нерва: дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2003. — С. 265. [Shigina NA. Kliniko-eksperimental'noe obosnovanie sistemy lechebnykh meropriyatiy pri atrofii zritel'nogo nerva. [dissertation] Moscow; 2003. 265 p. (In Russ.)]
4. Дугинов А.Г., Иойлева Е.Э. Комбинированный метод лечения частичной атрофии зрительного нерва различного генеза: дис. ... канд. мед. наук. — М., 2010. — С. 14. [Duginov AG, Ioyleva EE. Kombinirovanny metod lecheniya chastichnoy atrofii zritel'nogo nerva razlichnogo geneza. [dissertation] Moscow; 2010. 14 p. (In Russ.)]
5. Хилько В.А., Шандурина А.Н., Матвеев Ю.К., и др. Предварительные результаты прямой электростимуляции повреждённых зрительных нервов // Вопросы нейрохирургии. — 1984. — № 3. — С. 35–45. [Khil'ko VA, Shandurina AN, Matveev YuK, et al. Predvaritel'nye rezul'taty pryamoy elektrostimulyatsii povrezhdennykh zritel'nykh nervov. *Voprosy neyrokhirurgii.* 1984;(3):35-45. (In Russ.)]
6. Шабалов В.А. Применения методики долгосрочных множественных внутримозговых электродов для коррекции моторных нарушений у больных с церебральным параличом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1983. — С. 19. [Shabalov VA. Primeneniya metodiki dolgosrochnykh mnozhestvennykh vnutrimozgovykh elektrodov dlya korrektsii motornykh narusheniy u bol'nykh s tserebral'nym paralichom. [dissertation] Moscow; 1983. 19 p. (In Russ.)]

7. Cruccu G, Aziz TZ, Garcia-Larrea L, et al. EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain. *Eur J Neurol*. 2007;14:952-970. doi: 10.1111/j.1468-1331.2007.01916.x.
8. Reverberi C, Dario A, Barolat G, Zuccon G. Using peripheral nerve stimulation (PNS) to treat neuropathic pain: a clinical series. *Neuromodulation*. 2014;17(8):777-783. doi: 10.1111/ner.12157.
9. Petersen EA, Slavin KV. Peripheral nerve/field stimulation for chronic pain. *Neurosurg Clin North Am*. 2014;25(4):789-797. doi: 10.1016/j.nec.2014.07.003.

Сведения об авторах

Дмитрий Викторович Давыдов — д-р мед. наук, профессор кафедры глазных болезней МГМСУ им. А.И. Евдокимова, Москва. E-mail: d-davydov3@yandex.ru.

Александр Евгеньевич Яковлев — заведующий центра боли и функциональной нейрохирургии ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва. E-mail: aeyakovlev@yahoo.com.

Тамара Резоевна Выборная — врач-офтальмолог. Городская клиническая больница № 52 ДЗ города Москвы. E-mail: Sweetamriko@mail.ru

Information about the authors

Dmitry V. Davydov — MD, PhD, DMedSc, professor. Ophthalmology Department, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow. E-mail: d-davydov3@yandex.ru.

Alexander E. Yakovlev — MD, head of the center. Pain and Functional Microsurgery Center, FSBI «N.N. Pirogov Central Scientific-Research Institute of Traumatology and Orthopaedics», Moscow. E-mail: aeyakovlev@yahoo.com.

Tamara R. Vybornaya — MD, ophthalmologist. City Clinical Hospital No. 52, Moscow City Health Department. E-mail: Sweetamriko@mail.ru