

КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОТЁЧНОЙ ФОРМОЙ ЭНДОКРИННОЙ ОФТАЛЬМОПАТИИ

Братко Г.В.,
Дмитриев Д.Д.,
Братко В.И.,
Трунов А.Н.,
Черных В.В.

Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ
«МНТК «Микрохирургия глаза»
им. академика С.Н. Фёдорова»
Минздрава России (630096,
г. Новосибирск, ул. Колхидская, 10,
Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Братко Галина Викторовна,
e-mail: gbratko@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Клинико-диагностическая оценка эффективности введения комплекса лекарственных препаратов в регион гемолимфоциркуляции орбиты при оптической нейропатии у пациентов с отёчной формой эндокринной офтальмопатии.

Материалы и методы. Проанализированы результаты диагностики и лечения 31 пациента (61 глаза) с оптической нейропатией на фоне отёчного экзофтальма при эндокринной офтальмопатии. Для выявления скрытых форм оптической нейропатии на фоне высокого зрения, назначались такие исследования, как компьютерная микропериметрия на конфокальном инфракрасном офтальмоскопе, комплекс электроретинографических исследований: регистрация максимальной ЭРГ, осцилляторных потенциалов. Латентные формы оптической нейропатии на фоне высоких зрительных функций были выявлены в 22 случаях. В 9 случаях имели место явные формы оптической нейропатии на фоне снижения максимально скорректированной остроты зрения. Всем пациентам был проведён 10-дневный курс комплексного лечения, состоящий из инъекций в регион гемолимфоциркуляции (проекция крылонёбной ямки) № 6-8 (по № 3-4 с каждой стороны) с интервалом 24 часа лекарственной смеси, в рецептуру которого были включены Лидокаин 20 мг, Дексазон 4 мг, Гемаза 3000 ЕД, Даларгин 1 мг.

Результаты исследования. У всех пациентов отмечалась выраженная положительная динамика в виде значительного (от 0,6 до 1,0) повышения остроты зрения, уменьшения экзофтальма от (2,0 до 3,0 мм), повышения цветовой и контрастной чувствительности.

Выводы. Вследствие нарушения венозного и лимфатического оттока, связанного с утолщением экстраокулярных мышц и ретробульбарной клетчатки, инъекции в регион гемолимфоциркуляции (проекция крылонёбной ямки) препаратов с широким спектром противоотечного и метаболического действия оправдано, эффективно и безопасно.

Ключевые слова: эндокринная офтальмопатия, оптическая нейропатия, компьютерная микропериметрия, электроретинографические исследования, комплексная терапия

Статья получена: 13.07.2021

Статья принята: 01.02.2022

Статья опубликована: 21.03.2022

Для цитирования: Братко Г.В., Дмитриев Д.Д., Братко В.И., Трунов А.Н., Черных В.В. Клинико-диагностическая оценка эффективности лечения оптической нейропатии у пациентов с отёчной формой эндокринной офтальмопатии. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(1): 67-73. doi: 10.29413/ABS.2022-7.1.8

CLINICAL AND DIAGNOSTIC EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT OF OPTIC NEUROPATHY IN PATIENTS WITH EDEMATOUS ENDOCRINE OPHTHALMOPATHY

Bratko G.V.,
Dmitriev D.D.,
Bratko V.I.,
Trunov A.N.,
Chernykh V.V.

Novosibirsk Branch of S. Fyodorov
Eye Microsurgery Federal State
Institution (Kolchidskaya str. 10,
Novosibirsk 630096,
Russian Federation)

Corresponding author:
Galina V. Bratko,
e-mail: gbratko@yandex.ru

ABSTRACT

The aim: to conduct a clinical and diagnostic evaluation of the effectiveness of the administration of a complex of drugs in the region of hemolymphocirculation in optical neuropathy in patients with edematous form of endocrine ophthalmopathy.

Materials and methods. The results of diagnosis and treatment of 31 patients (61 eyes) with optical neuropathy on the background of edematous exophthalmos in endocrine ophthalmopathy were analyzed. To identify hidden forms of optical neuropathy, such studies were prescribed as computer microperimetry on a confocal infrared ophthalmoscope, a complex of electroretinographic studies: registration of maximum ERG, oscillatory potentials. Latent forms of optical neuropathy were detected in 22 cases. In 9 cases, there were obvious forms of optical neuropathy. All patients underwent a 10-day course of intensive complex treatment, consisting of injections into the region of hemolymphocirculation (projection of the pterygoid fossa) No. 6–8 (No. 3–4 on each side) with an interval of 24 hours of a drug mixture, the formulation of which included Lidocaine 20 mg, Dexazone 4 mg, Hemase 3000 UNITS, Dalargin 1 mg.

Results. In all patients, there was a pronounced positive dynamics in the form of a significant (from 0.6 to 1.0) increase in visual acuity, a decrease in exophthalmos from (2.0 to 3.0 mm), an increase in color and contrast sensitivity.

Conclusions. Due to the violation of venous and lymphatic outflow due to thickening of extraocular muscles and retrobulbar fiber, injections into the hemolymphocirculation region (projection of the pterygoid fossa) of drugs with a wide range of decongestant and metabolic effects are justified, effective and safe.

Key words: endocrine ophthalmopathy, optical neuropathy, computer microperimetry, electroretinographic studies, complex therapy

Received: 13.07.2021
Accepted: 01.02.2022
Published: 21.03.2022

For citation: Bratko G.V., Dmitriev D.D., Bratko V.I., Trunov A.N., Chernykh V.V. Clinical and diagnostic evaluation of the effectiveness of treatment of optic neuropathy in patients with edematous endocrine ophthalmopathy. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(1): 67-73. doi: 10.29413/ABS.2022-7.1.8

АКТУАЛЬНОСТЬ

Эндокринная офтальмопатия (ЭОП) является прогрессирующим заболеванием мягких тканей орбиты и глаза, в основе которого лежит иммуноопосредованное воспаление экстраокулярных мышц и орбитальной клетчатки. Патологический процесс в орбите относится к хроническим заболеваниям, с неблагоприятным зрительным и косметическим прогнозом, развивается на фоне нарушения функции щитовидной железы при первичном диффузно-токсическом зобе или аутоиммунном тиреозе [1].

Риск развития оптической нейропатии возможен, по мнению офтальмологов, по причине компрессии зрительного нерва (ЗН), нарушении микроциркуляции в сосудах сетчатки и зрительном нерве, ишемии зрительного нерва при эндокринной офтальмопатии. Оптическая нейропатия, по данным А.Ф. Бровкиной [2], встречается практически в 70 % случаев декомпенсированного отёчного экзофтальма у больных профессионально активного возраста при увеличении размеров экстраокулярных мышц (ЭОМ) в области брюшка и у вершины орбиты. А.Ф. Бровкина выделяет условно три этапа в развитии оптической нейропатии (ОН). На первом этапе, по мнению автора, происходит быстрое увеличение ЭОМ у вершины орбиты за счёт их отёка и лимфоцитарной инфильтрации, что приводит сначала к нарушению венозного оттока, сопровождающемуся замедлением гемоциркуляции в сосудах сетчатки и зрительного нерва.

На глазном дне зачастую видны полнокровные вены, и в этом периоде возможно, хотя и не у всех больных, снижение остроты зрения. Вследствие нарушения гематофтальмического барьера «кровь – сетчатка», «кровь – зрительный нерв», возникает блокада аксоплазматического транспорта в зрительном нерве и отёк его ткани, что уже относится ко второй стадии ОН. На данном этапе происходит дальнейшее снижение зрения, хотя и обратимое, при своевременном назначении медикаментозной терапии, направленной на быстрое уменьшение отёка и лимфоцитарной инфильтрации. При несвоевременном же лечении наступает третий этап – атрофия зрительного нерва, когда зрительные функции утрачиваются необратимо. К сожалению, не существует одной универсальной методики, которая бы могла установить или опровергнуть диагноз оптической нейропатии, особенно её латентных форм, так как зачастую у пациентов с активной стадией эндокринной офтальмопатии и средней степенью заболевания может длительное время сохраняться высокое зрение [3].

Офтальмологи при наблюдении и лечении больных с ЭОП нередко сталкиваются с клиническими картинами, при которых степень проявления ЭОП может быть не резко выражена, однако существенно снижается острота зрения и происходят заметные изменения полей зрения. Напротив, выраженная офтальмологическая клиническая картина может сочетаться с достаточно высоким зрением [4].

Определённую ценность в диагностике ОН у больных с ЭОП имеют данные по оценке ЭРГ, особое значе-

ние в анализе которых имеют данные осцилляторных потенциалов, которые представляют собой высококачественный потенциал с низкой амплитудой, накладывающиеся на фазу нарастания b-волны и являющиеся индексом ишемии сетчатки [5–7]. Осцилляторные потенциалы – небольшой величины ритмические волны, наложенные на восходящую часть b-волны ЭРГ и являющиеся постсинаптическими самостоятельными компонентами. Происхождение осцилляторных потенциалов связано с функцией амакриновых клеток и межрецепторными отношениями во внутренних слоях сетчатки. Изменения компонентов максимальной ЭРГ, в виде снижения амплитуды a-волны, указывает на вовлечение фоторецепторов, а снижение амплитуды b-волны, указывает на вовлечение внутренних слоёв сетчатки [8, 9]. Увеличение объёма экстраокулярных мышц и ретробульбарной клетчатки из-за их отёка и фиброза могут быть причинами, приводящими к изменению компонентов ЭРГ.

Нарушение венозного и лимфатического оттока при активных стадиях эндокринной офтальмопатии средней и тяжёлой степени вызывает как компрессионную ишемию зрительного нерва и центральной артерии сетчатки, питающей внутренние отделы сетчатки, так и ухудшение хориоидального кровотока, питающего наружные отделы сетчатки [10].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Клинико-диагностическая оценка эффективности введения комплекса лекарственных препаратов в регион гемолимфоциркуляции орбиты при оптической нейропатии у пациентов с отёчной формой эндокринной офтальмопатии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведён анализ результатов лечения 31 пациента (61 глаза) с отёчным экзофтальмом на фоне эндокринной офтальмопатии, осложнённой оптической нейропатией, обратившихся за помощью в Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России.

Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», Федеральным законом Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», а также требованиями Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «О персональных данных» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.09.2015). На проведение исследования было получено согласие биоэтического комитета, и у всех пациентов было получено добровольное информированное согласие на проведение диагностики, курса лечения, а также использование данных исследования в научных целях.

Возраст пациентов составил от 32 до 64 лет (в среднем – $47,7 \pm 4,6$ года). Женщин – 23 человека (73 %), мужчин – 8 (27 %). Исходная острота зрения была равна 0,4–0,9. Показатели внутриглазного давления (ВГД) – от 22 до 26 мм рт. ст., однако у 9 пациентов (16 глаз) ВГД было повышенным – от 28 до 34 мм рт. ст., что было расценено как сопутствующая симптоматическая офтальмогипертензия, так как остальные признаки глаукомы, в виде экскавации диска зрительного нерва, типичных изменений полей зрения и переднего отрезка глазного яблока, а также данных оптической когерентной томографии отсутствовали. Все пациенты, по классификации А.Ф. Бровкиной [1], имели признаки отёчного экзофтальма на фоне активной формы эндокринной офтальмопатии, средней и тяжёлой степени [11]. Диагноз эндокринной офтальмопатии был верифицирован при проведении магниторезонансной томографии (МРТ). У всех пациентов по заключению МРТ отмечался смешанный тип ЭОП с вовлечением ретробульбарной клетчатки и экстраокулярных мышц, преимущественно нижней прямой, внутренней прямой, верхней прямой мышц.

Сопутствующий аутоиммунный тиреоидит с гипофункцией щитовидной железы имел место у одной пациентки. Эндокринная офтальмопатия после проведения радиоiodтерапии имела место у трёх пациентов, которым была назначена заместительная терапия L-тироксином. Сопутствующий диагноз диффузного токсического зоба, выставленный в течение 1–1,5 лет эндокринологом, присутствовал у остальных пациентов. Данные пациенты по рекомендации эндокринологов принимали тиреостатики по схеме «блокируй/замещай».

До поступления в Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России 8 пациентов прошли курс пульс-терапии метилпреднизолоном по стандартной методике 6–8 г метилпреднизолона/курс по убывающей схеме.

Всем пациентам выполнялась экзофтальмометрия (экзофтальмометр Гертеля), ультразвуковое исследование орбит в режиме В-сканирования, фиксировалась ширина глазной щели каждого глаза и нарушение подвижности глазных яблок, исследовалась редуцируемость глазных яблок.

У всех пациентов при офтальмоскопии имело место увеличение калибра ретинальных вен, их извитость, в разной степени сужение полей зрения на красный и зелёный цвета. Для выявления латентных стадий оптической нейропатии, назначались такие дополнительные методы исследования, как компьютерная микропериметрия на конфокальном инфракрасном офтальмоскопе, объединённом с проекционной системой видимой части спектра, для проведения периметрии методом фундус-микропериметрии «Maia» (Centervue, Италия), с определением оценки порога световой чувствительности макулы (минимальной интенсивности светового стимула, воспринимаемым субъектом на общем фоне), локализацией и устойчивостью фиксации взора (способностью субъекта сосредоточить взор на определённой точке в пространстве), характеризующие функциональ-

ные нарушения макулярной области, с получением изображений сетчатки в инфракрасном режиме.

Индекс среднего порога чувствительности при данном исследовании (average threshold) оценивает среднее значение всех измеренных точек [12].

Комплекс электроретинографических исследований (ЭРГ) выполнялся на приборе Tomey EP-1000 Multifocal (версия программного обеспечения 3.0.2) включающий в себя регистрацию максимальной ЭРГ (после 3-минутной темновой адаптации), осцилляторных потенциалов (ОП), входящих в стандарты международного общества клинической электрофизиологии зрения (ISCEV). Помимо расширенных венул, в 2 случаях наблюдения, при офтальмоскопии имели место лёгкая тушеванность внутреннего отдела диска зрительного нерва и единичные штрихообразные кровоизлияния на самом диске зрительного нерва, говорящие об ишемическом процессе. У данных пациентов было зафиксировано высокое внутриглазное давление – от 32 до 34 мм рт. ст.

Для исключения глаукомного процесса компьютерная периметрия выполнялась на периметре Humphry по программе порогового теста 30-2; оптическая когерентная томография (ОКТ) зрительного нерва и сетчатки на приборе CIRRUS HD-OCT (50002316) и OCT (RTVue XR).

Измерение толщины экстраорбитальных мышц проводилось на ультразвуковом диагностическом приборе Ellex Eye Cubed с датчиком для b-сканирования с частотой 10 МГц. Ретробульбарная клетчатка и мышечная воронка не оценивались. Измерения проводились во время максимального отведения глаза в сторону исследуемой мышцы в месте наибольшей её толщины в поперечной проекции для внутренней и наружной прямых мышц и в продольной проекции для нижней прямой и комплекса верхней прямой мышц.

Офтальмоскопия зрительного нерва и сетчатки с фоторегистрацией офтальмоскопической картины проводилась на приборе VISUCAM-500 (2015-0702). ЭРГ проводилась на приборе Tomey EP-1000 Multifocal (версия программного обеспечения 3.0.2) яркость вспышки – 2 кд/м^2 , длительность – 3 мс, интервал между стимулами – 10 с.

Всем пациентам с оптической нейропатией был назначен 10-дневный курс комплексного лечения, состоящий из инъекций в регион гемолимфоциркуляции орбиты (крылонёбная ямка) № 6–8 (по № 3–4 с каждой стороны) с интервалом 24 часа лекарственной смеси, в рецептуру которой были включены Лидокаин 20 мг, Дексасон 4 мг, Гемаза 3000 ЕД, Даларгин 1 мг [13].

Входящие в рецептуру Лидокаин и Гемаза по своему действию препятствуют фиброному перерождению мягких тканей, Дексаметазон способствует стабилизации липосомальных мембран, подавляет образование антител и активность фибробластов, снижая тем самым синтез коллагена в мягких тканях орбиты. Используемый в рецептуре Даларгин способен подавлять протеолиз. В обязательном порядке назначали кератопротекторы и местные увлажняющие средства. Пациентам с повышенным ВГД назначались инстилляции ингибиторов карбоангидразы.

Полученные цифровые данные были подвергнуты статистическому анализу и представлены в виде табли-

цы. Анализ данных проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Использование критерия Колмогорова – Смирнова и Лиллиефорса для нормальности позволило установить отсутствие нормальности распределения в полученных выборках. В связи с этим в исследовании были использованы методы непараметрической статистики. Значимость различий вариационных рядов в несвязанных выборках оценивали с помощью U-критерия Манна – Уитни. Данные представлены в виде Me (медиана), и нижнего (25 %) и верхнего (75 %) квартилей Me (Q1–Q3). Статистически значимыми различия считали при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 1 представлены данные проведённого научного исследования.

В результате проведённых исследований нами было установлено, что использование предлагаемого метода лечения приводит к статистически значимому уменьшению выраженности экзофтальма ($p = 0,01$), на фоне снижения суммарной толщины экстраокулярных мышц ($p = 0,008$), относительно данных, полученных до лечения.

Было установлено, что использование предлагаемого метода лечения приводит к статистически значимому расширению полей зрения на белый ($p = 0,001$) и красный цвета ($p = 0,001$) относительно данных, полученных до лечения.

Кроме того, было выявлено, что используемый метод лечения приводит к статистически значимому повышению показателей среднего порога чувствительности сетчатки относительно данных, полученных до лечения ($p = 0,002$).

При сравнении величин компонентов максимальной ЭРГ у пациентов до и после используемого метода лече-

ния было установлено статистически значимое увеличение амплитуды а-волны ($p = 0,007$) и статистически значимое увеличение амплитуды b-волны ($p = 0,043$). Также отмечалось повышение соотношения b-волны к а-волне на 11 %, повышение индекса осцилляторных потенциалов, в среднем на 32,2 %. Полученные результаты могут свидетельствовать о снижении процессов ишемизации сетчатки на фоне проводимой терапии и могут быть использованы, как критерии оценки её эффективности.

В результате проведённого лечения у всех пациентов отмечалась выраженная положительная динамика в виде значительного (от 0,6 до 1,0) повышения остроты зрения, стабилизация значений ВГД.

Анализ данных научной литературы и собственный опыт лечения пациентов свидетельствует, что несмотря на достижения современной офтальмологии и достаточное количество научных публикаций, посвящённых различным аспектам эндокринной офтальмопатии, одной из актуальных проблем для врачей-офтальмологов остаётся её дифференциальная диагностика и лечение, поскольку эффективность лечебных мероприятий далеко не всегда удовлетворяет как пациентов, так и работников практического здравоохранения [3, 9, 11, 13, 14]. Указанное подтверждается тем, что ряду пациентов обследованной группы была также предварительно проведена пульс-терапия, являющаяся «золотым стандартом» лечения отёчного экзофтальма, однако у них продолжала выявляться оптическая нейропатия различной степени выраженности, что позволяет предполагать, что активная системная медикаментозная терапия улучшает состояние пациентов, но не всегда полностью и в достаточной степени снимает ишемию сетчатки и зрительного нерва при активных стадиях эндокринной офтальмопатии.

Всё вышеперечисленное даёт возможность считать перспективным разработку и оценку эффективности новых патогенетически обоснованных методов ле-

ТАБЛИЦА 1
ДИНАМИКА ИЗУЧАЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ
ОБСЛЕДОВАННОЙ ГРУППЫ ДО И ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ,
Me (Q1–Q3)

TABLE 1
DYNAMICS OF THE STUDIED PARAMETERS IN PATIENTS
OF THE EXAMINED GROUP BEFORE AND AFTER
TREATMENT, Me (Q1–Q3)

Показатели	Группа		P
	До лечения (n = 31; 61 глаз)	После лечения (n = 31; 61 глаз)	
Поле зрения на белый цвет, градусы	440,0 (400,0; 460,0)	478,0 (465,0; 515,0)*	$p = 0,001$
Поле зрения на красный цвет, градусы	125,0 (90,0; 155,0)	218,0 (175,0; 225,0)*	$p = 0,001$
Экзофтальмометрия, мм	22,00 (21,00; 24,00)	19,00 (19,00; 22,00)*	$p = 0,01$
Суммарная толщина экстраокулярных мышц, мм	19,50 (18,10; 21,50)	16,50 (14,40; 17,40)*	$p = 0,008$
ЭРГ (волна А), мкВ	81,00 (49,00; 118,00)	128,10 (84,00; 156,00)*	$p = 0,007$
ЭРГ (волна В), мкВ	158,00 (112,00; 212,00)	200,00 (149,00; 240,00)*	$p = 0,043$
Светочувствительность сетчатки, dB	20,20 (15,90; 20,60)	24,10 (20,40; 25,60)*	$p = 0,002$

Примечание. * – статистически значимые различия с группой пациентов до лечения.

чения эндокринной офтальмопатии, осложнённой оптической нейропатией.

Для решения поставленных задач нами был разработан метод лечения, обоснованием для которого явились теоретические разработки и данные практических исследований, проведённых под руководством академика Ю.И. Бородина и основывающиеся на введении комплекса лекарственных препаратов в область региона гемо-, лимфо-, микроциркуляции органа, в котором развивается патологический процесс. Данный подход лечения способствует улучшению микроциркуляции, снятию венозного стаза, максимальному насыщению региона введения лекарственными препаратами и приводит к улучшению трофики, элиминации продуктов метаболизма, цитолиза и снижению выраженности аутоксикоза, и находит своё применение при лечении различных патологических процессов [15].

Полученные в исследовании данные позволяют рекомендовать включение предлагаемого метода лечения эндокринной офтальмопатии в комплексную схему терапии патологического процесса с целью улучшения функционального состояния сетчатки и зрительного нерва.

ВЫВОДЫ

Пациенты с отёчным экзофтальмом входят в группу риска по возникновению явной или латентной оптической нейропатии. Для выявления оптической нейропатии, несмотря на наличие у пациентов высокой остроты зрения, необходимо выполнять весь спектр диагностических исследований, включающих определение цветовой и контрастной чувствительности органа зрения, компьютерной микропериметрии, комплекса электрофизиологических исследований.

Учитывая имеющиеся при изучаемом патологическом процессе нарушения венозного и лимфатического оттока, связанные с отёком экстраокулярных мышц и ретробульбарной клетчатки, введение в регион гемолимфоциркуляции орбиты (проекция крылонёбной ямки) препаратов, входящих в рецептуру предлагаемого метода лечения и обладающих противоотечными и метаболическими свойствами, представляется патогенетически обоснованным, эффективным и безопасным.

Полученные в исследовании данные позволяют рекомендовать включение предлагаемого метода лечения в комплексную схему терапии оптической нейропатии при отёчном экзофтальме.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бровкина А.Ф. *Эндокринная офтальмопатия*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008.

2. Бровкина А.Ф., Гусев Г.А., Пантелеева О.Г. Оптическая нейропатия у больных отёчным экзофтальмом. *Клиническая офтальмология*. 2000; 2: 41-43.

3. Wiersinga WM, Kahaly GJ (eds). *Graves Orbitopathy: A multidisciplinary approach, questions and answers*; 2nd, revised edition. Karger; 2010.

4. Пантелеева О.Г. Электроретинография и эндокринная офтальмопатия. *Современные возможности в диагностике и лечении витреоретинальной патологии: Сборник научных статей*. М., 2004: 262-266.

5. Bartalena L, Pinchera A, Marcocci C. Management of Graves ophthalmopathy: Reality and perspectives. *Endocrine Reviews*. 2000; 21(2): 168-199. doi: 10.1210/edrv.21.2.0393

6. Шамшинова А.М., Сеидова Ф.Г. Осцилляторные потенциалы в ЭРГ на длительный стимул. *Федоровские чтения – 2009: Сборник научных статей*. 2009: 448-449.

7. Seidova S-FG, Panteleeva OG, Shamshinova AM. Oscillatory potentials under the thyroid-associated eye's disease. *EVER 2006: Abstract book*. 2006.

8. Seidova S-FG, Panteleeva OG, Shamshinova AM. Electroretinographic symptoms of thyroid-associated eye disease (TAED). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006; 47(13): 1660.

9. Tian Y, Wang Y, Ma J, Li X. Application of electrophysiological tests in the evaluation of early thyroid-associated ophthalmopathy. *Doc Ophthalmol*. 2021; 142(3): 343-351. doi: 10.1007/s10633-020-09808-6

10. Щуко А.Г. (ред.). *Лазерная хирургия сосудистой патологии глазного дна*. М.: Изд-во Офтальмология; 2014.

11. *Эндокринная офтальмопатия. Клинические рекомендации Минздрава РФ*. М.; 2014.

12. МАИА, *Прибор для оценки состояния макулярной области. Руководство для пользователя*. М.: 2014.

13. Братко Г.В., Братко В.И., Черных В.В., Кулаков А.В. *Способ лечения оптической нейропатии у больных с отёчным экзофтальмом*: Пат. № 2742188 Рос. Федерация; МПК А61К 31/166 (2006.01), А61К 31/167 (2006.01), А61К 31/573 (2006.01), А61К 38/49 (2006.01), А61Р 27/02 (2006.01); заявитель и патентообладатель ФГАУ «НМИЦ «МНТК Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова Минздрава России». № 2020124325; заявл. 22.07.2020; опубл. 03.02.2021.

14. Братко Г.В., Трунов А.Н., Черных В.В. Симптоматическая офтальмогипертензия как одно из проявлений тяжёлой формы эндокринной офтальмопатии. *Практическая медицина*. 2017; 9: 49-54.

15. Коненков В.И., Бородин Ю.И., Любарский М.С. *Лимфология*. Новосибирск: Манускрипт; 2012.

REFERENCES

1. Brovkina AF. *Endocrine ophthalmopathy*. Moscow: GEOTAR-Media; 2008. (In Russ.).

2. Brovkina AF, Gusev GA, Panteleeva OG. Optical neuropathy in patients with edematous exophthalmos. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2000; 2: 41-43. (In Russ.).

3. Wiersinga WM, Kahaly GJ (eds). *Graves Orbitopathy: A multidisciplinary approach, questions and answers*; 2nd, revised edition. Karger; 2010.

4. Panteleeva OG. Electroretinography and endocrine ophthalmopathy. *Sovremennye vozmozhnosti v diagnostike i lechenii*

vitreoretinal'noy patologii: Sbornik nauchnykh statey. Moscow; 2004: 262-266. (In Russ.).

5. Bartalena L, Pinchera A, Marcocci C. Management of Graves ophthalmopathy: Reality and perspectives. *Endocrine Reviews*. 2000; 21(2): 168-199. doi: 10.1210/edrv.21.2.0393

6. Shamshinova AM, Seidova FG. Oscillatory potentials in the ERG for a long-term stimulus. *Fedorovskie chteniya – 2009: Sbornik nauchnykh statey*. 2009: 448-449. (In Russ.).

7. Seidova S-FG, Panteleeva OG, Shamshinova AM. Oscillatory potentials under the thyroid-associated eye's disease. *EVER 2006: Abstract book*. 2006.

8. Seidova S-FG, Panteleeva OG, Shamshinova AM. Electoretinographical symptoms of thyroid-associated eye disease (TAED). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006; 47(13): 1660.

9. Tian Y, Wang Y, Ma J, Li X. Application of electrophysiological tests in the evaluation of early thyroid-associated ophthalmopathy.

Doc Ophthalmol. 2021; 142(3): 343-351. doi: 10.1007/s10633-020-09808-6

10. Shchuko AG (ed.). *Laser surgery of vascular pathology of the fundus*. Moscow: Ophthalmologia; 2014. (In Russ.)

11. *Endocrine ophthalmopathy. Clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation*. Moscow; 2014. (In Russ.).

12. MAIA, A device for assessing the state of the macular region. *User manual*. Moscow; 2014. (In Russ.).

13. Bratko GV, Bratko VI, Chernykh VV, Kulakov AV. *Method of treatment of optical neuropathy in patients with edematous exophthalmos*: Patent N 2742188 of the Russian Federation. 2021. (In Russ.).

14. Bratko GV, Trunov AN, Chernykh VV. Symptomatic ophthalmohypertension as one of the manifestations of a severe form of endocrine ophthalmopathy. *Practical medicine*. 2017; 9: 49-54. (In Russ.).

15. Konenkov VI, Borodin Yul, Lyubarsky MS. *Lymphology*. Novosibirsk: Manuscript; 2012. (In Russ.).

Сведения об авторах

Братко Галина Викторовна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник Новосибирского филиала, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: gbratko@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6160-5431>

Дмитриев Дмитрий Дмитриевич – врач-офтальмолог, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: dmidd1993@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-5202-1255>

Братко Владимир Иванович – доктор медицинских наук, заведующий отделением лимфотропной терапии, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: bratkovova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1705-9944>

Трунов Александр Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: trunov1963@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7592-8984>

Черных Валерий Вячеславович – доктор медицинских наук, профессор, директор, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: rimma@mntk.nsk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7623-3359>

Information about the authors

Galina V. Bratko – Cand. Sc. (Med.), Leading Research Officer, Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: gbratko@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6160-5431>

Dmitry D. Dmitriev – Ophthalmologist, Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: dmidd1993@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-5202-1255>

Vladimir I. Bratko – Dr. Sc. (Med.), Head of the Department of Lymphotropic Therapy, Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: bratkovova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1705-9944>

Aleksandr N. Trunov – Dr. Sc. (Med.), Professor, Deputy Director for Science, Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: trunov1963@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7592-8984>

Valeriy V. Chernykh – Dr. Sc. (Med.), Professor, Director, Novosibirsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: rimma@mntk.nsk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7623-3359>

Статья опубликована в рамках Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «VIII Байкальские офтальмологические чтения «Визуализация в офтальмологии. Настоящее и будущее».