

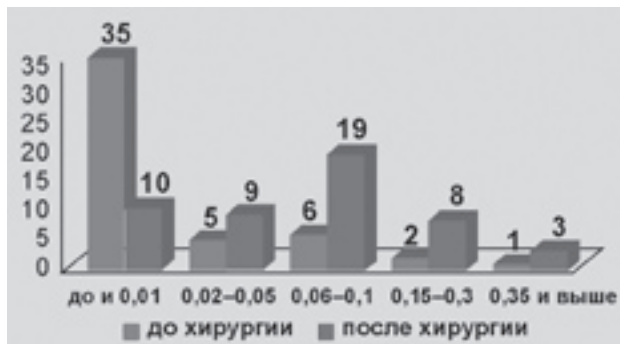


Рис. 4. Динамика остроты зрения при лечении гемофтальма

длительности существования ДГ не более 3 месяцев. У пациентов с гемофтальмом длительностью больше года улучшения не наступило в 3 глазах (из 5 глаз в этой подгруппе). При проведении корреляционного анализа между длительностью существования гемофтальма и остротой зрения в послеоперационном периоде установлена обратная значимая связь ($t=-0,752$, $p=0,001$), тогда как связь с длительностью существования СД была статистически не значимой.

Контрольный осмотр больных СД после проведения витрэктомии в сроки от 3 до 6 недель выявил повышение остроты зрения у 13 (26,5%) человек на 0,05–0,15 единиц.

Закключение

Итак, проведенное исследование показало, что витрэктомия при диабетическом гемофтальме, проведенная в ранние сроки от его начала, является эффектив-

ным хирургическим вмешательством, способствующим сохранению, повышению и стабилизации зрительных функций в 93,3% случаев.

Хирургическое лечение позволило улучшить прозрачность оптических сред, стабилизировать пролиферативный процесс в глазах с диабетической ретинопатией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирич Т. А. и др. Лазеркоагуляция как основной метод лечения больных с диабетической ретинопатией // Лазерно-оптические технологии в биологии и медицине: Тез. докл. междунар. конф. – Минск, 2004. – С. 125.
2. Липатов Д. В., Чистяков Т. А. Комбинированное лечение катаракты и гемофтальмов у пациентов с сахарным диабетом // Офтальмология. – 2008. – № 1. – С. 59–63.
3. Early treatment diabetic retinopathy study design and baseline patient characteristics. ETDRS report number 7 // Ophthalmology. – 2006. – Vol. 98. № 5. – P. 741–756.
4. Gardner T. W., Eller A. W., Friberg T. R. Antihistamines reduce blood-retinal barrier permeability in type I (insulin-dependent) diabetic patients with nonproliferative diabetic retinopathy // Retina. – 2005. – Vol. 15. – P. 134–140.
5. The diabetic retinopathy candesartan trials (DIRECT) programme // Diabetes & Metabolism. – 2007. – Vol. 27, suppl. 2. – P. 2–4.
6. The TIMAD study group. Ticlopidine treatment reduces the progression of nonproliferative diabetic retinopathy // Arch. ophthalmol. – 2004. – Vol. 108. – P. 1577–1583.
7. West J. F., Gregor Z. J. Fibrovascular ingrowth and recurrent hemorrhage following diabetic retinopathy // Br. ophthalmol. – 2000. – Vol. 84. – P. 822–825.

Поступила 27.09.2010

В. С. СТЕБНЕВ

ХРОМОВИТРЕКТОМИЯ ИДИОПАТИЧЕСКИХ МАКУЛЯРНЫХ РАЗРЫВОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭНДОВИТРЕАЛЬНОГО КРАСИТЕЛЯ «BRILLIANT BLUE G»

*Кафедра офтальмологии ГОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет
Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»,
Россия, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89. E-mail: vision63@yandex.ru*

В работе изучена эффективность хромовитрэктомии с использованием эндоокулярного красителя нового поколения «Brilliant Blue G» в хирургии идиопатических макулярных разрывов. Автором изучены особенности окрашивания и пилинга внутренней пограничной мембраны новым красителем. Получен высокий анатомический результат – полное закрытие разрывов у 96% оперированных пациентов. Функциональный анализ показал повышение остроты зрения с $0,08 \pm 0,01$ до $0,31 \pm 0,03$. Клинические и функциональные результаты были стабильными в отдаленном периоде наблюдения.

Ключевые слова: хромовитрэктомия, «Brilliant blue G», идиопатический макулярный разрыв, внутренняя пограничная мембрана, макулярная хирургия.

V. S. STEBNEV

CHROMOVITRECTOMY OF MACULAR HOLE WITH ENDOVITREAL APPLICATION OF THE DYE «BRILLIANT BLUE G»

*Ophthalmology chair samara state medical university,
Russia, 443099, Samara, 89 Chapayevskaya str. E-mail: vision63@yandex.ru*

In work efficiency of chromovitrectomy with application of endovitreal dye of new generation «Brilliant Blue G» in surgery of macular hole ruptures is studied. The author studies features of colouring and a peeling of an internal limited membrane by a new

dye. The high anatomic result – full closing of ruptures at 96% of the operated patients is received. The functional analysis has shown increase of visual acuity with $0,08 \pm 0,01$ to $0,31 \pm 0,03$. Clinical and functional results were stable in the remote period of supervision.

Key words: chromovitrectomy, «Brilliant Blue G», macular hole, internal limiting membrane, macular surgery.

Хромовитрэктомия – раздел витреоретинальной хирургии, предусматривающий использование во время операции эндовитреальных красителей для лучшей визуализации структур заднего отрезка глаза [1, 18–20, 13, 11, 14, 15]. В настоящее время бесспорным является тот факт, что использование красителей значительно облегчает витреоретинальную микрохирургию полупрозрачных структур: пилинг задней гиалоидной мембраны, эпиретинальных мембран и внутренней пограничной мембраны (ВПМ).

В 1991 году N. Kelly и R. Wendel [10] предложили хирургический способ лечения идиопатических макулярных разрывов (ИМР). Принципиальным и наиболее сложным этапом современной хирургии ИМР является выполнение кругового пилинга ВПМ [3, 4, 9]. Для оптимизации этой процедуры хирурги используют различные контрастирующие вещества: «Indocyanine green», «Trypan blue», «Triamcinolone acetonide», «Intracyanine green», «Brilliant Blue G».

«Brilliant Blue G» (BBG) относится к новому поколению интравитреальных красителей [6] и при минимальной концентрации, объеме и экспозиции обеспечивает высокую степень визуальной идентификации ВПМ в ходе ее пилинга [12, 16, 20, 21].

Цель работы – изучить особенности и эффективность хромовитрэктомии ИМР с применением эндовитреального красителя «Brilliant Blue G».

Материалы и методы

Под нашим наблюдением находились 23 пациента (22 женщины, 1 мужчина) в возрасте $64,5 \pm 10,3$ года с ИМР, которым была выполнена хромовитрэктомия с использованием красителя BBG на этапе пилинга ВПМ. Все пациенты поступили на лечение в III (17 пациентов) и IV (6 пациентов) стадиях ИМР по классификации J. Gass (1988) [17]. Диаметр ИМР на уровне пигментного эпителия (минимальный диаметр ИМР) в среднем составлял 411 ± 49 мкм, диаметр ИМР на уровне нейросенсорного эпителия (максимальный диаметр ИМР) в среднем составлял 1001 ± 95 мкм. Средняя скорректированная острота зрения до операции была $0,08 \pm 0,01$. Внутриглазное давление (ВГД) до операции – $12,8 \pm 2,9$ мм рт. ст. У 6 больных была артифакция, у 5 – начальная катаракта. У всех пациентов диагноз был подтвержден ОКТ-исследованием (ОСТ – RTV 100 фирмы «Optovue»).

В работе использован микроскоп «MöLLER WEDEL Hi-R 900» с широкоугольной оптикой «EIBOS-200» (Германия). Всем пациентам выполнена трансконъюнктивная бесшовная 3D-витрэктомия 23-gauge на аппарате «ACCURUS 800 CS, ALCON» (США); использованы цанговые пинцеты «Grieshaber Revolution DSP» (705.44); ретинальный «Sweeper DORC» (1290-DSS-0,5).

Для хромовитрэктомии использовали стандартный раствор 0,5 мл BBG («Brilliant Peel», «Fluoron», Германия), который удобно расфасован и готов к применению, не требует дополнительного обмена «жидкость/воздух».

Результаты и обсуждение

У всех 23 пациентов витреоретинальное вмешательство начиналось формированием трех портов в плоской части цилиарного тела по «одношаговой» технологии с использованием стандартных стилетов фирмы «Alcon». Стекловидное тело удалялось максимально полно с ревизией на 360 градусов периферических отделов сетчатки с применением склеродепрессора «Schmidt». Задняя гиалоидная мембрана прокрашивалась раствором Triamcinolone acetonide и удалялась наконечником витреотома в режиме аспирации по традиционной технологии. Этап хромовитрэктомии (рис. 1) начинался с введения в витреальную полость (без замены жидкость/воздух) готового раствора «Brilliant Blue G» (0,25 мг/мл), что вызывало окрашивание внутренней пограничной мембраны в центральных отделах сетчатки в голубой цвет (рис. 2).

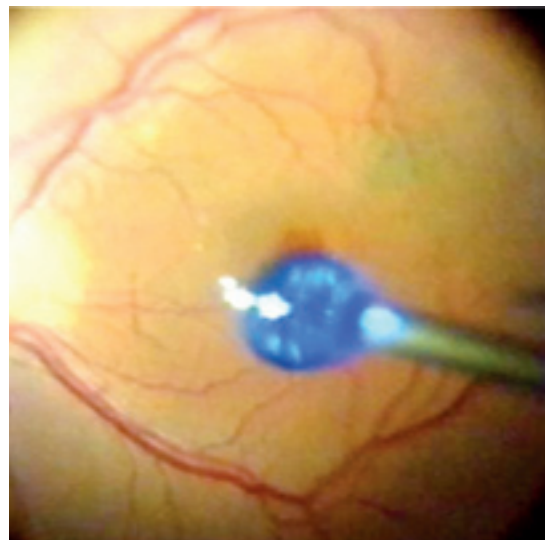


Рис. 1. Введение «Brilliant Blue G» к заднему отрезку глаза

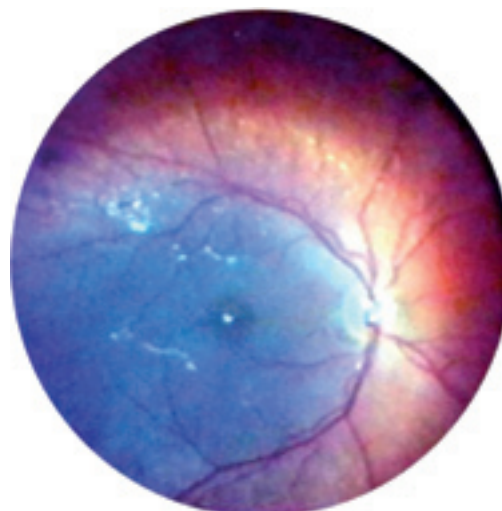


Рис. 2. Окрашивание внутренней пограничной мембраны в центральных отделах сетчатки

Остатки красителя через 30–40 секунд удаляли из витреальной полости витреотомом в режиме аспирации. Круговой макулорексис проводили с помощью Sweeper и ILM-пинцета по традиционной технологии на расстоянии не менее 1000 мкм от края ИМП. После циркулярного удаления внутренней пограничной мембраны освобожденная от нее область хорошо контрастировала с окружающей окрашенной сетчаткой, указывая на эффективность проведенной процедуры (рис. 3).

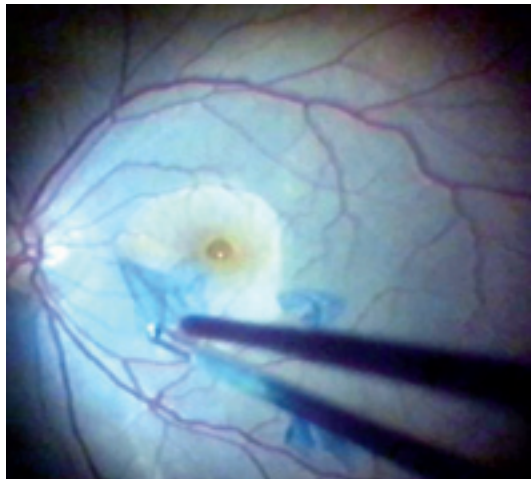
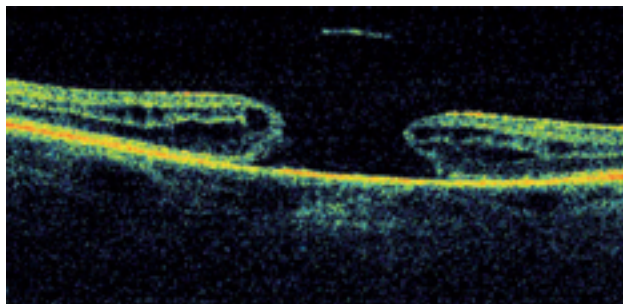


Рис. 3. Пилинг внутренней пограничной мембраны на фоне красителя «Brilliant Blue G»

Заканчивали операцию введением стерильного воздуха в витреальную полость. Пациентам с начальной катарактой (5) предварительно была выполнена факоэмульсификация катаракты с имплантацией ИОЛ.

После операции пациентам рекомендовалось в течение 3 дней лежать лицом вниз по 3–5 часов в день. Послеоперационный период у всех пациентов протекал гладко, при клиническом наблюдении побочных



**Рис. 4. Больная К., 65 лет.
ОКТ идиопатического макулярного разрыва**

токсических явлений при использовании «Brilliant Blue G» со стороны сетчатки не отмечено.

Положительный анатомический результат – полное закрытие ИМП – достигнут у 20 (87%) пациентов однократным вмешательством и был подтвержден ОКТ (рис. 4, 5).

У 3 пациентов, у которых до операции максимальный диаметр ИМП составлял 1008, 1017 и 1056 мкм, полного анатомического закрытия ИМП не произошло, и им на 4–5-е сутки проведено повторное витреоретинальное вмешательство с окрашиванием макулярной области «Brilliant Blue G», ревизией сетчатки

и введением газа СЗФ8. Это позволило у двоих из трех пациентов достигнуть закрытия ИМП и довести положительный анатомический эффект хирургии до 96% (22/23).

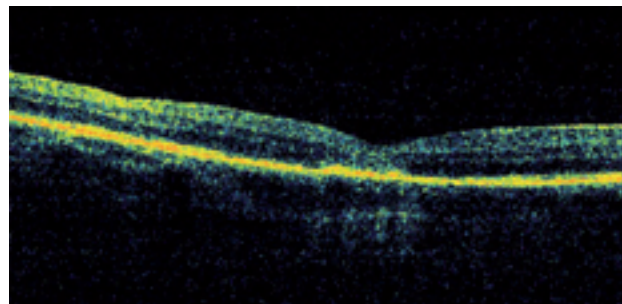
При выписке средняя корригированная острота зрения повысилась до $0,31 \pm 0,03$. ВГД составило $12,7 \pm 4,1$ мм рт. ст.

Наблюдение за пациентами в течение последующих 6 месяцев выявило стабильность полученных результатов, клиническое отсутствие каких-либо токсических проявлений от использования ВВГ.

Впервые термин «хромовитректомия» стал использоваться в работах Peter Kroll, Carsten Meyer, Eduardo Rodrigues, Jorg Schmidt. Технология предусматривает окрашивание структур заднего отрезка глаза для получения максимальной визуальной идентификации удаляемых структур при применении минимальных концентраций, объемов и экспозиции используемого красителя [21]. Традиционно для визуализации ВПМ используются «Indocyanine green» [5], «Trypan blue» [22], «Triamcinolone acetate» [23], «Intracranial green» [2].

«Brilliant Blue G» («Brilliant Peel», FLUORON) относится к новому поколению эндовитреальных красителей, используемых в хромовитректомии [6, 7]. Это синий краситель, который, связываясь с белками, вызывает их прокрашивание и обеспечивает высокую степень визуализации ВПМ [8, 12, 20, 21, 16]. «Brilliant Blue G» имеет химическую формулу $C_{47}H_{48}N_3O_7S_2Na$ и молекулярную массу 854. По своему химическому составу относится к группе Triarylmethane. За счет своей осмолярности (300–310 mOsm), близкой к иригационным растворам, «Brilliant Blue G» вызывает минимальное повреждение клеток внутриглазных структур [7].

Экспериментальные исследования по изучению токсического влияния интравитреальных инъекций «Brilliant Blue G» на структуру и функции сетчатки показали отсутствие токсичности в отношении клеточных структур сетчатки и отсутствие отклонений



**Рис. 5. Та же больная.
ОКТ на 5-й день после операции**

на электроретинограмме в дозировках 0,01 и 0,1 мг/мл. При более высоких концентрациях (1,0 и 10,0 мг/мл) была зафиксирована вакуолизация в клетках ганглия и Мюллера. Экспериментальные исследования Rodrigues E. et al. (2009) [20] на глазах кроликов с использованием флуоресцентной ангиографии и гистологии с электронной микроскопией показали безопасность интравитреальных инъекций малых доз (0,05 мл 0,5% и 0,05%) «Brilliant Blue G». Субретинальные экспериментальные инъекции «Brilliant Blue G» в дозе 0,25 мг/мл также не оказывали токсического влияния на структуры сетчатки.

Спектрофотометрические исследования *in vitro* интравитреальных красителей, в том числе «Brilliant Blue G», показали зависимость степени их токсичности от характера и уровня используемого источника эндоиллюминации [7, 12, 24].

В клинической практике «Brilliant Blue G» используется для пилинга ВПМ у пациентов с диабетическим макулярным отеком, цистовидным макулярным отеком, идиопатическими макулярными разрывами, регматогенной отслойкой сетчатки, сопровождающейся макулярными разрывами, и другой макулярной патологией [9, 8, 21]. Наблюдения Н. Enaida et al. (2006) [8] за 300 пациентами, у которых был использован краситель «Brilliant Blue G», показали его высокую эффективность. Клинические исследования Р. Henrich et al. (2009) [16] подтвердили достаточную визуализацию ВПМ при ее пилинге с использованием «Brilliant Blue G», а применение ими метода ОКТ показало восстановление ретинального профиля у всех оперированных пациентов.

Заключение

Хромовитрэктомия с использованием эндовитреального красителя «Brilliant Blue G» с его выраженными контрастирующими свойствами значительно облегчает хирургию идиопатических макулярных разрывов и способствует ее эффективности.

Клинический анализ эффективности хромовитрэктомии с использованием «Brilliant Blue G» показал закрытие идиопатических макулярных разрывов у 96% оперированных пациентов.

Функциональный анализ показал повышение остроты зрения с $0,08 \pm 0,01$ до $0,31 \pm 0,03$.

В отдаленные сроки все больные имели стабильные анатомические и функциональные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стебнев С. Д., Стебнев В. С. Хромовитрэктомия // IX съезд офтальмологов России: Тезисы докладов. – М., 2010. – С. 243.
2. Ann Van De Moere. Anatomical and visual outcome of macular hole surgery with infracyanine green-assisted ILM peeling, endodrainage and silicone oil tamponade // Am j ophthalmol. – 2003. – Vol. 136. – P. 879–887.
3. Brooks L. ILM peeling in full thickness macular hole surgery // Vitreoretinal surgery and technology. – 1995. – Vol. 7. – P. 211–212.
4. Brooks L. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling // Ophthalmology. – 2000. – Vol. 107. – P. 1939–1948.
5. Burk S., Da Mata A., Snyder M., Rosa R. Indocyanine green-assisted peeling of the retinal internal limiting membrane // Ophthalmology. – 2000. – Vol. 107. – P. 2010–2014.
6. Enaida H., Hisatomi T., Goto Y., Hata Y. Preclinical investigation of internal limiting membrane peeling and staining using intravitreal brilliant blue G // Retina. – 2006. – Vol. 26. – P. 623–630.

7. Enaida H., Hisatomi T., Hata Y. Brilliant blue G selectively stains the internal limiting membrane. Brilliant blue G-assisted membrane peeling // Retina. – 2006. – Vol. 26. – P. 631–636.
8. Enaida H., Ishibashi T. Brilliant blue in vitreoretinal surgery // Dev ophthalmol. – 2008. – Vol. 42. – P. 115–125.
9. Eckardt C., Eckardt U., Groos S. Removal of the internal limiting membrane in macular holes. Clinical and morphological findings // Ophthalmologie. – 1997. – Vol. 94. – P. 545–551.
10. Kelly N., Wendel R. Vitreous surgery for idiopathic macular holes: results of a pilot study // Arch ophthalmol. – 1991. – Vol. 109. – P. 654–659.
11. Mieler W. The use corticosteroids and vital dyes in vitreoretinal surgery. The 9th EURETINA Congress. – France, Nice. – 2009. – P. 2–6.
12. Menzel S., Meyer C., Schmidt J. Trityl dyes patent blue V and brilliant blue G – clinical relevance and *in vitro* analysis of the function of the outer blood-retinal barrier // Dev ophthalmol. – 2008. – Vol. 42. – P. 101–114.
13. Meyer C. Vital dyes in vitreoretinal surgery – chromovitrectomy // Developments in ophthalmology. – Karger, 2008. – Vol. 42. – P. 164.
14. Haritoglou C., Schuttauf F., Gandorfer A., Thaler S. An experimental approach towards novel dyes for intraocular surgery // Dev ophthalmol. – 2008. – Vol. 42. – P. 141–152.
15. Haritoglou C. Chromosurgery. The 9th EURETINA Congress. – France, Nice, 2009. – P. 5–7.
16. Henrich P., Haritoglou C., Meyer P., Ferreira P. Anatomical and functional outcome in brilliant blue G assisted chromovitrectomy // Acta ophthalmol. – 2009. – Vol. 23. – P. 140–146.
17. Gass J. Stereoscopic atlas of macular diseases: diagnosis and treatment, 4th ed. – St Louis: Mosby, 1997. – V. 2. – P. 938–948.
18. Rodrigues E., Meyer C., Kroll P. Chromovitrectomy: a new field in vitreoretinal surgery // Graefes arch. clin. exp. ophthalmol. – 2005. – Vol. 243. – P. 291–293.
19. Rodrigues E., Maia M., Meyer C., Penha F. Vital dyes for chromovitrectomy // Curr. opin. ophthalmol. – 2007. – Vol. 18. – P. 179–187.
20. Rodrigues E., Penha F., Farah M. Preclinical investigation of the retinal biocompatibility of six novel vital dyes for chromovitrectomy // Retina. – 2009. – Vol. 29. – P. 497–510.
21. Farah M., Maim M., Rodrigues E. Dyes in ocular surgery: principles for use in chromovitrectomy // Am j. ophthalmol. – 2009. – Vol. 23. – P. 179–187.
22. Feron E., Veckeneer M., Van Ginderdeuren R., Van Lommel A. Trypan blue staining of epiretinal membranes in proliferative vitreoretinopathy // Arch. ophthalmol. – 2002. – Vol. 120. – P. 141–144.
23. Fraser E., Cheema R., Roberts M. Triamcinolone acetate – assisted peeling of retinal internal limiting membrane for macular surgery // Retina. – 2003. – Vol. 23. № 6. – P. 883–884.
24. Yuen D., Gonder J. Comparison of the *In vitro* safety of intraocular dyes using two retinal cell lines: A focus on «Brilliant Blue G» and indocyanine green // Am. j. ophthalmol. – 2009. – Vol. 147. – P. 251–259.

Поступила 24.09.2010