

УДК 617.736-089

Хирургическое лечение патологии витреомакулярного интерфейса. Обзор литературы в вопросах и ответах

Л.И. Балашевич, Я.В. Байбородов, К.С. Жоголев

Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России

РЕФЕРАТ

В работе приведен обзор современной зарубежной литературы, посвященный бурно развивающемуся направлению в витреоретинальной хирургии – хирургическим вмешательствам в зоне витреомакулярного интерфейса. Для удобства читателей обзор составлен в виде ответов на конкретные вопросы, касающиеся этой проблемы. Обсуждаются история вопроса, методы хирургических вмешательств, их объем, красители. Офтальмохирургия. – 2015. – № 2. – С. 80–85.

ли для контрастирования мембран, целесообразность и вид газовой тампонады полости стекловидного тела и осложнения хирургических вмешательств.

Ключевые слова: витреомакулярный интерфейс, витреомакулярный тракционный синдром, макулярный отёк, макулярный разрыв, пилинг ВПМ, газовая тампонада, витрэктомия. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

ABSTRACT

Surgical treatment of the vitreo-macular interface pathology. Review of the foreign literature in questions and answers

L.I. Balashevich, J.V. Baiborodov, K.S. Zogolev

The Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Sankt-Petersburg Branch, St.-Petersburg

The article is a review of the foreign scientific literature dedicated to the problem of surgical treatment of the vitreo-macular traction syndrome (VMTS) – the booming developing trend in vitreoretinal surgery. The review is written in the form of answers to the questions about the indications to surgery, surgical techniques for different manifestations of the VMTS, the choice of vital dyes for making visible

internal limiting membrane, results and complications of the surgery.

Key words: vitreo-macular interface, vitreo-macular traction syndrome, macular edema, macular hole, piling of the internal limiting membrane, gas tamponade, vitrectomy. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

Ophthalmosurgery. – 2015. – No. 2. – P. 80–85.

Для корреспонденции:

*Балашевич Леонид Иосифович, докт. мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, главный консультант;**Байбородов Ярослав Владимирович, канд. мед. наук, врач-офтальмохирург;**Жоголев Константин Сергеевич, врач-офтальмохирург**Санкт-Петербургский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России**Адрес: 192283, Санкт-Петербург, ул. Ярослава Гашека, 21**E-mail: mail@mntk.spb.ru*

Данная публикация является продолжением напечатанного в журнале «Офтальмохирургия» (№ 4, 2014) обзора зарубежной литературы последних лет, посвященного патологии витреомакулярного интерфейса и содержит ответы на конкретные вопросы, касающиеся истории, показаний, техники хирургических вмешательств и возможных осложнений, выбора витальных красителей, целесообразности проведения пилинга внутренней пограничной мембраны при макулярных тракциях, макулярных разрывах и макулярных отеках.

1. Когда и кем были выполнены первые оперативные вмешательства в зоне витреомакулярного интерфейса?

Первые оперативные вмешательства по удалению эпиретинальной мембраны при целлофановой макулопатии (macular pucker) выполнил Machemer R. еще в середине 70-х гг. вскоре после изобретения им витреотома [26].

Считается, что первые попытки закрытия макулярных разрывов хирургическим путем с использованием закрытой витрэктомии с последующей газовой тампонадой полости стекловидного тела были осуществлены Kelly N.E. и Wendel R.T. в самом начале 90-х гг. еще до внедрения ОКТ в клиническую практику [21].

Удаление (пилинг) внутренней пограничной мембраны (ILM) с целью повышения эффективности закрытия макулярных отверстий было впервые выполнено Nester V. и Kuhn F. в 2000 г. [28], а затем его целесообразность была доказана большим мультицентровым исследованием, результаты которого опубликованы Toquetto D. et al. в 2006 г. [42].

2. Какова наиболее общепринятая техника операций в зоне витреомакулярного интерфейса?

Со времен Machemer R., т.е. с 70-х гг., принципиально техника оперативного вмешательства при преретинальном фиброзе не изменилась. Она включает трехпортовую витрэктомию и пилинг мембраны, включая ILM, в пределах сосудистых аркад. В последние годы операция, как правило, выполняется более тонким и

нежным инструментарием калибра 25G и даже 27G, а для лучшей идентификации мембран используют витальные красители. Мембрана удаляется не изогнутой иглой, как делал Мачемер Р., а тонким интраокулярным пинцетом соответствующего калибра.

Стандартная операция по поводу макулярного разрыва – это трехпортовая витрэктомия, удаление кортикального витреума, удаление эпиретинальной мембраны или внутренней пограничной мембраны, газовая тампонада полости глаза и положение пациента лицом вниз разной длительности после операции (Gupta D., 2009) [16].

Однако не всегда данная техника достаточна, в тех или иных случаях требуется выполнение дополнительных манипуляций. Например, Kapil G. et al. получили 100% закрытие сквозных макулярных разрывов у 13 пациентов, используя помимо трехпортовой витрэктомии с пилингом ВПМ и тампонадой C_3F_8 собственные тромбоциты пациентов. Авторы выделяли тромбоциты из крови пациентов накануне операции, после концентрат вводили интравитреально, «заклеивая» им макулярный разрыв. Метод позволяет не держать пациентов лицом вниз после операции [20].

Alejandro Oliver et al. использовали особую технику для закрытия персистирующего макулярного разрыва с плоскими краями: хирург выполнил 4 ретиномических отверстия (по 1 в каждом квадранте макулы), через которые с помощью канюли вводил BSS под сетчатку. Таким образом, отслаивая макулу, он добился сближения краев макулярного разрыва до полного закрытия, после чего была произведена тампонада C_3F_8 [30].

3. Какие детали хирургической техники при операциях на витреомакулярном интерфейсе являются предметом наиболее оживленных дискуссий в последние годы?

С момента начала выполнения витрэктомии с целью лечения макулярных разрывов до первого применения пилинга ILM прошло почти 10 лет, но концепция пилинга была принята не сразу, и до настоящего вре-

мени его целесообразность, и особенно безопасность, являются предметом дискуссии.

Один из ранних сторонников пилинга ILM Brooks H.L. (2000) приводит следующие обоснования целесообразности его применения:

- пилинг устраняет основание, по которому образуется пролиферация, увеличивающая диаметр разрыва за счет тангенциальных тракций;
- пилинг стимулирует репаративный глиоз за счет удаления основания Мюллеровских клеток;
- в ходе пилинга удаляются невидимые элементы эпиретинальной мембраны как источника тангенциальных тракций;
- пилинг сокращает срок пребывания пациента в положении лицом вниз после операции;
- пилинг делает края разрыва более мобильными, что позволяет сблизить их и закрыть разрыв [3].

В 2006 г. были опубликованы результаты первого европейского многоцентрового исследования, которое однозначно подтвердило, что пилинг увеличивает вероятность закрытия разрывов (Toquetto D. et al., 2006) [42].

Kwok A.K. et al. (2005) провели рандомизированное исследование, в которое были включены 26 пациентов с макулярными разрывами, которым производился пилинг ILM, и 25 были прооперированы без пилинга. В первой группе закрылось 92,3% отверстий, во второй – только 32% [23]. Приблизительно такой же результат получили Christensen U.K. et al. (2010). В группе из 35 пациентов, прооперированных с применением пилинга и окраской ILM индоцианином зеленым, макулярные разрывы закрылись в 94% случаев, при окраске трипановым голубым в группе из 18 чел. – в 89%, и без применения пилинга в группе из 25 чел. – только у 44% [8]. В недавно опубликованной работе Lois N. et al. (2011) сравнивалась частота закрытия разрывов в двух примерно равных группах (67 и 64 пациента). При применении пилинга закрылось 84% разрывов, а без него – 48%. При этом интересно отметить, что острота зрения у пациентов, которым удалась закрыть разрывы, не отличалась независимо от того, удалялась или не удалялась ILM [25].

Yoshida M. и Kishi (2007) выполнили 161 операцию по поводу макулярных разрывов, ограничившись витрэктомией и газовой тампонадой, и 150 операций, при которых был применен пилинг ИЛМ. В первой группе удалось добиться закрытия макулярных отверстий в 85% случаев, а при использовании пилинга – в 94%. Из этих данных авторы делают вывод о том, что пилинг ИЛМ несколько увеличивает частоту закрытия отверстий, возможно, за счет предотвращения тангенциальных тракций в послеоперационном периоде [50].

Однако не всеми хирургами признается польза пилинга. Так, Schaal S. и Barr C.C. (2009) на опыте лечения 264 пациентов показали, что после витрэктомии без пилинга ИЛМ (84 пациента) удалось добиться закрытия разрывов в 87% случаев, а при использовании пилинга с окраской мембраны 0,5% индоцианином зеленым (90 пациентов) – в 90% случаев, т.е. разницы практически не было выявлено. В случае же, когда окраска ИЛМ не применялась, частота закрытия разрывов (66 пациентов) снижалась до 75%. Во всех трех группах не было выявлено дефектов парацентрального поля зрения [33].

В то же время Tadayoni R. et al. (2012) у пяти из 8 пациентов, которым был выполнен пилинг ИЛМ, выявили при проведении лазерной сканирующей периметрии (SLO) абсолютные парацентральные микроскотомы, в то время как после закрытой витрэктомии без пилинга, выполненной также 8 пациентам, такие скотомы не были обнаружены [36].

В целом можно констатировать, что в настоящее время пилинг ИЛМ при макулярных разрывах стал общепринятым элементом их хирургического закрытия, но его выполнение требует филигранной мануальной техники, его диаметр не должен быть избыточным, а показания и контроль за функциональными результатами – очень строгими. Вероятно, последнее слово в этом вопросе все же еще не сказано.

Как удаление эпимакулярных мембран, так и пилинг относительно неизменной ИЛМ является весьма деликатной процедурой, напоминающей непрерывный дуговой

капсулорексис при экстракции катаракты. Для того чтобы облегчить визуализацию ИЛМ во время её удаления, Kadonosono K. et al. (2000) ввели в хирургическую практику её окрашивание витальным красителем индоцианином зеленым (indocyanine green – ICG) по аналогии с контрастированием капсулы хрусталика. С тех пор, как отметили в своей редакционной статье к одному из номеров журнала «Retina» Veckeneer M. и Stalmans P. (2013), острые дискуссии сместились с вопроса о том, делать или не делать пилинг, к вопросу о выборе наиболее эффективного и безопасного красителя [45].

Индоцианин зеленый оказался весьма эффективным красителем, который обеспечивал более полное и менее травматичное удаление трудно визуализируемой без окрашивания ультратонкой полупрозрачной мембраны, и получил широкое распространение в хирургии. Однако уже через два года появилось первое сообщение о том, что индоцианин зеленый проникает через разрыв в глубже лежащие слои сетчатки и вызывает повреждение пигментного эпителия, приводящее к ухудшению функции (Engelbrecht N.E. et al., 2002) [12].

Yamashita T. et al. (2008) в течение 4,5 лет наблюдали 11 пациентов, которым были выполнены операции по поводу макулярных разрывов с применением окраски ИЛМ 0,5% раствором индоцианина зеленого с экспозицией от 1 до 3 минут, и выявили, что на протяжении 3 лет у них с помощью периметра Humphrey с тестом 30-2 SITA выявлялось постепенное ухудшение парацентрального поля зрения, а также некоторое ухудшение центрального зрения по сравнению с ранним послеоперационным периодом (с 0,21 до 0,24 log MAR). Авторы сочли эти данные за доказательство токсичности ICG [48].

Их результаты получили подтверждение в публикации Jagov V. von et al. (2009). Авторы этой работы наблюдали 16 пациентов после пилинга ИЛМ после окрашивания 0,05% раствором ICG в течение 1 минуты в течение 7 лет, и у 10 из этих пациентов выявили через 3-6 мес. после операции обширные дефекты парацентрального поля зрения, а также

частичную атрофию зрительного нерва с заметной его деколорацией [46]. Дефекты в поле зрения и ухудшение визуального результата после окрашивания индоцианином зеленым ИЛМ выявили также другие авторы (Haritoglou C. et al., 2002; Tsuiki E. et al., 2007) и др. [17, 43]. Таких публикаций в последние годы было достаточно много, в том числе экспериментальных. Например, Ueno A. et al. (2007) вводили раствор ICG в концентрации 0,25 мг/мл под сетчатку глаз крыс, и через 2 недели обнаружили полную атрофию пигментного эпителия. В то же время такие красители, как бриллиантовый голубой (BBG) и трипановый голубой (TB) в сходной концентрации вызывали изменения пигментного эпителия только в зоне инъекции [44].

В экспериментах на крысах Tokuda K. et al. (2009) попытались выяснить механизм повреждающего действия ICG. Они обнаружили, что если сетчатку фиксировать сразу после окрашивания, то в ней выявляются лишь минимальные морфологические изменения. Но если выдерживать её до фиксации в течение 3 часов на свету при температуре 34° С, то выявляются заметные повреждения наружного ядерного слоя. Таких повреждений не находили при выдерживании сетчатки в течение того же времени в темноте. Отсюда авторы делают вывод о том, что в результате разложения красителя на свету выделяется синглетный кислород, который и повреждает сетчатку [40].

Отдельные голоса в пользу безопасности ICG в принятой концентрации, например, высказанные в уже цитированной работе Schaal S. et al. (2009), не изменили мнение большинства, и в течение последнего пятилетия появилось много публикаций по вопросу о путях обеспечения безопасного контрастирования ИЛМ [33].

Самый простой путь – уменьшить концентрацию ICG с 0,5% до 0,125% при минимально возможной экспозиции, предложили Lai M.M. и Williams G. (2007). Авторы прооперировали таким образом 58 пациентов и получили прекрасные результаты – 98% закрытия разрывов и остроту зрения 0,5 и выше – в 49% случаев. Правда, у авторов не было группы сравнения, и полученный ре-

зультат сравнивался с данными литературы [24]. Второй путь снижения токсичности ICG и улучшения эффективности окраски мембраны заключается, по данным Konstantinidis L. et al. (2009), в использовании для растворения красителя 0,5% *раствора глюкозы*. Электронно-микроскопическое исследование удаленных мембран после такой окраски показало, что на них остается очень мало фрагментов сетчатки, что свидетельствует о малой травматичности методики [22].

Nomoto H. et al. (2008), а также Tevari A. et al. (2008) на основании сравнительных клинических данных пришли к выводу, что для контрастирования ИЛМ достаточно использовать *триамцинолон ацетонид*, который обычно применяется для контрастирования витреальных мембран и задней гиалоидной мембраны в ходе макулярной хирургии. Авторы первой из упомянутых публикаций прооперировали с применением только триамцинолона 40 глаз с макулярными разрывами и добились закрытия разрывов в 98% случаев и повышения остроты зрения до 0,5 и выше в 83% случаев. Такой остроты зрения при окраске ICG (27 глаз) удалось добиться только в 59% случаев [29, 38].

Chi-Chun Lai et al. (2011) предложили вообще отказаться от витальных красителей и триамцинолона и использовать для контрастирования задней гиалоидной мембраны и ИЛМ *кровь пациента*, растворенную в 5% растворе глюкозы. Кровь хорошо удерживается на мембранах и контрастирует их, позволяя контролировать полноту их удаления. Авторы успешно проверили свой метод в ходе 26 операций. Метод может быть использован у пациентов, не являющихся носителями какой-либо общей инфекции [7].

Второй способ избежать применения витальных красителей заключается в применении принципа офтальмохромоскопии. Известно из классических руководств, что в бескрасном свете хорошо визуализируется слой нервных волокон и вся структура внутренней поверхности сетчатки. Используя эту закономерность, Gomes A.M.V. et al. (2013) изготовили *специальный бескрасный светофильтр*, пропускающий

только свет с длиной волны в зеленой области ($\lambda = 534,9$ нм), через который освещалось операционное поле. По данным авторов, такое освещение позволяло выполнять пилинг, не прибегая к красителям [15]. Компания «Hans Geuder» (Гейдельберг, Германия) создала новый осветитель для витреоретинальной хирургии, в котором светодиодный источник света объединен со световолокном, т.е. внешний источник света отсутствует. Спектральный состав LED-осветителя подобран таким образом, что в нем отсутствует фототоксичный ультрафиолет, но есть пик в области короткого синего, а основной спектр смещен в сторону зеленого, что позволяет рассматривать это устройство как перспективное в витреомакулярной хирургии (Dittmar S. et al., 2011) [10].

После того, как появились сообщения о токсичности ICG, активизировалась также работа по поиску сравнимых с ним по эффективности, но безопасных красителей. Thaler S. et al. (2009) в опытах на крысах исследовали два красителя: *метиленовый голубой (methyl blue)* и *анилиновый голубой (aniline blue)* в концентрации 0,1; 0,2 и 2,0%. Оценивалась гистологическая картина, ЭРГ и производился подсчет ганглиозных клеток. Оба красителя в концентрации 0,1 и 0,2% не вызывали морфологических и функциональных изменений в глазах животных [39]. В том же году Haritoglou C. et al. показали безопасность этих красителей на изолированной культуре клеток пигментного эпителия [19].

Rodrigues E.B. et al. (2009) исследовали в экспериментах на глазах кроликов шесть красителей: light green (LG), fast green (FG), Evans blue (EB), brilliant blue (BriB), bromphenol blue (BroB) и indigo carmine (IC). После введения в полость стекловидного тела 0,05 мл препаратов в концентрации 0,5 и 0,05% оценивались ЭРГ, ФАГ, морфология тканей и другие параметры. Самым нетоксичным красителем оказался индиго кармин (IC), а самым токсичным – Evans blue (EB). По степени возрастания токсичности выстроился следующий ряд: FG, BriB, BroB, LG, EB [32].

В клиническом исследовании Shukla D. et al. (2011) сравнивали ин-

доцианин зеленый (ICG), бриллиантовый голубой (brilliant blue – BBG) и трипан голубой (trypan blue – TB). Наилучшие функциональные и анатомические результаты были получены при применении BBG в 0,05% концентрации. Кроме того, этот краситель по удобству работы и эффективности не уступал ICG [34]. Исследование Baba Takayuki (2012), в ходе которого сравнивались ICG и BBG, также показало, что после окраски ВПМ бриллиантовым голубым постоперационная острота зрения выше, также как и скорость восстановления линии IS/OS.

Как оказалось, токсичность красителя может зависеть не только от свойств основного ингредиента, но и от осмотических свойств сольвента и сопутствующих компонентов. Так, Stalmans P. et al. (2002) нашли, что инфрацианин зеленый (infracyanine green), в котором используется тот же хромофор, что и в ICG, но растворенный в глюкозе и с другими добавками, не оказывал токсического эффекта на культуру клеток пигментного эпителия [35]. Позже Balaiya S. et al. (2011) было подтверждено в эксперименте на культуре ганглиозных клеток и клеток пигментного эпителия, что инфрацианин зеленый был даже менее токсичен для клеток, чем оказавшийся самым безопасным по клиническому эффекту бриллиантовый голубой (brilliant blue G – BBG) (см.: Shukla D. et al., 2011) [2, 34].

Работа последних лет по поиску безопасных и эффективных красителей привела к тому, что сегодня в Европе и США разрешены к применению такие новые красители, как *трипан голубой (торговое название Membrane blue)* и *BBG – бриллиантовый голубой (торговое название Brilliant peel)* в шприцах в готовом для использования виде. Чтобы избежать необходимости замены жидкости на воздух для более эффективного окрашивания ИЛМ и связанных с этим рисков, красители рекомендуются растворять в жидкостях с увеличенной плотностью, например, глюкозе или дейтерии (Gerding H. et al., 2011). Такие красители, растворенные в полиэтиленгликоле, уже есть на рынке под торговыми названиями Membrane Blue Dual и ILM-Blue [14].

4. Нужна ли газовая тампонада полости стекловидного тела и на какой срок?

Введение газов (C_3F_8 или CF_6) на заключительном этапе операции является элементом стандартной ее версии. Оно преследует цель изолировать поверхность центральной сетчатки от жидкости с тем, чтобы она оставалась сухой. Пузырь газа осуществляет механическое давление на макулу и прижимает края разрыва к пигментному эпителию. Сила давления тем больше, чем больше пузырь газа (Tompson J.T. et al., 1996) [41].

Однако Eckardt K. et al. (2008) подвергли сомнению целесообразность использования длительно не рассасывающихся газов, создающих на долгое время неестественную для внутренней поверхности глаза сухую среду. Они прооперировали 33 пациентов по стандартной методике с применением инструментов калибра 23G, но вместо газа вводили воздух, который, как известно, рассасывается достаточно быстро. В течение 3 дней во время нахождения пациента в положении лицом вниз с помощью специально приспособленной ОКТ через воздушный пузырь контролировалась степень закрытия разрыва. Оказалось, что у 30 пациентов в течение этого срока разрывы полностью закрывались [11].

5. Сколько времени держать пациента лицом вниз после газовой тампонады?

Стандартная техника закрытия макулярного разрыва предусматривает нахождение пациента в положении лицом вниз для эффективного давления на сетчатку в течение примерно одной недели. Однако единого мнения по этому вопросу нет. Например, Mekkur A. и Tuli R. (2007) прооперировали 72 пациента с макулярными разрывами, выполнив витрэктомию с широким, от аркад до аркад, пилингом ИЛМ и тампонадой газом C_3F_8 , но в положении лицом вниз пациентов держали только одни сутки. Несмотря на такой короткий срок, 92% разрывов закрылось с первой попытки. Авторы делают однозначный вывод о том, что держать пациента в мучительной для него позиции лицом

вниз так долго нет необходимости. Из этой работы также ясно, что и в газовой тампонаде в таком случае нет нужды, хотя авторы и не озвучили это в своих выводах [27]. К аналогичному выводу пришли также Wu D. et al. (2011) [1, 47].

Dhawahir-Scala F.E. et al. (2008) пришли к выводу, что при условии использования тампонады газом SF_6 , пузырь которого заполняет не менее 2/3 полости глаза (уровень выше верхних аркад), вообще нет нужды в применении позиции вниз лицом [9]. Carvounis P.E. et al. (2008) у 44 пациентов применили 25G-витрэктомию, пилинг ИЛМ диаметром примерно 7 мм и тампонаду 20% газом SF_6 , но вообще не заставляли пациентов сохранять позицию лицом вниз, не рекомендуя им только лежать вниз лицом, а сохранять «non-supine position». В итоге 90% разрывов закрылись [4].

По мнению Gupta D. (2009), которое он высказал в обзоре по этой проблеме, нет никакой необходимости держать пациента в положении вниз лицом, если выполнен пилинг ИЛМ, поскольку это устраняет тракционные силы, тем более что приведенные выше публикации это в общем-то доказывают. Он справедливо считает, что целесообразность длительного применения «face-down position» остается вопросом дискуссионным, поэтому для окончательного ответа на этот вопрос нужно серьезное рандомизированное исследование [16].

6. От чего зависит функциональный результат операций на витреомакулярном интерфейсе?

Результаты операций на витреомакулярном интерфейсе оцениваются в основном по степени восстановления главной его функции – остроты зрения. Понятно, что высокую остроту зрения можно получить только в том случае, если удастся восстановить нормальную анатомическую структуру макулы. Оптическая когерентная томография является уникальным методом оценки анатомического состояния макулы. Как показали Inoue M. et al. (2011), остроту зрения после удаления эпиретинальных мембран можно прогнозировать на основании того, насколько на ОКТ-изображении маку-

лярной зоны сохранена тонкая светлая полоска линии соединения наружных и внутренних частей фоторецепторов (*Outer segment – Inner segment junction – OS/IS junction*), которая проходит на изображении кнутри от слоя пигментного эпителия и отделена от него только серой полоской наружной части рецепторов. На основании опыта лечения 45 больных с применением 25G-витрэктомии, окраски ЭРМ 0,06% раствором ICG и пилинга мембраны диаметром в 2-3 диаметра диска зрительного нерва авторы выявили, что если до операции эта линия выявляется на ОКТ, то после операции всегда обеспечивается высокая острота зрения [19].

В то же время Oster S.F. et al. (2010) показали на опыте удаления эпиретинальных мембран на 54 глазах, что острота зрения после операции напрямую зависит от степени сохранности этой линии. Чем более выражены разрывы линии, тем хуже острота зрения после операции [31].

Если в случае хирургии эпимакулярных мембран острота зрения зависит от того, насколько сохранной была линия IS/OS junction или насколько удалось избежать ее повреждения в ходе удаления мембраны, то в случае вмешательства по поводу макулярных разрывов острота зрения зависит от того, насколько удастся восстановить эту линию, поскольку при сквозных разрывах она всегда повреждена. Такаюки В. et al. (2013) показали, что даже при сквозных разрывах эта линия может восстанавливаться, и у таких пациентов острота зрения была всегда выше, чем у тех, у которых эту линию полностью восстановить не удалось [37]. В значительной мере вероятность восстановления соединения OS/IS зависит, разумеется, от диаметра разрыва и состояния его краев, поскольку было показано, что на некотором расстоянии от края разрыва линия OS/IS также может быть повреждена (Chang L.K. et al., 2008) [6].

7. С какими осложнениями связана хирургия витреомакулярного интерфейса?

Наиболее частым осложнением таких вмешательств является помутнение хрусталика в послеоперационном периоде, как после витрэк-

томии, так и по другим поводам. В сообщении Casparis H. и Borey E.H. (2011) указано, что катаракта развивалась у 17 из 32 оперированных пациентов, которым была выполнена витрэктомия, пилинг ИЛМ и газовая тампонада 20% SF₆ [5]. По данным уже цитированных выше Yanuali A. et al. (2011), после витрэктомии и пилинга эпиретинальной мембраны по поводу ДМО в 100% случаев имело место прогрессирование факосклероза, а катаракту потребовалось удалить после витрэктомии у 87,5% пациентов [49]. Описан также один случай эндофтальмита на 38 операций по поводу ДМО (Figuerоа A. et al., 2008) [13].

ЛИТЕРАТУРА

1. Чарльз С., Кальсада Х., Вуд Б. Микрохирургия стекловидного тела и сетчатки. – М.: Медипресс-информ, 2012. – 395 с.
2. Balaiya S., Brar V.S., Murthy R.K., Chalam K.V. Comparative in vitro safety analysis of dyes for chromovitrectomy: indocyanine green, brilliant blue green, bromophenol blue, and infracyanine green // *Retina*. – 2011. – Vol. 31. – P. 1128-1136.
3. Brooks H.L.Jr. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling // *Ophthalmology*. – 2000. – Vol. 107. – P. 1939-1948.
4. Carvoumis P.E., Kopel A.C., Kubl D.P. et al. Vitrectomy using sulfur hexafluoride and nonprone positioning for repair of macular holes // *Retina*. – 2008. – Vol. 28, № 9. – P. 1188-1192.
5. Casparis H., Borey E.H. Surgical treatment of lamellar macular hole associated with epimacular membrane // *Retina*. – 2011 – Vol. 31, № 9. – P. 1783-1790.
6. Chang L.K., Koizumi H., Spaider R.F. Disruption of the photoreceptor inner segment – outer segment junction in eyes with macular holes // *Retina*. – 2008. – Vol. 28, № 7. – P. 969-975.
7. Cbi-Chun Lai, Nan-Kai Wang, Lan-Hsin Chuang et al. Blood clump – assisted vitrectomy and internal limiting membrane peeling for macular hole repair // *Retina*. – 2011. – Vol. 31, № 10. – P. 2014-2020.
8. Christensen U.C., Krøer K., Sander B. et al. Macular morphology and visual acuity after macular hole surgery with or without internal limiting membrane peeling // *Br. J. Ophthalmol.* – 2010. – Vol. 94. – P. 41-47.
9. Dbawabir-Scala F.E., Maino A., Saba K. et al. To posture or not to posture after macular hole surgery // *Retina*. – 2008. – Vol. 28, № 1. – P. 60-65.
10. Dittmar S., Hoch A.E., Amberger R. et al. Light-emitting diode technology in vitreoretinal surgery // *Retina*. – 2011. – Vol. 31, № 5. – P. 924-927.
11. Eckardt K., Eckert T., Eckardt U. et al. Macular hole surgery with air tamponade and optical tomography-based duration of face-down positioning // *Retina*. – 2008. – Vol. 28, № 8. – P. 1087-1096.
12. Engelbrecht N.E., Freeman J., Sternberg P.Jr. et al. Retinal pigment epithelial changes after macular hole surgery with indocyanine green-assisted internal limiting membrane peeling // *Am. J. Ophthalmol.* – 2002. – Vol. 133. – P. 89-94.
13. Figuerоа M.S., Contreras I., Noval S. Surgical and anatomical outcomes of pars plana vitrectomy for diffuse nontractional diabetic macular edema // *Retina*. – 2008. – Vol. 28, № 3. – P. 420-426.
14. Gerding H., Timmerman M., Thelen U. Intravital staining of the internal limiting membrane with a novel heavy solution of brilliant blue G // *Klin. Monbl. Augheilkd.* – 2011. – Vol. 228. – P. 298-301.
15. Gomes A.M.V., Saraceno J.J.F., Bandeira E.V. et al. Green light assisted internal limiting membrane peeling in macular hole surgery // *Retina*. – 2013. – Vol. 33, № 4. – P. 657-659.
16. Gupta D. Face-down posturing after macular hole surgery. A review // *Retina*. – 2009. – Vol. 29, № 4. – P. 430-443.
17. Haritoglou C., Gangdorfer A., Gass C.A. et al. Indocyanine green – assisted peeling of the internal limiting membrane in macular hole surgery affects visual outcome: a clinicopathologic correlation // *Am. J. Ophthalmol.* – 2002. – Vol. 134. – P. 836-841.
18. Haritoglou C., Priglinger S., Liegl R. et al. Experimental evaluation of aniline blue and methyl blue for intraocular surgery // *Retina*. – 2009. – Vol. 29, № 9. – P. 1266-1273.
19. Inoue M., Morita S., Watanabe Y. et al. Preoperative inner segment/outer segment junction in spectral domain optical coherent tomography as a prognostic factor in epiretinal membrane surgery // *Retina*. – 2011. – Vol. 31, № 7. – P. 1366-1372.
20. Kapoor K.G., Khan A.N., Tieu B.C., Khurshid G.S. Revisiting autologous platelets as an adjuvant in macular hole repair: chronic macular holes without prone positioning // *Ophthalmic Surgery lasers & Imaging* – 2012. – Vol. 43, № 4. – P. 291-295.
21. Kelley N.E., Wendell R.T. Vitreous surgery for idiopathic macular holes: Results of a pilot study // *Arch. Ophthalmol.* – 1991. – Vol. 109. – P. 654-659.
22. Konstantinidis L., Uffer S., Bovey E.H. Ultrastructural changes of the internal limiting membrane removed during indocyanine green assisted peeling versus conventional surgery for idiopathic macular epiretinal membrane // *Retina*. – 2009. – Vol. 29, № 3. – P. 380-386.
23. Kwok A.K., Lai T.Y., Wong V.W. Idiopathic macular hole surgery in Chinese patients: a randomized study to compare indocyanine green-assisted internal limiting membrane peeling with no internal limiting membrane peeling // *Hon Kong Med. J.* – 2005. – Vol. 11. – P. 259-266.
24. Lai M.M., Williams G. Anatomical and visual outcomes of idiopathic macular hole surgery with internal limiting membrane removal using low-concentration indocyanine-green // *Retina*. – 2007. – Vol. 27, № 4. – P. 477-482.
25. Lois N., Burr J., Norrie J. et al. Full – thickness Macular Hole and Internal Limiting Membrane Peeling Study (FILMS) Group. Internal limiting membrane peeling versus no peeling for idiopathic full-thickness macular hole: a pragmatic randomized control trial // *Invest. Ophthalmol.* – 2011. – Vol. 52. – P. 1586-1592.
26. Machemer R. The surgical removal of epiretinal macular membranes (macular pucker) // *Klin. Monatsblätter Augenheilk.* – 1978. – Vol. 173. – P. 36-42.
27. Mekkur A., Tuli R. Macular hole repair with limited nonsupine positioning // *Retina*. – 2007. – Vol. 27, № 2. – P. 365-369.
28. Nester V., Kubn F. Internal limiting membrane removal in the management of macular holes // *Am. J. Ophthalmol.* – 2000. – Vol. 129, № 3. – P. 769-777.
29. Nomoto H., Schibkaga F., Yamaji H. et al. Macular hole surgery with triamcinolone acetonide – assisted internal limiting membrane // *Retina*. – 2008. – Vol. 28, № 3. – P. 427-432.
30. Oliver A., Wojcik E.J. Macular Detachment for Treatment of Persistent Macular Hole // *Ophthalmic Surgery lasers & Imaging*. – 2011. – Vol. 42, № 6. – P. 516-518.
31. Oster S.F., Mojana F., Brar M. et al. Disruption of the photoreceptor inner segment/outer segment layer on spectral domain optical coherent tomography is a predictor of a poor visual acuity in patients with epiretinal membranes // *Retina*. – 2010. – Vol. 30, № 5. – P. 713-718.
32. Rodrigues E.B., Penha F.M., Eid Farrach M. et al. Preclinical investigation of the retinal biocompatibility of six novel vital dyes for chromovitrectomy // *Retina*. – 2009. – Vol. 29, № 4. – P. 497-510.
33. Schaal S., Barr C.C. Management of macular holes. A comparison of 1-year outcomes of 3 surgical techniques // *Retina*. – 2009. – Vol. 29, № 8. – P. 1091-1096.
34. Shukla D., Kalliatb J., Neelakantan N. et al. A comparison of brilliant G, trypan blue and indocyanine green to assist internal limiting membrane peeling during macular hole surgery // *Retina*. – 2011. – Vol. 31, № 10. – P. 2021-2025.
35. Stalmans P., van Aken E.H., Veckeener M. et al. Toxic effect of indocyanine green on retinal pigment epithelium related to osmotic effects of the solvent // *Am. J. Ophthalmol.* – 2002. – Vol. 134. – P. 282-285.
36. Tadayoni R., Svorenova I., Erginay A. et al. Decreased retinal sensitivity after in-

ternal limiting membrane peeling for macular hole surgery // Br. J. Ophthalmol. – 2012. – Vol. 96. – P. 1513-1516.

37. Takayuki B., Yamamoto S., Arai M. et al. Correlation of visual recovery and presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after successful macular hole repair // Retina. – 2013. – Vol. 32, № 3. – P. 453-458.

38. Tevari A., Almony A., Sbab G.K. Macular hole closure with triamcinolone – assisted internal limiting membrane peeling // Retina. – 2008. – Vol. 28, № 9. – P. 1276-1278.

39. Thaler S., Sbuettauf F., Fiedorowicz M. et al. In vivo toxicity testing of methyl blue and aniline blue as vital dyes for intraocular surgery // Retina. – 2009. – Vol. 29, № 9. – P. 1257-1265.

40. Tokuda K., Zorumski C.F., Izumi Y. Involment of illumination in indocyanine green toxicity after its washout in the ex vivo rat retina // Retina. – 2009. – Vol. 29, № 3. – P. 371-379.

41. Tompson J.T. et al. Intraocular tamponade duration and success of macular hole surgery // Retina. – 1996. – Vol. 16. – P. 373-382.

42. Toquetto D., Grandin R., Sarguetti G. et al. Internal limiting membrane removal during macular hole surgery: Results of a multicenter study // Ophthalmology. – 2006. – Vol. 113. – P. 1401-1410.

43. Tsuiki E., Fujikava A., Miyamura N. et al. Visual field defects after macular hole surgery with indocyanine green – assisted internal limiting membrane peeling // Am. J. Ophthalmol. – 2007. – Vol. 143. – P. 704-705.

44. Ueno A., Hisatoni T., Enaida H. et al. Biocompatibility of Brilliant blue G in a rat model of subretinal injection // Retina. – 2007. – Vol. 27, № 4. – P. 499-504.

45. Veckeneer M., Stalmans P. Vital stains for vitreoretinal surgery // Retina. – 2013. – Vol. 33, № 4. – P. 673-677.

46. Von Jagow B., Hoing A., Gandorfer A. et al. Functional outcome of indocyanine

green – assisted macular surgery. 7-year follow-up // Retina. – 2009. – Vol. 29, № 9. – P. 1249-1256.

47. Wu D., Ho L.Y., Lai M., Capone A. Surgical outcomes of idiopathic macular hole repair with limited postoperative positioning // Retina. – 2011. – Vol. 31, № 3. – P. 609-611.

48. Yamasbata T., Uemura A., Kita H. et al. Long-term outcomes of visual field defects after indocyanine green – assisted macular hole surgery // Retina. – 2008. – Vol. 28, № 9. – P. 1228-1233.

49. Yanuali A., Horozoglu F., Celik E., Mobutcu A. Long-term outcome of pars plana vitrectomy with internal limiting membrane removal in diabetic macular edema // Retina. – 2007. – Vol. 7, № 5. – P. 557-566.

50. Yoshida M., Kishi S. Pathogenesis of macular hole recurrence and its prevention by internal limiting membrane peeling // Retina. – 2007. – Vol. 27, № 2. – P. 169-173.

Поступила 15.10.2014

КНИГИ



Пресбиопия / Под ред. О.И. Розановой, А.Г. Шуко. – М.: Издательство «Офтальмология», 2015. – 154 с.

Монография посвящена актуальной проблеме офтальмологии – пресбиопии. В книге последовательно отражены современные представления о механизмах старения организма, описаны структурно-функциональные изменения в зрительной системе при развитии пресбиопии, с позиций общей патофизиологии представлена концепция формирования пресбиопии. Особое внимание в монографии уделено закономерностям изменения зрительного восприятия при утрате accommodation и современным методам лечения пресбиопии. Книга предназначена для послевузовского образования, рассчитана на врачей-офтальмологов, врачей-патофизиологов, интернов и клинических ординаторов.

Адрес издательства «Офтальмология»: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.
Тел.: 8 (499) 488-89-25. Факс: 8 (499) 488-84-09.
E-mail: publish_mntk@mail.ru