2. Ламброзо, Б. Оптическая когерентная томография сетчатки. Метод анализа и интерпретации / Б. Ламброзо, М. Рисполи. – М.: Апрель, 2012. – 83 с.
3. Столяренко, Г.Е. Центральные ретиношизисы (фовеошизисы, макулошизисы): развитие, исходы, лечение / Г.Е. Столяренко // Поле зрения. – 2013. – № 4. – С. 39-41.
4. Тахчиди, Х.П. «Невидимые» причины идиопатических макулярных разрывов (обзор литературы) / Х.П. Тахчиди, В.Д. Захаров, П.В. Лыскин, Д.О. Лозинская // Офтальмохирургия. – 2009. – № 1. – С. 21-23.
5. Шкворченко, Д.О. Современные аспекты диагностики и лечения витреомакулярного тракционного синдрома (обзор литературы) / Д.О. Шкворченко, В.Д. Захаров, А.В. Русановская, К.С. Норман, Е.В. Белоусова, С.А. Какунина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 4 (153). – С. 303-305.
6. Sandali O., Basli E., Borderie V. et al. Recurrence of an idiopathic vasocentric epiretinal membrane: clinical and surgical particularities // J. Fr. Ophthalmol. – 2012. – Vol. 35. – P. 48.e1-48.e5.
7. Shas H.R., Mavrofrides E.S., Rogers A.H., et al. Vitreoretinal interface disorders/ Optical Coherence Tomography of Ocular Diseases. Third Edition. – Slack, 2013. – P.69-110.

УДК 617.735

© М.И. Згоба, В.Д. Захаров, П.В. Лыскин, 2017

М.И. Згоба, В.Д. Захаров, П.В. Лыскин
**ВЛИЯНИЕ ВОСПАЛЕНИЯ, ИНДУЦИРОВАННОГО
 ЭНДОЛАЗЕРКОАГУЛЯЦИЕЙ, НА ИСХОД ВИТРЕОРЕТИНАЛЬНОГО
 ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПО ПОВОДУ ОТСЛОЙКИ СЕТЧАТКИ**
ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза им. С.Н. Федорова» Минздрава России, г. Москва

Формирование подхода, позволяющего оптимизировать процесс эндолазеркоагуляции (ЭЛК) в хирургии отслойки сетчатки, направленного на уменьшение риска послеоперационных осложнений для повышения не только анатомического, но и функционального результатов, стало целью данного исследования. В работе проведен анализ наблюдений 172 пациентов. Пациенты основной группы (n=78), оперированные по поводу ретмагенной отслойкой сетчатки с выполнением ЭЛК, распределены на три подгруппы в зависимости от объема выполненной ЭЛК сетчатки. Вторая (n=46) и третья (n=48) группы служили в качестве контроля. В контрольных группах ЭЛК не выполнялась. Степень воспалительной реакции оценивали по уровню С-реактивного белка (СРБ) в крови. Асептическая экссудативная реакция в передней камере глаза в раннем послеоперационном периоде и наибольшая частота эпиретинального фиброза в отдаленном были зарегистрированы у пациентов, которым выполняли обширную ЭЛК сетчатки. Интраоперационный избыточный ожоговый компонент может быть одним из факторов риска развития послеоперационной воспалительной реакции.

Ключевые слова: воспаление, ретмагенная отслойка сетчатки, эндолазеркоагуляция, С-реактивный белок, эпиретинальный фиброз.

M.I. Zgoba, V.D. Zakharov, P.V. Lyskin
**INFLUENCE OF INFLAMMATION INDUCED BY ENDOLASER COAGULATION
 ON THE OUTCOME OF VITREORETINAL SURGERY FOR RETINAL DETACHMENT**

The aim of this study was to form an approach, which allows to optimize the process of endolaser coagulation (ELC) in surgery of retinal detachment, aimed at reducing the risk of postoperative complications to improve not only anatomical but also functional results. The work analyses observations of 172 patients. The patients of the main group (n=78) who underwent surgery for rhegmatogenous retinal detachment with the implementation of ELC, were divided into three subgroups depending on the amount of completed ELC of the retina. The second (n=46) and third (n=48) groups served as control. In the control groups endolaser coagulation was not performed. The degree of inflammatory reaction was evaluated by the level of C-reactive protein (CRP) in the blood. Aseptic exudative reaction in the anterior chamber in the early postoperative period and the highest frequency of epiretinal fibrosis in the remote one were registered in patients after extensive ELC of the retina. Intraoperative burn excess component can be one of the risk factors of postoperative inflammatory reactions.

Key words: inflammation, rhegmatogenous retinal detachment, endolaser coagulation, C-reactive protein, epiretinal fibrosis.

Сложившаяся хирургическая практика эндовитреальной хирургии отслойки сетчатки в большинстве случаев предполагает проведение интраоперационной эндолазеркоагуляции сетчатки (ЭЛКС) циркулярно – на 360°, формируя таким образом искусственную «зубчатую линию». ЭЛК запускает цепь реакций асептического воспаления, приводящих к формированию хориоретинальной спайки. Одновременно локальный воспалительный процесс может сопровождаться нежелательными проявлениями, обусловленными патогенезом асептического воспаления. В результате чрезмерного лазерного воздействия может возникать избыточное рубцевание на самой поверхности сетчатки и

субретинально, что приводит к возникновению рецидива отслойки сетчатки [8-11, 13].

Ожог, индуцируемый лазерным воздействием при интравитреальном вмешательстве, приводит к массивной индукции острофазного воспалительного ответа, что сопровождается изменениями в большинстве маркеров воспаления и в частности С-реактивного белка (СРБ) [12].

В клинической практике в качестве индикатора воспаления широко используется СРБ. С точки зрения информативности, доступности, оперативности методики и стоимости исследования определение СРБ является оптимальным методом исследования для

повседневной практики. При воспалении, индуцированном ожогом, синтез СРБ увеличивается уже через 6 часов после стимуляции цитокинами, факторами роста и медиаторами воспаления, а концентрация в крови многократно возрастает с первых часов и достигает максимума через 24-48 часов после ожоговой травмы [7]. Данный факт примечателен тем, что оценить концентрацию возможно в клинике непосредственно в дни пребывания в стационаре. Таким образом, авторами было выбрано исследование концентрации СРБ в сыворотке крови как маркера воспаления.

Одним из наиболее значимых осложнений после интравитреальной хирургии отслойки сетчатки считается развитие послеоперационной пролиферативной витреоретинопатии с образованием эпиретинальных мембран (ЭРМ) и возникновением рецидивов отслойки. Одной из причин мембранообразования может быть исход воспалительного процесса вследствие реакции организма на местное повреждение. Несмотря на восстановление анатомического прилегания сетчатки, формирование ЭРМ в макулярной области существенно ухудшает функциональные результаты лечения [1-6].

Цель исследования – формирование подхода, позволяющего оптимизировать процесс ЭЛКС в хирургии отслойки сетчатки и направленного на уменьшение риска послеоперационных осложнений для повышения не только анатомического, но и функционального результатов.

Материал и методы

Проведен анализ наблюдений у 172 пациентов (172 глаза). В I (основную) группу (78 глаз) вошли пациенты, которым проводилось хирургическое лечение по поводу регматогенной отслойки сетчатки методом витрэктомии с выполнением тампонады витреальной полости перфторорганическим соединением (ПФОС), циркулярной ЭЛКС с последующей заменой ПФОС на силиконовое масло. Пациенты были распределены на три подгруппы в зависимости от объема выполненной ЭЛКС сетчатки: суммарной лазерной энергии и количества наносимых коагулятов.

В подгруппу А (минимальная ЭЛК) вошли 29 пациентов. Объем интраоперационной ЭЛК составил 273 ± 60 коагулятов, при этом суммарная лазерная энергия составила $110,4 \pm 23,5$ Дж.

В подгруппу В (средняя ЭЛК) вошли 25 пациентов. ЭЛК составила 522 ± 112 коагулятов, суммарная лазерная энергия $232,2 \pm 41,9$ Дж.

В подгруппу С (выраженная ЭЛК) вошли 24 пациента, у которых ЭЛК сетчатки

выполнялась в 3-4 ряда и более, что составило 986 ± 178 коагулятов, суммарная лазерная энергия составила $451,9 \pm 126,2$ Дж.

Группы контроля:

II группа – 46 (46 глаз) пациентов с оперированным макулярным отверстием и перенесших силиконовую тампонаду. Срок силиконовой тампонады варьировал от 1 до 36 ($6,8 \pm 5,3$) месяцев. Пациентам выполнялись ревизия витреальной полости, удаление силиконового масла и тампонада газозвоздушной смесью.

III группа – 48 (48 глаз) пациентов с патологией макулярной области после выполнения витрэктомии с удалением эпиретинальных мембран (ЭРМ) и/или внутренней пограничной мембраны (ВПМ). В ходе операции эндолазеркоагуляция не выполнялась ни в одном случае.

Определение содержания С-реактивного белка (СРБ) в сыворотке крови до и после хирургического вмешательства проводили с помощью Humatex CRP «HUMAN». Забор крови проводился утром перед операцией и в первые 3-е суток после вмешательства.

Оценку проявлений воспаления до и после операции в раннем и отдаленном периодах проводили по клиническим признакам воспалительной реакции. При биомикроскопии передних отделов оценивали реакцию в передней камере по косвенным признакам послеоперационного иридоциклита, а именно по степени прозрачности влаги передней камеры и экссудативной реакции, сопоставляя выявленную реакцию и образование иридохрусталиковых синехий в отдаленном периоде. Состояние сетчатки оценивали по наличию эпиретинального фиброза. Исход лечения оценивали по анатомическому прилеганию сетчатки и максимальной корригированной остроте зрения (КОЗ).

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы Microsoft Excel 2011. Данные представлены в виде $M \pm m$. Для выявления различий между средними значениями в группах применялся однофакторный дисперсионный анализ. Достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В подгруппе А (минимальная ЭЛК – 29 глаз) анатомическое прилегание сетчатки было достигнуто в 93% случаев. В двух случаях произошел рецидив отслойки сетчатки вследствие вновь образованных разрывов. Исходная острота зрения до операции составила $0,15 \pm 0,02$. По завершении силиконовой тампонады максимальная корригированная

острота зрения (МКОЗ) составила $0,54 \pm 0,04$, при этом прирост остроты зрения составил $0,39 \pm 0,05$. Ранний послеоперационный период протекал без экссудата в передней камере. В отдаленном периоде у одного пациента при биомикроскопии переднего отрезка глазного яблока была диагностирована иридохрусталиковая спайка. По данным оптической когерентной томографии (ОКТ) ЭРМ не обнаружена ни в одном случае. Фоновый уровень СРБ до операции в подгруппе составил $0,62 \pm 0,62$ мг/л, через 24 часа зарегистрирован прирост концентрации на $1,24 \pm 1,05$ мг/л и уровень концентрации СРБ спустя сутки составил $1,86 \pm 0,79$ ($p > 0,05$).

В подгруппе В (средняя ЭЛК – 25 глаз) анатомическое прилегание сетчатки было достигнуто в 96% случаев. Исходная острота зрения до операции составила $0,16 \pm 0,02$. По завершении лечения МКОЗ составила $0,40 \pm 0,03$, соответственно прирост МКОЗ составил $0,28 \pm 0,03$. В первые сутки после операции экссудат наблюдали в 3-х (12%) случаях. Проявления асептического воспаления были купированы инстилляцией противовоспалительных препаратов. ЭРМ по данным ОКТ сетчатки зарегистрирован в 4-х (16%) случаях. Фоновый дооперационный уровень СРБ составил $0,96 \pm 0,75$ мг/л. Спустя 24 часа был зарегистрирован прирост концентрации СРБ на $3,84 \pm 1,14$ мг/л и уровень СРБ составил $4,8 \pm 1,38$ мг/л ($p < 0,05$) с постепенным снижением на 2-е – 3-и сутки на фоне противовоспалительного лечения.

В подгруппе С (выраженная ЭЛК – 24 глаза) анатомическое прилегание сетчатки было достигнуто в 79,2% случаев. В 5 случаях произошел рецидив отслойки сетчатки. Исходная острота зрения до операции была ниже, чем в подгруппах А и В, и составила $0,08 \pm 0,02$. По завершении силиконовой тампонады корригированная острота зрения составила $0,24 \pm 0,03$, в данной подгруппе отмечался прирост МКОЗ – $0,16 \pm 0,03$, однако функциональные результаты были ниже, чем в подгруппах с меньшим объемом ЭЛК. В раннем послеоперационном периоде в 6 из 24 случаев наблюдали асептическую экссудативную реакцию. В числе осложнений позднего периода наиболее значимым является эпиретинальный фиброз, который был зарегистрирован в 29,2% случаев (7 из 24 глаз). Из них в 5 случаях диагностирован обширный эпиретинальный фиброз. Фоновый дооперационный уровень СРБ составил $1,5 \pm 0,65$ мг/л. Спустя сутки был зарегистрирован прирост СРБ на $7 \pm 1,5$ мг/л, и спустя сутки концентра-

ция СРБ составила $8,5 \pm 1,84$ мг/л ($p < 0,05$), с постепенным снижением на фоне противовоспалительного лечения.

В группе контроля II (46 глаз) ранний послеоперационный период протекал без проявлений воспаления. В данной группе в 4,3% случаев (2 из 46 глаз) отмечали эпиретинальный фиброз без клинически значимой тракционной дислокации сетчатки. Фоновый уровень СРБ при силиконовой тампонаде достигал $1,7 \pm 5,1$ мг/л, хирургическое вмешательство привело к незначительному его приросту на $1,30 \pm 0,56$ мг/л, и концентрация СРБ спустя сутки составила $3,0 \pm 9,26$ мг/л ($p > 0,05$).

В контрольной группе III (48 глаз) также наблюдали неосложненный послеоперационный период. Были зарегистрированы единичные случаи повышения ВГД, образования синехий и формирования ЭРМ. В 12,5% случаев (6 из 48 глаз) при осмотре через месяц зарегистрирован макулярный отек, который подвергался самостоятельной резорбции в течение 3-4 месяцев. Его происхождение обусловлено особенностями макулярной хирургии. Исходный фоновый уровень СРБ был $2,25 \pm 4,98$ мг/л, в раннем послеоперационном периоде отмечали прирост СРБ на $2,21 \pm 1,07$ мг/л и спустя сутки зарегистрированный уровень СРБ составил $4,46 \pm 9,26$ мг/л ($p > 0,05$).

Таким образом, воспалительная реакция в раннем послеоперационном периоде в виде экссудата в передней камере преобладала в подгруппе С основной группы с обширной ЭЛК. Эпиретинальный фиброз в отдаленном периоде также преобладал у пациентов группы, в которой проведен выраженный объем ЭЛК. В подгруппе с минимальным объемом ЭЛК экссудат не был ни в одном случае в раннем периоде, в отдаленном периоде по данным ОКТ не зарегистрировано ЭРМ. Эпиретинальный фиброз развился только у пациентов с обширной ЭЛК, выполненной в 3-4 ряда. В этих случаях в ходе первичного вмешательства выполняли ЭЛК в количестве 900-1250 коагулятов, что соответствовало суммарной лазерной энергии $451,9 \pm 126,2$ Дж.

Выводы

1. Измерение уровня СРБ позволяет оценить степень риска развития послеоперационных осложнений в случаях без явных клинических проявлений воспаления.
2. Риск развития эпиретинального фиброза прямо пропорционален объему ЭЛК сетчатки.
3. Целесообразным является подход, направленный на снижение объема ЭЛК до минимально необходимого.

Сведения об авторах статьи:

Згода Марьяна Игоревна – аспирант отдела витреоретинальной хирургии и диабета глаз ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России. Адрес: 127486, г. Москва, ул. Бескудниковский бульвар, 59 а.

Захаров Валерий Дмитриевич – д.м.н., профессор, зав. отделом витреоретинальной хирургии и диабета глаз ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России. Адрес: 127486, г. Москва, ул. Бескудниковский бульвар, 59 а.

Льский Павел Владимирович – к.м.н., офтальмохирург отдела витреоретинальной хирургии и диабета глаз ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России. Адрес: 127486, г. Москва, ул. Бескудниковский бульвар, 59 а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колеченкова, И.В. Современные взгляды на патогенез увеитов // Российская детская офтальмология. – 2014. – № 4. – С. 42.
2. Метелицына, И.П. Цитокиновый профиль крови у больных ретинальной отслойкой сетчатки с разной клинической картиной / И.П.Метелицына, Г.В. Левицкая, Гаффари Сахби Бен Мохамед Монсеф. //Український медичний альманах. – 2011. – Т. 14, № 3. – С. 119-121.
3. Смирнов, Е.В. Некоторые аспекты патогенеза ретинальной отслойки сетчатки, связанные с активностью воспалительного процесса, и их коррекция / Е.В. Смирнов, А.Н. Трунов, В.В. Черных // Сборник тезисов VIII научно-практической конференции «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии. – 2010». – М., 2010. – С. 142-144.
4. Экспрессия ростовых, трофических и провоспалительных факторов в эпиретинальных мембранах пациентов с тяжелой формой пролиферативной витреоретинопатии / М.В. Тихонович [др.] // Офтальмохирургия. – 2015. – № 4. – С. 36-42.
5. Черных, В.В. Выраженность локального иммуновоспалительного процесса в механизмах развития отслойки сетчатки [Электронный ресурс] / В.В. Черных, Е.В. Смирнов, А.Н. Трунов // «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии – 2009»: сборник тезисов VII научно-практической конференции. – М., 2009. – URL: <http://www.eyepress.ru/article.aspx?6704>
6. Шаимова, В.А. Роль провоспалительных цитокинов при заболеваниях глаз (обзор литературы) // Офтальмохирургия и терапия. – 2004. – Т. 4, № 3. – С. 30-32.
7. Alterations of acute phase reaction and cytokine production in patients following severe burn injury / MG Dehne [et al.] // Burns. – 2002. – Vol.28(6). – P. 535-542.
8. The clinical features of macular pucker formation after pars plana vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment repair / MS Heo [et al.] // Korean J Ophthalmol. – 2012 Oct. – Vol. 26(5). – P. 355-361.
9. Anatomy and function of the macula after surgery for retinal detachment complicated by proliferative vitreoretinopathy / CG Kiss [et al.] // American Journal of Ophthalmology. – 2007 Dec. – Vol. 144(6). – P. 872-877.
10. Kunikata, H. Successful outcomes of 25- and 23-gauge vitrectomies for giant retinal tear detachments / H. Kunikata, T. Abe, K. Nishida // Ophthalmic Surg Lasers Imaging. – 2011 Nov-Dec. – Vol. 42(6). – P. 487-492.
11. Epi-retinal membrane after pars plana vitrectomy for primary pseudophakic or aphakic rhegmatogenous retinal detachment: incidence and outcomes / V. Martínez – Castillo[et al.] // Retina. – 2012 Jul. – Vol. 32(7). – P. 1350-1355.
12. Serum inflammatory markers after rupture retinal laser injury in mice / Y.M. Paulus [et al.] // Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina. – 2015 Mar. – Vol. 46(3). – P. 362-368.
13. Predicting visual outcome following retinectomy for retinal detachment / D.J. Silva [et al.] // British Journal of Ophthalmology. – 2008 Jul. – Vol. 92(7). – P. 954-958.

УДК 617.735:616.145.154-005.6-089.819-036.8.-092.9

© А.А. Крылова, 2017

А.А. Крылова

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «МАССАЖА» ВЕН СЕТЧАТКИ
ПРИ ФОТОИНДУЦИРОВАННОМ ТРОМБОЗЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Томск

На модели фотоиндуцированного тромбоза центральной вены сетчатки (ЦВС) и ее ветвей определена эффективность применения «массажа» ретинальных вен в сравнении с эпиретинальным тромболитизмом. Эксперимент выполнен на 30 кроликах породы шиншилла (30 глаз), которым моделировали окклюзию ретинальных вен сетчатки при помощи введения фотосенсибилизатора и лазерного облучения сосудов сетчатки. На 3-й день после индуцирования тромбоза ЦВС и ее ветвей под общим наркозом 15 животным основной группы (15 глаз) проводили «массаж» пораженного сосуда наконечником скраппера 25G; 15 животным группы сравнения (15 глаз) – эпиретинально вводили 500 МЕ гемазы. До лечения, через 1, 7, 14, 21 день после операции выполняли офтальмоскопию; до лечения, через 7, 21 день после вмешательства проводили оптическую когерентную томографию и флюоресцентную ангиографию и выводили из опыта по 5 животных с последующей энуклеацией глазных яблок для проведения световой микроскопии.

Установлено, что «массаж» пораженной вены сетчатки способствует восстановлению кровообращения в сосуде, что подтверждается сокращением времени венозной перфузии в 1,3 раза и более быстрой в 1,45 раза резорбцией отека центральных отделов сетчатки по сравнению с эпиретинальным введением гемазы. Данные гистологических исследований при проведении «массажа» вены не выявили ятрогенного повреждения сосудов и сетчатки, что может свидетельствовать о безопасности манипуляции.

Ключевые слова: тромбоз ЦВС, «массаж» ретинальных вен, ферментный тромболитизм.

A.A. Krylova

**EFFECTIVENESS OF RETINAL VEIN «MASSAGE»
IN CASE OF PHOTO-INDUCED THROMBOSIS UNDER EXPERIMENT**

On the model of photo-induced central retinal vein thrombosis (CRVO) and its branches thrombosis (BRVO), the efficacy of retinal veins «massage» in comparison with epiretinal thrombolysis was determined. The experiment was performed on 30 Chinchil-