

Регматогенная отслойка сетчатки: современное состояние проблемы



Т. А. Аванесова

Городская клиническая больница № 15 им. О. М. Филатова, ул. Вешняковская, д. 23, Москва, 111539, Россия

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. — 2015. — Т. 12, № 1. — С. 24–32

Регматогенная отслойка сетчатки (РОС) – тяжелое заболевание органа зрения, в отсутствие лечения ведущее к слепоте и слабослышению. Она также является значимой социально-экономической проблемой, поскольку 84% больных с РОС – люди трудоспособного возраста. В обзоре приведены классификации РОС (в том числе применяемая в настоящее время классификация Р. Махемера), обсуждаются факторы риска РОС и ее патогенез в контексте сил, поддерживающих контакт нейрорепителития и пигментного эпителия (гидростатическое, онкотическое давление и активный транспорт), и сил, способствующих разобщению данных слоев (тракция со стороны стекловидного тела, гравитационные силы и движения глаз). Рассмотрены роль пролиферативной витреоретинопатии в развитии и рецидивах РОС, а также влияние вовлеченности в процесс макулярной области на исход заболевания. Из современных диагностических процедур рассмотрены оптическая когерентная томография, которая позволяет изучать анатомические особенности и выявлять параметры, достоверно влияющие на максимальную скорректированную остроту зрения после операции (дефекты линии сочленения внутренних и наружных сегментов фоторецепторов (IS/OS), целостность наружной (ELM) и внутренней пограничных мембран (ILM), толщина наружного зернистого слоя (ONLT) и др.), и недостаточно изученная сегодня при РОС флуоресцентная ангиография, вносящая вклад в понимание причин неблагоприятного функционального исхода при анатомически успешном оперативном лечении РОС. Из обширного арсенала методов лечения РОС (разновидности эписклерального пломбирования, баллонирование, пневморетинопексия, витрэктомия с применением различных тампонирующих агентов, криопексия и лазеркоагуляция) наблюдается рост популярности витрэктомии. Рассмотрены причины этого явления, основные преимущества витрэктомии и ее недостатки. Обсуждаются критерии для выбора вида оперативного лечения, приведены данные о частоте успеха различных видов лечения на факичных и артифакичных глазах. Проведено сравнение эффективности витрэктомии с газо-воздушной тампонадой или тампонадой силиконовым маслом. Рассмотрены преимущества бимануальной витрэктомии, обеспечивающей большую скорость работы хирурга в витреальной полости.

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

Ключевые слова: ОКТ, ФАГ, газо-воздушная тампонада, силиконовое масло, витрэктомия, бимануальная хирургия.

The Article in English see at <http://www.ophtalmojournal.com/en>

ENGLISH

Rhegmatogenous retinal detachment: current opinion

T. A. Avanesova

Filatov City Clinical Hospital #15, 23, Veshnyakovskaya Str. Moscow, Russia, 111539

SUMMARY

Rhegmatogenous retinal detachment (RRD) is a severe ocular disorder which requires prompt treatment to prevent low vision and blindness. It is also a significant socio-economic problem as 84% of RDD patients are able-bodied. RRD grading systems (including current Machemer grading system), risk factors, and pathogenesis are reviewed. The role of proliferative vitreoretinopathy in RDD pathogenesis and recurrence is described. Macula involvement determines RDD

outcome. Optical coherence tomography (OCT) provides the study of retina anatomy and the analysis of parameters that affect post-op best corrected visual acuity, i.e., defects of the junction between inner segments and outer segments (IS/OS), the integrity of external (ELM) and internal limiting membrane (ILM), outer nuclear layer thickness (ONLT) etc. Fluorescent angiography allows to understand the reasons for low vision in anatomically successful RDD surgery. Scleral buckling, balloon buckling, pneumatic retinopexy, vitrectomy, cryopexy, and laser coagulation are important tools in surgical armamentarium. In recent years, vitrectomy is growing in popularity for RDD treatment. Criteria for procedure selection and surgical success rate in phakic and pseudophakic eyes are discussed. The outcomes of vitrectomy with air/gas and silicone oil tamponade are compared. Bimanual vitrectomy benefits are discussed.

Financial disclosure: Authors have no financial or property interests related to this article.

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Keywords: OCT, FAG, gas tamponade, silicone oil, vitrectomy, bimanual surgery.

Ophthalmology in Russia. — 2015. — Vol. 12, No 1. — P. 24–32

Регматогенная отслойка сетчатки (РОС) является тяжелым заболеванием органа зрения, которое в отсутствие лечения приводит к слепоте и слабовидению. Она также представляет собой значимую социально-экономическую проблему, поскольку 84% больных с РОС — это люди трудоспособного возраста [1]. Важным вопросом остается не только длительный срок реабилитации больных, перенесших РОС, но и появление определенных требований к условиям труда, что зачастую сопряжено с необходимостью смены работы, особенно связанной с физической нагрузкой.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ РОС

По данным систематического обзора эпидемиологических исследований в Medline, в период с января 1970 г. по январь 2009 г. отмечается географическая вариабельность РОС — от 6,3 до 17,9 на 100000 населения. У пациентов с РОС на 1 глазу в 100 раз выше риск развития РОС на втором [2].

Кроме того, показано, что частота РОС у мужчин выше, чем у женщин, а пик РОС наблюдался в возрасте 65–69 лет (28,55 человек на 100000 населения) и 20–29 лет (8,5 на 100000) [3].

Если рассматривать факторы риска отслойки сетчатки (ОС) в целом, то общепризнанными являются миопия, афакия, артифакция, травма [4]. Факторы риска РОС были обобщены Meuer и соавт. [5] как факторы, предрасполагающие к разрыву сетчатки: возраст, решетчатая дегенерация, афакия, сенильный ретиношизис, предшествующие разрывы сетчатки и синдром Марфана.

Остановимся подробнее на механизмах развития РОС.

ПАТОГЕНЕЗ РОС

РОС (от греч. rhexis — разрыв) связана с наличием разрывов сетчатки, через которые в субретинальное пространство проникает жидкость из стекловидного тела (СТ) и отслаивает сенсорный слой сетчатки от пигментного. Патогенез РОС хорошо изучен. Контакт нейроэпителия и пигментного эпителия поддерживается опреде-

ленными силами. При преобладании сил, способствующих разобщению данных слоев, возникает РОС [6].

За поддержание контакта указанных слоев отвечают гидростатическое и онкотическое давление и активный транспорт. Внутриглазное давление создает гидростатическое давление в витреальной полости, которое оказывается больше, чем в субретинальном пространстве глаза. Хориоидея также содержит больше растворенных веществ, чем СТ, и, таким образом, имеет более высокое онкотическое давление. Наконец, насосная функция пигментного эпителия сетчатки (ПЭС) обеспечивает активный транспорт растворенных веществ и жидкости из субретинального пространства в сосудистую оболочку глаза. Эти три фактора позволяют поддерживать жидкостной баланс по направлению от СТ к сосудистой оболочке, что обеспечивает прилегание сетчатки.

Силы, способствующие возникновению РОС, включают тракцию со стороны СТ, гравитационные силы и движения глаз. Активная тракция на вершине клапанного разрыва ускоряет прохождение жидкости из СТ в субретинальное пространство. Гравитация способствует растеканию субретинальной жидкости (СРЖ). Движения глаз — наименее мощный из этих механизмов — играет определенную роль в ускорении РОС.

В настоящее время доказана роль пролиферативной витреоретинопатии (ПВР) в развитии и рецидивах ОС. А на исход заболевания оказывает влияние вовлеченность в процесс макулярной области, что отражено в классификациях РОС.

КЛАССИФИКАЦИЯ РОС

Классификация РОС по ПВР

ПВР — это фиброваскулярная пролиферация с образованием патологических мембран на поверхности сетчатки, цилиарного тела и СТ. Этот процесс опосредован фибробластами, клетками пигментного эпителия и глиальными клетками сетчатки, фибрином крови, макрофагами и коллагеном. Он характеризуется определенной последовательностью: клеточная миграция,

пролиферация, контракция и синтез коллагена. Сокращение мембран вызывает тракцию сетчатки, что приводит к появлению разрывов и РОС. ПВР принадлежит важная роль и в рецидивах ОС: тракция ведет к разблокированию ранее заблокированных разрывов, образованию новых разрывов, появлению фиксированных складок, рубцовых изменений сетчатки и, в конечном итоге, к рецидиву ОС, а эпиретинальные мембраны в макулярной области снижают остроту зрения (ОЗ) даже при полном прилегании сетчатки [7].

ПВР встречается в 5-10% случаев РОС, при гигантских разрывах сетчатки — в 16-41% случаев, при проникающих ранениях — в 10-45% случаев. Именно ПВР ответственна за 75% случаев повторной РОС, оставаясь главным барьером ее успешного лечения [8].

Впервые классификация ПВР была предложена в 1983 г. Комитетом по терминологии Общества по сетчатке (Retina Society Terminology Committee) (стадии А-D), однако в ней учитывались только изменения заднего отрезка глаза. В то же время ПВР не только захватывает заднюю гиалоидную мембрану, но и вызывает изменения передней гиалоидной мембраны, основания СТ и даже задних волокон цинновой связки [9]. Поэтому в настоящее время используют классификацию, в которой подчеркивается локализация пролиферативного процесса по отношению к экватору (передняя и задняя). Данная классификация предложена Macheson и соавт. в 1991 г. [10]:

Стадия А — стекловидное тело мутное, с мелкими пигментными скоплениями и их отложением на сетчатке, преимущественно в нижних отделах полости глаза, сетчатка подвижная.

Стадия В — сморщивание поверхности отслоенной сетчатки, уменьшение ее подвижности, ретинальные сосуды извитые, край разрыва сетчатки завернутый, стекловидное тело малоподвижное.

Стадия С (posterior) — формирование фокальных диффузных фиксированных складки сетчатки позади экватора, наличие субретинальных тяжей.

Стадия С (anterior) — формирование фиксированных складок сетчатки кпереди от экватора, смещение периферической сетчатки к цилиарному телу, плотные тяжи стекловидного тела.

Выраженность пролиферации определяется объемом патологии сетчатки и количеством часовых меридианов (1-12) даже при несмежных пролиферациях. Вид сокращения мембран делится на типы: 1 (локальный), 2 (диффузный), 3 (субретинальный), 4 (круговой), 5 (со смещением кпереди).

Классификация РОС по вовлеченности макулярной области

Помимо стадии ПВР, для прогнозирования исхода РОС важную роль играет вовлеченность в процесс макулярной области.

По данному критерию РОС можно условно разделить на *macula on* (процесс не затрагивает фовеа) и *macula off* (процесс распространяется на фовеа).

Для выявления факторов, влияющих на восстановление зрительных функций после РОС с вовлечением макулы, проведен ряд исследований.

Результаты проспективного исследования [11] с участием 45 пациентов с *macula off* и давностью РОС от 24 часов до 6 недель показали, что чем меньше времени прошло от момента возникновения отслойки до выполнения операции, тем выше была конечная максимальная корригированная острота зрения (МКОЗ). После операции МКОЗ была выше при меньшей высоте отслойки сетчатки в макуле (что определялось посредством ультразвукографии), более молодом возрасте пациента и большей исходной МКОЗ.

Морфологические изменения в макулярной области при ОС с *macula off* объясняют неблагоприятный в сравнении с *macula on* функциональный результат после оперативного лечения.

Известно, что при отслоении нейроэпителия от пигментного эпителия развивается гипоксия и ишемия фоторецепторов, что приводит к быстрому изменению фовеолярной микроструктуры. Исследования *in vivo* показали, что ОС в макуле индуцирует апоптоз фоторецепторов [12]. При этом изменения в микроструктуре макулы у оперированных пациентов невозможно определить офтальмоскопически. Современным неинвазивным способом изучения морфологии макулы является оптическая когерентная томография (ОКТ).

В последние годы в медицине, в том числе и в офтальмологии, произошел существенный технический прогресс, благодаря чему качественно повысился уровень диагностического оборудования. ОКТ позволила не только изучать анатомические особенности, но и выявлять параметры, достоверно влияющие на МКОЗ после операции. Такое исследование, как флуоресцентная ангиография (ФАГ), может внести вклад в понимание причин неблагоприятного функционального исхода при анатомически успешном оперативном лечении РОС, что крайне важно для оптимизации лечения данной патологии.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРИ РОС

ОКТ при РОС

Сравнительно недавно внедренная в клиническую практику спектральная (от англ. spectral domain, SD) ОКТ с разрешением в 5 мкм позволяет делать снимки с высоким ускоренным разрешением при минимальных артефактах. Изменения фоторецепторов стали важнейшим прогностическим параметром постоперационной остроты зрения после успешной операции с анатомическим прилеганием РОС, что доказано в ряде исследований.

Так, для оценки изучения микроструктурных изменений макулы после анатомически успешной операции 53 глаза (51 пациент) с РОС с macula on (15 глаз) и macula off (38 глаз) обследовали с помощью ОКТ [13]. Оценивалась корреляция между МКОЗ после операции и микроструктурными изменениями в макуле. Дефекты линии сочленения внутренних и наружных сегментов фоторецепторов (IS/OS) выявлены только при РОС с macula off, в то время как другие находки наблюдались как при macula on, так и при macula off.

При macula off МКОЗ поле операции достоверно коррелировала с целостностью линии IS/OS и наружной пограничной мембраны (ELM) после операции ($r = 0,805$; $p < 0,001$). Дефекты линии IS/OS и ELM служат признаком того, что морфологические изменения в слое фоторецепторов распространяются от уровня соединения наружных и внутренних сегментов до тел фоторецепторов, тогда как разрушение линии IS/OS при наличии интактной ELM может свидетельствовать об изменениях только на уровне соединения сегментов фоторецепторов без распространения на их тела. Также выявлено, что при наличии дефектов IS/OS с сохранной ELM в конечном итоге достигается восстановление связи IS/OS. И наоборот, IS/OS соединение остается разрушенным в глазах с поврежденной ELM даже при анатомическом успехе операции [12].

В другой работе [14] было показано, что не только состояние ELM, IS/OS и наличие внутриретиальной жидкости коррелируют с МКОЗ и чувствительностью сетчатки после операции. Наиболее важными предикторами оказались целостность внутренней пограничной мембраны (ILM) и толщина наружного зернистого слоя (ONLT). Nagimura и соавт. выделили еще 3 предоперационных фактора, достоверно влияющих на МКОЗ при РОС: интратретинальная сепарация ($p = 0,001$), интратретинальная сепарация с ундулирующими наружными слоями сетчатки ($p = 0,001$) и высота отслойки сетчатки в макуле ($p < 0,001$) [15].

Таким образом, ОКТ позволяет получать уникальную информацию об анатомии сетчатки на микроскопическом уровне. Помимо высокой информативности, неинвазивность, бесконтактность, безопасность и безболезненность метода делают его крайне привлекательным в глазах как для врача, так и для пациента.

ФАГ при РОС

ФАГ представляет собой ценную и информативную методику для исследования сети сосудов сетчатки и хориоидеи с помощью их контрастирования флуоресцирующими веществами.

При РОС ФАГ применяется крайне редко, и мы встретили в литературе единичные работы.

Так, в одном из исследований ФАГ была выполнена у 11 пациентов с ОС и у 17 пациентов после различных успешных ретиальных операций. До операции была

ООО «Трансконтакт» (495) 605-39-38
ООО «Дубна-Биофарм» (495) 909-03-53

ACRYSTYLE

Мягкие
интраокулярные
линзы



КСЕНОПЛАСТ

Коллагеновый
антиглаукоматозный дренаж
и материалы для
склеропластики



ОКВИС

Протектор
тканей глаза –
глазные капли



ЛОКОЛИНК

Аппарат для
фототерапии
роговицы
методом
локального
кроссликинга



❁ **БИОСОВМЕСТИМОСТЬ**

❁ **БЕЗОПАСНОСТЬ**

❁ **ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Таблица 1. Выбор операции при отслойке сетчатки [19, с изменениями автора].

Операция	Относительные показания	Относительные противопоказания
Пломбирование	Сохраненный собственный хрусталик	Помутнения/гемофтальм
	Неосложненная ОС	Истончение склеры/склеромалиция
	Единичные разрывы	Выраженная тракция стекловидного тела
	Форма разрывов — дырчатые	Форма разрывов — клапанные
	Решетчатая дистрофия с разрывами	
Витрэктомия	Артифакция	Неосложненная ОС при сохранном собственном хрусталике
	Форма разрывов — клапанные	
	Помутнения/гемофтальм	Молодой возраст
	ПВР	
	Сопутствующая макулярная патология (эпиретинальный фиброз, макулярное отверстие)	
Ретинальный диализ		
Витрэктомия + Пломбирование	Выраженная ПВР	Неосложненная ОС при сохранном собственном хрусталике
	Тракции в нижних отделах	
	Неполное удаление тракций	Истончение склеры/склеромалиция
Пневморетинопексия (без витрэктомии)	Распространенность отслойки не более двух квадрантов в верхней половине	Множественные разрывы в разных квадрантах
		Нижние разрывы
	Единичные разрывы, расположенные в пределах одного квадранта, в верхней половине	Дистрофические изменения с тракционным компонентом в нижней половине
Демаркация (лазеркоагуляция или криопексия)	Незначительная субклиническая ОС	Быстро прогрессирующая ОС
	Бессимптомная ОС, симптомы хронического течения	
	Пациенты, не способные находиться в положении, необходимом для проведения оперативного лечения	Значительная тракция или ПВР
	Соматические противопоказания	

выявлена скрытая фоновая флуоресценция СРЖ в области отслойки, а также различные нарушения кровообращения в непосредственной близости от экваториальной дегенерации сетчатки, макулярных отверстий и периферических разрывов. Отсутствие экстравазального выхода флуоресцеина в СРЖ свидетельствует против участия сосудистой оболочки в формировании СРЖ [16]. В исследовании Нероева и соавт. доказана значимость ФАГ у пациентов с РОС после хирургического лечения для прогнозирования прогрессирования ПВР: активный экстравазальный выход красителя из собственных сосудов в области ДЗН через 7 дней после операции ассоциировался с развитием локальной или диффузной ПВР, а при прогрессировании диффузной ПВР эти нарушения приобретают стойкий характер [17]. Таким образом, роль ФАГ в диагностике РОС заслуживает внимания и требует дальнейшего изучения.

ЛЕЧЕНИЕ РОС

Если до 1929 г. ОС приводила к слепоте, то на современном этапе развития медицины у врачей есть обшир-

ный арсенал методов лечения РОС, который включает разновидности эписклерального пломбирования, баллонирование, пневморетинопексию, витрэктомия с применением различных тампонирующих агентов, криопексию и лазеркоагуляцию. На сегодняшний день наблюдается рост популярности витрэктомии, связанный с более низким числом интраоперационных осложнений [18].

Основными преимуществами витрэктомии являются улучшенная визуализация, удаление непосредственного патогенетического фактора развития РОС — стекловидного тела, возможность интраоперационного дренирования и визуализации сетчатки, что способствует нахождению разрывов, легкость применения лазера/криотерапии вне зависимости от местоположения разрыва, возможность работы в центральной области при сопутствующей макулярной патологии.

Существенным недостатком витрэктомии на факических глазах является развитие или прогрессирование осложненной катаракты. Предполагается наличие взаимосвязи между витрэктомией и развитием открытоугольной глаукомы. Существует также ряд доказательств, что неудачные исходы витрэктомии ассоци-

Table 1. Surgical decision in retinal detachment [19, with author's correction].

Procedure	Relative Indications	Relative Contradictions
Scleral buckling (SB)	Phakic patients	Media opacities/hemorrhage
	Uncomplicated retinal detachment (RD)	Scleral thinning/scleromalacia
	Single breaks	Severe vitreous traction
	Round breaks	Horseshoe tears
	Lattice dystrophy with breaks	
Vitrectomy (PPV)	Pseudophakia	Uncomplicated, phakic RD
	Horseshoe tears	
	Media opacities/hemorrhage	Young patients
	Proliferative vitreoretinopathy (PVR)	
	Concomitant macular diseases (epiretinal fibrosis, macular hole)	Single breaks
Retinal dialysis		
Vitrectomy + scleral buckle (PPV+SB)	Severe PVR	Uncomplicated, phakic RD
	Inferior traction	Scleral thinning/scleromalacia
	Incomplete removal of traction	
Pneumatic retinopexy (without PPV)	Localized (exceeding maximum two quadrants), superior RD	Multiple breaks in different quadrants
		Inferior breaks
	Localized (in one quadrant) superior breaks	Dystrophic inferior changes with traction
		Media opacities/hemorrhage
Demarcation (laser or cryo)	Small, shallow, subclinical RD	Rapidly progressive RD
	Asymptomatic RD, signs of chronicity	
	Sick patients unable to position or undergo surgery	Significant traction or PVR
	Somatic contraindications	

ированы с более тяжелой ПВР. Кроме того, стоимость материалов и оборудования, необходимых для проведения витрэктомии, значительно выше, чем для выполнения пневморетинопексии и пломбирования.

Выбор операции

Выбор вида оперативного лечения должен быть индивидуальным в каждом случае. Ahmad в своем обзоре обобщил данные нескольких исследований для формулировки критериев для выбора того или иного вида оперативного вмешательства (см. Табл. 1) [19].

При выборе операции, несомненно, играют роль данные о частоте ее успешного исхода. Например, при пневморетинопексии количество успешных исходов на 10% ниже по сравнению с пломбированием, а число пациентов, кому эта операция показана, невелико. Поэтому наиболее часто при РОС выполняются именно витрэктомия и/или пломбирование. Данные о частоте успеха при данных видах лечения на факичных и артрафакичных глазах представлены в таблицах 2 и 3 [19].

В работе Лавровой и Саксоновой [27] также сравнивалась эффективность применения постоянно-

го пломбирования склеры и временного (баллонного). Было доказано, что в отдаленном послеоперационном периоде баллонное пломбирование не сопровождается двоением, изменением рефракции, развитием вторичной глаукомы и ишемической нейропатии, экстррузией пломбы, в то время как частота рецидивов была несколько выше (10,8%), чем в группе пациентов, оперированных различными методами постоянного пломбирования склеры (9,2%).

Однако, как уже упоминалось ранее, наблюдается рост популярности витрэктомии. Анализ Medicare fee-for-service database, BESS (Part B Extract Summary System) с 2000 г. по 2010 г. показал, что частота выполнения операции пломбирования упала на две трети, в то время как частота витрэктомии удвоилась. Возможно, в этой тенденции играют роль не только высокий процент успеха при выполнении витрэктомии и более «универсальные» показания к проведению операции, но и постоянное совершенствование микрохирургических техник [28], возможность использования широкоугольной оптики, экономические соображения и недостаточное внимание при подготовке мо-

Таблица 2. Частота успеха операции при отслойке сетчатки: факические глаза [19].

	Пломбирование	Витрэктомия	Витрэктомия + пломбирование	Всего глаз
Ретроспективные				
Miki et al., 2001 [20]	100%	96%	—	225
Mansouri et al., 2010 (факические глаза) [21]	86%	78%	84%	168
TRI recurrent RD study group, 2008 [19]	86%	78%	84%	286
Проспективные				
Heimann et al., 2007 (факические глаза) [22]		63,6%	61,8%	

Table 2. Success rate of retinal detachment surgery: phakic eyes [19].

	SB	PPV	SB/PPV	Total eyes
Retrospective				
Miki et al., 2001 [20]	100%	96%	—	225
Mansouri et al., 2010 (phakic) [21]	86%	78%	84%	168
TRI recurrent RD study group, 2008 [19]	86%	78%	84%	286
Prospective				
Heimann et al., 2007 (phakic) [22]		63.6%	61.8%	

лодых кадров к выполнению других видов операций.

Сравнение эффективности витрэктомии с различными тампонирующими агентами

На наш взгляд, крайне важным, но недостаточно изученным вопросом является сравнительная эффективность витрэктомии с газо-воздушной тампонадой или тампонадой силиконовым маслом (СМ). На сегодняшний день проведены работы по сравнению эффективности витрэктомии с разными тампонирующими агентами, но без использования ОКТ.

Целью крупнейшего исследования Silicone Study стало сравнение эффективности тампонады СМ и газом длительного действия при лечении ОС, осложненной ПВР, а также оценка осложнений. В целом эффективность СМ была выше SF6 и сопоставима с СЗФ8. Однако на глазах с тяжелой передней ПВР функциональный прогноз был лучше при использовании СМ, а при наличии силиконовой ИОЛ и повреждения задней капсулы отмечено преимущество СЗФ8 [29].

К достоинствам СМ следует отнести улучшенную визуализацию глазного дна, меньшую необходимость в строгом позиционировании пациента в зависимости от локализации разрыва сетчатки и более высокую остроту зрения в раннем послеоперационном периоде. Однако в отличие от газовой тампонады, долговременная тампонада СМ приводит к помутнению хрусталика. По данным различных авторов, частота возникновения осложненной катаракты на фоне долгосрочной тампонады СМ колеблется в диапазоне 60-82% [1]. По-

этому однозначных данных о преимуществе СМ нет, и в настоящее время продолжается сравнительный анализ различных тампонирующих агентов.

По результатам обширного анализа данных Schwartz и соавт. говорят о предпочтительном использовании перфлуоропропанового газа или стандартного «легкого» СМ для большинства пациентов с ОС и ПВР, причем выбор конкретного агента должен быть индивидуален. Если говорить о видах СМ, то в данном обзоре не выявлено различий между стандартным и «тяжелым» СМ [30]. Исследование HSO у пациентов с нижней и задней ПВР С-А6 показало аналогичные результаты, а именно, сопоставимые анатомические и функциональные результаты при использовании обычного и «тяжелого» СМ [31]. Однако в литературе также описаны и побочные действия «тяжелого» силиконового масла, которые могут развиваться при длительной тампонаде и проявляются в виде помутнения роговицы, повышенной эмульгации, образования эпиретинальных мембран и звездчатых рубцов [32].

При использовании СМ возникает еще одна проблема — необходимость его удаления и связанные с этой процедурой риски, основными из которых являются:

- повторная ОС — от 3,46% до 25,3% [33];
- транзиторная гипотония — 39,3% [34];
- резкое снижение остроты зрения (патогенез данного феномена остается неясным) [35];
- возникновение кистозного макулярного отека (КМО) после удаления СМ — 19,6% [36].

Таким образом, несмотря на большой опыт выполнения большой опыт выполнения витрэктомии с газо-воздушной тампонадой и тампонадой СМ, остается ряд вопросов, требующих дальнейшего изучения. Широкая вариабельность функциональных результатов при анатомически успешной операции требует дополнительных исследований и изучения патогенеза данного феномена.

Место бимануальной техники витрэктомии в лечении РОС

На функциональный результат операции влияют не только рассмотренные выше предоперационные факторы и выбор тампонирующего агента, но и интра-

Таблица 3. Частота успеха операции при отслойке сетчатки: искусственные глаза [19].

	Пломбирование	Витрэктомия	Витрэктомия + Пломбирование	Всего глаз
Ретроспективные				
Mansouri et al., 2010 (искусственные глаза) [21]	80%	86,5%	80,3%	118
TRI recurrent RD study group, 2008 [19]	80%	87%	80%	286
Stangos et al., 2004 [23]		98%	92%	71
Sharma et al., 2005 [24]	76%	84%		50
Brazitikos et al., 2005 [25]	83%	94%		150
Weichel et al., 2006 [26]		93%	94%	152

операционные факторы, а именно, техника выполнения витрэктомии.

Так, с внедрением в хирургию осветителей, фиксирующихся как порт в склере для витрэктомии, возникла новая эра хирургического лечения — бимануальная витрэктомия [37]. Появилась возможность работы одновременно двумя инструментами — витрактором и пинцетом, пинцетом и ножницами и т.д. Кроме того, исчезла необходимость в ассистенте, т.к. свободной рукой хирург самостоятельно стал использовать склерокомпрессор для детального осмотра и работы на крайней периферии. Уровень внутриглазного давления во время введения тампонирующих веществ также стал более стабильным, так как свободной рукой хирург получил возможность аспирировать выдавливающуюся жидкость. Все это позволяет избежать ряда осложнений.

Для многих витреоретинальных операций используются осветители-шандельеры, которые имеют ряд преимуществ. В частности, они обеспечивают панорамное освещение, что необходимо для бимануальной хирургии. Кроме того, они хорошо сочетаются с широкоугольной оптикой [37,38]. Недавно разработанные более яркие ксеноновые источники света, например, Photon Light Source (Synergetics Inc.), позволяют использовать световоды меньшего калибра.

Используется также двойной источник света, который обладает явным преимуществом перед одиночным, хотя последний до сих пор имеет популярность среди хирургов, потому что его легко использовать при трансконъюнктивальной установке. Однако при таком освещении тень от инструмента проецируется на глазном дне и может отвлекать хирурга. Трудности введения 2 световых волокон решаются с помощью специальных инструментов (специальная игла с желобом, канюли и т.д.) [39].

Table 3. Success rate of retinal detachment surgery: pseudophakic eyes [19].

	SB	PPV	SB/PPV	Total eyes
Retrospective				
Mansouri et al., 2010 (pseudophakic eyes) [21]	80%	86,5%	80,3%	118
TRI recurrent RD study group, 2008 [19]	80%	87%	80%	286
Stangos et al., 2004 [23]		98%	92%	71
Sharma et al., 2005 [24]	76%	84%		50
Brazitikos et al., 2005 [25]	83%	94%		150
Weichel et al., 2006 [26]		93%	94%	152

Бимануальная хирургия укорачивает время проведения витреоретинальной операции.

Скорость работы хирурга в витреальной полости является одним из важных факторов, влияющих на послеоперационную остроту зрения. В работе Rotapo и соавт. отмечается, что чем быстрее проведена операция, тем меньше риск послеоперационного воспаления, которое играет важную роль в развитии послеоперационного КМО, являющегося главной причиной снижения остроты зрения [36].

Частота КМО после витрэктомии изучалась у пациентов с плавающими помутнениями в СТ (что следует считать наиболее правильным, поскольку у данной категории пациентов КМО после операции очевидно связан с оперативным вмешательством). Она составила 5,5% [40].

Однако на сегодняшний день в литературе встречаются лишь единичные исследования по оценке эффективности и безопасности бимануальной хирургии при РОС [41]. Нами не обнаружено работ по сравнительному анализу эффективности и безопасности стандартной трехпортовой витрэктомии и бимануальной хирургии, различающихся по времени работы в витреальной полости, что является одним из важных прогностических факторов послеоперационного результата лечения РОС. Поэтому данная тема заслуживает дальнейшего изучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Libman E.S., Shakhova E.V. [Blindness and disability due to ocular pathology in Russia]. Slepota i invalidnost' vsledstvie patologii organa zreniya v Rossii. [Annals of Ophthalmology]. *Vestnik oftalmologii*. 2006; (1): 35-37. (in Russ.).
2. Mitry D., Charteris D.G., Fleck B.W., Campbell H., Singh J. The epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment: geographical variation and clinical associations. *Br.J. Ophthalmol*. 2010; 94 (6): 678-684.
3. Park S.J., Choi N.K., Park K.H., Woo S.J. Five year nationwide incidence of rhegmatogenous retinal detachment requiring surgery in Korea. *PLoS One*. 2013; 8 (11): e80174.
4. Van de Put M.A., Hooymans J.M., Los L.I. Dutch Rhegmatogenous Retinal Detachment Study Group. The incidence of rhegmatogenous retinal detachment in the Netherlands. *Ophthalmol*. 2013; 120 (3): 616-622.
5. Meyer C.H., Michels S., Rodrigues E.B., Hager A., Mennel S., Schmidt J.C., Helb H.M., Farah M.E. Incidence of rhegmatogenous retinal detachments after intravitreal anti-vascular endothelial factor injections. *Acta Ophthalmol*. 2011; 89 (1): 70-75.
6. Lin T., Mieler W.F. Management of primary rhegmatogenous RD. *Rev. Ophthalmol*. Online. Available at: http://www.reviewofophthalmology.com/content/d/retinal_insider/i/1226/c/23075/ (Accessed July 15, 2008).
7. Campochiaro P.A. The pathogenesis of proliferative vitreoretinopathy. In: Ryan S.J., ed. *Retina*, Elsevier Mosby; Philadelphia, PA; 2006: 2235-2240.
8. Ama S., Giuliani G.P. Proliferative vitreoretinopathy: current and emerging treatments. *Clin. Ophthalmol*. 2012; 6: 1325-1333.
9. Danilichev V.F. [Current ophthalmology: Guidelines]. *Sovremennaya oftalmologiya: rukovodstvo*. St. Petersburg, Piter, 2009. (in Russ.).
10. Machemer R., Aaberg T.M., Freeman H.M., Irvine A.R., Lean J.S., Michels R.M. An updated classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Am.J. Ophthalmol*. 1991; 112 (2): 159-165.
11. Put M.A., Croonen D., Nolte I.M., Japing W.J., Hooymans J.M., Los L.I. Postoperative recovery of visual function after macula-off rhegmatogenous retinal detachment. *PLoS One*. 2014; 9 (6): e99787.
12. Arroyo J.G., Yang L., Bula D., Chen D.F. Photoreceptor apoptosis in human retinal detachment. *Am.J. Ophthalmol*. 2005; 139: 605-610.
13. Wakabayashi T., Oshima Y., Fujimoto H., Murakami Y., Sakaguchi H., Kusaka S., Tano Y. Foveal microstructure and visual acuity after retinal detachment repair. Imaging analysis by Fourier-domain optical coherence tomography. *Ophthalmol*. 2009; 116: 519-528.
14. Gharbiya M., Grandinetti F., Scavella V., Cecere M., Esposito M., Segnalini A., Gabrieli C.B. Correlation between spectral-domain optical coherence tomography findings and visual outcome after primary rhegmatogenous retinal detachment repair. *Retina*. 2012; 32: 43-53.
15. Hagimura N., Suto K., Iida T., Kishi S. Optical coherence tomography of the neurosensory retina in rhegmatogenous retinal detachment. *Am.J. Ophthalmol*. 2000; 129 (2): 186-190.
16. Karel I., Peleska M., Malecková D. Fluorescence angiography in retinal detachment. *Klin. Monbl. Augenheilkd*. 1978; 173 (4): 495-500.
17. Neroev V.V., Zajtseva O.V., Kuznetsova I.S. [Analysis of fluorescein angiography findings following rhegmatogenous retinal detachment surgery]. Analiz dannykh flyuorescentnoj angiografii u patsientov posle khirurgii regmatogennoj otsojki setchatki. [Cataract & Refractive Surgery]. *Kataraktal'naya i refrakcionnaya khirurgiya*. 2012; 12 (3): 35-39. (in Russ.).
18. Khudyakov A.Yu., Zhigulin A.V. [Vitrectomy in uncomplicated rhegmatogenous retinal detachment surgery]. K voprosu o primeneniі vitrehtomii v lechenii neoslozhnennoj regmatogennoj otsojki setchatki. [Modern Technology Of Vitreoretinal Pathology Treatment] *Sovremennye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noj patologii-2010*. (in Russ.). Available at: <http://www.eyepress.ru/article.aspx?7348>
19. Ahmad B.U., Shah G., Blinder K. Trends & approaches to repairing detachment. *Rev. Ophthalmol*. Online. Available at: http://www.reviewofophthalmology.com/content/d/retinal_insider/c/40108/ (Accessed May 4, 2013).
20. Miki D., Hida T., Shinoda K., Hirakata A. Comparison of scleral buckling and vitrectomy for retinal detachment resulting from flap tears in superior quadrants. *Jpn.J. Ophthalmol*. 2001; 45 (2): 187-191.
21. Mansouri A., Almony A., Shah G.K., Blinder K.J., Sharma S. Recurrent retinal detachment: Does initial treatment matter? *Br.J. Ophthalmol*. 2010; 94: 1344-1347.
22. Heimann H., Bartz-Schmidt K.U., Bornfeld N., Weiss C., Hilgers R.D., Foerster M.H. Scleral buckling versus primary vitrectomy in rhegmatogenous retinal detachment: a prospective randomized multicenter clinical study. *Ophthalmol*. 2007; 114: 2142-2154.
23. Stangos A.N., Petropoulos I.K., Brozou C.G., Kapetanios A.D., Whatham A., Pouranaras C.J. Pars-plana vitrectomy alone vs vitrectomy with scleral buckling for primary rhegmatogenous pseudophakic retinal detachment. *Am.J. Ophthalmol*. 2004; 138: 952-958.
24. Sharma Y.R., Karunanithi S., Azad R.V., Vohra R., Pal N., Singh D.V., Chandra P. Functional and anatomic outcome of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic retinal detachment. *Acta Ophthalmol. Scand*. 2005; 83: 293-297.
25. Brazitikos P.D., Androudi S., Christen W.G., Stangos N.T. Primary pars plana vitrectomy versus scleral buckle surgery for the treatment of pseudophakic retinal detachment: a randomized clinical trial. *Retina*. 2005; 25: 957-964.
26. Weichel E.D., Martidis A., Fineman M.S., McNamara J. A., Park C.H., Vander J.F., Ho A.C., Brown G.C. Pars plana vitrectomy versus combined pars plana vitrectomy-scleral buckle for primary repair of pseudophakic retinal detachment. *Ophthalmol*. 2006; 113: 2033-2040.
27. Lavrova N.E. [Symptoms, treatment, and long-term outcomes of temporary balloon buckling in elderly and senile retinal detachment patients]. Osobennosti kliniki, lecheniya i otdalennye rezul'taty vremennogo ballonnogo plombirovaniya sklery pri otsojke setchatki u bol'nykh pozhilogo i starieskogo vozrasta. [Clinical Gerontology]. *Klinicheskaya gerontologiya*. 2005; 11 (10): 91-93. (in Russ.).
28. Bourla D.H., Bor E., Axer-Siegel R., Mimouni K., Weinberger D. Outcomes and complications of rhegmatogenous retinal detachment repair with selective sutureless 25-gauge pars plana vitrectomy. *Am.J. Ophthalmol*. 2010; 149 (4): 630-634.
29. Lean J.S., Boone D.C., Azen S.P., Lai M.Y., Linton K.L. P., McCuen B., Ryan S.J. Silicone Study Group: Vitrectomy with silicone oil or sulfur hexafluoride gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy. Results of a randomized clinical trial (Silicone Study Report #1). *Arch Ophthalmol*. 1992; 110: 770-779.
30. Schwartz S.G., Flynn H.W. Jr., Lee W.H., Wang X. Tamponade in surgery for retinal detachment associated with proliferative vitreoretinopathy. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2014; 2: CD006126.
31. Joussen A.M., Rizzo S., Kirchhof B., Schrage N., Li X., Lente C., Hilgers R.D. on behalf of the HSO –Study Group. Heavy silicone oil versus standard silicone oil in as vitreous tamponade in inferior PVR (HSO Study): interim analysis. *Acta Ophthalmol*. 2011; 89: 483-489.
32. Schatz B., El-Shabrawi Y., Haas A., Langmann G. Adverse side effects with perfluorohexyloctane as a long-term tamponade agent in complicated vitreoretinal surgery. *Retina*. 2004; 24 (4): 567-573.
33. Choudhary M.M., Choudhary M.M., Saeed M.U., Ali A. Removal of silicone oil: prognostic factors and incidence of retinal redetachment. *Retina*. 2012; 32 (10): 2034-2038.
34. Kim S.W., OH J., Yang K.S., Kim M.J., Rhim J.W., Huh K. Risk factors for the development of transient hypotony after silicone oil removal. *Retina*. 2010; 30: 1228-1236.
35. Newsom R.S., Johnston R., Sullivan P.M., Aylward G.B., Holder G.E., Gregor Z.J. Sudden visual loss after removal of silicone oil. *Retina*. 2004. 24: 871-877.
36. Romano V., Angi M., Scotti F., del Grosso R., Romano D., Semeraro F., Vinciguerra P., Costagliola C., Romano M.R. Inflammation and macular oedema after pars plana vitrectomy. *Med. Inflamm*. 2013, Article ID 971758, 8 pages. Available at: <http://www.hindawi.com/journals/mi/2013/971758/>
37. Eckardt C. Twin lights: a new chandelier illumination for bimanual surgery. *Retina*. 2003; 23: 893-894.
38. Oshima Y., Awh C.C., Tano Y. Self-retaining 27-gauge transconjunctival chandelier endoillumination for panoramic viewing during vitreous surgery. *Am.J. Ophthalmol*. 2007; 143: 166-167.
39. Sakaguchi H., Oshima Y., Nishida K., Awh C.C. A 29/30-gauge dual-chandelier illumination system for panoramic viewing during microincision vitrectomy surgery. *Retina*. 2011; 31: 1231-1233.
40. Nie K.F., Crama N., Tilanus M.A., Klevering B.J., Boon C.J. Pars plana vitrectomy for disturbing primary vitreous floaters: clinical outcome and patient satisfaction. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol*. 2013; 251 (5): 1373-1382.
41. Gorshkov I.M., Zakharov V.D., Khodzhaev N.S., Yakushev P.V., Malyatsinskij I.A. [Bimanual endovitreale 27-29G surgery of rhegmatogenous retinal detachment]. Bimanual'naya tekhnika ehndovitreal'noj khirurgii 27-29G v lechenii regmatogennoj otsojki setchatki. [Ophthalmosurgery]. *Oftalmokhirurgiya*. 2012; 2: 6. (in Russ.).