

УДК 617.741-089.87:617.735

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-4-708-713

## ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ОДНОМОМЕНТНОЙ ФАКОВИТРЕКТОМИИ (ОБЗОР ЗАРУБЕЖНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

© Д.В. Проничкин

Тамбовский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России  
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, Рассказовское шоссе, 1  
E-mail: naukatmb@mail.ru

В последние годы частота встречаемости витреоретинальной патологии возросла, причем не только у лиц пожилого возраста, но и у пациентов более молодой возрастной группы. Такие варианты витреоретинальной патологии, как макулярные отверстия, эпиретинальные мембраны и помутнения стекловидного тела различного генеза, требуют хирургического вмешательства (витрэктомии), одним из последствий которой в не столь отдаленном послеоперационном периоде является катаракта. Кроме того, в пожилом возрасте витреоретинальная патология и катаракта зачастую сопутствуют друг другу. Все это диктует необходимость в ряде случаев прибегать к комбинированному хирургическому вмешательству, совмещающему в себе витрэктомию, экстракцию хрусталика (в т. ч. прозрачного) и имплантацию интраокулярной линзы, – факовитрэктомии. Эта процедура занимает больше времени и технически является более трудной в исполнении, тем не менее, она хорошо переносится пациентами. С технической точки зрения она обеспечивает хорошую визуализацию глазного дна в ходе вмешательства (после удаления катаракты) и позволяет избежать повторных вмешательств, в частности, хирургии катаракты, которая может сопровождаться сложностями, когда проводится после витрэктомии. Факовитрэктомия – это эффективная и безопасная операция, которая обеспечивает быстрое восстановление остроты зрения, уменьшает общее время пребывания пациента в операционной (позволяя тем самым избежать неблагоприятных последствий повторной местной и общей анестезии) и сокращает общую стоимость лечения.

*Ключевые слова:* офтальмология; факовитрэктомия; факоземulsionификация катаракты

### ВВЕДЕНИЕ

Витреоретинальную хирургию можно считать наиболее сложным видом офтальмохирургии, поскольку она требует владения высокотехнологичными микрохирургическими навыками, с одной стороны, и знания сложнейших механизмов патогенеза витреоретинальных заболеваний (макулярные отверстия, эпиретинальные мембраны, отслойка сетчатки, пролиферативная диабетическая ретинопатия и т. д.) – с другой. При этом в последние годы частота встречаемости витреоретинальной патологии возросла, причем не только у лиц пожилого возраста, но и у пациентов более молодой возрастной группы. В 1991 г. N.E. Kelly и R.T. Wendel [1] разработали методику витреоретинальных вмешательств с интравитреальной тампонадой газовой смесью при идиопатических макулярных отверстиях, а техника операций по поводу эпиретинальных мембран была предложена еще в 1980-х гг. [2]. Осложнениями данной хирургии являются увеличение размеров макулярного отверстия, крапчатость пигментного эпителия сетчатки, окклюзия сосудов сетчатки, разрывы и/или отслойка сетчатки. Частота встречаемости разрывов сетчатки в таких случаях достаточно высока вследствие интраоперационной задней отслойки стекловидного тела, которая является одним из ключевых этапов процедуры [3].

Впрочем, наиболее частым осложнением витреоретинальных вмешательств является прогрессирование ядерной катаракты [4]. Продемонстрировано, что в

течение 2 лет хирургия катаракты требуется в подавляющем большинстве случаев – от 75 [5] до 100 % [6]. По данным R.E. Leonard et al., через год ядерная катаракта развивается на 75 % глаз, а через 2 года – на 95 % глаз [7]. Прогрессирование катаракты после витреоретинальной хирургии может быть результатом механической травмы хрусталика, неблагоприятным эффектом воздействия ирригационных растворов или длительной экспозиции газовой смеси [8]. Прогрессирование катаракты, а также наличие предшествующих помутнений хрусталика, которые затрудняют визуализацию глазного дна и ограничивают доступ к периферии сетчатки, заставляют офтальмохирургов все чаще обращаться к комбинированному оперативному вмешательству – факовитрэктомии.

При наличии сочетанной патологии одномоментная факоземulsionификация катаракты с имплантацией ИОЛ и микроинвазивная витрэктомия через плоскую часть цилиарного тела обладают целым рядом преимуществ. Так, афакия в сочетании с более широким углом обзора обеспечивает хорошую визуализацию периферии сетчатки, облегчая тем самым выполнение витрэктомии и снижая вероятность дальнейшей отслойки стекловидного тела (тракционного синдрома) с формированием новых разрывов. Более полное заполнение полости стекловидного тела газовой смесью позволяет добиться анатомического закрытия макулярного отверстия без необходимости долго лежать на животе в послеоперационном периоде. В этом случае газовая смесь также тампонирует больше разрывов сетчатки, в т. ч. и те,

которые были не диагностированы в предоперационном периоде [9], купирование макулярного отека, уменьшение выраженности послеоперационного тракционного синдрома, улучшение визуализации глазного дна, сокращение общего числа хирургических вмешательств, более быстрое восстановление остроты, уменьшение рисков и стоимости, связанных со второй операцией [3; 10]. Комбинированная процедура не только устраняет необходимость в последующей хирургии катаракты (которая сопряжена с высоким риском разрыва задней капсулы, нарушения поддержки со стороны задней капсулы, растяжения и ослабления цинновых связок, вывиха фрагментов или ядра хрусталика в стекловидное тело и нестабильности глубины передней камеры [11]) и позволяет добиться быстрой зрительной реабилитации, но и характеризуется хорошими анатомическими и функциональными результатами, в т. ч. в отдаленном периоде [12].

### ОТБОР ПАЦИЕНТОВ

Чтобы получить максимально высокие функциональные и анатомические результаты, крайне важно правильно отбирать пациентов для факовитрэктоми. Исторически наиболее частым показанием к факовитрэктоми являлось наличие катаракты, которая обуславливает снижение зрения и затрудняет визуализацию патологии глазного дна. Кроме того, подходящими кандидатами можно считать пациентов с начальной ядерной катарактой, у которых после витрэктоми с большой долей вероятности ухудшится зрение вследствие прогрессирования катаракты.

При наличии сочетанной патологии требуется персонализированный подход. Так, в случае заднего увеита афакия проведение витрэктоми дает определенные преимущества, а если заболевание находится в стадии ремиссии, то можно сразу имплантировать ИОЛ. Пациентам с отслойкой сетчатки и передней пролиферативной витреоретинопатией и/или рецидивирующей отслойкой сетчатки показаны факоэмульсификация катаракты и капсулотомия при выполнении операции по поводу первичной отслойки сетчатки. Для лучшей визуализации глазного дна и выполнения манипуляций с сетчаткой на периферии у пациентов с гигантскими разрывами сетчатки также целесообразна факовитрэктоми [13].

У пациентов более молодого возраста с прозрачными хрусталиками факовитрэктоми нецелесообразна; в таких случаях проводят изолированную витрэктомию и в дальнейшем осуществляют динамическое наблюдение [10]. Впрочем, R. Ling et al. [14] сообщают о хороших функциональных результатах факовитрэктоми у пациентов с пресбиопией без оптически значимых помутнений хрусталика.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФАКОВИТРЕКТОМИИ

Успех комбинированного вмешательства – факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ или без нее и витрэктоми через плоскую часть цилиарного тела – зависит от ряда факторов. Понимание важности каждого этапа операции и гипотетической необходимости вносить коррективы в технику на любой стадии имеет ключевое значение для достижения оптимальных исходов.

### ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

При проведении предоперационного обследования необходимо тщательно собрать медицинский анамнез. Так, ранее выполненные операции на глазах должны насторожить офтальмолога в плане возможного ослабления зрачкового сфинктера, формирования задних синехий и периферических передних синехий, слабости цинновых связок. У пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы, которые принимают антагонисты  $\alpha$ 1-адренергических рецепторов (например, тамсулозин), повышен риск возникновения интраоперационного синдрома «дряблой радужки», частота которого на фоне приема тамсулозина варьирует в пределах от 43 до 100 %. Применение других лекарственных препаратов – антипсихотических средств, антагонистов ангиотензиновых рецепторов,  $\beta$ -блокаторов и пр. [15].

### РАСШИРЕНИЕ ЗРАЧКА

Дилатация зрачка – один из важнейших (если не ключевой) этапов подготовки к факовитрэктоми, поскольку при узком зрачке ухудшается визуализация и повышается частота осложнений, таких как повреждение радужки, разрыв передней и задней капсулы и выпадение стекловидного тела [16]. В большинстве случаев для расширения зрачка используется комбинация агента с циклоплегическим действием (0,5 % тропикамид) и агента с симпатомиметическим действием (2,5 % фенилэфрин). Максимальной дилатации зрачка при выполнении витрэктоми для хорошей визуализации глазного дна можно добиться путем введения 10 % фенилэфрина. Следует избегать препаратов для циклоплегии длительного действия, чтобы избежать образования задних синехий [11].

Если добиться адекватного расширения зрачка в ходе предоперационной подготовки не удастся, то в распоряжении хирурга остаются различные интраоперационные возможности избежать осложнений, связанных с узким зрачком. Поддержать необходимый диаметр зрачка в процессе вмешательства можно с помощью внутрикамерного введения эпинефрина, которое осуществляется перед введением вискоэластичного препарата. Когезивные вискоэластики также помогают механически расширить зрачок. При наличии задних синехий и зрачковых мембран (у пациентов с неоваскулярной глаукомой, опухолями, иридокорнеальным эндотелиальным синдромом) можно воспользоваться крючками для радужки и кольцами Малюгина [10].

### РОГОВИЧНЫЕ РАЗРЕЗЫ

Чисто роговичный туннельный разрез и парацентез необходимо выполнять таким образом, чтобы обеспечить максимальный хирургический доступ к хрусталику, но не затронуть склеротомические отверстия для витрэктоми. Локализация основного роговичного разреза вдоль сильного меридиана роговицы позволяет осуществить коррекцию астигматизма. Предпочтение следует отдавать бипланарным разрезам, поскольку они обладают большей стабильностью в послеоперационном периоде. Наложение на роговичный разрез шва (нейлон 10-0) перед проведением витрэктоми сводит к минимуму вероятность пролапса радужки и нестабильности структур переднего отрезка. В отсутст-

вие фильтрации водянистой влаги через разрез и в случае его бипланарного профиля шов можно не накладывать [17].

#### КАПСУЛОРЕКСИС

Непрерывный круговой капсулорексис – важный этап факовитрэктомии. Данная методика позволяет сохранить стабильность передней капсулы и обеспечить доступ к ядру хрусталика. Оптимальный диаметр капсулорексиса составляет 6,5 мм. При капсулорексисе большего диаметра также удается достаточно легко манипулировать ядром хрусталика в процессе факоэмульсификации и чоппинга. Впрочем, в ряде случаев (имплантация ИОЛ премиум-класса или ИОЛ с фиксацией в цилиарной борозде) пациентам с фиброзом передней капсулы, передней субкапсулярной катарактой или молочной катарактой необходимо сделать ультразвуковую биомикроскопию в предоперационном периоде. С помощью этого исследования можно оценить состояние цилиарного тела, связок и радужки, выявить увеальные опухоли, слабость цинновых связок и т. д. Если из-за фиброза передней капсулы не удается до конца выполнить непрерывный круговой капсулорексис, можно использовать витрактор или ножницы [18].

#### ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИЯ

Экстракцию катаракты можно осуществить перед витрэктомией с целью оптимизировать визуализацию заднего отрезка глаза либо (если помутнения хрусталика выражены слабо) после витрэктомии. При наличии кровоизлияния или помутнений стекловидного тела их устранение с появлением красного рефлекса с глазного дна дает определенные преимущества. Факоэмульсификацию следует по возможности выполнять в плоскости радужки, чтобы минимизировать риск отека роговицы и разрывов задней капсулы. Чтобы использовать меньше энергии ультразвука, лучше всего прибегнуть к технике быстрого чопа. Впрочем, техника факоэмульсификации зависит от опыта и предпочтений хирурга, а также конкретной офтальмопатологии [10].

#### ВЫБОР ИОЛ

Целесообразность имплантации ИОЛ в процессе факовитрэктомии зависит от многих факторов. Так, первичная имплантация ИОЛ не показана при наличии передней пролиферативной витреоретинопатии, эндофтальмита, отслойки сетчатки на фоне ретинопатии недоношенных и увеита, в таких случаях рекомендовано повторное вмешательство с имплантацией ИОЛ [10].

ИОЛ может быть имплантирована сразу после экстракции катаракты или уже после завершения витрэктомии. ИОЛ следует имплантировать в капсульный мешок, если только речь не идет о разрыве задней капсулы. Чтобы свести к минимуму риск захвата оптической части ИОЛ зрачком и подвывиха/децентрации ИОЛ в процессе витрэктомии или в послеоперационном периоде, непосредственно перед имплантацией ИОЛ в переднюю камеру и капсульную сумку следует ввести вискоэластичный препарат. После имплантации ИОЛ вискоэластик из передней камеры не вымывается, на основной роговичный разрез накладывается шов. Благодаря этому минимизируется вероятность фильтрации водянистой влаги из передней камеры в процес-

се витрэктомии и смещения ИОЛ. В случае афакии и тампонады силиконовым маслом переднюю камеру также заполняют вискоэластиком, чтобы избежать миграции силиконового масла в переднюю камеру в раннем послеоперационном периоде [18].

При выполнении факовитрэктомии следует избегать имплантации силиконовых ИОЛ во всех случаях, поскольку на поверхности ИОЛ скапливается силиконовое масло из полости стекловидного тела, образуя конденсат. Кроме того, при замене жидкости на воздух на задней поверхности силиконовых ИОЛ оседают капли жидкости, затрудняя тем самым обзор. В силу этих причин предпочтение следует отдавать ИОЛ из полиметилметакрилата [19; 20].

Y.I. Leiderman et al. [21] проанализировали результаты имплантации трехчастных и моноблочных ИОЛ при выполнении факовитрэктомии. В исследовании участвовало 184 пациента (в 56,4 % случаев был диагностирован сахарный диабет). Общая частота встречаемости послеоперационных осложнений – формирование задних синехий, зрачковый захват ИОЛ, подвывих ИОЛ – оказалась одинаковой и невысокой в обеих группах. Авторы делают вывод о том, что моноблочные акриловые ИОЛ могут рассматриваться в качестве полноценной альтернативы трехчастным ИОЛ.

#### ОСЛОЖНЕНИЯ

В первых работах по факоэмульсификации катаракты и витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела сообщалось о достаточно серьезных интра- и послеоперационных осложнениях [22]. На современном этапе безопасность факовитрэктомии существенно повысилась, а показания к ее проведению расширились. При этом речь идет не только о более высокой эффективности операций, но и более быстром восстановлении зрения и использовании инструментов для витреоретинальных вмешательств меньшего диаметра [23].

Технологии хирургии катаракты и витреоретинальной хирургии эволюционируют в сторону уменьшения разрезов. Так, в витреоретинальной хирургии применяются методики трансконъюнктивальной «бесшовной» 23G-, 25G- и 27G-витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела. С другой стороны, современные достижения позволяют выполнить хирургию катаракты через роговичные разрезы менее 2 мм (микроинвазивная хирургия катаракты, MICS). Основными преимуществами MICS считаются минимизация хирургически индуцированного астигматизма и уменьшение роговичных аберраций высших порядков. При проведении факовитрэктомии выполнение малого по длине роговичного разреза устраняет необходимость в наложении швов и позволяет избежать потери глубины передней камеры в ходе последующей витрэктомии [24].

Из интра- и послеоперационных осложнений факовитрэктомии чаще всего встречаются следующие:

- помутнение задней капсулы, которое требует YAG-лазерной дисцизии (примерно 50 % случаев) [25];
- формирование задних синехий (до 30 % случаев) [26];
- транзиторное повышение ВГД в раннем послеоперационном периоде (до 15 % случаев) [27];
- послеоперационный фибринозный увеит (примерно 13 % случаев) [28];
- рефракционные ошибки [29].

При выполнении комбинированного вмешательства более важное значение имеет достижение высокой некорригированной остроты зрения (НКОЗ), а не максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ), поскольку НКОЗ позволяет пациенту избавиться от очков (как минимум для дали). В последние годы витреоретинальная хирургия вышла на принципиально новый уровень, благодаря чему после витрэктомии по поводу эпиретинальных мембран или макулярных отверстий удается добиться достаточно высокой остроты зрения. Поэтому немаловажное значение имеет соответствие послеоперационной рефракции планируемой. Результаты ряда исследований свидетельствуют о наличии рефракционной ошибки (миопического сдвига) после факовитрэктомии. Она обусловлена рядом факторов: заменой стекловидного тела на другие составы, ошибками при измерении аксиальной длины глаза, изменением параметров кератометрии, разницей между актуальной и планируемой позицией ИОЛ и разнородностью конкретной витреоретинальной патологии. Миопический сдвиг напрямую зависит от разнородности витреоретинальной хирургии. В случае макулярных отверстий, которые, как правило, требуют интравитреального введения газовой смеси, миопический сдвиг в раннем послеоперационном периоде выражен в меньшей степени, чем после операций по поводу эпиретинальных мембран или патологии стекловидного тела. Авторы объясняют это тем, что газ сдвигает иридохрусталиковую диафрагму вперед. С другой стороны, тампонада газовой смесью способствует растяжению цинновых связок, в результате чего в более позднем послеоперационном периоде (после рассасывания газа) ИОЛ сдвигается назад, и миопический сдвиг исчезает. Впрочем, миопический сдвиг возможен и в отсутствие необходимости газовой тампонады. Это обусловлено тем, что авитреальный глаз представляет собой «однокамерную» систему, заполненную внутриглазной жидкостью, объективным нарушением связочного аппарата хрусталика (отсутствием витреохрусталиковой связки), а также отсутствием усилий, препятствующих смещению капсульного мешка с ИОЛ к роговице [29–32].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинированное хирургическое вмешательство – факовитрэктомия – является эффективной и безопасной операцией, которая обеспечивает быстрое восстановление остроты зрения, уменьшает общее время пребывания пациента в операционной (позволяя тем самым избежать неблагоприятных последствий повторной местной и общей анестезии) и сокращает общую стоимость лечения. Преимущества этой операции перевешивают ее возможные недостатки даже у пациентов без выраженных помутнений в хрусталике. Однако результаты проведенных исследований не дают однозначного ответа на вопрос о том, насколько точно можно прогнозировать рефракционную ошибку после факовитрэктомии с имплантацией ИОЛ. При этом высокие функциональные результаты остаются одним из важных требований к витреоретинальным хирургическим вмешательствам, что диктуется значительным прогрессом технологий данного направления офтальмохирургии. Это, в свою очередь, обуславливает повышение уровня требований к прогнозируемости клинической рефракции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kelly N.E., Wendel R.T. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study // Archives of Ophthalmology. 1991. V. 109. № 5. P. 654-659.
2. Michels R.G. Surgery of epiretinal membranes // Developments in Ophthalmology. 1981. V. 2. P. 175-184.
3. Theocharis I.P., Alexandridou A., Gili N.J., Tomic Z. Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy for macular hole treatment // Acta Ophthalmologica Scandinavica. 2005. V. 83. P. 172-175.
4. Kotecha A.V., Sinclair S.H., Gupta A.K., Tipperman R. Pars plana vitrectomy for macular holes combined with cataract extraction and lens implantation // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2000. V. 31. P. 387-393.
5. Thomson J.T., Glaser B.M., Sjaarda R.N., Murphy R.P. Progression of nuclear sclerosis and longterm visual results of vitrectomy with transforming growth factor beta-2 for macular holes // American Journal of Ophthalmology. 1995. V. 119. P. 48-54.
6. Cheng L., Azen S.P., El-Bradey M.H., Scholz B.M., Chaidhawangul S., Toyoguchi M., Freeman W.R. Duration of vitrectomy and postoperative cataract in the vitrectomy for macular hole study // American Journal of Ophthalmology. 2001. V. 132. № 6. P. 881-887.
7. Leonard R.E., Smiddy W.E., Flynn H.N. Jr., Fewer W. Long-term visual outcomes in patients with successful macular hole surgery // Ophthalmology. 1997. V. 104. P. 1684-1752.
8. Feng H., Adelman R.A. Cataract formation following vitreoretinal procedures // Clinical Ophthalmology. 2014. V. 23. № 8. P. 1957-1965.
9. Krishnan R., Tossoutis C., Fung Yang Y. 20-gauge and 23-gauge phacovitrectomy for idiopathic macular holes: comparison of complications and long-term outcomes // Eye. 2013. V. 27. P. 72-77.
10. Villegas V.M., Gold A.S., Latiff A., Wildner A.C., Ehli F.J., Murray T.G. Phacovitrectomy // Developments in Ophthalmology. 2014. V. 54. P. 102-107.
11. Demetriades A.M., Gottsch J.D., Thomsen R., Azab A., Stark W.J., Campochiaro P.A., de Juan E. Jr., Haller J.A. Combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and vitrectomy for eyes with coexisting cataract and vitreoretinal pathology // American Journal of Ophthalmology. 2003. V. 135. P. 291-296.
12. Scott I.U., Moraczewski A.L., Smiddy W.E., Flynn H.W. Jr., Feuer W.J. Long-term anatomic and visual acuity outcomes after initial anatomic success with macular hole surgery // American Journal of Ophthalmology. 2003. V. 135. P. 633-640.
13. Mompremier M., Adyanthaya R. Phacovitrectomy for the retina surgeon // Retina Today. 2014. V. 10. P. 56-58.
14. Ling R., Simcock P., McCoombes J., Shaw S. Presbyopic phacovitrectomy // British Journal of Ophthalmology. 2003. V. 87. P. 1333-1335.
15. Casuccio A., Cillino G., Pavone C., Spitalo E., Cillino S. Pharmacologic pupil dilation as a predictive test for the risk for intraoperative floppy-iris syndrome // Journal of Cataract & Refractive Surgery. 2011. V. 37. № 8. P. 1447-1454.
16. Neff K.D., Sandoval H.P., Castro L., Nowacki A.S., Vroman D.T., Solomon K.D. Factors associated with intraoperative floppy iris syndrome // Ophthalmology. 2009. V. 116. № 4. P. 658-663.
17. Kim N.J., Yu H.G. A phacovitrectomy with a clear corneal incision for a full-thickness macular hole // Korean Journal of Ophthalmology. 2006. V. 20. № 3. P. 147-150.
18. Boiko E.V., Churashov S.V., Kulikov A.N., Maltsev D.S. Clear corneal phacovitrectomy with posterior capsulorhexis and IOL implantation in management of selective vitreoretinal cases // Journal of Ophthalmology. 2015. V. 2015. P. 474072.
19. Hainsworth D.P., Chen S.N., Cox T.A., Jaffe G.J. Condensation on polymethylmethacrylate, acrylic polymer, and silicone intraocular lenses after fluid-air exchange in rabbits // Ophthalmology. 1996. V. 103. № 9. P. 1410-1418.
20. Jain V., Kar D., Natarajan S., Shome D., Mehta H., Mehta H., Jayadev C., Borse N. Phacoemulsification and pars plana vitrectomy: a combined procedure // Indian Journal of Ophthalmology. 2007. V. 55. P. 203-206.
21. Leiderman Y.I., Andreoli M.T., Sun B., Dawood S. Pars plana vitrectomy combined with cataract extraction: a comparison of surgical outcomes using single-piece and multipiece foldable intraocular lenses // Retina. 2015. V. 35. № 6. P. 1059-1064.
22. Blankenship G.W., Flynn H.W. Jr., Kokame G.T. Posterior chamber intraocular lens insertion during pars plana lensectomy and vitrectomy for complications of proliferative diabetic retinopathy // American Journal of Ophthalmology. 1989. V. 108. P. 1-5.
23. Sisk R.A., Murray T.G. Combined phacoemulsification and sutureless 23-gauge pars plana vitrectomy for complex vitreoretinal diseases // British Journal of Ophthalmology. 2010. V. 94. P. 1028-1032.
24. Jalil A., Steeples L., Subramani S., Bindra M.S., Dhawahir-Scala F., Patton N. Microincision cataract surgery combined with vitrectomy: a case series // Eye. 2014. V. 28. P. 386-389.

25. Iwase T., Oveson B.C., Nishi Y. Posterior capsule opacification following 20- and 23-gauge phacovitrectomy: posterior capsule opacification following phacovitrectomy // *Eye (London)*. 2012. V. 26. № 11. P. 1459-1464.
26. Oh J.H., Na J., Kim S.W., Oh J., Huh K. Risk factors for posterior synechiae of the iris after 23-gauge phacovitrectomy // *International Journal of Ophthalmology*. 2014. V. 7. № 5. P. 843-849.
27. Yang H.K., Woo S.J., Park K.H., Park K.H. Intraocular pressure changes after vitrectomy with and without combined phacoemulsification and intraocular lens implantation // *Korean Journal of Ophthalmology*. 2010. V. 24. № 6. P. 341-346.
28. Honjo M., Ogura Y. Surgical results of pars plana vitrectomy combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation for complications of proliferative diabetic retinopathy // *Ophthalmic Surgery & Lasers*. 1998. V. 29. P. 99-105.
29. Iwase T., Oveson B.C., Nishi Y. Inherent possibility of refraction error for phacovitrectomy // *Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2013. V. 41. P. 302-311.
30. Shioya M., Ogino N., Shinjo U. Change in postoperative refractive error when vitrectomy is added to intraocular lens implantation // *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 1997. V. 23. P. 1217-1220.
31. Kovács I., Ferencz M., Nemes J., Somfai G., Salacz G., Récsán Z. Intraocular lens power calculation for combined cataract surgery, vitrectomy and peeling of epiretinal membranes for macular oedema // *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2007. V. 85. P. 88-91.
32. Patel D., Rahman R., Kumarasamy M. Accuracy of intraocular lens power estimation in eyes having phacovitrectomy for macular holes // *Journal of Cataract & Refractive Surgery*. 2007. V. 33. P. 1760-1762.

Поступила в редакцию 27 июня 2017 г.

Проницкий Дмитрий Вазгенович, Тамбовский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Тамбов, Российская Федерация, врач-офтальмолог 2 офтальмологического отделения, e-mail: naukatmb@mail.ru

UDC 617.741-089.87:617.735

DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-4-708-713

## ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ONE-STAGE PHACOVITRECTOMY (FOREIGN LITERATURE REVIEW)

© D.V. Pronichkin

Academician S.N. Fyodorov FSAI IRTC "Eye Microsurgery", Tambov branch, Ministry of Health of Russia  
1 Rasskazovskoe Rte., Tambov, Russian Federation, 392000  
E-mail: naukatmb@mail.ru

In recent years, the occurrence of vitreoretinal disorders has increased both in elderly and younger persons. Macular holes, epiretinal membranes, vitreous floaters, and other diseases require vitrectomy which results in cataract progression in the postoperative period. Additionally, in elderly patients, vitreoretinal disorders are commonly accompanied by cataract. As a consequence, some patients require phacovitrectomy, a procedure which combines pars plana vitrectomy, lensectomy, and IOL implantation. This procedure takes more time and is technically challenging. However, phacovitrectomy is well tolerated by the patients. It provides excellent eye fundus visualization for the surgeon and eliminates the second procedure, i. e., cataract surgery which may result in complications when performed after vitrectomy. Phacovitrectomy is an effective and safe procedure which decreases visual rehabilitation time and avoids adverse effects of second topical and general anesthesia while being associated with a significant reduction in overall healthcare costs.

*Key words:* ophthalmology; phacovitrectomy; cataract phacoemulsification

### REFERENCES

1. Kelly N.E., Wendel R.T. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. *Archives of Ophthalmology*, 1991, vol. 109, no. 5, pp. 654-659.
2. Michels R.G. Surgery of epiretinal membranes. *Developments in Ophthalmology*, 1981, vol. 2, pp. 175-184.
3. Theocharis I.P., Alexandridou A., Gili N.J., Tomic Z. Combined phacoemulsification and pars plana vitrectomy for macular hole treatment. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 2005, vol. 83, pp. 172-175.
4. Kotecha A.V., Sinclair S.H., Gupta A.K., Tipperman R. Pars plana vitrectomy for macular holes combined with cataract extraction and lens implantation. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 2000, vol. 31, pp. 387-393.
5. Thomson J.T., Glaser B.M., Sjaarda R.N., Murphy R.P. Progression of nuclear sclerosis and longterm visual results of vitrectomy with transforming growth factor beta-2 for macular holes. *American Journal of Ophthalmology*, 1995, vol. 119, pp. 48-54.
6. Cheng L., Azen S.P., El-Bradey M.H., Scholz B.M., Chaidhawangul S., Toyoguchi M., Freeman W.R. Duration of vitrectomy and post-operative cataract in the vitrectomy for macular hole study. *American Journal of Ophthalmology*, 2001, vol. 132, no. 6, pp. 881-887.
7. Leonard R.E., Smiddy W.E., Flynn H.N. Jr., Fewer W. Long-term visual outcomes in patients with successful macular hole surgery. *Ophthalmology*, 1997, vol. 104, pp. 1684-1752.
8. Feng H., Adelman R.A. Cataract formation following vitreoretinal procedures. *Clinical Ophthalmology*, 2014, vol. 23, no. 8, pp. 1957-1965.

9. Krishnan R., Tossounis C., Fung Yang Y. 20-gauge and 23-gauge phacovitrectomy for idiopathic macular holes: comparison of complications and long-term outcomes. *Eye*, 2013, vol. 27, pp. 72-77.
10. Villegas V.M., Gold A.S., Latiff A., Wildner A.C., Ehli F.J., Murray T.G. Phacovitrectomy. *Developments in Ophthalmology*, 2014, vol. 54, pp. 102-107.
11. Demetriades A.M., Gottsch J.D., Thomsen R., Azab A., Stark W.J., Campochiaro P.A., de Juan E. Jr., Haller J.A. Combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and vitrectomy for eyes with coexisting cataract and vitreoretinal pathology. *American Journal of Ophthalmology*, 2003, vol. 135, pp. 291-296.
12. Scott I.U., Moraczewski A.L., Smiddy W.E., Flynn H.W. Jr., Feuer W.J. Long-term anatomic and visual acuity outcomes after initial anatomic success with macular hole surgery. *American Journal of Ophthalmology*, 2003, vol. 135, pp. 633-640.
13. Mompremier M., Adyanthaya R. Phacovitrectomy for the retina surgeon. *Retina Today*, 2014, vol. 10, pp. 56-58.
14. Ling R., Simcock P., McCoombes J., Shaw S. Presbyopic phacovitrectomy. *British Journal of Ophthalmology*, 2003, vol. 87, pp. 1333-1335.
15. Casuccio A., Cillino G., Pavone C., Spitale E., Cillino S. Pharmacologic pupil dilation as a predictive test for the risk for intraoperative floppy-iris syndrome. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 2011, vol. 37, no. 8, pp. 1447-1454.
16. Neff K.D., Sandoval H.P., Castro L., Nowacki A.S., Vroman D.T., Solomon K.D. Factors associated with intraoperative floppy iris syndrome. *Ophthalmology*, 2009, vol. 116, no. 4, pp. 658-663.
17. Kim N.J., Yu H.G. A phacovitrectomy with a clear corneal incision for a full-thickness macular hole. *Korean Journal of Ophthalmology*, 2006, vol. 20, no. 3, pp. 147-150.
18. Boiko E.V., Churashov S.V., Kulikov A.N., Maltsev D.S. Clear corneal phacovitrectomy with posterior capsulorhexis and IOL implantation in management of selective vitreoretinal cases. *Journal of Ophthalmology*, 2015, vol. 2015, pp. 474072.
19. Hainsworth D.P., Chen S.N., Cox T.A., Jaffe G.J. Condensation on polymethylmethacrylate, acrylic polymer, and silicone intraocular lenses after fluid-air exchange in rabbits. *Ophthalmology*, 1996, vol. 103, no. 9, pp. 1410-1418.
20. Jain V., Kar D., Natarajan S., Shome D., Mehta H., Mehta H., Jayadev C., Borse N. Phacoemulsification and pars plana vitrectomy: a combined procedure. *Indian Journal of Ophthalmology*, 2007, vol. 55, pp. 203-206.
21. Leiderman Y.I., Andreoli M.T., Sun B., Dawood S. Pars plana vitrectomy combined with cataract extraction: a comparison of surgical outcomes using single-piece and multipiece foldable intraocular lenses. *Retina*, 2015, vol. 35, no. 6, pp. 1059-1064.
22. Blankenship G.W., Flynn H.W. Jr., Kokame G.T. Posterior chamber intraocular lens insertion during pars plana lensectomy and vitrectomy for complications of proliferative diabetic retinopathy. *American Journal of Ophthalmology*, 1989, vol. 108, pp. 1-5.
23. Sisk R.A., Murray T.G. Combined phacoemulsification and sutureless 23-gauge pars plana vitrectomy for complex vitreoretinal diseases. *British Journal of Ophthalmology*, 2010, vol. 94, pp. 1028-1032.
24. Jalil A., Steeples L., Subramani S., Bindra M.S., Dhawahir-Scala F., Patton N. Microincision cataract surgery combined with vitrectomy: a case series. *Eye*, 2014, vol. 28, pp. 386-389.
25. Iwase T., Oveson B.C., Nishi Y. Posterior capsule opacification following 20- and 23-gauge phacovitrectomy: posterior capsule opacification following phacovitrectomy. *Eye (London)*, 2012, vol. 26, no. 11, pp. 1459-1464.
26. Oh J.H., Na J., Kim S.W., Oh J., Huh K. Risk factors for posterior synechiae of the iris after 23-gauge phacovitrectomy. *International Journal of Ophthalmology*, 2014, vol. 7, no. 5, pp. 843-849.
27. Yang H.K., Woo S.J., Park K.H., Park K.H. Intraocular pressure changes after vitrectomy with and without combined phacoemulsification and intraocular lens implantation. *Korean Journal of Ophthalmology*, 2010, vol. 24, no. 6, pp. 341-346.
28. Honjo M., Ogura Y. Surgical results of pars plana vitrectomy combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation for complications of proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmic Surgery & Lasers*, 1998, vol. 29, pp. 99-105.
29. Iwase T., Oveson B.C., Nishi Y. Inherent possibility of refraction error for phacovitrectomy. *Clinical and Experimental Ophthalmology*, 2013, vol. 41, pp. 302-311.
30. Shioya M., Ogino N., Shinjo U. Change in postoperative refractive error when vitrectomy is added to intraocular lens implantation. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 1997, vol. 23, pp. 1217-1220.
31. Kovács I., Ferencz M., Nemes J., Somfai G., Salacz G., Récsán Z. Intraocular lens power calculation for combined cataract surgery, vitrectomy and peeling of epiretinal membranes for macular oedema. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 2007, vol. 85, pp. 88-91.
32. Patel D., Rahman R., Kumarasamy M. Accuracy of intraocular lens power estimation in eyes having phacovitrectomy for macular holes. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 2007, vol. 33, pp. 1760-1762.

Received 27 June 2017

Pronichkin Dmitry Vazgenovich, Academician S.N. Fyodorov IRTC "Eye Microsurgery", Tambov branch, Tambov, Russian Federation, Ophthalmologist of the 2nd Ophthalmologic Department, e-mail: naukatmb@mail.ru

**Для цитирования:** Проницкий Д.В. Преимущества и недостатки одномоментной факовитрэктомии (обзор зарубежной литературы) // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. Т. 22. Вып. 4. С. 708-713. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-4-708-713

**For citation:** Pronichkin D.V. Preimushchestva i nedostatki odnomomentnoy fakovitrektomii (obzor zarubezhnoy literatury) [Advantages and disadvantages of one-stage phacovitrectomy (foreign literature review)]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya Estestvennye i tekhnicheskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*, 2017, vol. 22, no. 4, pp. 708-713. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-4-708-713 (In Russian).