

## ИЗМЕНЕНИЕ КАПСУЛЫ ХРУСТАЛИКА ПОСЛЕ ОДНОМОМЕНТНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ФАКОЗМУЛЬСИФИКАЦИИ И ЭНДОВИТРЕАЛЬНОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА С ТАМПОНАДОЙ ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ СИЛИКОНОВЫМ МАСЛОМ

© *Х. П. Тахчиди, Н. С. Барабаш, А. В. Шацких, Т. Н. Сиденко*

ФГУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова, Москва

✧ **Цель.** Провести анализ изменения передней капсулы хрусталика после одномоментного проведения факоэмульсификации (ФЭ) с имплантацией заднекамерной ИОЛ и эндовитреального вмешательства с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом. **Материалы и методы.** Проведен анализ изменения капсулотомического отверстия в передней капсуле хрусталика после одномоментного проведения ФЭ с имплантацией ИОЛ и эндовитреального вмешательства с введением силиконового масла, которое было выполнено на 21 глазу (21 пациент) — 1-я группа, при этом было имплантировано 5 гидрофобных ИОЛ Acrysof Natural, 11 гидрофильных ИОЛ модели Xelens Idea и 5 линз Fisiol Microincision. У 7-ми пациентов силикон был удален в течение 1-3 месяцев после его введения (подгруппа 1а), у 14-ти пациентов силикон был удален через 3 месяца и более (подгруппа 1б). В контрольной группе на 30-ти глазах 30-ти пациентов была проведена ФЭ неосложненной катаракты (группа 2), во всех случаях были имплантированы гидрофобные ИОЛ Acrysof Natural. Для измерения параметров капсулы хрусталика проводилась оптическая когерентная томография и ультразвуковая биомикроскопия на 2-е сутки, через 1 месяц, 3 и 6 месяцев после операции. В трех случаях при выраженном фиброзном изменении передней капсулы выполнялось ее иссечение через 8–10 месяцев после комбинированной операции с последующим гистологическим исследованием. **Результаты.** Диаметр капсулорексиса в 1-й группе на вторые сутки после операции составил в среднем  $5,25 \pm 0,58$  мм ( $M \pm \sigma$ ), через месяц происходило его сокращение до  $4,37 \pm 0,47$  мм (на 16,6%), а к 3 месяцам после операции — до  $4,04 \pm 0,45$  мм (на 22,9%). В дальнейшем у пациентов с длительной силиконовой тампонадой отмечалось выраженное помутнение передней капсулы и сокращение размера капсулотомии до  $3,44 \pm 0,37$  мм (на 34,48% от исходного размера), в то время как при коротких сроках тампонады происходило уменьшение капсулорексиса до  $3,86 \pm 0,54$  мм (на 26,33% от исходного). При интраоперационной децентрации капсулорексиса (4 глаза), даже незначительной, на фоне длительной тампонады происходило выраженное приближение края фиброзно измененного капсулорексиса к оптической оси: величина минимального расстояния от края капсулотомии до оптической оси глаза уменьшилась с  $1,8 \pm 0,24$  мм до  $1,01 \pm 0,16$  мм. Во 2-й группе на вторые сутки после операции диаметр капсулорексиса составил  $5,57 \pm 0,35$  мм, через месяц произошло его сокращение до  $4,79 \pm 0,3$  мм (на 13,82%), через 3 месяца — до  $4,55 \pm 0,27$  мм (сокращение на 18,13%), а через 6 месяцев — до  $4,32 \pm 0,26$  мм (сокращение на 21,4% от исходного). Толщина передней капсулы на 2-е сутки после операции в обеих группах составила 0,02-0,04 мм. При сохранении тампонады витреальной полости силиконовым маслом через 6 месяцев произошло увеличение толщины передней капсулы до  $0,35 \pm 0,07$  мм. На 2-е сутки после операции у всех пациентов имелось расстояние между листками передней капсулы и оптикой ИОЛ. Через месяц во всех случаях наблюдался контакт капсулы хрусталика с поверхностью ИОЛ. В 40% случаев имплантации гидрофобных ИОЛ отмечалась адгезия фибрина к поверхности ИОЛ, в 60% случаев была выражена адгезия эмульгированного силикона. В случаях имплантации линз из гидрофильного акрила адгезии фибрина или эмульгированного силикона к поверхности ИОЛ не наблюдалось. **Заключение.** При одномоментном проведении ФЭ с имплантацией ИОЛ и эндовитреального вмешательства с введением силиконового масла происходит сокращение диаметра капсулотомического отверстия с  $5,25 \pm 0,58$  мм до  $3,44 \pm 0,37$  мм (на 34,48% от исходного размера), помутнение и утолщение листков передней и задней капсулы с  $0,03 \pm 0,01$  до  $0,35 \pm 0,07$  мм, что затрудняет визуализацию периферии глазного дна. При проведении ФЭ и планировании силиконовой тампонады большую роль играет дозирование и центрирование капсулорексиса. Сокращение длительности силиконовой тампонады уменьшает фиброзирование передней капсулы хрусталика. При планировании силиконовой тампонады предпочтительнее имплантация ИОЛ из гидрофильного акрила.

✧ **Ключевые слова:** передняя капсула; капсулорексис; факоэмульсификация; витрэктомия; эндовитреальное вмешательство; силиконовое масло.

В настоящее время стандартом хирургического лечения отслойки сетчатки и помутнения хрусталика являются комбинированные операции, включающие факоэмульсификацию катаракты (ФЭ) и эндовитреальное вмешательство (ЭВ) с тампонадой полости стекловидного тела силиконовым маслом (СМ) [2–4]. При этом доказано, что наличие силикона вызывает ряд изменений структур глазного яблока. При длительном нахождении СМ в витреальной полости происходит помутнение задней капсулы, развитие фиброзной ткани и адгезия силикона к задней капсуле хрусталика [13]. Одним из методов лечения данной патологии является Nd: YAG-лазерная дисцизия задней капсулы [9], а методом профилактики — рассечение задней капсулы витреотомом во время ЭВ [4].

Проводилось изучение взаимодействия СМ и ИОЛ из различного материала, при этом определено, что максимальная адгезия СМ, которая может быть необратимой, происходит при имплантации линз из силикона — гидрофобного материала [5, 6, 8, 12, 14].

При проведении ФЭ на глазах с силиконовой тампонадой без одновременного ЭВ рядом авторов рекомендуется выполнять небольшой капсулорексис (4,0 мм) для стабилизации положения интраокулярной линзы (ИОЛ) [2]. Однако в литературе описаны случаи выраженной констрикции капсулотомического отверстия вплоть до полной его окклюзии на фоне тампонады СМ [10]. При гистологическом исследовании в некоторых случаях в фиброзной ткани определялись включения капель СМ [11]. Авторы связывают развитие фиброзных изменений передней капсулы с фактом наличия СМ в витреальной полости и послеоперационным воспалительным процессом. Но в этих исследованиях не изучены закономерности сокращения переднего капсулорексиса, динамика изменения толщины передней капсулы и пр.

Изменение передней капсулы хрусталика после неосложненной ФЭ изучено с помощью метода ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) [1]. Выявлено постепенное сокращение капсулорексиса, наиболее выраженное в первые три месяца после операции, изменение акустической плотности и толщины передней капсулы в послеоперационном периоде. Авторы отмечают, что прозрачная передняя капсула не визуализируется на сканограммах в первые дни после операции и начинает определяться к 7–14 дню.

В то же время, целенаправленное изучение состояния передней капсулы у пациентов, перенесших одномоментное проведение ФЭ с имплантацией заднекамерной ИОЛ и ЭВ с введением СМ

не проводилось, что определило цель нашего исследования. Кроме того, метод оптической когерентной компьютерной томографии (ОКТ), высокая разрешающая способность которого доказала свою информативность в диагностике различной патологии переднего отрезка глаза, до настоящего времени не использовался для детального изучения передней капсулы хрусталика после ФЭ. Однако возможность бесконтактного исследования и четкая визуализация передней капсулы с первых суток после операции делают целесообразным применение данного метода для настоящего исследования.

## ЦЕЛЬ

Провести анализ изменения передней капсулы хрусталика после одномоментного проведения ФЭ с имплантацией заднекамерной ИОЛ и эндовитреального вмешательства с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ изменения передней капсулы хрусталика после одномоментного проведения ФЭ с имплантацией ИОЛ и эндовитреального вмешательства был проведен на 21 глазу 21-го пациента (1 группа). В 5 случаях были имплантированы ИОЛ Acrysof Natural «Alcon» (США) из гидрофобного акрила, в 11-ти случаях были имплантированы гидрофильные ИОЛ модели Xelens Idea (Швейцария) и в 5-ти случаях линзы Fisiol Microincision (Бельгия). При этом у 7 пациентов силикон был удален в течение 1,5–3 месяцев после его введения (подгруппа 1а), у 15 пациентов была длительная тампонада витреальной полости силиконовым маслом в течение 3 месяцев и более (подгруппа 1б). В контрольной группе на 30 глазах 30 пациентов была проведена ФЭ неосложненной катаракты (группа 2), во всех случаях были имплантированы ИОЛ Acrysof Natural.

В исследование были включены как пациенты с ровной прозрачной передней капсулой и прозрачными передними субкапсулярными и кортикальными слоями, так и пациенты с неравномерной толщиной передней капсулы и неравномерным помутнением кортикальных слоев. У пациентов, вошедших в исследование, не отмечалось признаков набухания хрусталика, вторичной глаукомы или обострения увеита. В основную группу отбирались пациенты без выраженных пролиферативных изменений со стороны сетчатки, длительность отслойки составляла от 3 недель до 8 месяцев.

В 1-й группе ФЭ и ЭВ проводилось на аппарате Accurus — «Alcon» (США). Сначала выполнялась

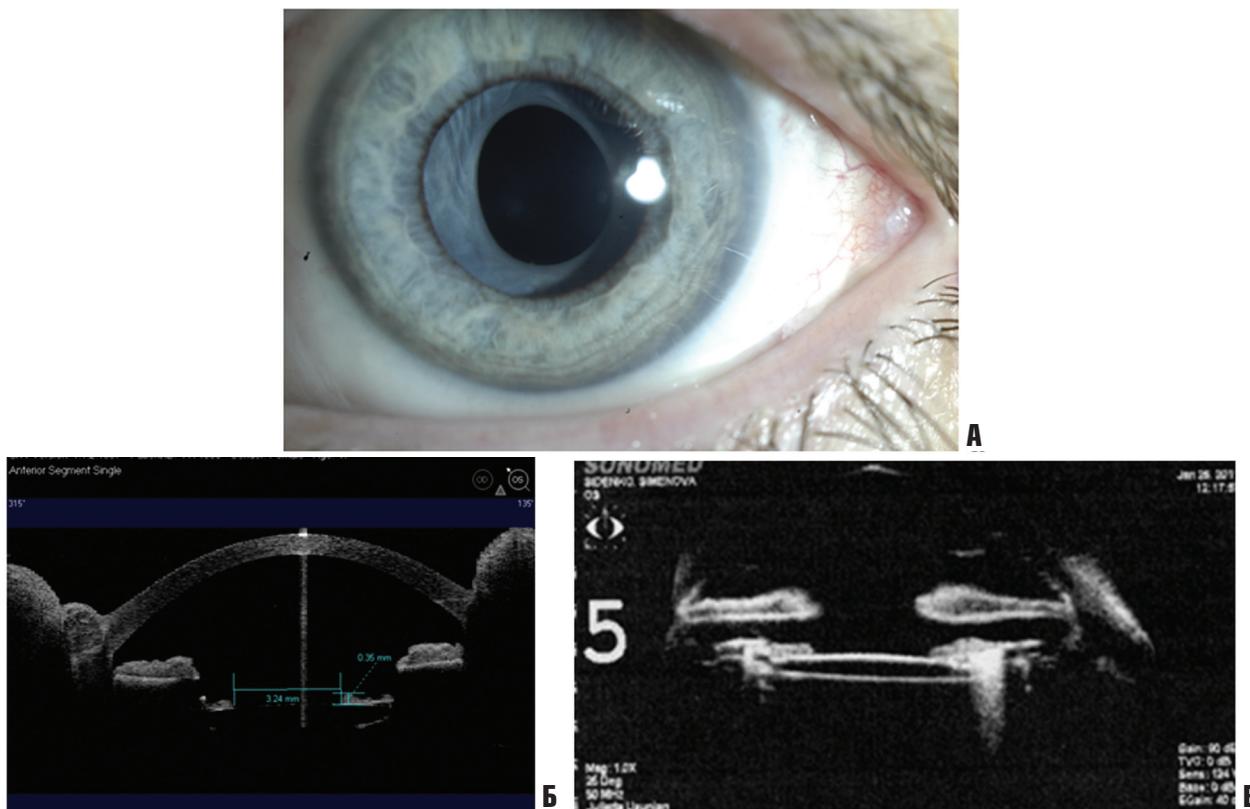


Рис. 1. Утолщение передней капсулы и сокращение капсулотомического отверстия с частичной децентрацией на фоне силиконовой тампонады витреальной полости, 8 месяцев после операции. А — фотоснимок, Б — тот же пациент, снимок ОКТ, В — тот же пациент, снимок УБМ

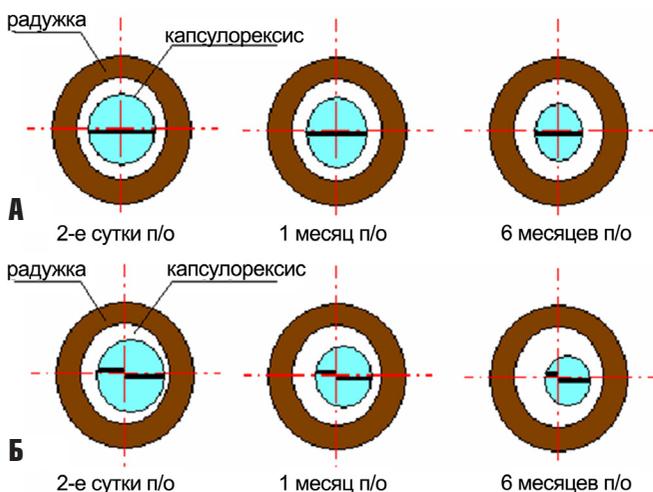


Рис. 2. А — схема сокращения центрально расположенного капсулорексиса: минимальное и максимальное расстояние от края капсулорексиса до оптической оси глаза после сокращения капсулы одинаковы  
 Б — схема сокращения децентрированного капсулорексиса: минимальное и максимальное расстояние от края капсулорексиса до оптической оси глаза после сокращения капсулы значительно отличаются

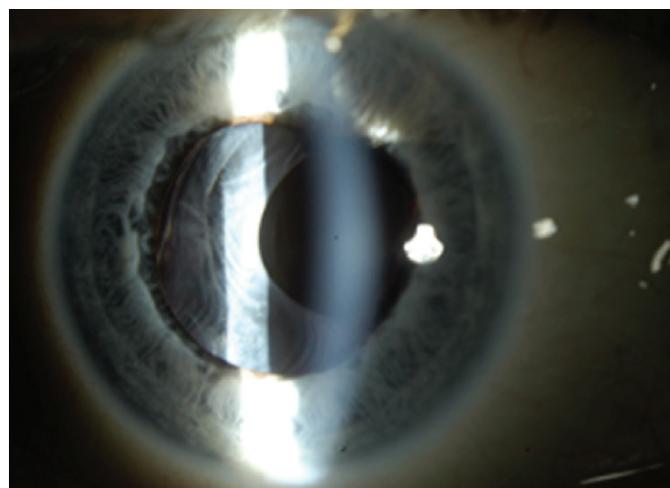


Рис. 3. Выраженный фиброз передней капсулы, формирующий складки, у пациента с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом через 1 год после операции, капсулотомическое отверстие децентрировано. Стрелкой указана граница капсулорексиса и фиброзная ткань, распространяющаяся за пределы сформированного пинцетом отверстия

ФЭ через разрез 2,2 мм. Проводимое после этого ЭВ включало в себя выполнение субтотальной витректомии, удаление эпиретинальных мембран, тампонаду полости стекловидного тела перфторорганическим соединением (ПФОС), эндолазеркоагуляцию сетчатки и замену ПФОС на силикон.

При проведении ЭВ были использованы системы 25 gauge, для тампонады витреальной полости использовалось СМ Охапе плотностью 1300 или 1000 Stc.

Во 2-й группе ФЭ проводилась на аппарате Millenium — «Baush&Lomb» (Германия).

Основная и контрольная группа были идентичны по возрастному составу, средний возраст пациентов составлял  $61 \pm 18,8$  лет (от 23 до 88 лет), у всех пациентов отсутствовали соматические заболевания, способствующие фибропластическим процессам (коллагенозы, миотония и др.).

Всем пациентам проводилось стандартное офтальмологическое исследование, включающее биомикроскопию, визометрию, тонометрию, А-сканирование, исследование глазного дна, В-сканирование при наличии патологии сетчатки, а, кроме того, фотографирование переднего сегмента глаза, ОКТ переднего отрезка и УБМ. ОКТ проводилась в различные сроки после операции: на 2-е сутки, 1 месяц, 3, 6 месяцев. Исследование выполнялось на аппарате OCT Visante «Carl Zeiss» (Германия) после достижения медикаментозного мидриаза (осевое разрешение прибора 18  $\mu\text{m}$ , поперечное разрешение 60  $\mu\text{m}$ , скорость сканирования 2000 А-сканов в секунду). При этом наилучшая визуализация тонких структур отмечалась при использовании цветового режима Rainbow. Для сравнения данных проводилась УБМ на аппарате «Sonomed» (США) в сроки 1 месяц, 6 месяцев после операции.

Для оценки состояния передней капсулы хрусталика измеряли диаметр капсулорексиса, толщину капсулы в различных ее участках, определяли наличие или отсутствие децентрации капсулорексиса, расстояние между листками капсулы и поверхностью ИОЛ. Измерения проводились по четырем меридианам 0, 45, 90 и 135°.

У трех пациентов 1б подгруппы, у которых сокращение капсулорексиса было выражено в значительной степени и влияло на зрение, затрудняло осмотр периферии глазного дна и проведение диагностического обследования или эндовитреального вмешательства, передняя капсула была иссечена через 8–10 месяцев после комбинированной

операции, что дало возможность исследовать ее гистологически. Для проведения гистологического исследования материал фиксировали в 7 %-м растворе нейтрального формалина с последующей дегидратацией в спиртах восходящей концентрации с изготовлением парафиновых блоков. Гистологические препараты окрашивали гематоксилин — эозином и по методике Ван Гизон, изучали под микроскопом фирмы Leica DM LB2 при  $\times 50$ ,  $\times 100$ ,  $\times 200$ ,  $\times 400$  кратном увеличении с последующей фоторегистрацией.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Передняя и задняя капсула хрусталика визуализировалась на снимках ОКТ с первых суток после ФЭ.

Диаметр капсулорексиса в 1-й группе составил в среднем  $5,25 \pm 0,58$  мм ( $M \pm \sigma$ ) на вторые сутки после операции, через месяц происходило его сокращение на 16,6 % до  $4,37 \pm 0,47$  мм, а к 3 месяцам после операции происходило сокращение капсулорексиса на 22,9 %, и его размер составил  $4,04 \pm 0,45$  мм (табл. 1). В дальнейшем у пациентов подгруппы 1а, у которых было выполнено удаление силикона в сроки до 3 месяцев после его введения, отмечалось незначительное сокращение капсулотомического отверстия (на 26,33 % от исходного размера), которое составило к 6–7 месяцу  $3,86 \pm 0,54$  мм. В подгруппе 1б при длительной тампонаде витреальной полости силиконом было выявлено более выраженное сокращение размера капсулотомии до  $3,44 \pm 0,37$  мм (сокращение на 34,48 % от исходного размера, рис. 1). При интраоперационной децентрации капсулорексиса (4 глаза), даже незначительной, на фоне длительной тампонады происходило приближение края фиброзно измененного капсулорексиса к оптической оси (рис. 2). У этих пациентов произошло уменьшение величины минимального

Таблица 1

Динамика изменения передней капсулы хрусталика по данным ОКТ

Параметры	группы	Сроки наблюдения			
		2-е сутки	1 месяц	3 месяца	6 месяцев
Диаметр переднего капсулорексиса (мм)	1а	$5,25 \pm 0,58$	$4,37 \pm 0,47$ (сокращение на 16,6%)	$4,04 \pm 0,46$ (сокращение на 22,9%)	$3,86 \pm 0,54$ (сокращение на 26,33%)
	1б				$3,44 \pm 0,37$ (сокращение на 34,48%)
	2	$5,57 \pm 0,35$	$4,79 \pm 0,3$ (сокращение на 13,82%)	$4,55 \pm 0,27$ (сокращение на 18,13%)	$4,32 \pm 0,26$ (сокращение на 21,4%)
Толщина передней капсулы (мм)	1а	$0,03 \pm 0,01$	$0,1 \pm 0,02$	$0,15 \pm 0,02$	$0,21 \pm 0,03$
	1б				$0,35 \pm 0,07$
	2	$0,07 \pm 0,03$	$0,08 \pm 0,02$	$0,1 \pm 0,02$	

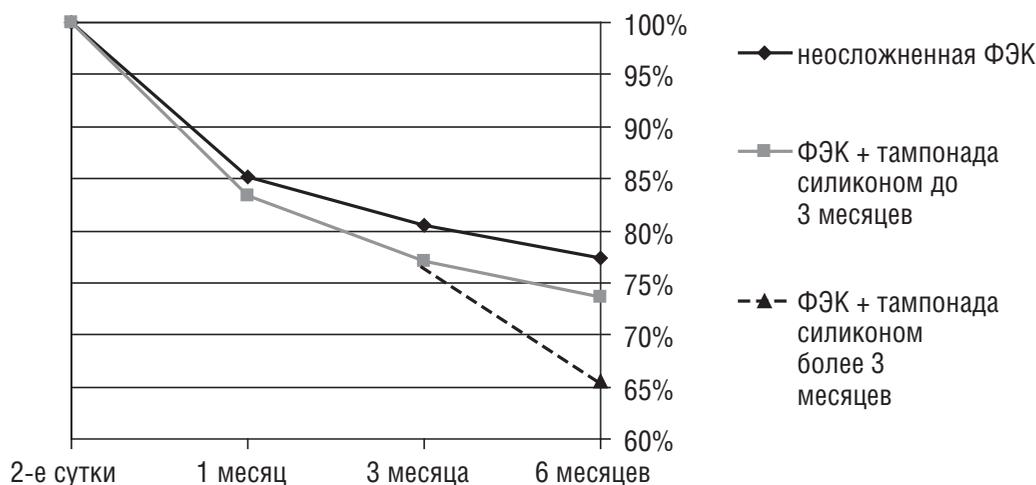


Рис. 4. Динамика изменения переднего капсулорексиса по данным ОКТ

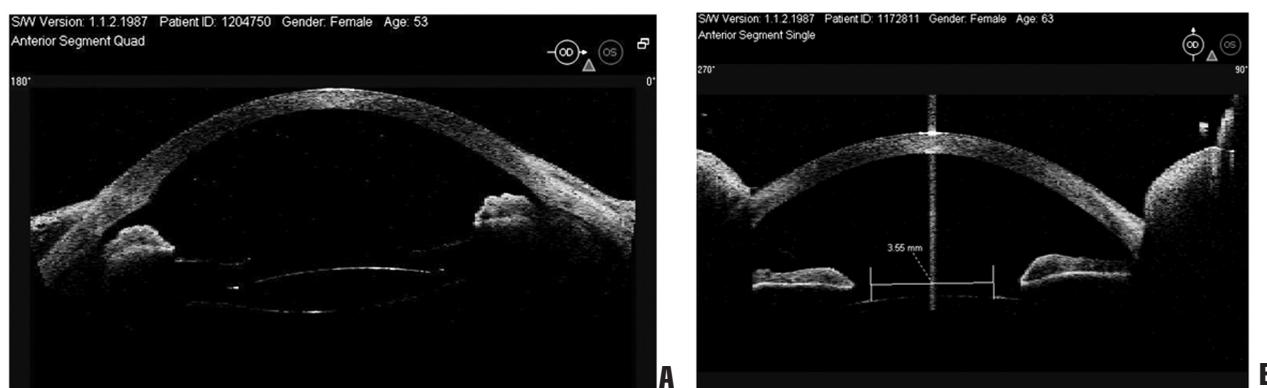


Рис. 5. А — ОКТ пациента на 2-е сутки после операции. Пространство между листками передней капсулы и оптикой линзы. Края передней капсулы вывернуты кнаружи, Б — ОКТ пациента через 3 месяца после операции. Контакт между передней капсулой и оптикой линзы

расстояния от края капсулотомии до оптической оси глаза с  $1,8 \pm 0,24$  мм до  $1,01 \pm 0,16$  мм (рис. 3). В то же время при центральном расположении капсулорексиса это расстояние было больше и происходило его уменьшение с  $2,63 \pm 0,32$  мм до  $1,76 \pm 0,31$  мм.

Во 2-й группе на вторые сутки после операции диаметр капсулорексиса составил  $5,57 \pm 0,35$  мм, через месяц произошло его сокращение до  $4,79 \pm 0,3$  мм (на 13,82%), через 3 месяца — до  $4,55 \pm 0,27$  мм (сокращение на 18,13%), а через 6 месяцев — до  $4,32 \pm 0,26$  мм (сокращение на 21,4% от исходного). Динамика изменения переднего капсулорексиса по данным ОКТ в сравнении по группам представлена на рисунке 4.

Толщина передней капсулы на 2-е сутки после операции была практически одинаковой у пациентов обеих групп и составила 0,02–0,04 мм. Через месяц на фоне тампонады витреальной полости СМ толщина передней капсулы в зоне капсулотомического отверстия составила  $0,1 \pm 0,02$  мм, а через 6–7 месяцев в подгруппе 1б при сохранении силикона в полости стекловидного тела она

увеличилась до  $0,35 \pm 0,07$  мм (табл. 1). При этом отмечалась неравномерное помутнение и утолщение капсулы, более выраженное у края капсулорексиса. В подгруппе 1а после удаления силикона толщина капсулы практически не изменялась и составила  $0,21 \pm 0,03$  мм. Во второй группе к 6-му месяцу после операции произошло увеличение толщины передней капсулы до  $0,1 \pm 0,02$  мм.

На 2-е сутки после операции имелось расстояние между листками капсульного мешка и оптикой ИОЛ, составляющее от 0,03 до 0,15 мм в 1-й группе с тампонадой витреальной полости силиконом. Во 2-й группе это расстояние было достоверно больше и составляло от 0,3 до 0,52 мм ( $p < 0,01$ ). Передняя капсула имела вогнутую или выпуклую конфигурацию (рис. 5). Через месяц расстояние практически отсутствовало во всех случаях, и наблюдался контакт передней и задней капсулы хрусталика с поверхностью ИОЛ.

Морфологическое исследование показало, что фиброзная ткань не имела отличительных особенностей и соответствовала обычному течению фибропластического процесса. Развитие

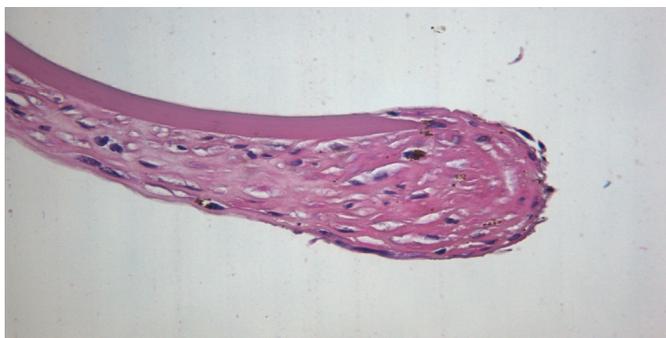


Рис. 6. Световая микроскопия фиброзно-измененной капсулы хрусталика через 8 месяцев после ФЭ и ЭВ с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом. Окраска гематоксилин — эозин

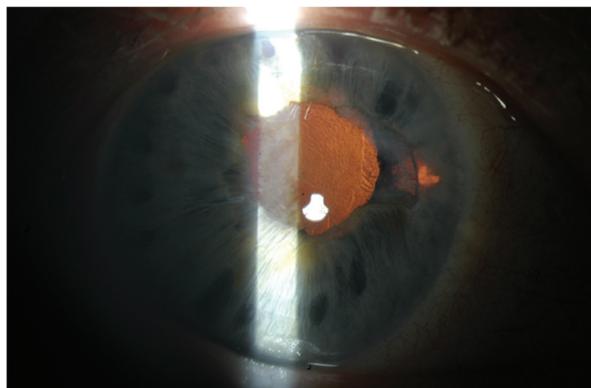


Рис. 7. Формирование зрачковой мембраны на поверхности ИОЛ из гидрофобного акрила после рассасывания «холодного» экссудата

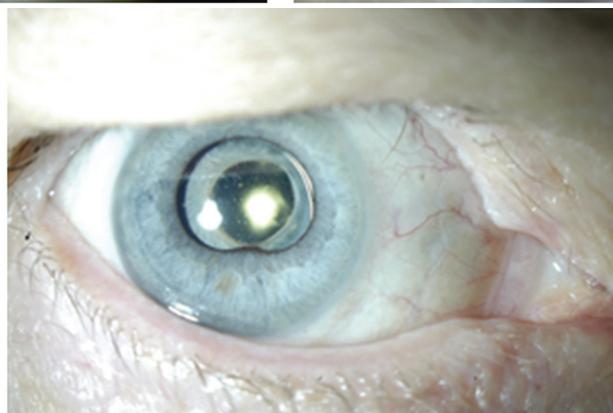
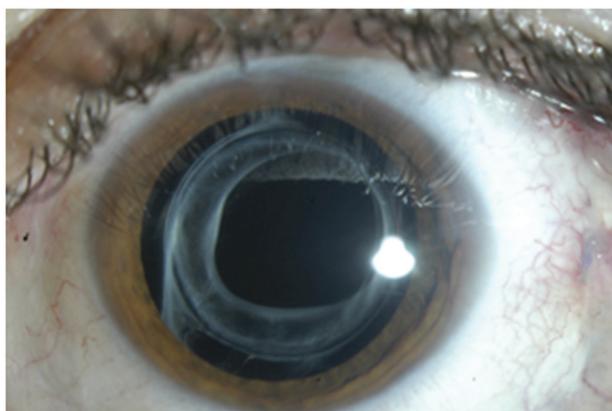
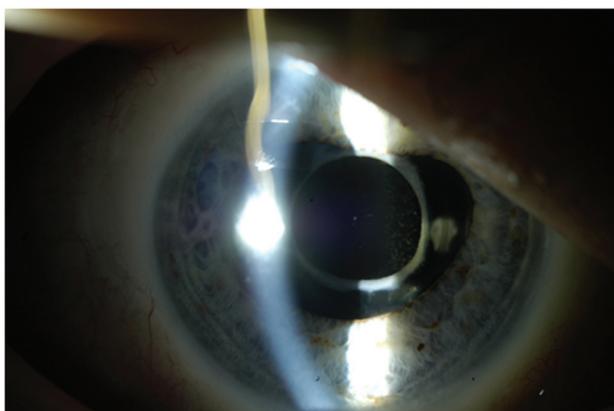


Рис. 8. Помутнение передней капсулы и сокращение капсулотомического отверстия у пациентов на фоне тампонады витреальной полости силиконовым маслом: А — силикон в витреальной полости, снимок сделан через 2 месяца после ФЭ + ЭВ, Б — силикон удален через 3 месяца после его введения, снимок сделан через 9 месяцев после ФЭ + ЭВ, В — силикон удален через 11 месяцев после его введения, снимок сделан через 11 месяцев после ФЭ + ЭВ

фиброза шло преимущественно по внутренней стороне капсулы хрусталика с распространением к центру капсулотомического отверстия (рис. 6). Фиброзно-клеточный пролиферат был представлен отдельными, достаточно упорядоченными соединительно-ткаными волокнами с определенной долей клеточных элементов с выраженными контурированными ядрами, что может свидетельствовать о незрелости соединительной ткани. В одном случае клинически отмечали формирование задних синехий с вовлечением в фиброзный процесс зрачкового края, поэтому в

препарате были обнаружены включения гранул пигмента, как на поверхности, так и в толще фиброзного пролиферата. При окраске по методике Ван Гизон структур с мышечной дифференцировкой, обладающих сократительной способностью, выявлено не было.

В трех случаях в 1-й группе на фоне предшествующих состояний (травма глазного яблока, увеит в анамнезе) отмечалось появление «холодного» фибринозного экссудата. Экссудативная реакция отмечалась у двух пациентов после имплантации ИОЛ Acrysof Natural и у одного паци-

ента после имплантации Fisiol Microincision. Нити фибрина рассасывались при проведении противовоспалительной терапии (Sol. Dexamethazoni 0,5 субконъюнктивально). Хотя в исследовании было включено небольшое количество имплантаций гидрофобных ИОЛ (5 глаз), в большинстве этих случаев выявлялась адгезия фибрина (2 глаза) и адгезия эмульгированного силикона к поверхности ИОЛ (3 глаза). В одном случае после рассасывания фибрина на передней поверхности ИОЛ сформировалась тонкая пленка в виде мембраны, которую затем рассекли при помощи YAG-лазера (рис. 7). В случаях имплантации линз из гидрофильного акрила адгезии фибрина или эмульгированного силикона к поверхности ИОЛ не наблюдалось.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для успешного лечения отслойки сетчатки необходимым условием является хорошая визуализация глазного дна. Поэтому выявление закономерностей изменения капсулы хрусталика, которые происходят на фоне тампонады полости стекловидного тела СМ, играет важную роль для профилактики и устранения осложнений.

В результате проведенных исследований была выявлена закономерность изменения толщины передней капсулы хрусталика и сокращения диаметра капсулорексиса в динамике после одномоментного проведения ФЭ с имплантацией ИОЛ и ЭВ с введением силикона в полость стекловидного тела.

Несмотря на отсутствие видимых признаков силикона в передней камере и других факторов, способствующих развитию фибропластических процессов, тем не менее, происходят значительные изменения со стороны передней капсулы хрусталика.

Выявлено, что на фоне силиконовой тампонады витреальной полости происходит более мощное и быстрое сокращение капсулорексиса, чем при неосложненной ФЭ (рис. 8). Это связано с тем, что при введении силикона в полость стекловидного тела, наблюдается разрастание грубой фиброзной ткани под передней капсулой хрусталика, в результате чего происходит значительное утолщение и помутнение листков передней капсулы, особенно у края капсулотомического отверстия, что существенно ухудшает диагностику и лечение заболеваний сетчатки. Кроме того, при интраоперационной децентрации капсулорексиса, даже незначительной, последующее интенсивное сокращение капсульного мешка приводит к более быстрому приближению края фиброзно измененного капсулорексиса к оптической оси глаза, что также затрудняет визуализацию глазного дна. Удаление СМ в ранние сроки после операции (1–3

месяца) позволяет приостановить процесс фиброобразования капсульного мешка; более длительная тампонада силиконом, сопровождается более грубым разрастанием соединительной ткани.

Указанные особенности позволяют определить необходимость интраоперационного дозирования и центрирования капсулорексиса. Для профилактики выраженного сокращения капсулотомического отверстия можно рекомендовать выполнение максимально большого отверстия в передней капсуле хрусталика, но с сохранением перекрытия оптики ИОЛ на 360° для стабилизации положения линзы (5,5 мм).

Данные УБМ во всех случаях совпадали с данными ОКТ, поэтому, учитывая возможность бесконтактного исследования, предпочтение отдавалось ОКТ переднего отрезка глаза.

В ходе исследований было отмечено, что линзы из гидрофильного акрила обладают наименьшей адгезией к силикону, а также к фибрину, что позволяет рекомендовать их имплантацию в случаях, когда планируется тампонада витреальной полости силиконовым маслом.

### ВЫВОДЫ

1. При одномоментном проведении ФЭ с имплантацией ИОЛ и эндовитреального вмешательства с длительной тампонадой силиконовым маслом происходит сокращение диаметра капсулотомического отверстия с  $5,25 \pm 0,58$  мм до  $3,44 \pm 0,37$  мм (на 34,48 % от исходного размера) и утолщение листков передней капсулы с  $0,03 \pm 0,01$  до  $0,35 \pm 0,07$  мм, что ведет к ухудшению визуализации периферии глазного дна.
2. При проведении ФЭ и планировании силиконовой тампонады большую роль играет дозирование и центрирование капсулорексиса.
3. Сокращение длительности силиконовой тампонады уменьшает фиброобразование передней капсулы хрусталика.
4. При планировании силиконовой тампонады предпочтительнее имплантация ИОЛ из гидрофильного акрила.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егорова Э. В., Малюгин Б. Э., Морозова Т. А., Полянская Е. Г., Узунян Д. Г. Анатомо-топографические особенности переднего сегмента артифакичного глаза по результатам исследования методом ультразвуковой биомикроскопии. // Офтальмохирургия. — 2010. — № 5. — С. 4–9.
2. Исаева И. Ш. Хирургия осложненной катаракты с имплантацией ИОЛ после эндовитреальных операций при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом. Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2006. — 118 с.

3. Тахчиди Х. П. Избранные разделы микрохирургии глаза. М., 2002.
4. Якушев П. В. Клинико-функциональное обоснование тактики хирургического лечения при сочетании отслойки сетчатки с помутнениями хрусталика. Дис. ... канд. мед. наук. — М., 2008. — 148 с.
5. Apple D. J., Federman J. L., Krollicki T. J. et al. Irreversible silicone oil adhesion to silicone intraocular lenses. A clinicopathologic analysis. // *Ophthalmology*. — 1996. — Vol. 103., N 10. — P. 1555–1561.
6. Apple D. J., Isaacs R. T., Kent D. G., Martinez L. M., Kim S., Thomas S. G., Basti S., Barker D., Peng Q. Silicone oil adhesion to intraocular lenses: an experimental study comparing various biomaterials // *J Cataract Refract Surg*. — 1997. — Vol. 23. — N° 4. — P. 536–544.
7. Bertelmann E., Kojetinsky C. Posterior capsule opacification and anterior capsule opacification. // *Curr Opin Ophthalmol*. — 2001. — Vol. 12. — N° 1. — P. 35–40.
8. Dick B., Stoffelns B., Pavlovic S., Schwenn O., Pfeiffer N. Interaction of silicone oil with various intraocular lenses. A light and scanning electron microscopy study // *Klin Monbl Augenheilkd*. — 1997. — Vol. 211. — N° 3. — P. 192–206.
9. Dietlein T. S., Lüke C., Jacobi P. C., Kirchof B., Krieglstein G. K. Neodymium: YAG laser capsulotomy in vitrectomized pseudophakic eyes with persistent endotamponade. // *J Cataract Refract Surg*. — 2003. — Vol. 29. — N° 12. — P. 2385–2389.
10. Patton N., Ironside J. W., Aslam T. M., Bennett H. G., Singh J. Complete occlusion of the anterior capsular opening by fibrocellular membrane associated with retained silicone oil: a clinicopathologic correlation // *Retina*. — 2004. — Vol. 24. — N° 3. — P. 483–487.
11. Saika S., Miyamoto T., Tanaka T., Ohnishi Y., Ooshima A., Kimura W. Histopathology of anterior lens capsules in vitrectomized eyes with tamponade by silicone oil // *J Cataract Refract Surg*. — 2002. — Vol. 28. — N° 2. — P. 376–378.
12. Senn P., Schmid M. K., Schipper I., Hendrickson P. Interaction between silicone oil and silicone intraocular lenses: an *in vitro* study // *Ophthalmic Surg Lasers*. — 1997. — Vol. 28. — N° 9. — P. 776–779.
13. Sim K. T., Hero M. Adhesion of heavy oil to posterior lens capsule. // *Retina*. — 2006. — Vol. 26. — N° 8. — P. 964–965.
14. Yaman A., Saatci A. O., Sarioglu S., Oner F. H., Durak I. Interaction with intraocular lens materials: does heavy silicone oil act like silicone oil? // *J Cataract Refract Surg*. — 2007. — Vol. 33. — N° 1. — P. 127–129.

### **CAPSULAR CHANGES AFTER SIMULTANEOUS CATARACT SURGERY AND VITRECTOMY WITH SILICONE OIL TAMPONADE**

Takhchidi Kh. P., Barabash N. S., Shatskih A. V., Sidenko T. N.

✧ **Summary. Purpose.** To analyze the changes of the anterior and posterior lens capsule after combined phacoemulsification with IOL implantation

and endovitreals surgery with silicone oil tamponade. **Material and methods.** Combined phacoemulsification with IOL implantation and endovitreals surgery was performed in 21 eyes (21 patients — group 1). 16 hydrophobic Acrysof Natural IOLs, 11 hydrophilic IOLs (Xelens Idea), and 5 Fisiol Microincision IOLs were implanted. In 7 cases, silicone oil was removed during 1–3 months after its injection (sub-group 1a), in 14 cases silicone was removed after 3 months and more (sub-group 1b). In the control group (30 eyes), phacoemulsification of non-complicated cataract with hydrophobic Acrysof Natural IOL implantation was performed (group 2). To measure capsular parameters, optical coherent tomography (OCT) and ultrasound biomicroscopy (UBM) were carried out on the 2nd day of the follow-up and 1, 3, 6 months after the surgery. In three cases which needed enlarging of the contracted capsulorhexis after 8–10 months post surgery, histological study of the removed anterior capsule was done.

**Results.** In group 1, the capsulorhexis diameter on the 2nd day post-op was  $5.25 \pm 0.58$  mm ( $M \pm \sigma$ ), a month later it constricted up to  $4.37 \pm 0.47$  mm (decreased 16.6 % from initial size), 3 months later, it was  $4.04 \pm 0.45$  mm (22.9 %). Later, patients with long-standing silicone oil tamponade had significant anterior capsule opacification and capsulotomy constriction up to  $3.44 \pm 0.37$  mm (34.48 %), while patients with short-term tamponade had less capsulorhexis contraction — up to  $3.86 \pm 0.54$  mm (26.33 %). A significant approximation of fibrotic capsulorhexis edge to the optical axis occurred in cases of intraoperative capsulorhexis decentration (4 eyes), even insignificant, associated with a long-standing tamponade: minimal distance between capsulotomy edge and the optical axis decreased from  $1.8 \pm 0.24$  to  $1.01 \pm 0.16$ . In group 2, the capsulorhexis diameter on the 2nd day post-op was  $5.57 \pm 0.35$  mm ( $M \pm \sigma$ ), one month later it constricted up to  $4.79 \pm 0.3$  mm (13.82 % of decrease), 3 months later it was  $4.55 \pm 0.27$  mm (18.13 %), 6 months later it was  $4.32 \pm 0.26$  mm (21.4 %). The anterior capsule thickness on the 2d day post-op was 0.02–0.04 mm in all cases of both groups. Six months later, in the eyes with long-standing silicone oil tamponade, it increased to  $0.35 \pm 0.07$  mm. On the 2nd day post-op, the distance between capsular leaves and IOL optics accounted from 0.03 mm to 0.52 mm. A month later, there was contact between the capsular leaves and the IOL surface. Fibrin adhesion and silicone emulsion adhesion to the IOL surface were significant in respective 40 % and 60 % of hydrophobic acrylic IOL implantations. On the contrary, there was no such adhesion to hydrophilic

IOLs. **Conclusion.** After combined phacoemulsification with IOL implantation and endovitreal surgery with silicone oil endotamponade a rapid constriction of the capsule opening on 34.48 % (from  $5.25 \pm 0.58$  mm to  $3.44 \pm 0.37$  mm) and thickening of the capsular leaves from  $0.03 \pm 0.01$  to  $0.35 \pm 0.07$  mm took place, which lead to the impairment of the visualization of the fundus periphery. The capsulorhexis dosage and centration play a significant role in the eyes in need of phacoemulsification with IOL implantation and planned silicone oil tamponade. Decrease of tamponade duration reduces capsular fibrosis. The hydrophilic acrylate IOL implantation is preferable when planning silicone oil tamponade.

✧ **Key words:** anterior capsule; capsulorhexis; phacoemulsification; vitrectomy; endotamponade; silicone oil.

*Сведения об авторах:*

**Тахчиди Христо Периклович** — д. м. н., профессор, генеральный директор.  
ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии».  
127486 г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.  
E-mail: sid\_tn@mail.ru.

**Барабаш Николай Сергеевич** — к. м. н., врач-офтальмолог.  
ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии».  
127486 г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.  
E-mail: sid\_tn@mail.ru.

**Шацких Анна Викторовна** — к. м. н., врач-морфолог, ученый секретарь ученого совета.  
ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии».  
127486 г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.  
E-mail: sid\_tn@mail.ru.

**Сиденко Татьяна Николаевна** — аспирант.  
ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова Росмедтехнологии».  
127486 г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.  
E-mail: sid\_tn@mail.ru.

**Takhchidi Kristo Periklovich** — doctor of medical science, professor, director.

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution.  
127486, Russia, Moscow, Beskudnikovsky boulevard 59A.  
E-mail: sid\_tn@mail.ru.

**Barabash Nikolay Sergeevich** — ophthalmologist, candidate of medical science.

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution.  
127486, Russia, Moscow, Beskudnikovsky boulevard 59A.  
E-mail: sid\_tn@mail.ru.

**Shatskih Anna Viktorovna** — morphologist, candidate of medical science.

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution.  
127486, Russia, Moscow, Beskudnikovsky boulevard 59A.  
E-mail: sid\_tn@mail.ru.

**Sidenko Tatiana Nikolaevna** — ophthalmologist, aspirant.

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution.  
127486, Russia, Moscow, Beskudnikovsky boulevard 59A.  
E-mail: sid\_tn@mail.ru.