

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИМ. Н.И. ПИРОГОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Р. Р. Файзрахманов, М. М. Шишкин,
К. И. Коновалова, Г. О. Карпов**

**ТРАНССКЛЕРАЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ ИОЛ
ОТ СЛОЖНОГО К ПРОСТОМУ**

Уфа
«Башкирская энциклопедия»
2020

УДК 617.7
ББК 56.7
Ф12



*Издание осуществлено при содействии АНО ДПО
«Международная академия медицинского образования»*

Рецензенты:

*А. Н. Куликов, доктор медицинских наук
А. А. Кожухов, доктор медицинских наук, профессор
Составитель иллюстраций Босов Эдуард Дмитриевич*

**Файзрахманов, Р. Р., Шишкин, М. М., Коновалова,
К. И., Карпов, Г. О.**

Ф12 Трансклеральная фиксация ИОЛ. От сложного к простому. – Уфа : Башк. энцикл., 2020. – 104 с.
ISBN 978-5-88185-472-0

В книге рассмотрены основные вопросы фиксации интраокулярной линзы при полной потере опорного аппарата хрусталика. Это первое иллюстрированное руководство, позволяющее познать технологию трансклеральной фиксации ИОЛ. Особое внимание уделено технике оперативного лечения. Рассмотрены авторские методики и особенности каждого этапа оперативного лечения.

Данная книга предназначена для офтальмологов. Книга может быть использована в качестве учебного пособия для студентов медицинских вузов, ординаторов и аспирантов.

**УДК 617.7
ББК 56.7**

ISBN 978-5-88185-472-0

© Файзрахманов Р. Р., Шишкин М. М.,
Коновалова К. И., Карпов Г. О., 2020
© «Башкирская энциклопедия», 2020

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВРХ – витреоретинальная хирургия
ИОЛ – интраокулярная линза
ИХД – иридохрусталиковая диафрагма
ИЭК – интракапсулярная экстракция катаракты
ОС – отслойка сетчатки
ПФОС – перфторорганические соединения
СМ – силиконовое масло
СТ – стекловидное тело
ФЭ – факоэмульсификация

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

мм – миллиметр
мкм – микрометр
нм – нанометр
мг – миллиграмм
сСт – сантистокс
ч – час
мм рт. ст. – миллиметры ртутного столба
D – диоптрия
G – гейдж

ПРЕДИСЛОВИЕ

Несмотря на то, что методика факоэмульсификации катаракты уже давно вошла в обиход многих хирургов, патология связочного аппарата хрусталика остается актуальной. Прежде всего, это связано с тем, что оперативное лечение сублюксированного комплекса находится на грани оперативного вмешательства катарактальных и витреоретинальных хирургов. При этом эффективность оперативного вмешательства обусловлена выбором метода и хирургического подхода.

В последние десятилетия оперативное лечение афакии основывалось на имплантации переднекамерных, зрачковых интраокулярных линз, тем не менее, поиск методологии использования заднекамерной интраокулярной линзы при полном отсутствии связочного аппарата хрусталика определил подходы к транссклеральной фиксации.

Авторы данной книги, не претендуя на исчерпывающий характер изложения, попытались пойти от сложного к простому, представив алгоритм использования основных методик. Как известно, в основе редуccionизма лежит методологический принцип, согласно которому сложные явления могут быть полностью объяснены с помощью законов, свойственных явлениям более простым. В данной работе мы представили основные методики транссклеральной фиксации интраокулярных линз и попытались обозначить общие черты, этапы для использования их в практике.

От авторов

Думать, будто глаз со всеми его уникальными приспособлениями для установки фокуса на разное расстояние, для пропускания разного количества света, для сглаживания сферических и хроматических искажений мог сформироваться в ходе естественного отбора, признаюсь, кажется мне полнейшим абсурдом.

Ч.Дарвин

ГЛАВА 1

АНАТОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОЕНИЯ ХРУСТАЛИКА

В настоящее время в отечественной литературе встречается множество работ по изучению анатомической структуры хрусталика. Тем не менее, актуальным является исследование данного вопроса со стороны клинической практики.

1.1. Анатомия хрусталика

Хрусталик (*lens cristallina*) – естественная линза организма, входящая в состав оптической системы глаза, обеспечивающая ясность видения на любом фокусном расстоянии. Диаметр его равен 9-10 мм у взрослого человека, толщина (в зависимости от аккомодации) составляет от 3,6 до 5 мм, масса порядка 200 мг. Коэффициент преломления хрусталика равен 1,39. Аккомодационная сила при рождении составляет 15-16 D, к 25 годам уменьшается наполовину, а в возрасте 50 лет равна 2 D. В покое аккомодации преломляющая сила хрусталика составляет в среднем 19,11 D, а при максимальном напряжении аккомодации – 33,06 D [19]. Хрусталик человека растет непрерывно на протяжении всей жизни, утолщаясь примерно на 29 мкм в год [11, 37]. При рождении он имеет почти сферическую форму, мягкую консистенцию и преломляющую силу до 35,0 D [28]. На момент рождения толщина его в центре равна приблизительно 3,5-4,0 мм, в 40 лет - 4 мм, а затем она увеличивается до 4,75–5,0 мм к старческому возрасту [2]. В первые два десятилетия жизни увеличение толщины хрусталика

прекращается, но продолжает увеличиваться его диаметр. Диаметр хрусталика при рождении равняется 6,5 мм, на втором десятилетии жизни 9- 10 мм, в последующем он практически не меняется [2].

Хрусталик расположен во фронтальной плоскости непосредственно за радужкой в углублении (*fossa patellaris*) на передней поверхности стекловидного тела и имеет две поверхности: переднюю и заднюю (рис. 1.1). Передняя поверхность менее выпуклая, чем задняя, ее радиус кривизны составляет в среднем 10 мм (8,0-14,0 мм). Передняя поверхность граничит с задней поверхностью радужки и передней камерой глаза посредством зрачка. Задняя поверхность хрусталика имеет радиус кривизны в среднем 6 мм (4,5-7,5 мм). Между задней поверхностью хрусталика и передней поверхностью стекловидного тела находится капиллярная щель, называемая захрусталиковым пространством (*spatium retrodentale*). Снаружи капиллярная щель окружена гиалоидокапсулярной связкой (*связка Вигера*), которая фиксирует хрусталик к стекловидному телу [7]. Связка Вигера состоит из тончайших фибрилл, выходящих из пограничной мембраны стекловидного тела. При натяжении задней порции волокон ресничного пояса при операции тракция может передаваться на переднюю гиалоидную мембрану стекловидного тела и сетчатку, вызывая их травматизацию.

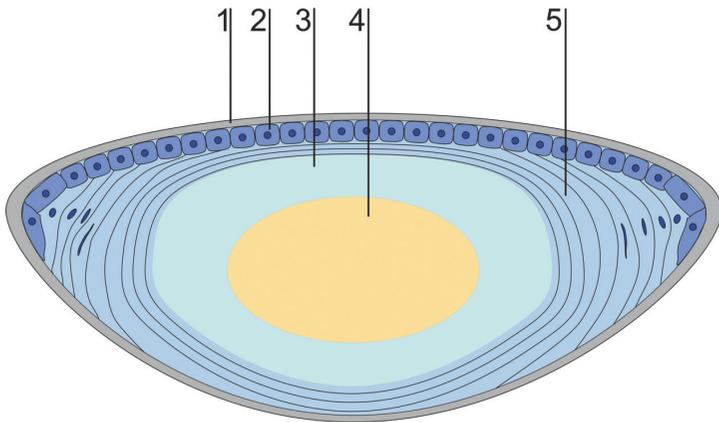


Рис.1.1. Морфология хрусталика глаза.

Примечание: 1 – зона роста, 2 – эпителий хрусталика, 3 – кора хрусталика, 4 – ядро, 5 – волокна хрусталика. Рисунок.

Передняя и задняя поверхности хрусталика соединяются в экваториальной области. Экватор хрусталика лежит в пределах ресничных отростков на расстоянии от них в 0,5 мм. Экваториальная поверхность обладает многочисленными складками, образование которых связано с тем, что к этой области прикрепляется циннова связка. Складки исчезают при аккомодации.

1.2. Гистологическая структура хрусталика

Гистологически определяются следующие структурные элементы хрусталика:

1. капсула;
2. эпителий;
3. волокна.

Капсула хрусталика (*capsula lentis*) бесструктурна, прозрачна, гомогенна, эластична, сильно преломляет и является мощным барьером на пути бактерий и воспалительных клеток. Она свободно проходит для молекул, размер которых соизмерим с размером гемоглобина [17, 41]. В ней выделяют переднюю и заднюю части, которые граничат в экваториальной зоне. Передняя капсула толще задней (соответственно 15,5 мкм и 2,8 мкм) [41]. Это связано с нахождением под передней капсулой однослойного эпителия [4, 1]. Самые же толстые места капсулы находятся по периферии передней капсулы, что связано с прикреплением в этом месте основной массы цинновой связки.

Капсула имеет пластинчатую волокнистую структуру, что выявляется в поляризованном свете [13, 19]. Выявляется около 40 пластин толщиной около 40 нм [64]. При большем увеличении микроскопа выявляются нежные коллагеновые фибриллы диаметром 2,5 нм [41].

Места прикрепления цинновой связки к капсуле называются пластинами Бергера или перикапсулярной мембраной. Толщина перикапсулярной мембраны составляет 0,6-0,9 мкм, она менее плотная и содержит больше гликозаминогликанов, чем остальная часть капсулы. В перикапсулярной мембране обнаруживается фибронектин, витреонектин и другие матричные белки [18, 21, 23, 33, 41].

Капсула хрусталика богата коллагеном IV типа [40], она также содержит коллагены I, III и V типов. При этом в структуре капсулы обнаружено и множество других внеклеточных матричных компонентов –

ламинин, фибронектин, гепаран сульфат и энтактин [25, 34]. При проведении ШИК-реакции капсула окрашивается положительно, что свидетельствует о наличии в ее составе большого количества протеогликанов [41].

Эпителий хрусталика (*epithelium lentis*) однослойный, располагается под передней капсулой хрусталика и распространяется на экватор. Плотность эпителиальных клеток в центральной зоне – 5009 клеток в $мм^2$ у мужчин и 5781 – у женщин [20].

В эпителиальных клетках, а также в наружных хрусталиковых волокнах наблюдается аэробное окисление, обеспечивая до 20% потребности хрусталика в энергии [41, 56]. Эпителий хрусталика и поверхностные волокна коры хрусталика участвуют в выведении натрия из хрусталика, благодаря деятельности $Na^+ - K^+$ насоса. Центральная зона эпителиальной выстилки состоит из относительно постоянного количества клеток, число которых медленно уменьшается с возрастом [3, 4, 41]. В цитоплазме эпителиоцитов содержатся рибосомы, полисомы, гладкий и шероховатый эндоплазматический ретикулум, маленькие митохондрии, лизосомы, гранулы гликогена, аппарат Гольджи, микротрубочки диаметром 24 нм, микрофиламенты промежуточного типа (10 нм) и филаменты альфа-актина [41]. Несмотря на наличие многочисленных межклеточных контактов между эпителиальными клетками, существуют пространства, выполненные бесструктурным материалом низкой электронной плотности. Благодаря этим пространствам осуществляется обмен метаболитов между хрусталиком и внутриглазной жидкостью.

Эпителиальные клетки центральной зоны обладают низкой митотической активностью [3, 4]. Отмечено, что митотическая активность возрастает при различных патологических состояниях и, в первую очередь, после травмы [22, 43 – 46, 48, 52 – 54, 60, 62, 63]. Клетки промежуточной зоны цилиндрические с центрально расположенным ядром. Базальная мембрана имеет складчатый вид. Герминативная зона прилежит к преэкваториальной зоне, она обладает высокой пролиферативной активностью клеток (66 митозов на 100 000 клеток). Клетки этой зоны после деления смещаются кзади и в последующем превращаются в хрусталиковые волокна. Показано, что пролиферативная активность эпителиальных клеток герминативной зоны регулируется многочисленными цитокинами [39].

Хрусталиковые волокна. Превращение эпителиоцитов в хрусталиковые волокна происходит довольно быстро. В процессе диффе-

рениции и смещения клеток к центру хрусталика в цитоплазме хрусталиковых волокон уменьшается количество органоидов и включений. Ядра постепенно полностью исчезают [24, 31]. Вскоре исчезают и органоиды [9, 10, 24, 36, 41]. Количество хрусталиковых волокон на протяжении жизни постоянно увеличивается. «Старые» волокна смещаются к центру. В результате этого формируется плотное ядро.

Хрусталиковые волокна имеют веретенообразную или ремнеподобную форму, располагаясь по дуге в виде концентрических слоев. На поперечном разрезе в области экватора они имеют гексагональную форму. В области экватора у взрослых ширина хрусталикового волокна составляет 10–12 мкм, а толщина – 1,5–2,0 мкм. В задних частях хрусталика волокна более тонкие [26, 29]. Длина хрусталиковых волокон в зависимости от глубины расположения колеблется от 7 до 12 мм [12].

Концы хрусталиковых волокон встречаются в определенном месте и формируют швы. В фетальном ядре имеется передний вертикально расположенный Y-образный и задний инвертированный Y-образный швы. После рождения происходит пространственное объединение швов с образованием звездоподобной структуры.

Мембраны соседних хрусталиковых волокон соединены между собой при помощи разнообразных специализированных образований. В поверхностных 8–10 слоях передних отделов коры волокна соединяются при помощи образований типа «пуговица – петля». В самых глубоких слоях коры и ядра появляются сложные интердигитации в виде гребней, впадин и борозд [32, 41, 61].

Контакты между хрусталиковыми волокнами необходимы для поддержания жесткости структуры на протяжении всей жизни, способствующей сохранению прозрачности хрусталика.

В хрусталике человека также существует щелевой контакт [42], который помимо обеспечения прозрачности хрусталика [30], способствует распространению питательных веществ между хрусталиковыми волокнами.

Высокая рефракционная способность хрусталика достигается высокой концентрацией белковых филаментов, а прозрачность – их строгой пространственной организацией, однородностью структуры волокон в пределах каждого поколения и небольшим объемом межклеточного пространства (менее 1% объема хрусталика). Небольшое количество внутрицитоплазматических органоидов, отсутствие

в хрусталиковых волокнах ядер также способствуют прозрачности хрусталика и сводят к минимуму рассеивание света между волокнами.

По химическому составу, хрусталик взрослого человека на 63–65% состоит из воды, 0,5-1% составляют минеральные соединения (сульфаты, фосфаты, хлориды калия, натрия, кальция, магния), органические фосфаты, нуклеопротеины, фосфолипиды, белки и аминокислоты составляют около 35%.

1.3. Анатомия связочного аппарата хрусталика

Ресничный пояс (зонулярный аппарат; связка Цинна; *zonula ciliaris*) состоит из волокон, распространяющихся от ресничного тела к экватору хрусталика. Они фиксируют хрусталик в определенном положении (*рис.1.2*).

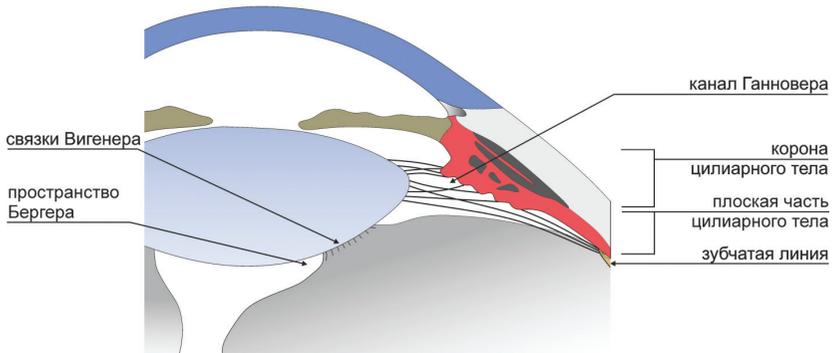


Рис. 1.2. Связки связочного аппарата хрусталика.

Примечание: Рисунок.

Волокна ресничного пояса (*fibrae zonulares*) состоят из гликопротеида неколлагенового происхождения, связанного при помощи О- и N-связей с олигосахаридами. Они имеют строение трубочки диаметром 10 нм (8 – 12 нм) и напоминают эластические волокна [41, 47, 51, 57, 58, 59]. Волокна цинновой связки вплетаются в капсулу хрусталика в экваториальной зоне, на 2 мм кпереди от нее и на 1 мм позади, образуя зонулярную пластинку капсулы [7]. Волокна, исходящие из переднего отдела экваториальной поверхности хрусталика направляются кзади и прикрепляются к ресничным отросткам («передние связки»), а отходящие от задней поверхности капсулы, направляются

к плоской части ресничного тела и зубчатой линии («задние связки»). Экваториальные нити распространяются от ресничных отростков непосредственно к экватору. Выделяют гиалоидные нити связки, которые от плоской части ресничного тела направляются к краю хрусталика на участке его прилегания к стекловидному телу, где они вплетаются в «гиалоидокапсулярную связку» [15, 38, 49]. Участки прикрепления цинновой связки к капсуле хрусталика со временем расширяются и передвигаются к центру капсулы хрусталика в связи с ростом хрусталика и увеличением его диаметра. Свободная от связки поверхность передней капсулы хрусталика уменьшается с 8 мм в возрасте 20 лет до 6,5 мм в возрасте 80 лет [16, 55].

Между нитями связки, расходящимися от хрусталика к различным отделам ресничного тела, образуются пространства (пространства пояса; *spatia zonularis*), заполненные водянистой влагой. Между «передними» и «задними» нитями связки находится канал Ганновера, а между «задними связками» и передней поверхностью стекловидного тела – канал Петита.

По данным сканирующей электронной микроскопии большинство волокон исходят из плоской части ресничного тела кпереди на расстоянии 1,5 мм от зубчатой линии, где они переплетаются с внутренней пограничной мембраной эпителиальных клеток [49] или продолжают в волокна переднего отдела стекловидного тела [14, 38]. Фибриллы также вплетаются в эластическую пластинку мембраны Бруха [35, 50].

«Передние нити связки» в месте прикрепления отдают в капсулу тонкие фибриллы (от 0,07 до 0,5 мкм) на глубину 0,6 – 1,6 мкм. В результате этого «зонулярная пластинка» утолщается до 1,0 – 1,7 мкм.

«Задние волокна» прикрепляются двумя или тремя слоями в зоне шириной от 0,4 до 0,5 мм. Спереди они прикрепляются к заднему краю экватора хрусталика, а сзади простираются на расстояние 1,25 мм от края экватора. В месте прикрепления волокна цинновой связки погружаются в капсулу хрусталика примерно до 2 мкм.

Постэкваториальные волокна прикрепляются к капсуле на различных уровнях, включая вплетение в волокна передней поверхности стекловидного тела. «Стеклоидные связки» соединяют передний отдел стекловидного тела с плоской и отростчатой частями ресничного тела.

Хрусталик человека не имеет кровеносных и лимфатических сосудов, питание его осуществляется за счет внутриглазных жидкостей, проникающих через капсулу.

1.4. Дислокация хрусталика

Перед оперативным лечением катаракты в дооперационном периоде необходимо провести тщательное исследование глаза для точного определения степени дислокации хрусталика, а также выборе тактики оперативного лечения. Точность исследования на дооперационном этапе поможет провести профилактику ряда интраоперационных осложнений. На сегодняшний день существует множество классификаций, определяющих изменения физиологического положения хрусталика. Наиболее популярной является классификация Н.А. Пучковской [6].

В классификации Н.А. Пучковской выделяется несколько видов дислокации хрусталика (*рис. 1.3*):

1. «Незначительное смещение» – в результате ослабления и растяжения цинновой связки наблюдается углубление передней камеры, иридодонез и незначительное равномерное смещение хрусталика кзади.
2. «Частичный подвывих» – небольшой ограниченный разрыв цинновой связки, иридодонез, при широком зрачке виден край хрусталика.
3. «Обширный подвывих» – разрыв связки на $1/4 - 1/3$ окружности, передняя камера неравномерная, углублена, выраженный иридодонез, край хрусталика виден с узким зрачком.
4. «Неполный вывих в стекловидное тело» – разрыв связки на $1/2 - 3/4$ окружности, передняя камера глубокая, выраженный иридодонез, хрусталик отклонен в стекловидное тело.
5. Вывих хрусталика в стекловидное тело.
6. Вывих хрусталика в переднюю камеру.



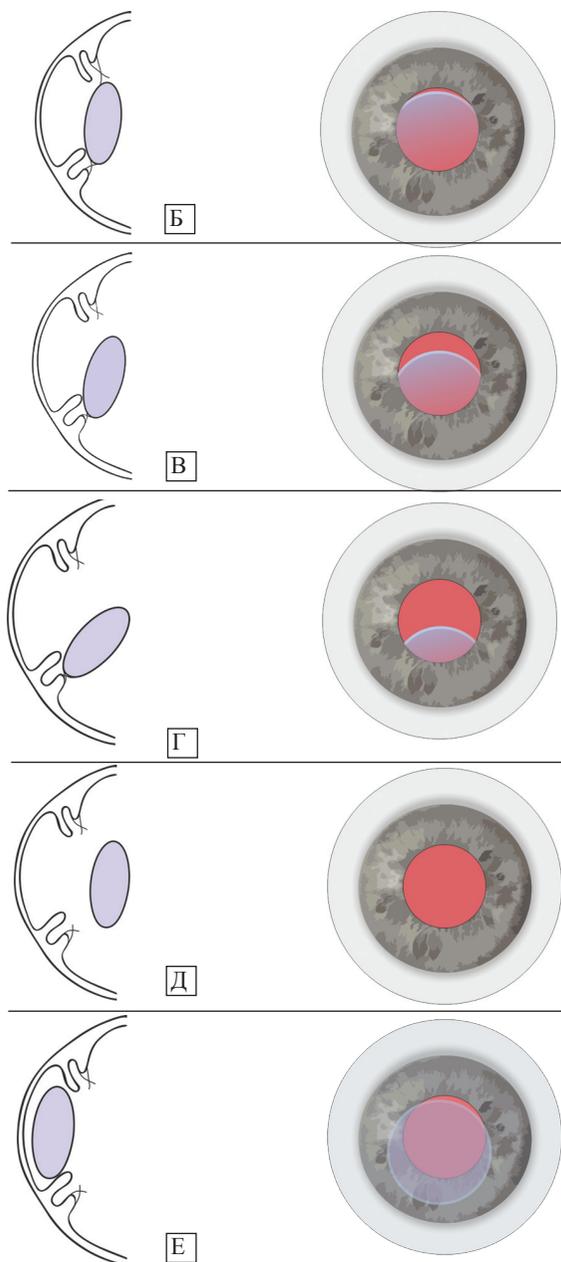


Рис. 1.3. Дислокация хрусталика по классификации Н.А. Пучковской.

Примечание: А – незначительное смещение,
 Б – частичный подвывих,
 В – обширный подвывих,
 Г – неполный вывих в стекловидное тело,
 Д – вывих хрусталика в стекловидное тело,
 Е – вывих хрусталика в переднюю камеру.

Рисунок.

З.М. Скрипченко [8] в своей классификации добавляет дополнительный вид дислокации – мигрирующий вывих хрусталика, хрусталик при этом свободно перемещается из передней камеры в стекловидное тело и обратно.

Классификация дислокаций хрусталика Н.П. Паштаева, 1986 г.:

I. Подвывих (сублюксация) хрусталика - изменение связочного аппарата хрусталика с частичным повреждением волокон цинновой связки.

1. Первая степень – хрусталик не имеет бокового смещения по отношению к оптической оси глаза, но возможны небольшие смещения вдоль оптической оси; при этом наблюдается иридолиз, уменьшение или увеличение глубины передней камеры; волокна цинновой связки частично разорваны.

2. Вторая степень – хрусталик имеет боковое смещение, смещается в сторону сохранившихся волокон цинновой связки, при значительном разрыве цинновой связки можно видеть экватор хрусталика даже с узким зрачком; наблюдается неравномерное углубление передней камеры; выраженный факолиз; иридолиз; световые лучи проходят через периферические отделы хрусталика, при этом наблюдается миопическая рефракция.

3. Третья степень – циннова связка разорвана больше, чем наполовину своей окружности, край хрусталика смещен за оптическую ось глаза, может значительно отклониться в стекловидное тело; наблюдается афакическая рефракция.

II. Вывих (люксация) хрусталика – полное повреждение связочного аппарата хрусталика.

1. В переднюю камеру – наблюдаются изменения со стороны роговицы, радужки, угла передней камеры; резкий подъем ВГД; быстрая потеря зрительных функций.

2. В стекловидное тело

- Фиксированный – хрусталик неподвижен, фиксирован спайками к сетчатке, диску зрительного нерва, цилиарному телу или в центре витреальной полости волокнами видоизмененного стекловидного тела.

- Подвижный – хрусталик свободно перемещается в стекловидном теле, более чем в 50% случаев ведет к вторичной глаукоме.

3. Мигрирующий – хрусталик очень подвижный, небольшого размера, может перемещаться из витреальной полости в переднюю камеру и обратно. Диагноз «мигрирующий хрусталик» может быть поставлен, если хрусталик хотя бы один раз находился в передней камере.

Несмотря на то, что в классификации четко прописаны признаки дислокации хрусталика, часто в диагностике на дооперационном этапе возникают затруднения в определении сублюксации I степени. Это связано с тем, что такие малые признаки, как глубина передней камеры не являются специфическими и могут наблюдаться при ряде других заболеваний. Тем не менее, при наличии малых признаков сублюксации хирург должен быть насторожен и готов к хирургии осложненной катаракты.

Литература

1. Войно-Ясенецкий В.В. Разрастание и изменчивость тканей глаза при его заболеваниях и травмах. – Киев: Вища школа, 1979. – 224 с.
2. Вит В.В. Строение зрительной системы человека. – Одесса: Астропринт, 2003. – 727с.
3. Мальцев Э.В., Павлюченко К.П. Биологические особенности и заболевания хрусталика. – Одесса: Астропринт, 2002. – 445с.
4. Мальцев Э.В. Хрусталик. – М.: Медицина. – 1988. – 192с.
5. Паштаев Н.П. Классификация дислокаций хрусталика, современная тактика лечения / Н.П. Паштаев // Актуальные проблемы хирургии хрусталика, стекловидного тела и сетчатки: Сб. науч. тр. М., 1986. С. 34–37.
6. Пучковская Н.А. Восстановление правильного положения радужной оболочки при ее отрыве и завороте и зашивание ее дефектов / Н.А. Пучковская // Офтальмол. журн. 1972. № 7. С. 499-502.
7. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. – М.: Медицина. – 1968. – С.394.
8. Скрипниченко З.М. Современное состояние вопроса лечения травматических вывихов хрусталика / З.М. Скрипниченко // Офтальмол. журн. 1977. № 3. С. 163-170.
9. Bassnett S. Coincident loss of mitochondria and nuclei during lens fiber differentiation // Dev Dyn. - 1992. - Vol. 194. - P. 85 - 92.
10. Bassnett S. Mitochondrial dynamics in differentiating fiber cells of the mammalian lens // Curr Eye Res. - 1992. - Vol. 11. - P. 1227 - 1234.
11. Brown N. The change in shape and internal form of the lens of the eye on accommodation // Exp Eye Res. - 1973. - Vol. 15.– P. 441–450.
12. Cenedella R. Cholesterol and cataracts // Surv. Ophthalm. – 1996. – Vol. 40, № 4. – P. 320–337.
13. Cohen A. I. The electron microscopy of the normal human lens // Invest Ophthalmol.– 1965.– Vol. 4. – P. 433.
14. Eisner G. Zur Anatomie des Glaskorpers // Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol. – 1975.– Vol. 193.– P. 33–41.
15. Farnsworth P.N. B., Burke P. Three-dimensional architecture of the suspensory apparatus of the lens of the rhesus monkey // Exp Eye Res. – 1977. – Vol. 25. – P. 563–572.

16. Farnsworth P.N., Shyne S.E. Anterior zonular shifts with age // *Exp Eye Res.* – 1979. – Vol. 28. – P. 291–302.
17. Fisher R. F. The elastic constants of the human lens capsule // *J Physiol.* – 1969. – Vol. 201. – P. 1–19.
18. Goldfischer S., Coltoff-Schiller B., Gold-Fischer M. Microfibrils, elastic anchoring components of the extracellular matrix, are associated with fibronectin in the zonule of Zinn and aorta // *Tissue Cell.* – 1985. – Vol. 17. – P. 441–449.
19. Grignolo A. Studies on the submicroscopical structure of the ocular tissues // *Bull Ocul.* – 1954. – Vol. 33. – P. 513–521.
20. Guggenmoos-Holzmann I., Engel B., Henke V. Cell density of human lens epithelium in women higher than in men // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 1989. – Vol. 30. – P. 330–337.
21. Hales A., Chamberlain C., Me Avoy J. Cataract induction in lenses cultured with transforming factor // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 1995. – Vol. 36. – №8. – P. 1709–1713.
22. Harding C. V., Donn A., Srinivasan B. D. Incorporation of thymidine by injured lens epithelium // *Exp Cell Res.* – 1959. – Vol. 18. – P. 582–591.
23. Inoue S., Leblond C. P., Rico P. Association of fibronectin with the microfibrils of connective tissue // *Am J Anat.* – 1989. – Vol. 186. – P. 43–54.
24. Jurand A., Yamada T. Elimination of mitochondria during Wolffian lens degeneration // *Exp Cell Res.* – 1967. – Vol. 46. – P. 636–645.
25. Kohno T., Sorgente N., Ishibashi T. Immunofluorescent studies of fibronectin and laminin in the human eye // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 1987. – Vol. 28. – P. 506–515.
26. Kuszak J.R., Bertram B.A., Mascari M.S. Sutures of the crystalline lens: A review // *Scanning Electron Microsc.* – 1984. – Vol. III. – P. 1369–1377.
27. Kuszak J. R., Brown H. G. Embryology and anatomy of the crystallin lens // In: Albert D. M., Jakobiec F. A. (eds): *Principles and Practice of Ophthalmology.* – Philadelphia: WB Saunders, 1994, Young, 1991. – P. 82–96.
28. Kuszak J.R. Embryology and Anatomy of the lens // *Duane's Ophthalmol.* On CD-ROM 1995 ed.
29. Kuszak J. R., Ennesser C A., Bertram B. A. The contribution of cell-to-cell fusion to the ordered structure of the crystalline lens // *Lens Eye Toxic Res.* – 1989. – Vol. 6. – P. 639–648.

30. Kuszak J. R., Maisel H., Harding C V. Gap junctions of chick lens fibre cells // *Exp Eye Res.* – 1978. – Vol. 27. – P. 495–509.
31. Kuwabara T., Imaizumi M. Denucleation process of the lens // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 1974. – Vol. 13. – P. 973–984.
32. Kuwabara T. The maturation of the lens cell: a morphologic study // *Exp Eye Res.* – 1975. – Vol. 20. – P. 427–438.
33. Li Z.Y., Streeten B.W., Wallace R.N. Vitronectin localizes to pseudoexfoliative fibers in ocular conjunctival sites by immunoelectron microscopy. *ARVO Suppl.* // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 1991. – Vol. 32. – P. 777–787.
34. Marshall G. E., Konstas A. G., Bechrakis N. E., Lee W. R. An immunoelectron microscope study of the aged human lens capsule // *Exp Eye Res.* – 1992. – Vol. 54. – P. 393–406.
35. McCulloch C. The zonule of Zinn: its origin course and insertion, and its relation to neighboring structures // *Trans Am Ophthalmol Soc.* – 1954. – Vol. 52. – P. 525–537.
36. Modak S. F., Bollum F. J. Detection and measurement of single-strand breaks in nuclear DNA in fixed lens sections // *Exp Cell Res.* – 1972. – Vol. 75. – P. 544–553.
37. Niesel F. Visible changes of the lens with age // *Trans Ophthalmol Soc UK.* – 1982. – Vol. 102. – P. 327.
38. Nishida S. Scanning electron microscopy of the zonular fibers in human and monkey eyes. *ARVO Suppl.* // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 1982. – Vol. 1. – P. 357–366.
39. Nishi O., Nishi K., Fujiwara et al. Effects of the cytokines on the proliferation and collagen synthesis by human cataract lens epithelial cells // *Br J Ophthalmol.* – 1996. – Vol. 80, № 1. – P. 63–68.
40. Nishi O., Nishi K., Fujiwara R., Shirokawa E. Types of collagen synthesized by the lens epithelial cells of human cataract // *Br J Ophthalmol.* – 1995. – Vol. 79. – № 10. – P. 939–943.
41. Offret H., Badarani N. Cristallin et zonule: anatomie et ultrastructure // *Encicl Med Chir (Paris-France), Ophtalmologie*, 21003 G 10, 10–1990. – 8 p.
42. Phillipson B. T., Hanninen L., Balazs E. A. Cell contacts in human bovine lenses // *Exp Eye Res.* – 1975. – Vol. 21. – P. 205–212.
43. Rafferty N. S. Mechanism of repair of lenticular wounds in *Rana pipiens*: I. Role of cell migration // *J Morphol.* – 1972. – Vol. 133. – P. 409–417.

44. Rafferty N. S. Proliferative response in experimentally injured frog lens epithelium: Autoradiographic evidence for movement of DNA synthesis toward injury // *J Morphol.* – 1967. - Vol. 121. –P. 295–307.

45. Rafferty N. S. Studies of an injury induced growth in the frog lens // *Anat Rec.* – 1963. – Vol. 146.– P. 299–308.

46. Rafferty N. S. The cytoarchitecture of normal mouse lens epithelium // *Anat Rec.*– 1972.– Vol. 173.– P. 225–233.

47. Raviola G. The fine structure of the ciliary zonule and ciliary epithelium with special regard to the organization and insertion of the zonular fibrils // *Invest Ophthalmol.* – 1971. –Vol. 10. – P. 851–862.

48. Reddan I., Weinsieder A., Wilson D. Aqueous humor from traumatized eyes triggers cell division in the epithelia of cultured lenses // *Exp Eye Res.* – 1979. – Vol. 28. – P. 267–276.

49. Rohen J. W. Scanning electron microscopic studies of the zonular apparatus in human and monkey eyes // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* – 1979. – Vol. 18.–P. 133–142.

50. Roll P., Reich M., Hofmann H. Der Verlauf der Zonulafasern // *Avon Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol.* – 1975. – Vol. 195.–P. 41–52.

51. Ross R., Bornstein P. The elastic fiber: I. The separation and partial characterization of its macromolecular components // *J Cell Biol.* – 1969. – Vol. 40. – P. 366–375.

52. Rothstein H. Experimental techniques for the investigation of the amphibian lens epithelium // In Prescott D. M. (ed) *Methods in Cell Physiology.* – New York: Academic Press. – 1968. – Vol. III. – P. 45–74.

53. Rothstein H., Reddan J. R., Weinsieder A. Response to injury in the lens epithelium of the bullfrog: II. Spatio-temporal patterns of DNA synthesis and mitosis // *Exp Cell Res.* – 1965. – Vol. 37. – P. 440–449.

54. Rothstein H., Weinsieder A., Blaiklock R. Response to injury in the lens epithelium of the bullfrog, *Rana catesbeiana* // *Exp Cell Res.* – 1964. – Vol. 35. – P. 548–557.

55. Stark W.J., Streeten B. W. The anterior capsulotomy of extracapsular cataract extraction // *Ophthalmic Surg.* – 1984. – Vol. 15. - P. 911 – 1001.

56. Van Heyningen R. The lens: metabolism and cataract // In: *The Eye.* – 2nd ed. (Ed. H. D. Avson). – New York: Academic Press, 1969.–P. 381.

57. Watsky M.A. Keratocyte gap junctional communication in normal and wounded rabbit corneas and human corneas // *Invest Ophthalmol Vis Sci.*– 1995. – Vol. 36. – P. 2568–2576.

58. Watzke R. C, Soldevilla J.D., Trune D.R. Morphometric analysis of human retinal pigment epithelium: correlation with age and location // *Curr Eye Res.* – 1993.– Vol. 12.–P. 133–144.
59. Weale R. A. *A Biography of the Eye: Development, Growth, Age.* – H. K. Lewis, London, 1982.
60. Weinsieder A., Rothstein H., Drebert D. Lenticular wound healing: evidence for genomic activation // *Cytobiologie.* – 1973. – Vol. 7. – P. 406–418.
61. Witusek W. Types of physiological excavation of the optic nerve head // *Ophthalmologica.* – 1966. – Vol. 152.– P. 57–69.
62. Worgul B. V., Merriam G. R. Jr., Szechter A. Lens epithelium and radiation cataract. I. Preliminary studies // *Arch Ophthalmol.* – 1976. – Vol. 94.– P. 996–1008.
63. Worgul B. V., Merriam G. R. Jr. The effect of endotoxin induced intraocular inflammation on the rat lens epithelium // *Invest Ophthalmol Vis Sci.*– 1979.– Vol. 18.– P. 401–412.
64. Wulle K.G., Lerche W. Electron microscopic observations of the early development of the human corneal endothelium and Descemet's membrane // *Ophthalmologica.* – 1969. – Vol. 157. – P. 451–466.
65. Young R. W. *Age-Related Cataract.* – Oxford: Oxford University Press, 1991.

ГЛАВА 2

ТОПОГРАФИЯ ЗАДНЕЙ КАМЕРЫ ГЛАЗА

Задняя камера глаза (ЗКГ) – невидимое при обычном осмотре кольцевидное пространство неправильной формы, расположенное за радужкой, задняя поверхность которой и является его передней границей. Наружная граница – цилиарное тело, с внутренней стороны камеру ограничивает экватор хрусталика. Передняя гиалоидная мембрана стекловидного тела служит задней границей камеры. Задняя камера относится к переднему сегменту глазного яблока, она заполнена влагой, продуцируемой отростками цилиарного тела. В большинстве публикаций задней камере в отличие от передней выделяется совсем небольшое место, так в руководстве для офтальмологов и офтальмохирургов «Функциональная и клиническая анатомия органа зрения» [1] описанию задней камеры посвящено 8 строк, но отмечается сложность её топографии. И в этом авторы руководства совершенно правы.

Именно в пространстве этой камеры природой состыкованы различные анатомические образования глаза: цилиарное тело, стекловидное тело, сетчатка и хрусталик. Именно здесь происходят манипуляции микрохирурга при транссклеральной фиксации интраокулярной линзы (ИОЛ). Пространство камеры, несмотря на её небольшие размеры (65 μL), условно делят на три части:

- собственно заднюю камеру – пространство между задней поверхностью радужки и плоскостью, образуемую передней порцией Цинновой связки (зонул);
- пространство между передними и задними порциями Цинновой связки (*canal Hannover*), зонулы, косо пересекающие это пространство;
- щелевидное пространство между задней порцией Цинновой связки и передней гиалоидной мембраной (*canal Petit*).

Большую часть задней камеры вблизи экватора хрусталика составляют фибриллы зонул. Особое внимание на строении цинновой связки обусловлено её ролью удерживать хрусталик в центральном

положении относительно оптической оси, отсюда и еще одно название: подвешивающая связка хрусталика. Частичное нарушение целостности этой связки приводит к подвывиху хрусталика, полное – к его вывиху в стекловидную камеру или переднюю камеру.

2.1. Топографическая анатомия цинновой связки

До XVIII-го века анатомы полагали, что зонулы цинновой связки представляют собой часть стекловидного тела. Такого же мнения придерживался и М. Petit (1723 г.). Именно он, при введении воздуха в пространство между зонулами, обнаружил канал между стекловидным телом и зонулами, который и носит его имя (*рис. 2.1*).

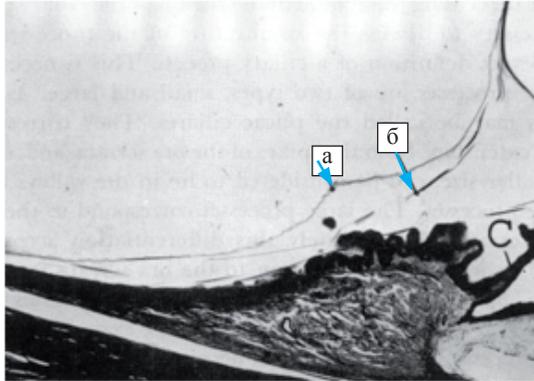


Рис. 2.1. Строение *Petit canal*.

Примечание: пространство между поверхностью стекловидного тела (а) и зонулами (б). Микроскопия, окраска – гематоксилин [2].

Первым кто высказал другую точку зрения на природу зонул был немецкий анатом J. Zinn (1793 г.). Он описал фибриллярное строение зонул, оценил их прочность и выразил мнение о том, что они по своему составу полностью отличаются от стекловидного тела. По его описанию это отдельные мембраны идущие от *ora serrata* к передней поверхности хрусталика. Переднюю поверхность стекловидного тела (СТ) он описал как мембрану, идущую от *ora serrata* к задней поверхности хрусталика (*рис. 2.2*).

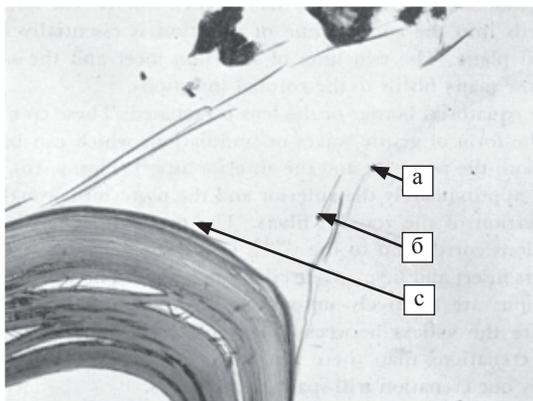


Рис. 2.2. Топография пространства Ганновера.

Примечание: а – передняя гиалоидная мембрана, б – передние и задние зонулы, с – пространство Ганновера (*Space Hannover*).

Микроскопия, окраска – гематоксилин [2].

В XIX веке продолжалось изучение анатомии глаза и в том числе невидимого при наружном осмотре пространства задней камеры. Существенный вклад в этом внес датский ученый А. Hannover. Будучи практикующим врачом он предложил новые методы окраски микропрепаратов, усовершенствовал технику микроскопии. В 1850 году он публикует на немецком языке выдающуюся для того времени книгу «Das Auge», в которой один из разделов посвящен анатомии глаза. Исследуя структуры задней камеры он обнаружил пространство за экватором хрусталика, по его мнению, ограниченное поверхностью СТ сзади и слоем зонул спереди. В дальнейшем стало понятно, что он ошибался, но и в настоящее время этот канал носит его имя. Дальнейшие исследования цинновой связки определялись дискуссией о том формируют ли зонулы, составляющие её непроницаемую мембрану (в пользу этого говорило наличие промежуточного вещества, которое обнаружили при микроскопии) или они проницаемы для жидкости. Опыты с красителями (Berger E., 1883) подтвердили проницаемость зонул для жидкости, также как и клинические наблюдения W.Comberg (1924) свидетельствовали о прохождении крови через зонулы при внутриглазных кровоизлияниях. Таким образом была подтверждена фибриллярная структура цинновой связки. Распространенным мне-

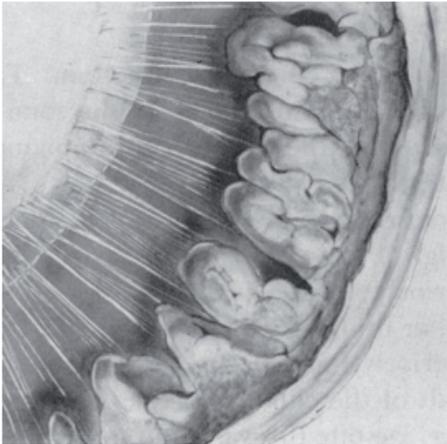


Рис. 2.3. Вид зонул, идущих из цилиарного тела.

Примечание: вид спереди. Зонулы прикрыты передними отростками, к которым они сами не крепятся. Рисунок [2].

нием о фиксации зонул к цилиарному телу является точка зрения, что они крепятся к цилиарным отросткам. И на самом деле при офтальмоскопии через колобому с использованием щелевой лампы или при осмотре поперечного среза макропрепарата на первый взгляд кажется, что так оно и есть (рис. 2.3).

Но более подробное изучение макропрепарата при увеличении $\times 65$ позволяет однозначно подтвердить тот факт, что зонулы крепятся к цилиарному телу в области непигментного эпителия лакун. Фибриллы зонул в виде пучков проходят

между цилиарными отростками, как бы поддерживая их, и еще более разделяясь на микрофибриллы крепятся (спаиваются) с внутренней пограничной мембраной (*ВПМ*) в области лакун и проходят между клетками непигментного эпителия к клеткам пигментного эпителия. Микрофибриллы на дне лакун также крепятся к промежуточным отросткам цилиарного тела (*ЦТ*), которые в виде бородавчатых образований числом 2-3 крепятся между двум основными отростками *ЦТ* (Бочкарева А.А., 1976). Фактически такая же архитектоника соединения зонул с цилиарным телом сохраняется и в области плоской части *ЦТ*. Как свидетельствуют исследования С. McCulloch (1954), передние отростки *ЦТ*, расположенные ближе к радужке, и прилежащие к ним лакуны, лишены такой связи с цинновыми связками, пучки зонул проходят мимо них, направляясь к задним отделам *ЦТ*. Затронув особенности строения эпителия лакун и плоской части *ЦТ* (наличие *ВПМ* и двух слоев: пигментного и непигментного), необходимо сразу отметить следующую особенность строения больших цилиарных отростков: на них нет *ВПМ*, а слой пигментных клеток становится непигментным взбираясь на них, к ним не фиксируются микрофибриллы зонул [2].

Говоря о структурах ЗКГ мы подробно описали строение цинновой связки и частично коснулись мест её прикрепления к ЦТ. Теперь перейдем к описанию топографической анатомии цилиарного тела.

2.2. Топографическая анатомия цилиарного тела

Цилиарное тело в виде кольца шириной 6-7 мм прилежит к склере с внутренней стороны и проецируется на неё сразу за лимбом и образует наружную стенку задней камеры глаза. С носовой стороны его ширина уже: 4,5 – 5,2 мм, с височной – шире: 5,6–6,3 мм. Передняя часть ЦТ – *pars plicata*, длина её составляет по меридиану 2 мм, плоская часть ЦТ – *pars plana*, её длина составляет 3,5–4,0 мм. Передняя граница ЦТ соответствует склеральной шпоре, задняя граница *pars plicata* соответствует по склере 1,5 мм от лимба в горизонтальных меридианах и 2,0 мм от лимба в вертикальных. Эти линейные размеры необходимо учитывать при проведении транссклеральных фиксирующих швов [3].

Задняя граница ЦТ соответствует зубчатой линии (*ora serrata*), что соответствует 7,5–8,0 мм от лимба с височной стороны, 6,5–7,0 мм с назальной и по 7,0 мм по вертикальным меридианам. Пространство образованное задней и внутренней поверхностями корня радужки и отчасти передней поверхностью самых передних цилиарных отростков называется цилиарной бороздой (*ciliary sulcus*) (рис. 2.4).

По всей видимости у многих офтальмохирургов существует такое же представление об этом анатомическом образовании, казалось бы созданном самой природой как место для имплантации опорных

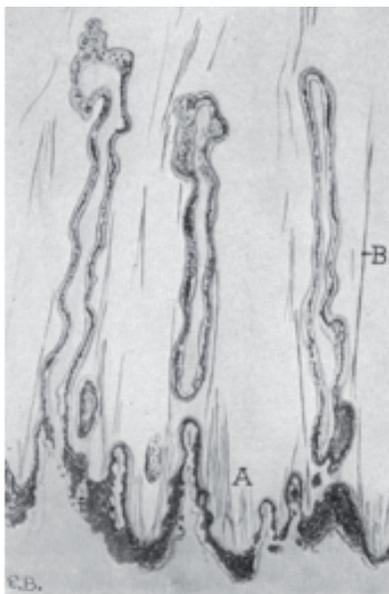


Рис. 2.4. Крепление микрофибрилл цинновой связки к лакунам *pars plicata*.

Примечание: Указано стрелкой. Рисунок [2].

элементов *ИОЛ*. Но как свидетельствуют наблюдения многих авторов такая имплантация порой сопровождается такими осложнениями как увеиты, глаукома, кровоизлияния в стекловидное тело. При исследовании топографии этой зоны на кадаверных глазах, без перенесенных каких-либо заболеваний, авторы нашли определенные особенности ее строения. В большинстве наблюдений передние обращенные в сторону радужки цилиарные отростки были неодинаковой длины, часть из них соприкасалась с задней поверхностью радужки. Тканевые выросты идущие от основания цилиарных отростков были спаяны с корнем радужки (*рис. 2.5*). Эти выросты имели различную толщину, их направление чаще имело не меридиональное, а косое направление. Из-за отмеченных особенностей контур цилиарной борозды в каждом случае имел неправильный характер, из-за наличия выростов в тех местах он полностью перекрыт. Количество таких выростов по всей окружности цилиарной борозды по данным авторов данного исследования весьма вариабельно: от 5 до 36. Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что имплантация *ИОЛ* с фиксацией

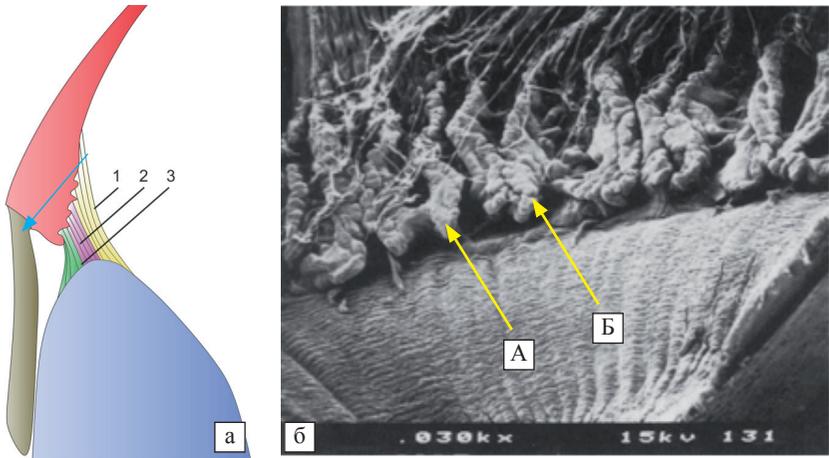


Рис. 2.5. Строение цилиарной борозды.

Примечание: а - схематичное стандартное представление о строении *sulcus ciliaris* (4), 1 - задние зоны, 2 - экваториальные зоны, 3 - передние зоны; б - сложное взаимоотношение цилиарных отростков и радужки в области цилиарной борозды. Стрелкой (А) показан вырост, стрелкой (Б) - цилиарный отросток прикрывающий *sulcus ciliaris*.

Рисунок, Электронная микроскопия [2].

опорных элементов в цилиарной борозде может сопровождаться повреждением цилиарных отростков или тракционным смещением корня радужки.

Клинические наблюдения с применением современных диагностических приборов служат подтверждением этому. Применение ультразвуковой биомикроскопии (УВМ) с высокой частотой ультразвука позволяет «увидеть» *in vivo* закрытое пространство задней камеры. До этого такое было возможно только при исследовании трупных глаз. В том числе этот метод исследования позволяет визуализировать и оценить положение опорных элементов ИОЛ в цилиарной борозде. По данным офтальмологов из университетской клиники офтальмологии Монреаля в 68,5% наблюдений причиной увеитов на артификальных глазах служит дислокация ИОЛ. [4]

По их данным более чем в половине случаев (62,2%) это были ИОЛ имплантированные в *sulcus ciliaris*. Неправильное положение гаптических элементов достоверно чаще было обнаружено при этом виде фиксации ИОЛ. Хорошо известно, что цилиарное тело и радужка образуют передний гемато-офтальмический барьер. Длительное механическое воздействие на эти структуры вызывает нарушение этого барьера с развитием воспалительного ответа.

На сканограммах видно, что в одном случае гаптический элемент сместился вперед и давит на корень радужки, блокируя угол передней камеры (рис. 2.6), в другом – опорный элемент ИОЛ погружен в цилиарные отростки, что сопровождается отеком цилиарного тела (рис. 2.7). В обоих представленных клинических случаях это было причиной вялотекущего увеита.

Поданным С.Э.Аветисова с соавт. [5] патологическая фиксация опорных элементов ИОЛ на реактивные структуры ЦТ, корня радужки может быть

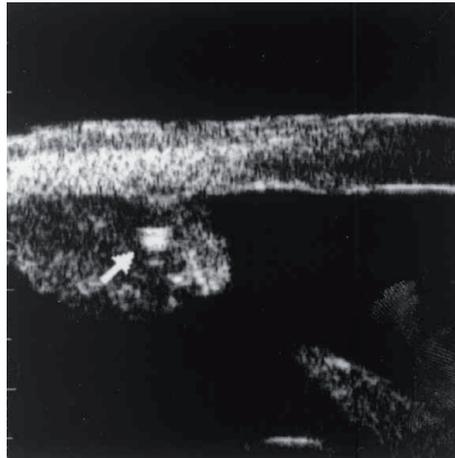


Рис. 2.6. Сканограмма задней камеры.

Примечание: Стрелкой помечен элемент гаптики смещающий кпереди корень радужки. УВМ [2].



Рис. 2.7. Сканограмма задней камеры.

Примечание: Стрелкой помечен элемент гаптики погруженный в отростки отечного цилиарного тела. *UBM* [2].

причиной вторичной глаукомы. При вторичной имплантации *ИОЛ* проведение *UBM* задней камеры глаза позволяет предварительно определить наиболее безопасный меридиан имплантации *ИОЛ*, при этом целесообразно измерить вертикальный и горизонтальный диаметр цилиарной борозды для индивидуального подбора размеров *ИОЛ*. Известно, что размеры этих параметров могут существенно отличаться [6]. Проведение *UBM* перед вторичной имплантацией *ИОЛ* у пациентов после ранее выполненной хирургии катаракты также дает возможность выя-

вить наличие остаточных хрусталиковых масс, остатков хрусталиковой капсулы в задней камере. Это может повлиять на определение позиции гаптики имплантируемой *ИОЛ* или потребует выполнения предварительной санации этой зоны.

Выполнение *UBM* задней камеры после имплантации *ИОЛ* с транссклеральной фиксацией в цилиарную борозду свидетельствует о том, что точность анатомической фиксации достигается только в 55–73% случаев [7]. Анализ причин такого большого процента не точного транссклерального проведения нитей для фиксации *ИОЛ* в цилиарной борозде показал, что основными являются два фактора: вариабельность проекции на склеру расположения цилиарной борозды в задней камере глаза и величина угла, под которым хирурги делают прокол склеры. Исследования на трупных глазах показали, что по вертикальному меридиану расположение *sulcus ciliaris* в проекции на склеру соответствует $0,83 \pm 0,1$ мм от лимба, по горизонтальному меридиану эта дистанция не превышает $0,46 \pm 0,1$ мм. Результаты этого же исследования показали, что точное попадание в зону *sulcus ciliaris* происходит при перпендикулярном выполнении прокола склеры на указанном расстоянии от лимба. При этом исключается повреждение сосудистой

системы цилиарного тела [8]. По мнению Alp N.M. et al. (2009) транссклеральная иллюминация оптимизирует точное определение топографии склеральной борозды относительно лимба по склере. Прокол склеры снаружи без учета этой дистанции или изнутри вслепую может осложниться повреждением *corpus ciliaris* с кровоизлиянием в заднюю камеру или в стекловидное тело. По данным различных авторов это осложнение регистрируется довольно часто: от 13,2 до 16,7% наблюдений [9,10]. Причина кровотечений лежит в особенностях кровоснабжения цилиарного тела. Оно имеет наивысшую плотность сосудистой сети в глазу и наиболее сложную систему кровоснабжения, благодаря этому обеспечивается перфузия переднего сегмента и продукция влаги. Артериальной кровью цилиарное тело обеспечивает два основных источника:

- передние цилиарные артерии;
- две длинные задние цилиарные артерии, которые проникают в супрахориоидальное пространство через склеру в области заднего полюса и идут горизонтально в меридианах 3 и 9 часов.

Передние цилиарные артерии являются продолжением четырех мышечных артерий. Еще один источник кровоснабжения цилиарного тела – большой артериальный круг радужки, который расположен у корня радужки. По одним источникам этот круг образован ветвями двух длинных задних цилиарных артерий, по другим – продолжение четырех мышечных артерий.

Проведение иглы с нитью со стороны полости глаза под радужкой вслепую в сторону цилиарной борозды может осложняться не только кровотечением, но и повреждением увеальной ткани, что в 20% наблюдений приводит к развитию макулярного отека.

В завершении главы, посвященной этой самой небольшой камере глазного яблока, но находящейся на стыке столь важных для функции глаза структур, необходимо не упустить еще один важный момент. Все эти анатомические образования, граничащие с задней камерой постоянно находятся в движении: это меняющий форму хрусталик, который подвешен на цинновой связке и погружен во влагу задней камеры, постоянно сокращающаяся цилиарная мышца, меняющая свою форму радужка, наконец – это подвижное стекловидное тело с жестким местом фиксации на границе сетчатки и плоской части цилиарного тела. Большое количество клеток пигментного эпителия на поверхности цилиарного тела определяет не только темный цвет наружной стенки задней

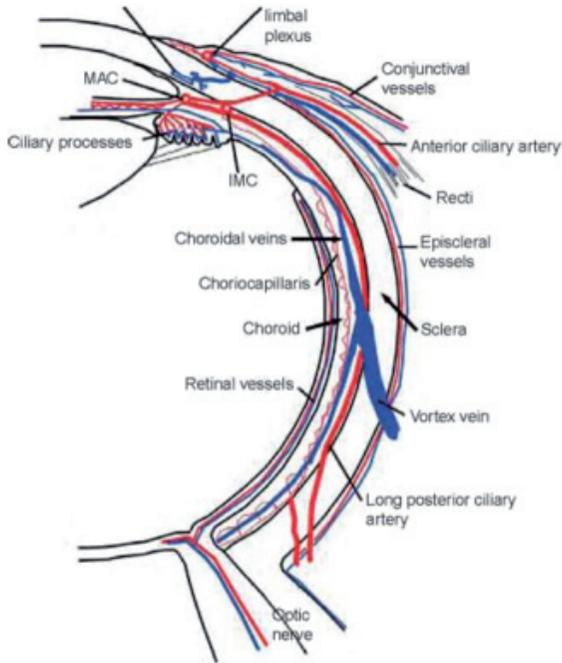


Рис. 2.8. Схема артериального кровоснабжения и венозного оттока цилиарного тела.

Примечание: источник – From Bron, A. J., Ramesh, C., Tripathi, R. C., and Tripathi, B. J. (1997). The posterior chamber and ciliary body. In: Wolff's Anatomy of the Eye and Orbit, 8th edn., ch. 10. London: Chapman and Hall Medical. Leber, T. (1872) in Albrecht von Graefe's Archives (for clinical and experimental) Ophthalmology. Berlin: Springer Verlag.

камеры, но и воспалительный и пролиферативный ответ при травме этой очень реактивной зоны. Доказано, что ранения локализующиеся в этой области (5 мм по склере от лимба – анатомическая зона в классификации открытой травмы глаза) наиболее опасны в плане прогноза [11].

Получившая широкое распространение операция транссклеральной фиксации ИОЛ связана с манипуляциями в этой ограниченной, но весьма реактивной хирургической области задней камеры глаза. Знание топографической анатомии, особенностей строения структур, образующих стенки задней камеры, позволит микрохирургу минимизировать риск ятрогенных повреждений в ходе операции.

Литература

1. Каган И.И., Канюков В.Н. Функциональная и клиническая анатомия органа зрения : руководство для офтальмологов и офтальмохирургов // И. И. Каган, В. Н. Канюков. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 208 с.
2. Clement McCulloch. The Zonule of Zinn: Its Origin, Course and Insertion, and its Relation to neighboring Structures // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. – 1954.-Vol.52. – P.525-585. Prost M. Anatomy of the ciliary body and cyclocryotherapy // Ophthalmologica. – 1984. – Vol. 188. (1).– P. 9–13.
3. Ozdal P.C., Mansour M. et al. Ultrasound biomicroscopy of pseudophakic eyes with chronic postoperative inflammation // J. Cataract. Refract. Surg. – 2003; Vol. 29. – P. 1185–1191.
4. Apple D.J., Mamalis N., Lotfield K. et al. Complications of intraocular lenses. A historical and histopathological review // Surv. Ophthalmol. – 1984. Vol. 29. – P. 1–54.
5. Аветисов С.Э., Амбарцумян А.Р., Аветисов К.С. Диагностические возможности ультразвуковой биомикроскопии в факохирургии // Вестник Офтальмологии – 2013. - № 3. – P. 32-41.
6. Yasukawa T., Suga K. et al. Comparison of ciliary sulcus fixation techniques for posterior chamber intraocular lenses. // J. Cataract. Refract. Surg. – 1998. - Vol. 24. № 6. – P. 840 - 845.
7. Alp N.M. et al. Ultrasound biomicroscopic evaluation of the efficacy of a transillumination technique for ciliary sulcus localization in transscleral fixation of posterior chamber intraocular lenses // J. Cataract. Refract. Surg. – 2009. - Vol. 35. № 2. – P. 291 - 296.
8. Duffey R., Holland E. et al. Anatomic study of transsclerally sutured intraocular lens implantation // Am. J. Ophthalmol. –1989. – Vol.108. – P.300–309.
9. Reddy, Lokabhi J., Scleral fixation IOL: outcome and complications // Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences. – March, 10, 2016].
10. Filipovi T. et al.: Posterior chamber IOL sclerally sutured and complications // Coll. Antropol. 29 (2005) Suppl. 1: 37–40].
11. Бойко Э.В., Шишкин М.М., Чурашов С.В. Витреоретинальная хирургия в лечении боевой открытой травмы глаза // Вестн. Рос. воен. – мед. акад. – Прил. – 2010. – № 1 (29). – С. 167-17

ГЛАВА 3

ЛЕНСВИТРЭКТОМИЯ

Несмотря на успехи совершенствования микрохирургической техники и инструментария, появление качественно новой аппаратуры, актуальность проблемы извлечения дислоцированного хрусталика из витреальной полости не вызывает сомнений и на сегодняшний день.

В настоящее время существует два противоположных взгляда на выбор тактики ведения и способа хирургического лечения данной категории пациентов. Ряд авторов придерживаются мнения, что в случае вывиха прозрачного хрусталика в стекловидное тело, наличия высоких зрительных функций с коррекцией, а также отсутствия других патологических изменений (офтальмогипертензия, воспаление, швартообразование в стекловидном теле) рекомендуется воздержаться от его удаления [6, 7]. Основанием для возникновения данного подхода послужили сообщения об «ареактивном» пребывании люксированного в стекловидное тело хрусталика в течение 9-30 лет без каких-либо выраженных побочных патологических явлений [8].

С другой стороны, авторы отмечают, что люксация хрусталика требует его хирургического удаления, поскольку одними из наиболее частых вторичных осложнений данной патологии являются увеит, вторичная глаукома и отслойка сетчатки, приводящие к необратимой потере зрительных функций [9, 10]. Особенно часто развивается вторичная глаукома, которая почти не поддается медикаментозному лечению. По данным авторов, распространённость данного осложнения при подвывихах составляет 22–64%, а при вывихах – 52–76% [11, 12].

В нашей практике мы придерживаемся убеждения обязательной экстракции хрусталика или хрусталиковых масс из витреальной полости или передней камеры несмотря на возможность «ареактивного» пребывания люксированного в стекловидное тело хрусталика.

Традиционные методы удаления хрусталика из полости стекловидного тела [1, 2], описанные в литературе, сопровождались развитием операционных и послеоперационных осложнений (гемофтальм, экспульсивное кровотечение, отслойка сетчатки и др.) в 22–84%

случаев. При этом использование данных методик при извлечении хрусталика в послеоперационном периоде завершались энуклеацией глазного яблока в 50% случаев [7].

Поиск возможных решений данной проблемы послужил поводом для разработки и внедрения в клиническую практику трансцилиарной хирургии метода ленсвитрэктомии [13, 14]. Данный подход позволил перейти на качественно новый уровень хирургического лечения люксации хрусталика, значительно снизив риск развития операционных и послеоперационных осложнений. Однако, его применение при дислокации плотного ядра хрусталика на глазное дно в ряде случаев оказалось невозможным из-за высокого риска травматизации внутриглазных структур при фиксации и перемещении хрусталика наконечником витреотома [13]. Первые сообщения об использовании перфторорганических соединений (ПФОС) в хирургическом лечении вывихов хрусталика в стекловидное тело появились в 1994г. [15, 16]. В основе данной техники лежит высокий удельный вес ПФОС, который позволяет поднимать хрусталик с глазного дна и удалять его передним доступом используя ультразвук.

На сегодняшний день существует множество различных подходов к хирургическому лечению дислоцированных в витреальную полость хрусталиков и ИОЛ, которые, как правило, различаются деталями основного метода.

3.1. Алгоритм ленсвитрэктомии

Особенность данного типа оперативного вмешательства заключается в одномоментной работе на переднем отрезке глаза и в витреальной полости. Что определяет особенности технологии. Важно помнить, что при переходе работы в зону стекловидного тела должна быть оптимальная герметизация роговичных разрезов, использованных при фактоэмulsификации (ФЭ). Это препятствует току жидкости из витреальной полости в зону роговицы, тем самым уменьшая возможность отека стромы роговицы.

Особенность.

Перед проведением витрэктомии необходимо герметизировать роговичные разрезы

Рассмотрим использование метода трансцилиарного удаления дислоцированного в витреальную полость хрусталика с одновременной витрэктомией поэтапно.

1. Установка портов для витрэктомии.

Порты устанавливаются после герметизации роговичных разрезов. Перед использованием троакаров важным моментом является достижение небольшого гипертонуса, что можно достичь притоком жидкости через парацентезы.

2. Проведение передней витрэктомии, обеспечивающей максимальное удаление волокон стекловидного тела в зоне зрачка. Этот этап является важным. При неполном удалении стекловидного тела

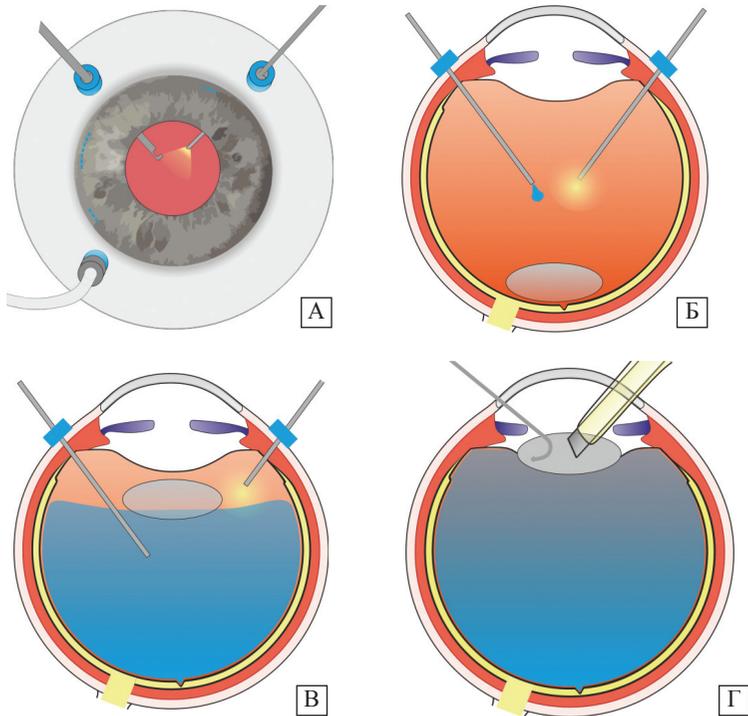


Рис. 3.1. Алгоритм левитрэктомии.

Примечание: А – проведение передней витрэктомии, Б – добавление ПФОС в витреальную полость, В – дислокация хрусталика к области зрачка, Г – левитомия. Рисунок.

в процессе проведения ФЭ возможно попадание волокон в иглу и формирование дополнительных тракций сетчатки, что в процессе может привести к формированию отслойки в послеоперационном периоде.

3. Проведение задней витрэктомии и мобилизация хрусталика. Необходимо провести полное удаление стекловидного тела и мобилизовать ядро таким образом, чтобы оно свободно перемещалось в витреальной полости. Санацию крайней периферии проводить не обязательно.

4. Дислокация хрусталика к области зрачка. Для проведения этого этапа в витреальную полость добавляется ПФОС. При этом необходимо следить за тем, чтобы хрусталик постоянно находился на поверхности ПФОС и не фиксировался к остаткам стекловидного тела.

5. Удаление хрусталика.

Необходимо отметить, что данный алгоритм включает различные модификации. Это зависит от техники каждого хирурга (*рис. 3.1*).

3.2. Техника ленсвитрэктомии

Рассмотрим представленный алгоритм поэтапно с возможными особенностями.

3.2.1. Установка портов

Классически установка портов осуществляется в 3,5-4,0 мм от лимба в проекции цилиарного тела в нижне-наружном, верхне-наружном и верхне-внутреннем квадрантах после предварительной анестезиологической предоперационной подготовки. Переход к использованию инструментов калибра 25 G с диаметром рабочей части 0,5 мм по сравнению с традиционной витрэктомией 20 и 23 G позволил уменьшить травматизацию склеры и обойтись без наложения швов (*рис.3.2*). Кроме того, хотя разрезы 25 G, как правило, герметичны, некоторые авторы в своей практике рекомендуют выполнять косой или угловой вход разреза склеры при формировании склеротомий для достижения большей герметичности. Также используется методика смещения конъюнктивы перед установкой порта, что позволяет вернуть конъюнктиву на место в конце операции и закрыть ею склеротомию.

Стремление хирургов свести до минимума травму цилиарного тела послужило поводом для создания еще более тонкого инструментария калибра 27 G. Однако, в настоящее время применение технологии 27 G

ограничивается узким спектром показаний, в связи с недостаточной жесткостью и пропускной способностью витреотома данного калибра.

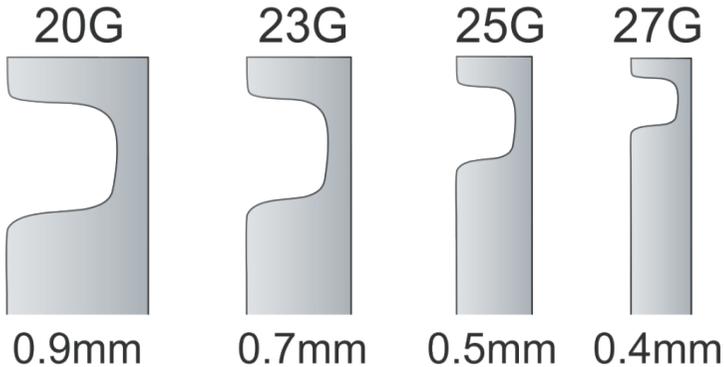


Рис. 3.2. Калибр используемых витреотомов 20G, 23G, 25G и 27G.

В некоторых случаях при люксации кортикальных слоев в витреальную полость или люксации мягкого хрусталика не исключена возможность проведения левитректомии исключительно витрэктомом без использования факорукотки. В данном случае калибр 27G не совсем актуален. В своей практике мы используем систему 25G, как наиболее универсальную.

3.2.2. Проведение передней витрэктомии

После установки портов важным моментом является максимальное восстановление передней камеры глаза, что необходимо делать перед установкой подачи. Данная процедура включает достижение максимального мидриаза и использование вискоэластиков для восстановления объема передней камеры глаза, смещение хрусталиковых масс, кератопротекции.

После герметизации передней камеры глаза проводится установка портов и собственно витрэктомия. Передняя витрэктомия проводится без использования широкоформатных систем визуализации. Основные задачи данной процедуры:

- максимальное освобождение зоны зрачка от волокон стекловидного тела;
- удаление стекловидного тела под радужкой;

- удаление остатков хрусталиковых масс в передней части витреума.

Для достижения данных задач витреотом проводится параллельно радужке аспирационным окном вверх. Расстояние до радужки должно быть не менее 2мм для уменьшения возможности травматизации.

Особенность

Расстояние до радужки должно быть не менее 2 мм

После проведения передней витрэктомии проводится классическая витроретинальная хирургия с использованием световода и витреотома.

3.2.3. Проведение задней витрэктомии и мобилизация хрусталика

После активизации подачи сбалансированного раствора через порт для ирригации в нижне-наружном квадранте переходят к выполнению субтотальной витрэктомии. При этом особенно тщательно необходимо удалить волокна стекловидного тела вблизи хрусталика, освобождая его от связи с ними и восстанавливая его подвижность при фиксации. Осуществлять безопасные манипуляции с хрусталиком, можно только после его мобилизации, иначе имеется риск тракционного воздействия на сетчатку и развития осложнений.

Особенность

**Необходима полная мобилизация
хрусталика**

В некоторых случаях, как указывалось ранее, возможно удаление хрусталика и кортикальных слоев с помощью витреотома. В данном случае необходимо изменить параметры стандартных настроек, используемых в повседневной практике. В частности необходимо:

- увеличение вакуума;
- снижение количества резов витреотома.

Данные изменения необходимы для повышения эффективности ленсэктомии. При высоких параметрах реза происходит воздействие на стекловидное тело: рассечение аспирированных волокон. Учитывая, что хрусталиковые волокна имеют другую структуру, высокая частота резов работает с меньшей эффективностью. Это связано с тем, что хрусталиковые массы не успевают поступать в аспирационное окно, в результате возникает «эффект отталкивания».

Особенность

**При ленсэктомии снижаем частоту резов
витректора и повышаем аспирацию**

Хрусталик, удерживаемый при помощи аспирации, необходимо поднять в передние отделы стекловидного тела для наиболее безопасного его удаления. Для этого отверстие витреотома необходимо максимально приблизить к хрусталику и включить аспирацию, не допуская захвата волокон стекловидного тела. Чтобы не допустить падения хрусталика на глазное дно, витреотом и световод необходимо расположить под хрусталиком (*рис.3.3*). После завершения ленсэктомии продолжают удаление стекловидного тела и возможных оставшихся фрагментов хрусталика.

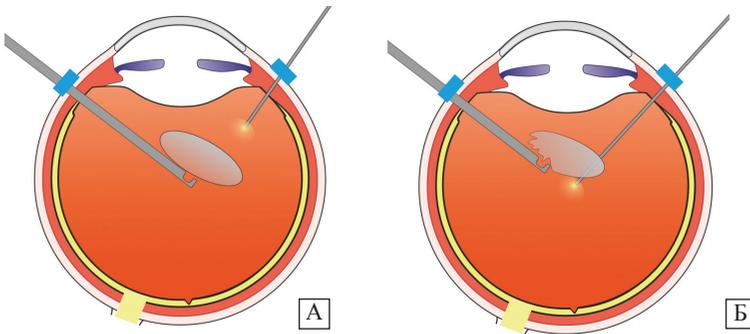


Рис. 3.3. Ленсэктомия.

Примечание: А – перемещение люксированного хрусталика в передние слои стекловидного тела, Б – ленсэктомия. Рисунок.

Предложен способ удаления люксированного в стекловидное тело хрусталика мягкой и средней плотности, включающий субтотальную витрэктомия и ленсэктомия, отличающийся тем, что аспирационное отверстие витреотома подводят к экватору хрусталика и в режиме аспирации осуществляют его окклюзию хрусталиком, после достижения уровня вакуума 500 mmHg осуществляют краткосрочные на 1–2 с включения режима резания витреотома с частотой резания 200 cuts/min, постоянно поддерживая окклюзию аспирационного отверстия экваториальной областью хрусталика [17].

3.2.4. Дислокация хрусталика к области зрачка

Дальнейшая техника проведения операции зависит от плотности ядра хрусталика. В случаях наличия плотного ядра, удаление хрусталика осуществляют с помощью ультразвуковой или лазерной факоэмульсификации. Для их безопасного выполнения хрусталик необходимо вывести в передние отделы стекловидного тела. С этой целью используют введение ПФОС, которое благодаря своему высокому удельному весу опускается на глазное дно, заполняет витреальную полость и поднимает хрусталик до области зрачка. Введение ПФОС в витреальную полость начинают у диска зрительного нерва, близко к поверхности сетчатки, медленно и единой массой, избегая его дробления.

При смещении хрусталика на периферию пузыря ПФОС световодом необходимо поменять его положение так, чтобы он всегда был в центре на поверхности пузыря (рис.3.4).

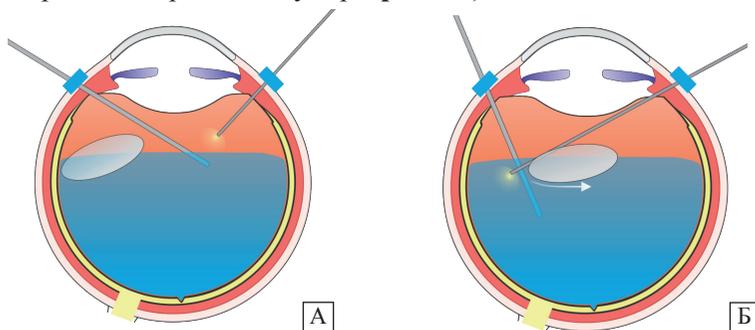


Рис. 3.4. Дислокация хрусталика.

Примечание: А – введение ПФОС под хрусталик, Б – смещение в передние слои. Рисунок.

Тщательность ранее проведенной витрэктомии нивелирует адгезию хрусталиковых волокон к остаткам стекловидного тела. При возникновении адгезии хрусталиковых волокон необходимо остановить введение ПФОС в витреальную полость и вернуться к предыдущему этапу.

3.2.5. Удаление хрусталика

На сегодняшний день существует несколько способов удаления люксеризованного хрусталика. Представим несколько наиболее распространенных.

Один из методов удаления дислоцированного хрусталика – **использование корнеосклерального разреза**. Для этого после перемещения хрусталика в область зрачка с помощью ПФОС, выполняют корнеосклеральный разрез и выключают подачу сбалансированного раствора. Затем в переднюю камеру за хрусталик вводят вископротектор, расширяют корнеосклеральный разрез и осуществляют удаление хрусталика, слегка надавливая на заднюю губу разреза. На роговичный разрез накладывают непрерывный шов (*рис.3.5*).

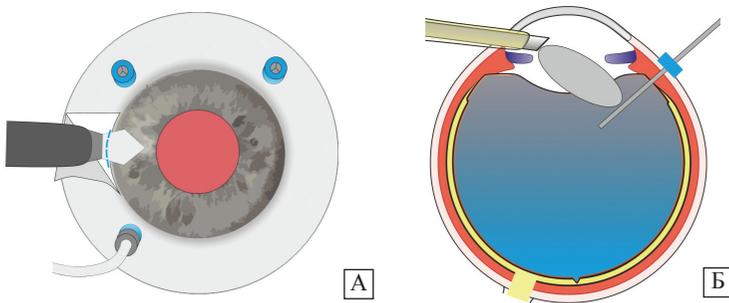


Рис. 3.5. Витреоленсэктомия.

Примечание: А – формирование корнеосклерального разреза, Б – факоэмульсификация хрусталика. Рисунок.

Удаление хрусталика осуществляется методом **факоэмульсификации через склеротомию** в плоской части цилиарного тела. С помощью дополнительного инструмента, вводимого вместо световода, осуществляют фиксацию подвижного хрусталика в передних отделах стекловидного тела. Факоэмульсификацию выполняют при постоянной подаче сбалансированного раствора через инфузионную канюлю. Операция заканчивается удалением ПФОС из витреальной полости

и герметизацией разрезов. При наличии крупного и твердого ядра хрусталика используют лазерный факоэмульсификатор. При этом после подъема хрусталика в передние отделы стекловидного тела с помощью ПФОС, выполняют две склеротомии для аспирационной канюли и световода лазера. Под воздействием лазерной энергии идет разрушение хрусталика, затем его фрагменты удаляются при помощи аспирационной канюли.

Предложен способ удаления хрусталика, люксированного в стекловидное тело, отличающийся тем, что постоянная подача ПФОС в витреальную полость позволяет обеспечить анатомическое положение хрусталика во время выполнения факоэмульсификации через самогерметизирующийся роговичный разрез до полного удаления хрусталиковых масс [18].

Некоторые авторские методики подразумевают хирургическое лечение хрусталика, вывихнутого в витреальную полость, с применением ПФОС, малого тоннельного разреза и **факофрагментации на хрусталиковой петле при помощи факочоппера**. Однако, данный способ имеет свои недостатки: удаление хрусталика осуществляется через зрачок и тоннельный разрез, поэтому увеличивается риск повреждения эндотелия роговицы и радужки.

В своей практике мы используем классическую методику ФЭ. После перемещения хрусталика в область зрачка с помощью ПФОС используем роговичные доступы, которые применялись ранее (при возникновении осложнения) или формируем новые. При этом роговичный доступ (тоннель) необходимо сформировать на 3 или 9 ч (более подробно указано в следующей главе).

Особенность
Роговичный доступ формируется
на 3 или 9ч

После формирования роговичных разрезов подача сбалансированного раствора в витреальную полость снижается до 15 мм рт.ст. При необходимости ПФОС можно доводить через парацентезы. При использовании клапанных портов можно переходить непосредственно к ФЭ. При использовании открытых портов необходимо применить «заглушки». Временная герметизация витреальных доступов необходима для сохранения введенного объема ПФОС в витреальной

полости при последующей ФЭ. В дальнейшем можно переходить к классическому варианту ФЭ. При проведении удаления хрусталика важно помнить, что он не фиксирован, что определяет его излишнюю мобильность.

После проведения ленсэктомии можно переходить к фиксации ИОЛ или удалению ПФОС. Эти этапы могут меняться по своей очередности. В своей практике мы переходим на данном этапе к транссклеральной фиксации ИОЛ, а затем удалению ПФОС. Такая последовательность обеспечивает:

- поддержку тонуса витреальной полости за счет присутствия ПФОС и постоянной подачи сбалансированного раствора;
- препятствие дислокации ИОЛ в витреальную полость при проведении транссклеральной фиксации.

ПФОС удаляется по стандартной технологии с заменой на сбалансированный раствор. В большинстве случаев наблюдается просачивание влаги из витреальной полости через склеротомии. В данном случае рекомендовано ушить склеротомии до полной герметизации витреальной полости.

3.3. Удаление интраокулярной линзы, дислоцированной в витреальную полость

Затронув тему ленсэктомии остановимся на рубрике удаления интраокулярной линзы, дислоцированной в витреальную полость. Данная тема не менее актуальна.

Проблема дислокации ИОЛ в витреальную полость в последнее время все чаще оказывается в фокусе исследовательского внимания. Известно, что данное осложнение может произойти как во время операции, так и в послеоперационном периоде. По данным авторов, частота дислокации ИОЛ на глазное дно в позднем послеоперационном периоде составляет 0,2–2,8% [3–5]. Основными причинами вывиха ИОЛ в стекловидное тело являются:

- исходная слабость цинновых связок, которые не способны удержать капсульный мешок с ИОЛ [19, 20];
- разрыв задней капсулы хрусталика.

Следует отметить, что данная проблема способна не только снизить зрительные функции, но и вызывать тяжелые осложнения, такие как отслойка сетчатки, вторичная глаукома, увеит [21, 22].

Тактика хирургического лечения данной категории пациентов заключается в проведении 3-х портовой субтотальной микроинвазивной витрэктомии с последующей репозицией ИОЛ, либо ее удалением, если репозиция невозможна.

Операцию начинают с выполнения двух парацентезов передней камеры, после чего производят 3-х портовую субтотальную витрэктомия 25 G. Необходимо особенно тщательно удалить волокна стекловидного тела у ИОЛ, освобождая ее от связи с ними. После чего ИОЛ захватывается эндовитреальным пинцетом и выводится в переднюю камеру (рис.3.6).

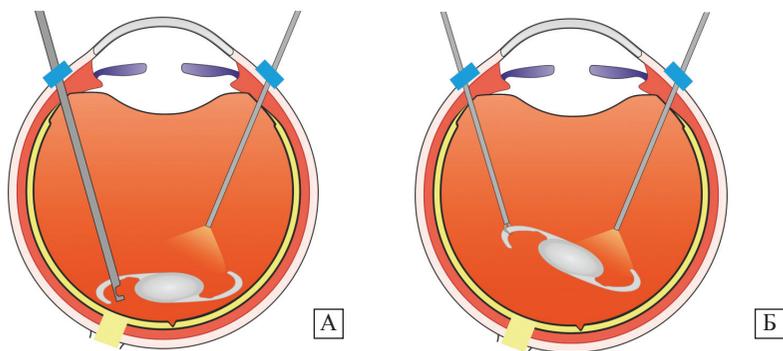


Рис. 3.6. Витрэктомия при дислокации ИОЛ.

Примечание: А – освобождение ИОЛ от волокон стекловидного тела; Б – перемещение ИОЛ в переднюю камеру глаза. Рисунок.

Предложена методика миниинвазивной репозиции ИОЛ, дислоцированной в витреальную полость с применением ПФОС. Суть способа заключается в проведении хирургической витрэктомии с последующей тампонадой витреальной полости перфторорганическим соединением. ИОЛ поднимается с поверхности сетчатки на поверхность ПФОС, по мере заполнения витреальной полости ПФОС, вплоть до задней камеры, где она затем центрируется относительно зрачка, за плоскостью радужки. После осуществления фиксации ИОЛ в необходимом положении, ПФОС удаляют из витреальной полости и завершают операцию.

Затем в зависимости от типа и модели дислоцированной интраокулярной линзы выполняют её репозицию с последующей шовной фиксацией, либо разрезание и удаление частями через малый разрез роговицы с последующей имплантацией новой гибкой ИОЛ.

Литература

1. Горячев Ю. Е. Удаление хрусталика, вывихнутого в стекловидное тело // Вестник офтальмологии. – 1971. - № 4.- С. 66-68.
2. Barraquer J. Surgery of the dislocated lens // Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol. –1972. – 76 (1): 44–59.
3. Стебнев С.Д., Малов В.М. Дислокация интраокулярных линз. Причины, характер, хирургическая тактика, результаты лечения // Современные технологии хирургии катаракты: сб. науч. ст. – М., 2007. – С. 237–243.
4. Hakan Oner F., Nilufer Kocak, Osman Saatci A. Dislocation of capsular bag with intraocular lens and capsular tension ring // J. of Cataract & Refractive Surg. – 2006. – Vol. 32, No 5. – P. 1756–1758.
5. Bayramlar H., Hepsen I.F., Yilmaz H. Mature cataract increase risk of capsular complications in manual small- incision cataract surgery of pseudoexfoliative eyes // Can. J. Ophthalmol. – 2007. – Vol. 42 (1). – P. 46–50.
6. Патент РФ на изобретение №RU2278642C1. Бочаров В.Е., Липатов Д.В., Сдобникова С.В., Толкачева А.А., Харлап С.И. Способ выбора тактики лечения при полном вывихе хрусталика в стекловидное тело.
7. Прыткова Н.А. К вопросу о травматических смещениях хрусталика: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.- М., 1969.
8. Duke-Elder S. System of ophthalmology. Vol. 11: Diseases of the lens and vitreous// London - 1969 – Vol.11. - 779.
9. Synder A., Latecka-Krajewska B., Omulecki W. Secondary glaucoma in patients with lens subluxation or luxation // Klin. Oczna. 2000. – 102(6): 409-412.
10. Данчева Л.Д. Лечение вторичной глаукомы, вызванной неправильным положением хрусталика // Офтальмол. Журн. 1958. №2. С.210 – 216.
11. Кобзева В.И., Дроздова И.М. К лечебной тактике при смещении хрусталика // Вестн. офтальмол. 1972. № 2. С. 45–46.
12. Скрипниченко З.М. Современное состояние вопроса лечения травматических вывихов хрусталика. // Офтальмол. журн. – 1977 – №3 – с. 163 – 170.
13. Паштаев Н.П. Ленсэктомия подвывихнутого и вывихнутого в стекловидное тело хрусталика: Дис. ...канд. мед. наук.– М., 1986.

14. Глинчук Н.Н. Удаление травматических катаракт и имплантация искусственного хрусталика через подход в плоской части цилиарного тела: автореф. дис. ...канд. мед. наук. – М., 1986.

15. Глинчук Я.И., Сидоренко В.Г., Воробьев СИ., Шкворченко Д.О., Абу-Аркуб., Иваницкий Г.Р. Жидкие перфторуглероды в хирургическом лечении хрусталиков, люксированных в витреальную полость. Сборник научных трудов. Пущино, 1994, стр. 55-62.

16. Исмаил Хассан, Исмаил Абу Аркуб. Удаление вывихнутого хрусталика из полости стекловидного тела с помощью жидких перфторорганических соединений (ПФОС) (экспериментально-клиническое исследование): автореф. Дис. ...кан.мед.наук. – М., 1994.

17. Патент РФ на изобретение №RU2394537С1. Бикбов М.М., Алтынбаев У.Р., Чернов М.С. Способ удаления вывихнутого хрусталика из стекловидного тела.

18. Патент РФ на изобретение №RU2353339С1. Мачехин В.А., Ченчик А.Д. Способ удаления хрусталика, люксированного в стекловидное тело.

19. Стебнев С.Д., Малов В.М. Спонтанная дислокация интраокулярной линзы вместе с капсульным мешком (en block) на глазное дно (клинический случай) // Современные технологии хирургии катаракты: сб. науч. ст. М., 2009. С. 187–190.

20. Щуко А.Г., Мищенко О.П., Сенченко Н.Я. и др. Факторы риска и осложнения, возникающие при поздних дислокациях комплекса «заднекамерная ИОЛ-капсульный мешок» в стекловидное тело// Офтальмохирургия.-2017.-№1.-21-25.

21. Crichton A., Oryschak A., McWhae J. et al. Postmortem microscopic evaluation and clinical con-elation of a pseudophakic eye with pseudoexfoliation and loss of zonular support // J. Cataract Refract. Surg. – 2007. – Vol. 33. – P. 162–165.

22. Паштаев Н.П., Батьков Е.Н. Имплантация новой модели эластичной ИОЛ при недостаточной капсулярной и зонулярной поддержке // Визит к офтальмологу. – 2009. – № 12. – С. 57–69.

23. Патент РФ на изобретение №RU2662426С1. Лебедев Я.Б. Способ миниинвазивной репозиции интраокулярной линзы, дислоцированной в витреальную полость.

ГЛАВА 4

ОСОБЕННОСТИ ТАМПОНАДЫ ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ СИЛИКОНОВЫМ МАСЛОМ ПРИ АФАКИИ

Субтотальная витрэктомия с тампонадой силиконовым маслом (СМ) витреальной полости глаза, на сегодняшний день, является операцией выбора при лечении таких патологий, как отслойка сетчатки (ОС), в том числе у пациентов с афакией. Одной из основных проблем тампонады витреальной полости СМ при афакии является отсутствие барьера между передней и задней камерой глаза, из-за чего СМ может мигрировать в переднюю камеру глаза, что существенно может ухудшать результаты лечения. Разные исследователи предлагают различные подходы к решению данной проблемы [44]. С одной стороны, ключевым фактором для решения данной проблемы является создание барьера между витреальной полостью и передней камерой глаза. С другой стороны, полная блокада сообщения между полостями глазного яблока приводит к развитию внутриглазной гипертензии.

4.1. Использование силиконового масла при витреретинальном вмешательстве

Еще в 1947 г. одними из первых офтальмологов были Gartner S. и Priestley B., которые смогли определить четкие показания к замене поврежденного или потерянного вследствие травмы, непрозрачного, инфицированного стекловидного тела (СТ) глаза человека. Однако, впервые замену СТ человека при лечении ОС произвел Weber в 1874 г., используя для этого гомологичное СТ. Впоследствии многие врачи офтальмологи пытались подобрать оптимальный заменитель СТ человека, обладающую такими характеристиками, как высокая прозрачность, значительная вязкость, отсутствие токсических, воспалительных или аллергической реакций, а также не подвергающуюся быстрому рассасыванию. С этой целью в 1928 г. Negner использовал спинномозговую жидкость человека, в 1957–1959 гг. Стукалов С.Е.

показал лучшую эффективность физиологического раствора с спинномозговой жидкостью для замещения СТ [46]. Желание создать все более и более физиологичное средство для замещения СТ привело к тому, что в 1960г Widder предложил использовать гиалуроновую кислоту. Она обладала необходимой степенью вязкости, в отличие от спинномозговой жидкости для тампонады витреальной полости при лечении ОС, но вследствие своей высокой гидрофильности, также как и другие вещества быстро рассасывалась, и уже через 16 дней ее не обнаруживали в витреальной полости.

Наконец в 1962 г. Cibis P. предложил тампонировать витреальную полость СМ при лечении ОС. В России впервые СМ были использованы Федоровым С.Н. и Захаровым В.Д. Силиконовое масло является гидрофобным полимером, который не смешивается с воздухом, является инертным, со стабильной вязкостью от 1000 до 12500 сСт, обладает различным удельным весом. СМ, заполняя витреальную полость, обеспечивает необходимый ее объём и давление, препятствует свободному перемещению пролиферативных клеток, а также медиаторов воспаления, ограничивает распространение пролиферативного процесса, направляет вектор тракционных сил вдоль сетчатки, разглаживая ее, тампонирует ретинальные дефекты различных размеров, а также ретинальные сосуды, препятствуя этим развитию гемофтальма и проникновению фибрина в витреальную полость. СМ обеспечивает прозрачность оптических сред глаза, что очень важно в послеоперационном наблюдении, стабилизирует внутриглазное давление, что в случае гипотонии препятствует развитию субатрофии глаза. СМ обеспечивает пролонгированную тампонаду витреальной полости, в отличие от других тампонирующих агентов [45].

Широкое распространение в современной хирургии при лечении ОС получили СМ различной степени вязкости и удельного веса. Так СМ с меньшим удельным весом обладает лучшими тампонирующими свойствами и более эффективно при лечении ОС в средних и верхних сегментах глазного яблока, а СМ с большим удельным весом эффективен при ОС нижних сегментов глаза [44].

Тампонада СМ в настоящее время, считается одним из самых эффективных мер лечения таких заболеваний как ОС. Однако в современной литературе считается, что тампонада является одним из этапов лечения ОС, которое должно завершиться удалением СМ. Само по себе СМ является тампонирующим агентом, не лишенным недостатков,

которые могут приводить к различным осложнениям. Поэтому считается, что СМ является временным заменителем [42]. Оно содержит в себе различные примеси, а также изменяет существующий метаболизм глаза. При тампонаде СМ одним из наиболее частых осложнений является развитие катаракты, реже, но встречается вторичная глаукома, а при афакии и отсутствии барьера между передней и задней камерой глаза, часто встречается миграция СМ в переднюю камеру, что может приводить к заболеваниям роговицы, таким как буллезная кератопатия или эндотелиальная-эпителиальная дистрофия [4]. В литературе также встречаются случаи проникновения СМ в субретинальное или субарахноидальное пространство, эмульгация. Согласно исследованию Соловьевой Е.П., при тампонаде витреальной полости СМ, оно проникает почти во все оболочки глаза, вызывая там хроническое воспаление, а в последующем фиброзирование. Но данное исследование было выполнено на 6 глазах, энуклеированных после витреоретинальной хирургии (ВРХ) по поводу тяжелой витреоретинальной патологии (травмы, гигантские разрывы сетчатки). В четырех случаях СМ находилось в полости глаза длительное время: до 2 лет! Таким образом, эмульгация СМ и его проникновение во внутренние оболочки глаза в данном исследовании происходили на фоне прогрессирующей ПВР и хронического воспаления. Известно, что наличие воспаления в глазу ускоряет эмульгацию СМ. Силикон изменяет процессы метаболизма глазного яблока, что приводит к длительной гипоксии и может привести к дистрофическим изменениям [15]. Завершение витректомии силиконовой тампонадой на сегодняшний день, является операцией выбора при тяжелых формах ОС. Однако данный вопрос остается дискуссионным и не лишен недостатков, а право выбора применения тампонирующего агента остается за хирургом.

4.2. Применение силиконового масла при тампонаде витреальной полости в условиях афакии

Более сложным вопросом является использование СМ при сочетанной патологии: патология сетчатки и афакия. Основная проблема данного вопроса заключается в отсутствии барьера между передней камерой глаза и витреальной полостью.

В работе 2012г Захарова В.Д. [1] была показана хирургическая тактика выполнения тампонады витреальной полости СМ в условиях афакии. Ими было доказано, что тщательное соблюдение техники замены тампонирующих веществ (расположение канюли для подачи СМ) в процессе операции, выполнение медикаментозного сужения зрачка перед введением силикона или переднекамерного введения физиологического раствора во время введения СМ при сопутствующем мидриаза позволяют максимально безопасно выполнить тампонаду витреальной полости СМ у пациентов с афакией. Однако в их исследовании у 2% пациентов в ходе операции и у 4% в раннем послеоперационном периоде, все же наблюдалась миграция СМ в переднюю камеру. Миграция СМ в переднюю камеру в послеоперационном периоде обусловлена физиологическим мидриазом, что подтверждено ранними работами Захарова В.Д. и Горшкова И.М., где была определена причинно-следственная связь между диаметром зрачка перед проведением замены перфторорганического соединения на СМ и выходом силикона в переднюю камеру. В данной работе был определен максимально допустимый диаметр зрачка, при котором миграция СМ в переднюю камеру не происходит, а также была разработана математическая формула для расчета максимально допустимого диаметра зрачка.

В 2014 г. в работе Канюкова В.Н. и Казеннова А.Н. [2] было показано несколько клинических случаев сочетанной патологии переднего (афакия) и заднего отрезка глаза (отслойка сетчатки). Пациентам, которым выполнялась полная тампонада глазного яблока СМ развивалась эпителиально-эндотелиальная дистрофия роговицы. А у пациентов, которым была сформирована диафрагма из полипропиленовых нитей, миграция СМ в переднюю камеру не происходила, что может свидетельствовать о более длительном нахождении СМ в витреальной полости и снижении риска послеоперационных осложнений. У пациента, у которого выполнили ВРХ и полную тампонаду глазного яблока СМ, развилась эпителиально-эндотелиальная дистрофия роговицы. А у трех пациентов, которым первым этапом была выполнена ВРХ с формированием диафрагмы из полипропиленовых нитей, миграция СМ в переднюю камеру не происходила. После имплантации ИОЛ вторым этапом положительный результат сохранялся в течение всего срока наблюдения (3–12 мес). Полученный авторами положительный результат носит предварительный характер и ограничен

только тремя наблюдениями. В то же время такой этапный подход обоснован в основном для тяжелой посттравматической сочетанной патологии глаза.

Имплантация иридохрусталиковых диафрагм (ИХД) в таких сложных случаях создает более надежный барьер между передним и задним отрезками глаза и, казалось бы, должна обязательно применяться в ходе ВРХ с силиконовой тампонадой. Но исследование Поздеевой Н.А. [38] показало, что в таких ситуациях предпочтительна этапная система реабилитации пациентов с тяжелой сочетанной патологией глаза. Одномоментное выполнение ВРХ с имплантацией ИХД возможно, по мнению автора, только при отсутствии отслойки сетчатки. При отсутствии хрусталиковой капсулы техника имплантации ИХД предусматривает её трансклеральное подшивание в цилиарную борозду (выполнено в 43,5% наблюдений). При сочетании аниридии с отслойками сетчатки, осложненными ПВР стадии В и С, автор рекомендует выполнять имплантацию ИХД следующим этапом не ранее 12 мес. после удаления СМ. Одновременная имплантация ИХД при ВРХ отслоек сетчатки, осложненных выраженной ПВР (ст. С) возможна, когда прогностически видно, что тампонада СМ может длиться более трех месяцев, а общее состояние пациента затрудняет выполнение повторных операций. Но по такой технологии автором прооперировано только 5 глаз, положительный результат достигнут в одном случае. Отказ от обязательного одномоментного выполнения ВРХ и имплантации ИХД обусловлен исходно тяжелой патологической ситуацией в полости глаза, большой объем хирургических манипуляций может вызвать выраженный воспалительный и пролиферативный ответ. И это при том, что при аниридии хирург может визуально контролировать вкол иглы в цилиарную борозду при трансклеральной фиксации ИХД и, благодаря этому минимизировать интраоперационное повреждение этой зоны.

В 2009г Тахчиди Х.П. [3] в своей работе смог спрогнозировать миграцию СМ из витреальной полости в переднюю камеру с помощью двух исследований, проведенных до и после операции. Автор проводил исследование цилиарного тела с помощью ультразвуковой биомикроскопии до операции и измерение внутриглазного давления по Маклакову после операции. Выявление отслойки цилиарного тела любой степени выраженности в сочетании с внутриглазным давлением менее 16 мм рт. ст. позволяет прогнозировать миграцию СМ в перед-

нюю камеру глаза при афакии в послеоперационном периоде.

Таким образом, особенности реабилитации при сочетанной патологии глаза, а именно афакии, и отслойки сетчатки, на сегодняшний день является актуальной проблемой. При отслойках сетчатки, для долговременной тампонады витреальной полости, СМ является агентом выбора замещения стекловидного тела в большинстве случаев. В приведенных выше исследованиях были описаны различные хирургические техники, методы прогнозирования и профилактики выхода СМ в переднюю камеру. Однако в ситуациях отсутствия естественного барьера в виде капсуло-связочного аппарата между передней и задней камерами глаза, при определенном несоблюдении, так называемых «идеальных условий», возникает миграция СМ масла в переднюю камеру глаза, что естественно снижает качество лечения пациентов, и увеличивает риск послеоперационных осложнений. Создание барьера при сочетанной патологии отслойки сетчатки и афакии между передней и задней камерой глаза, является необходимой мерой для предотвращения возможности миграции СМ в переднюю камеру глаза.

4.3. Применение ИОЛ при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом в условиях афакии

Несомненно самым простым методом профилактики проникновения СМ в переднюю камеру при афакии является выполнение базальной иридэктомии на 6 часах при использовании «легкого» СМ и на 12 часах при применении «тяжелого» СМ. Эту достаточно простую и в большинстве случаев эффективную операцию предложил F. Ando в 1985 году [39]. Как показала практика, диаметр такого отверстия должен быть порядка 150-200 мкм, при большем размере – возможно проникновение масла через него в переднюю камеру. Действенность базальной колобомы радужки на 6 часах реализуется при вертикальном положении пациента и при положении вниз лицом (*рис. 4.1*). Влага, продуцируемая цилиарным телом и имеющая удельный вес больше, чем удельный вес СМ, аккумулируется в нижних отделах витреальной полости. Наличие отверстия в радужке на 6 часах обеспечивает её поступление в переднюю камеру и вытесняет СМ. Аналогичный механизм действия при наличии в витреальной полости «тяжелого» СМ

и базальной колобомы на 12 часах. Но в 30% наблюдений, особенно на глазах с диабетической ретинопатией, происходит самопроизвольное закрытие сформированного отверстия, что приводит к повышению внутриглазного давления [40]. Общепринятая в таких случаях тактика применения неодимового YAG-лазера для восстановления дренажной функции закрывшейся колобомы оказывается эффективной только в 22% наблюдений. Во многих случаях для сохранения эффекта требуются повторные лазерные вмешательства.

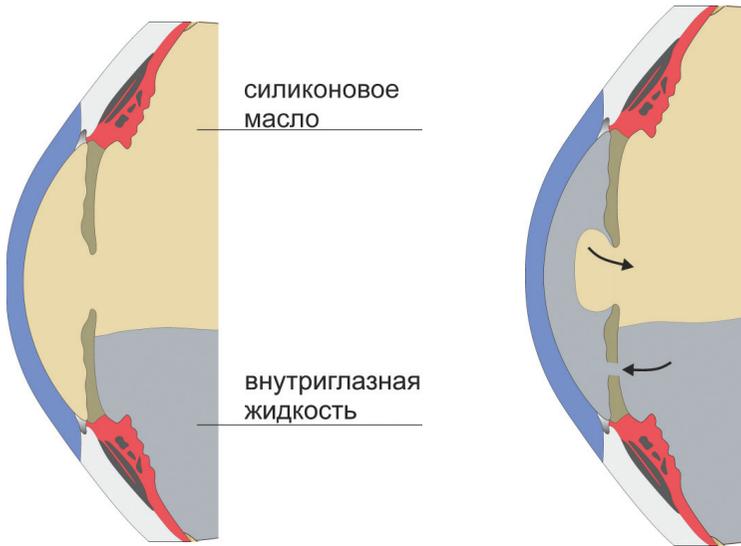


Рис. 4.1. Функциональная активность базальной колобомы.

Примечание: Рисунок.

Одним из решений данного вопроса, получившим широкое распространение последнее время, является использование интраокулярных линз (ИОЛ), определяющих основной барьер между витреальной полостью и передней камерой глаза. Естественно, самым предпочтительным и физиологичным методом фиксации ИОЛ является внутрикапсульная [37]. При таком варианте линза находится в капсульном мешке и не контактирует со структурами передней камеры. При незначительном дефекте капсульно-связочного аппарата, хирурги прибегают к имплантации внутрикапсульного кольца для более стабильного поло-

жения линзы в мешке. В данном случае выход силикона в переднюю камеру происходит очень редко, и как правило это связано с сильным подвывихом капсульной сумки либо вовсе с дислокацией ИОЛ [14].

При невозможности внутрикапсулярной фиксации ИОЛ, ввиду отсутствия капсуло-связочного аппарата либо его частичного дефекта (разрыв задней капсулы), хирурги прибегают к другим методам фиксации. Одним из таких методов является использование переднекамерной ИОЛ с ангулярной фиксацией [6]. Преимуществом данной фиксации можно считать простоту выполнения, не требующую высоких навыков хирурга, малую травматичность, а также высокие зрительные функции при прозрачности оптических сред. Как правило, при тампонаде витреальной полости, миграции силикона в переднюю камеру не происходит, но данный метод фиксации влечет за собой высокий риск осложнений в отдаленном послеоперационном периоде. Большой диаметр передней камеры, давление силикона из витреальной полости и несоответствии ему размеров гаптических элементов линзы могут привести к ее дислокации, вследствие чего силикон мигрирует в переднюю камеру, а гаптические элементы линзы при контакте с эндотелием роговицы приведут к дистрофии роговицы. Также в литературе отражены и иные осложнения при использовании переднекамерных ИОЛ, такие как: увеиты, циклиты, гифемы, офтальмогипертензия [8].

Зрачковый метод фиксации стал неким ответом на высокий риск и большое количество тяжелых осложнений при использовании переднекамерных линз. В России распространены зрачковые линзы РСП-3, представляющие собой ирис-клипс линзу, которая вставляется в зрачок, а ее опорные элементы охватывают зрачковый край радужки [18]. Преимуществом технологии является простота постановки линзы, а недостатком является возможный контакт с эндотелием роговицы, особенно под давлением силикона из витреальной полости, а также невозможность применения при несостоятельности радужки, постоянном физиологическом мидриазе или аниридии [19]. Полное изолирование передней камеры глаза от задней может привести к повышению внутриглазного давления, что потребует выполнения иридектомии.

Методика подшивания ИОЛ к радужке также широко применяется для стабилизации ИОЛ. Несомненными преимуществами данного метода является простота и быстрота выполнения в сравнении с транссклеральным методом. Однако и эта методика не лишена недостатков.

Гифема, прорезания швов, ограничение функций зрачка, пигментная глаукома, атрофия радужки и другие возможные осложнения смело можно отнести к несовершенству данной методики [20].

Бесшовная фиксация к радужке – один из экзотических и распространённых методов фиксации ИОЛ. Способ предусматривает создания одной-двух иридэктомий для фиксации специальной линзы, гаптические элементы которой выполнены в форме краба. Наиболее часто используются ирис-клипс линзы Artisan. Данный способ фиксации может быть использован при полном отсутствии капсульного аппарата, однако требует высоких навыков хирурга и специальных инструментов. Гаптические элементы ИОЛ выполнены в виде двух клешней (клипс-линза), между которыми и ущемляется радужка. Несмотря на достаточно большой опыт применения (с 1980-х годов) и, в основном хорошие функциональные результаты, многие офтальмологи стали отмечать специфические для этих линз осложнения. К ним большинство авторов относят люксацию ИОЛ (6,0 – 8,7%), развитие хронических, не поддающихся терапии, макулярных отеков в 25% наблюдений. Причиной развития последних считают повышенную подвижность и трение ИОЛ относительно ткани радужки, в ряде случаев возникновение после постановки ИОЛ патологической иридо-витреальной фиксации. Результатом постоянного воздействия вышеуказанных факторов может быть развитие субклинической воспалительной реакции, что в конечном счете приводит к развитию кистозных макулярных отеков. Подтверждением данной гипотезе может служить совместное наблюдение ученых из Швейцарии и Франции [40]. Они наблюдали 5 пациентов (6 глаз) с длительно существующим макулярным отеком на артефактных глазах с переднекамерной линзой Artisan. После удаления данной ИОЛ и имплантации заднекамерной ИОЛ с трансклеральной фиксацией у всех пациентов в течение трех месяцев после операции макулярный отек разрешился, улучшилось зрение. Осложнением данного метода может быть некроз радужки, вследствие избыточного ее повреждения, а также дислокация ИОЛ, особенно при силиконовой тампонаде витреальной полости из-за повышенного давления и оседания капель силикона на гаптических элементах линзы [39,40].

Методика иридо-витреальной фиксации основана на бесшовной зрачковой фиксации ИОЛ, с широкой, плоскостной ретроиридальной гаптикой на неповрежденной передней гиалоидной мембране. Дан-

ная методика нередко приводит к дислокации и требует шовной фиксации, а в условиях силиконовой тампонады просто невозможна, ввиду отсутствия переднего гиалоида [16].

Методика фиксации ИОЛ на передний каспулорексис – достаточно оригинальный способ решения проблемы несостоятельности задней капсулы в ходе факоэмульсификации катаракты. Однако данный способ может приводить к вялотекущим воспалениям и иридоциклитам ввиду постоянного контакта гаптических элементов линзы с задней поверхностью радужки, особенно при тампонаде СМ и повышенным давлением со стороны задней камеры. Также нередко встречаются дислокации ИОЛ, при несостоятельности капсульно-связочного аппарата [17].

Методика транссклеральной шовной фиксации многими авторами признается как наиболее физиологичная. Данная методика производится путем подшивания линзы шовным материалом за гаптические элементы к склере через плоскую часть цилиарного тела или в области цилиарной борозды. Метод может быть использован при полном отсутствии капсуло-связочного аппарата. При наличии остатков капсульной сумки может быть выполнена монофиксация в одной точке. Данный метод на наш взгляд является самым предпочтительным, поскольку обеспечивает максимально физиологичную фиксацию ИОЛ, гарантирует высокие зрительные функции, обладает минимальным риском возникновения послеоперационных осложнений, поскольку линза не контактирует с структурами передней камеры, даже при повышенном давлении силикона, может быть выполнен в условиях силиконовой тампонады витреальной полости, однако требует высоких навыков хирурга.

4.3.1. Применение переднекамерных ИОЛ при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом

Переднекамерная ИОЛ – это линза, расположенная в передней камере глаза, оптика и опорные элементы которой напрямую контактируют с передней поверхностью радужки и тканями угла передней камеры. Имплантация переднекамерных ИОЛ достигла своей популярности в 50-е годы, когда в основном проводилась интракапсулярная экстракция катаракты. Впервые переднекамерную линзу имплантировал

R. Varon в 1952 г. В нашей стране переднекамерными линзами начали заниматься в 1975г. Из-за жестких опорных элементов переднекамерных ИОЛ, их было трудно центрировать, поэтому благоприятных исходов операций не наблюдалось. Почти в 60% случаев, наблюдали эндотелиально – эпителиальную дистрофию роговицы [5].

В исследовании Кадатской Н.В., Марухненко А.М. и Фокина В.П. под наблюдением находились 210 пациентов, которым были имплантированы переднекамерные ИОЛ (*Bausch&Lomb L 122UV*). Показанием для операции почти в 89,5% наблюдений была возрастная катаракта осложненная подвывихом, еще в 6,6% - артракия с дислокацией ИОЛ. У 36,7% пациентов была глаукома, травма в анамнезе – в 12,4% случаев. В ходе операции в 89,0% случаев производилась передняя витрэктомия. Ранние послеоперационные осложнения были зафиксированы в 71% случаев: экссудативная реакция, офтальмогипертензия, цилиохориоидальная отслойка, отек роговицы разной степени, гемофтальм. В позднем послеоперационном периоде отмечали вялотекущий увеит (29%), который был купирован консервативно, повышение ВГД было отмечено в 9,5% случаев, у большинства это потребовало оперативного лечения. Большинство осложнений авторы связывают с тяжелым исходным состоянием глаз. Острота зрения 0,4 и выше в отдаленном периоде зарегистрирована у 60%, более низкие показатели были вызваны сопутствующей патологией сетчатки и зрительного нерва. Силиконовая тампонада в этом исследовании не применялась [6]. Balaggan K.S. в 2004г имплантировал как заднекамерные, так и переднекамерные ИОЛ в глаза после витрэктомии, тампонируемые СМ. Всем пациентам с переднекамерной ИОЛ была выполнена иридэктомия на 6 часах. Несмотря на это, развивался зрачковый блок, вследствие закрытия иридэктомии. Возможно, это происходило из-за умеренного воспаления, а также раздражения радужки самой ИОЛ. Всем пациентам пришлось повторять иридэктомию. Тем не менее, миграция СМ в переднюю камеру у пациентов с переднекамерной ИОЛ не наблюдалась [7]. А в исследовании Malinowski S.M. было показано, что при установке переднекамерных ИОЛ в глаза, перенесших субтотальную витрэктомию по поводу различных витреоретинальных нарушений, осложнений не было выявлено. Сообщается о хорошей альтернативе переднекамерных ИОЛ перед склеральной фиксацией [8]. Одним из недостатков переднекамерных ИОЛ является риск их смещения после ВРХ вследствие давления СМ. В работе Ченчика А.Д.

был предложен метод фиксации переднекамерной ИОЛ при тампонаде витреальной полости СМ. Характеризуется он тем, что перед тампонадой витреальной полости иглу с нитью проводят дважды через склеру над передней поверхностью ИОЛ, отступив 1–2 мм от краев оптической зоны таким образом, чтобы два участка нити, фиксирующие ИОЛ, были расположены параллельно друг другу, после чего нить подтягивают и завязывают узлом на склере. В описанных клинических случаях миграция СМ в переднюю камеру не наблюдалась [9].

На сегодняшний день спор по поводу имплантации переднекамерных линз не является завершенным. Переднекамерная ИОЛ может выполнять роль барьера между передней и задней камерой глаза, и миграция СМ в переднюю камеру не происходит. Безусловные плюсы установки переднекамерной ИОЛ при афакии и отсутствии капсульно-связочного аппарата является хирургическая простота установки линзы, малая травматичность, а также высокие зрительные функции пациентов. Однако большинство осложнений переднекамерных ИОЛ в основном связано с их расположением. Точка фиксации подобных имплантов – угол передней камеры. В основе осложнений при имплантации ИОЛ с ангулярной фиксацией лежит отсутствие универсальности соизмерения гаптических элементов линзы и диаметра передней камеры [12]. В результате, при имплантации линзы в глаз с малым диаметром передней камеры на ангулярную зону оказывается повышенное давление. Такая компрессия приводит к развитию гифемы, глаукомы, циклита, ирита [8]. С другой стороны при имплантации переднекамерной ИОЛ в глаз с большим диаметром передней камеры, фиксация может быть недостаточной. Это приводит к изменению положения линзы и вызывает поражение эндотелия роговицы в отсроченном периоде. При изменении положения ИОЛ увеличивается риск миграции СМ в переднюю камеру, что ведет к возникновению осложнений уже связанных с силиконом [15]. Подобное несовершенство данной методики коррекции афакии, а также большое количество осложнений в далеком послеоперационном периоде можно смело отнести к недостатком данной технологии. Это привело, с одной стороны к разработке новых моделей переднекамерных ИОЛ, рассчитанных на нивелирование послеоперационных осложнений, с другой стороны к разработке технологии сулькусной фиксации [10]. Наиболее актуальным моментом является использование переднекамерных ИОЛ при уже имеющейся силиконовой тампонаде витреальной полости.

Большинство ИОЛ имплантируется через макроразрез (более 3мм), что определяет увеличение выхода СМ через переднюю камеру. Данный аспект приводит к снижению тампонирующей активности, что в свою очередь приводит к увеличению риска рецидива отслойки сетчатки.

4.3.2. Применение зрачковых ИОЛ при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом

Зрачковые (пупиллярные) линзы (ирис-клипс-линзы) – это линзы, которые локализуются в области зрачка, а ее опорные элементы охватывают зрачковый край радужки, подобно клипсе. Первая двухплоскостная ИОЛ (зрачковая) была разработана Йошиным И.Э. в 1998 г, для коррекции афакии, в случаях обширного дефекта капсуло-связочного аппарата или при отсутствии капсульной поддержки [10]. Изначально эластичную зрачковую ИОЛ использовали в случаях интракапсулярной и экстракапсулярной экстракции катаракты, технически имплантацию осуществляли пинцетом. В случаях мидриаза зрачка более 5мм, а также в случаях отсутствия стекловидного тела, авитреальных глазах, тампонаде витреальной полости СМ, необходима дополнительная шовная фиксация ИОЛ по типу «медальон» или с ушиванием сфинктера зрачка [10]. С течением времени для имплантации зрачковых ИОЛ ученые предложили использовать малый операционный доступ для меньшей травматизации роговицы. В 2014 г. Малюгин Б.Э. доказал, что картридж системы Viscoject-eco и Softject 2.2P является оптимальным выбором для имплантации зрачковых ИОЛ [19].

Существуют несколько хирургических методик имплантации и фиксации зрачковых ИОЛ. Хирургическая тактика «сохраняем капсульный мешок» для физиологичной внутрикапсулярной фиксации ИОЛ при недостаточной капсульной поддержке, была представлена Йошиным И.Э. в 2012г. [14]. В этом же году Белоноженко Я.В. предложил использовать картридж для введения зрачковой ИОЛ через разрез 2,2мм. В данной работе были описаны преимущества малого операционного доступа, быстрое восстановления зрительных функций, стабильность положение ИОЛ в послеоперационном периоде[12]. Также в его работе 2018г была описана хирургическая тактика «удаляем капсульный мешок», обусловленной невозможностью полноценного вымывания вискоэластика и хрусталиковых волокон из капсулы,

лишенной прочной zonularной поддержки, попаданием клеточных элементов крови внутрь мешка при формировании периферической иридэктомии; риском послеоперационного смещения ИОЛ за счет деформации капсульного мешка, вследствие его фиброза [13].

При широкой распространенности в нашей стране зрачковой линзы РСП-3, при ее имплантации, а также в послеоперационном периоде может наблюдаться ее дислокация в витреальную полость, особенно при несостоятельности капсульно-связочного аппарата одновременно с силиконовой тампонадой. С целью снижения риска дислокации, в работе Паштаева Н.П. предлагается использовать модифицированную линзу РСП-3. Увеличение передней гаптики в размере на 1,3мм от стандартной линзы снижает риск дислокации, уменьшает необходимость прибегать к шовной фиксации, а также не препятствует картриджной доставки ИОЛ с помощью малого операционного доступа[20].

В работе Семакиной А.С. 2019г исследование проводили на 100 глазах пациентов с подвывихом хрусталика, где применялась, как и иридо-капсульная фиксация ИОЛ, так и ирис-фиксированная ИОЛ. Все линзы были имплантированы через картридж. В данной работе была выявлена более стабильное внутриглазное давление, большая ротационная стабильность, меньшая потеря эндотелиальных клеток, меньшее количество послеоперационных осложнений при применении зрачковой ИОЛ при иридо-капсульной фиксации, в отличие от ирис-фиксации [18]. В 2019 была предложена комбинированная техника имплантации зрачковой ИОЛ, заключающийся в сочетании предварительно проведенной ИАГ-лазерной иридэктомии, временной фиксации капсульного мешка с помощью крючков ирис-ретракторов в четырех точках и имплантации после ФЭК сначала внутрикапсульного кольца, затем зрачковой ИОЛ [11].

Таким образом, применение зрачковых линз РСП-3 при несостоятельности капсульно-связочного аппарата, широко распространено в нашей стране. Частота их применения может быть обусловлена достаточно большим количеством осложнений переднекамерных линз, неудачное использование которых, в свою очередь, дало виток развития в поиске лучшего варианта ИОЛ. Несомненным преимуществом данной линзы является хирургическая простота установки, меньшее количество осложнений в послеоперационном периоде по сравнению с переднекамерными линзами, а так же высокие зрительные функции. Метод фиксации в зрачке, постоянный контакт с радужкой и частая

необходимость шовной фиксации линзы, может приводить к иритам, циклитам, а также к вторичной глаукоме вследствие ее пигментации. Необходимость проведения предварительной или интраоперационной иридэктомии, ведет к излишней травматизации радужки, что также может вызывать осложнения. При несостоятельности радужной оболочки или аниридии, использование зрачковых ИОЛ вовсе невозможно. Частота дислокаций линз, особенно при ирис-капсульной фиксации, также ставит под сомнение все достоинства данного метода, что при силиконовой тампонаде, приведет к немедленному проникновению силикона в переднюю камеру, что может вызвать осложнения и резкое, необратимое снижение зрительных функций пациентов.

Особым аспектом является использование зрачковой ИОЛ при силиконовой тампонаде витреальной полости – иридотомия не всегда состоятельна, т.к. часто перекрывается силиконовым пузырьком. Кроме того, при использовании переднекамерной и зрачковой ИОЛ важным моментом является поддержание миоза, что в свою очередь препятствует полной визуализации глазного дна на периферии. Тем не менее, частота применения зрачковых ИОЛ достаточна велика, но все больше хирургов в своей практике, пытаются использовать транссклеральную фиксацию ИОЛ.

4.3.3. Транссклеральная фиксация ИОЛ при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом

Метод транссклеральной фиксации заднекамерной ИОЛ заключается в подшивании шовным материалом гаптических элементов линзы к склере через плоскую часть цилиарного тела или в области цилиарной борозды. По мнению многих авторов, транссклеральная фиксация ИОЛ является наиболее физиологичным методом [21, 26], поскольку контакт ИОЛ со структурами передней камеры глаза и задней поверхности радужки не происходит, что особенно важно при тампонаде витреальной полости СМ. Данная методика может быть выполнена при полном отсутствии капсульно-связочного аппарата, при частичном его отсутствии, может быть выполнена монофиксация ИОЛ в одной точке. Наличие, травматическое повреждение или полное отсутствие радужки также никаким образом не влияет на данный метод фиксации. Безучастность радужной оболочки не

требует поддержания постоянного миоза, что препятствует осмотру глазного дна на периферии пациентов с патологией сетчатки.

Впервые, информация о транссклеральной фиксации ИОЛ появилась в литературе в 1983г [22]. Многие авторы стали разделять транссклеральную фиксацию ИОЛ на две большие группы по направлению фиксирующего шва: *ab interno* и *ab externo*.

Несмотря на используемую технику *ab interno* или *ab externo*, ученые столкнулись с проблемой осложнений, связанных именно с шовной фиксацией ИОЛ. На начальном этапе развития техники шовной транссклеральной фиксации, сформированные узлы из жесткого пролена могли вызвать протрузию конъюнктивы, что увеличивало риск воспалений и развития эндофтальмита. Если в 1991г Lewis J.S. предложил прятать узлы в сформированные склеральные лоскуты [28], то Hoffman R.S в 2006г. формировал склеральные карманы с помощью расслаивателя в меридиане склеральной фиксации [32] и завязывал узлы в глубине кармана. А в 2019 Потемкин В.В. запатентовал технологию выкраивания склеральных карманов с помощью кератома, доказав при этом меньшую травматичность склеры [33]. Наибольшего внимания заслуживает, одна из самых распространенных, техника Z-шов. Ключевым моментом данной фиксации является, отсутствие как такового узла, так как нить короткими стяжками, зигзагообразно проводят в толще склеры в области прокола иглы, тем самым не завязывают нить [34]. Альтернативой данному методу является изоляция узлов в несквозных разрезах склеры, без формирования склеральных лоскутов [35]. В работе Кожухова 2011г. был применен метод транссклеральной фиксации ИОЛ, при котором узел погружается и фиксируется в парацентезах роговицы в одном меридиане с точками выхода нитей из склеры[36].

Таким образом, современное развитие хирургической техники диктуют новые условия, в полном отказе от формирования узлов при транссклеральной фиксации ИОЛ. Однако одним из дискуссионных моментов остается применение метода транссклеральной фиксации ИОЛ при тампонаде витреальной полости СМ. При выполнении комбинированной операции витрэктомии совместно с факоэмульсификацией катаракты, первым этапом выполняется факоэмульсификация катаракты для улучшения визуального контроля патологии сетчатки. При несостоятельности капсульно-связочного аппарата, либо люксации хрусталика в витреальную полость, первично выполняется

методика транссклеральной фиксации ИОЛ, а затем уже тампонирование витреальной полости СМ. Однако, остается открытым вопрос с пациентами, у которых витреальная полость тампонирована СМ и при этом отсутствует какая либо ИОЛ. Большинство хирургов предпочитают удалить СМ, а затем уже выполнить имплантацию или транссклеральную фиксацию ИОЛ [7 – 10, 21]. В работе Kuoun MD было описано несколько случаев выполнения транссклеральной фиксации при силиконовой тампонаде витреальной полости. Для предотвращения миграции СМ в переднюю камеру во время операции, в 3,5 мм от лимба была поставлена канюля с подачей для очищения ретропупиллярного пространства от силикона и поддержания внутриглазного давления [21].

Метод транссклеральной фиксации можно считать наиболее физиологичным способом формирования барьера между передней и задней камерами глаза. Однако данная техника одна из самых сложных, что требует высокой квалификации хирурга. При правильном соблюдении хирургических техник и центрировании ИОЛ миграции СМ в переднюю камеру не происходит, однако существует риск торсионного смещения ИОЛ при несоблюдении симметрии транссклеральных швов [26]. В отдаленном послеоперационном периоде серьезных осложнений выявлено не было [29,30,33,34,36]. В раннем послеоперационном периоде можно наблюдать осложнения связанные с рефлекторным повышением внутриглазного давления, легкого отека роговицы, купируемого каплями [34 - 36]. Достаточно редко встречаются такие осложнения как гифема, кровотечения или гипотония. В основном они могут быть связаны с интраоперационными повреждениями структур глаза. При транссклеральном методе фиксации, линза не контактирует с радужкой, что не вызывает иритов или циклитов, а также не ограничивает ее диафрагмальных свойств, и обеспечивает высокую остроту зрения пациентов. Сохранение диафрагмальных свойств радужки и возможность расширять зрачок является необходимым фактором для осмотра глазного дна пациента с силиконовой тампонадой. Метод транссклеральной фиксации может быть использован практически с любой ИОЛ, гарантирует высокое зрение, при прозрачности оптических сред, а также гуманный подход к пациентам с возможностью выбора более премиальных линз.

Субтотальная витрэктомия – необходимая операция при таких патологиях, как отслойка сетчатки или далекозашедшая пролифера-

тивная диабетическая ретинопатия. Еще с середины XX века, ученые искали оптимально подходящий тампонирующий агент и максимально физиологичное средство для тампонады витреальной полости глаза в условиях невозможности сохранить стекловидное тело при заболеваниях сетчатки. В 1962г это средство было найдено. При проведении субтотальной витрэктомии, силиконовое масло, на сегодняшний день, является агентом выбора тампонады витреальной полости. Благодаря своим свойствам, а именно удельный вес и вязкость, вектор силы тампонады СМ стремится вверх. В условиях афакки и отсутствии естественного барьера между передней и задней камерами в виде оставшегося после факоэмульсификации катаракты капсульно-связочного аппарата с имплантированной ИОЛ либо без нее, существует высокий риск миграции СМ в переднюю камеру. Данное осложнение незамедлительно ведет к снижению зрения пациента, и осложнениям связанным с роговицей. Также ослабевает и само тампонирующее свойство силикона, ввиду уменьшения его количества в витреальной полости, что может вызывать рецидивы отслоек. Таким образом, существует необходимость создания барьера между передней и задней камерами. Одним из решений данного вида проблемы стало, широко распространённое в последнее время, использование интраокулярных линз. Имплантация ИОЛ при тампонаде витреальной полости СМ является методом формирования барьера между передней и задней камерой глаза. В большинстве случаев, при несостоятельности капсульно-связочного аппарата, хирурги предпочитают сначала удалить силикон из витреальной полости, а затем переходить к одному из выбранных методов фиксации. Естественно самым предпочтительным и физиологичным методом является внутрикапсульная фиксация ИОЛ. Такой метод обеспечивает нахождение ИОЛ в капсульном мешке, не контактируя с остальными структурами передней камеры и не вызывая воспалительных осложнений. При незначительном дефекте капсульно-связочного аппарата, хирурги прибегают к использованию внутрикапсульного кольца, для стабилизации положения ИОЛ. При невозможности внутрикапсульной фиксации, а именно повреждение капсульно-связочного аппарата, либо его отсутствие, хирурги прибегают к другим методам фиксации. Одним из таких методов является имплантация переднекамерных или ангулярных ИОЛ. Преимуществом данного метода является простота выполнения хирургического вмешательства. Переднекамерная ИОЛ

формирует необходимый барьер между передней и задней камерами глаза и миграции СМ не происходит, однако большое количество осложнений роговицы, особенно под давлением силикона в отдаленном послеоперационном периоде говорит о несовершенстве данной технологии фиксации. Миграция силикона может возникать при дислокации переднекамерной ИОЛ, что связано с несоразмерной гаптической частью линзы и размером передней камеры. Попытки избежать большого количества осложнений при использовании переднекамерных ИОЛ привело к развитию следующей технологии фиксации, а именно зрачковый метод. Зрачковые линзы РСП-3 широко распространены и достаточно часто используются в нашей стране. Преимуществом данного метода фиксации безусловно, является простота имплантации. Однако необходимость подшивать линзу к радужной оболочке для обеспечения ее фиксации и постоянного миоза является важным недостатком технологии, особенно при патологии заднего отрезка глаза. Зрачковый метод обеспечивает необходимый барьер для препятствия выхода СМ в переднюю камеру. Выполнение иридэктомии для избежания гипертензии либо зрачкового блока не всегда состоятельно, поскольку часто перекрывается силиконовым пузырьем. А давление силикона из витреальной полости не исключает контакт зрачковой ИОЛ с эндотелием роговицы, что может вызвать тяжелые осложнения. Травматическое повреждение радужки или аниридия вовсе ставят под сомнение использование данного метода. Нивелирование большого количества послеоперационных осложнений, а также несовершенство представленных выше методик фиксации, привело офтальмохирургов к развитию транссклерального метода фиксации ИОЛ. По мнению многих ученых, данный метод фиксации является наиболее физиологичным. Однако он же и является наиболее сложным хирургическим вмешательством, что требует максимальной квалификации хирурга. Данная методика позволяет фиксировать почти любую модель заднекамерной линзы, что подразумевает под собой гуманное отношение к пациенту. Методика может быть использована как при полном отсутствии капсульно-связочного аппарата, так и монофиксации ИОЛ вместе с капсульным мешком в одной точке, при частичном подвывихе. В раннем послеоперационном периоде можно наблюдать рефлекторное повышение внутриглазного давления, а также небольшой отек роговицы, купируемые каплями, что является легкими осложнениями по сравнению с дру-

гими методами фиксации. При тампонаде витреальной полости силиконом, точки фиксации ИОЛ могут быть расположены чуть ниже обычного, на 3,5 мм от лимба, что под давлением силикона препятствует контакту линзы с задней поверхностью радужки, и не вызывает иритов или гипертензию, а миграция СМ в переднюю камеру не наблюдается, так как такое положение ИОЛ формирует барьер между передней и задней камерой. Пожалуй, только одно заболевание сетчатки может склонить выбор хирурга, обладающего техникой транссклеральной фиксации, к другому методу. Это пролиферативная диабетическая ретинопатия. Для избежания переднего пролиферативного процесса, лучше выбрать метод имплантации переднекамерной ИОЛ.

Таким образом, метод транссклеральной фиксации ИОЛ является самым оптимальным и физиологичным методом коррекции афакии при силиконовой тампонаде глаза. Данный метод сочетает в себе низкое количество послеоперационных осложнений, гуманность подхода к пациенту, высокую остроту зрения, обеспечение необходимого барьера между передней и задней камерами глаза, а также требует высокой технической подготовки хирурга.

Литература

1. Захаров В.Д., Костина Н.Е. Особенности микрохирургической техники при тампонаде витреальной полости легким силиконом в условиях афакии. Офтальмохирургия: 2013; 1: С. 13-19.
2. Канюков В.Н., Казеннов А.Н. Аниридия, афакия в сочетании с отслойкой сетчатки: проблема и пути решения. Офтальмология. 2014;11(3): С 89-93.
3. Takhchidi H.P., Zakharov V.D., Kostina N.E. A method for predicting the migration of light silicone into the anterior chamber of the eye during aphakia in the process of silicone tamponade of the vitreal cavity. Patent RF, № 2394471; 2009 (in Russian).
4. Захаров В.Д., Горшков И.М., Костина Н. Е., Бессарабов А.Н. Способ предотвращения выхода силикона в переднюю камеру глаза при замене жидкого перфторорганического соединения на легкий силикон при афакии. Патент РФ №2346646, 2007г.
5. Бекмирова Б.Б., Фролов М.А. Дислокация хрусталика. Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2017; 19: С 17–25.
6. Кадатская Н.В., Марухненко А.М. и Фокина В.П. Результаты имплантации переднекамерной ИОЛ Vauchs&Lomb L122 UV. Бюллетень Сибирского Отделения Российской Академии Медицинский Наук. 2009; 4(138): С 22–28.
7. Balaggan K.S., Dong B., Tanner V., Poon W.K., Williamson T.H. Unsutured posterior chamber lens implantation in eyes requiring lens extraction at the time of pars plana vitrectomy with silicone oil tamponade. Journal of Cataract and Refractive Surgery. 2004; 30(1): P 161-7.
8. Malinowski S.M., Mieler W.F., Koenig S.B., Han D.P., Pulido J.S. Combined pars plana vitrectomy-lensectomy and open-loop anterior chamber lens implantation. Ophthalmology, 1995; 102(2), P 211–216.
9. Chenchik A.D. A method for fixing an intraocular lens in the eyes without capsular support when performing endovitreal interventions. Patent RF, N 2 652 576; 2012 (in Russian)
10. Ioshin I.E. Extracapsular fixation of IOL in the pathology of the lens in complicated situations. Dr. phys. sci. diss. Moscow; 1998 (in Russian)
11. Ioshin I.E., Tolchinskaya A.I., Dubrovskaya S.A. RSP-3 intraocular lens (IOL) implantation method for lens subluxation. Patent RF, N 2 700 389; 2019 (in Russian).

12. Белоноженко Я.В., Сорокин Е.Л. Изучение клинической эффективности собственного способа имплантации ИОЛ при выполнении факоэмульсификации возрастной катаракты у пациентов с легкой степенью подвывиха хрусталика. Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии. 2012; 1: С 31–37.

13. Belonozhenko Y.V. Stabilization of the IOL during phacoemulsification of cataract combined with involitional subluxation of the lens of the first degree. Dr. phys. sci. diss. Moscow; 2018 (in Russian).

14. Иошин, И.Э. Внутрикапсульное кольцо в хирургии катаракты при подвывихе хрусталика (опыт 15 лет имплантаций) Вестник офтальмологии. 2012; 2: С 45-49.

15. Соловьева Е.П. Распределение силикона в тканях глаза после витрэктомии с замещением силиконовым маслом. 2012; 5(1): С 18–21.

16. Батьков Евгений Николаевич. Имплантация эластичной заднекамерной линзы при несостоятельности капсулоно-связочного аппарата хрусталика. 2010г.

17. Копаев Патология псевдофакичного глаза, приводящая к удалению или замене интраокулярных линз // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2005; 2: С 83-87.

18. Semakina A.S. Implantation of an elastic pupil of an intraocular lens after phacoemulsification of cataract with extensive defects of the ligamentous apparatus of the lens. Dr. phys. sci. diss. Moscow; 2019 (in Russian).

19. Малюгин Б.Э., Покровский Д.Ф., Семакина А.С. Экспериментальное исследование возможностей имплантации эластичной ИОЛ для зрачковой фиксации через малый разрез. Офтальмохирургия. 2014; 3: С 20–26.

20. Паштаев Н.П., Михайлова В.И., Батьков Е.Н. Модификация зрачковой ИОЛ для снижения риска дислокации при недостаточности капсульно-связочного аппарата хрусталика. Современные технологии в офтальмологии. 2015; 4: С 82-86.

21. An, Jae Kyoun MD. , Yu, Hyeong Gon .D., Chung, Hum MD. Wee, Won Ryang MD. Lee, Jin-Hak MD. Transscleral fixation of a foldable intraocular lens in aphakic vitrectomized eyes. J Cataract Refract Surg. 2003; 29(12):2390-6.

22. Friedberg MA, Berler DK. Scleral fixation of posterior chamber intraocular lens implants combined with vitrectomy. Ophthalmic Surg. 1992;23(1):17–21.

23. Mittelviefhaus H, Wiek J. A refined technique of transscleral suture fixation of posterior chamber lenses developed for cases of complicated cataract surgery with vitreous loss. *Ophthalmic Surg.* 1993; 24(10):698–701.

24. Grehn F, Sundmacher R. Fixation of posterior chamber lenses by transscleral sutures: technique and preliminary results. *Arch Ophthalmol.* 1989; 107(7):954–955.

25. Oshika T. Transscleral suture fixation of a subluxated posterior chamber lens within the capsular bag. *J Cataract Refract Surg.* 1997; 23(9):1421–1424.

26. Ахременко Н.В., Морхат В.И., Аль-Шариф Д.М. Трансклеральная фиксация заднекамерных интраокулярных линз. *Медицинские новости.* 2006; 4: С 8–13.

27. Ahn JK, Yu HG, Chung H, Wee WR, Lee JH. Transscleral fixation of a foldable intraocular lens in aphakic vitrectomized eyes. *J Cataract Refract Surg.* 2003; 29(12):2390–2396.

28. Lewis J.S. Ab externo sulcus fixation. *Ophthalmic Surgery.* 1992; 22(11):692–5.

29. Lewis JS. Sulcus fixation without flaps. *Ophthalmology.* 1993; 100(9):1346–1350.

30. Friedberg M.A., Berler D.K. A new technique for repositioning and fixing a dislocated intraocular lens. *Ophthalmic Surgery.* 1992; 110(3):413–5.

31. Hu BV, Shin DH, Gibbs KA, Hong YJ. Implantation of posterior chamber lens in the absence of capsular and zonular support. *Arch Ophthalmol.* 1988; 106(3):416–420.

32. Hoffman R.S., Fine I.H., Packer M. Scleral fixation without conjunctival dissection. *Journal of Cataract & Refractive Surgery.* 2006; 32(11): 1907–1912.

33. Potemkin V.V. Astakhov S.Yu. Goltsman E.V. A method for transscleral suture fixation of an intraocular lens in the absence of adequate support for the lens capsule. Patent RF, N 2 698 174; 2019 (in Russian).

34. Szurman P., Petermeier K., Aisenbrey S. et al. Z-suture: a new knotless technique for transscleral suture fixation of intraocular implants. *Br J Ophthalmol.* 2010; 94(2):167–9.

35. Кадатская Н.В., Марухненко А.М., Фокин В.П. Результаты интраокулярной коррекции афакии при полном отсутствии капсулярной поддержки. *Точка зрения. Восток – Запад.* 2018; 1: С 86–88.

36. Кожухов А.А., Коновалов М.Е., Зенина М.Л., Горенский А.А., Горбункова М.В. Склерокорнеальная фиксация заднекамерных ин-

траокулярных линз в осложненных случаях хирургии катаракты. Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии. 2011; 1: С 21–29.

37. Аветисов С.Э., Юсеф Ю.Н., Юсеф С.Н., Аветисов К.С. Современные возможности хирургии старческой катаракты Клиническая геронтология. 2017; 11: С 84–91.

38. Поздеева Н.А. Система медицинской реабилитации пациентов с аниридией: Дис. ...канд. мед. наук.– М., 2015г.

39. Ando F. Intraocular hypertension resulting from papillary block by silicone oil. Am. J. Ophthalmol. 1985.–Vol. 99. P. 87–88.

40. Reddy M., Aylward G. The efficacy of Neodymium: YAG laser iridotomy in the treatment of closed peripheral iriditomy in silicone-oil-filled aphakic eyes // Eye. – 1995. –№9. – P.757-759

41. Massa H., Gobej I., Jacquier P. et al. // Cystoid macular oedema and iris-fixated intraocular lens treated with intraocular lens exchange: A case series and review J. Int. Med. Res. – 2019 Jan;47(1):P.188–195

42. Файзрахманов Р.Р., Будзинская М.В. Макулярные пигменты при дегенеративных процессах сетчатки // Вестник офтальмологии. 2018; 5 (1); 134: С 135–140.

43. Файзрахманов Р.Р. Режимы назначения анти-VEGF-препаратов при терапии неоваскулярной возрастной макулярной дегенерации. Вестник офтальмологии. 2018; 6: С 105– 113.

44. Павловский О.А., Файзрахманов Р.Р., Ларина Е.А. Метод закрытия макулярного разрыва с частичным сохранением внутренней пограничной мембраны: варианты репарации и их морфологическая характеристика. Уральский медицинский журнал. 2020; 185 (2): С 86–92.

45. Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А., Ларина Е.А. Способ закрытия макулярных разрывов с частичным сохранением внутренней пограничной мембран. Вестник офтальмологии. 2020; 136(1): 73–79.

46. Маляцинский И.А. Клинико-функциональное обоснование технологии микроинвазивного хирургического лечения рецидива отслойки сетчатки в нижнем сегменте в период тампонады витреальной полости силиконовым маслом. Дис. ...канд. мед. наук.– М., 2015г.

ГЛАВА 5

СКЛЕРАЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ ИНТРАОКУЛЯРНОЙ ЛИНЗЫ

Техника транссклеральной фиксации заднекамерной интраокулярной линзы (ИОЛ) претерпевает изменения последние 20 лет [9]. Скорее это связано с эволюцией интраокулярных имплантов и шовного материала [11]. Первые сообщения о склеральной фиксации ИОЛ появились в 1983г. [15]. Основой для использования данной методики явилось положение ИОЛ, приближенное к физиологическому.

Альтернативой использования данного метода является имплантация переднекамерных, сулькусных и зрачковых ИОЛ [14] (рис. 5.1).

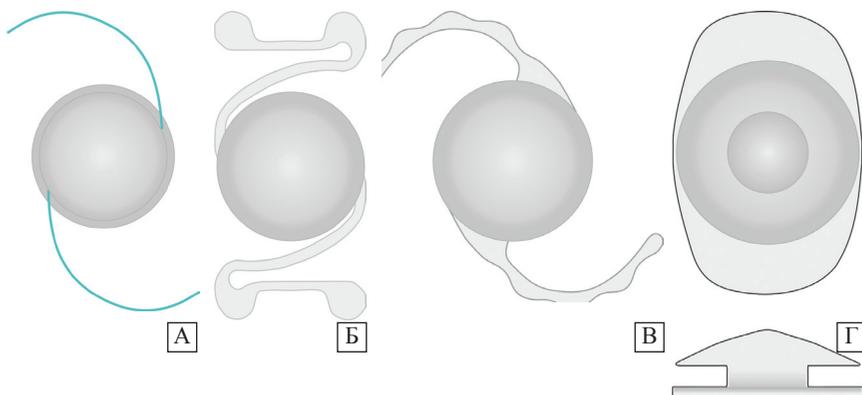


Рис. 5.1. Варианты интраокулярных ИОЛ в зависимости от способа фиксации.

Примечание: А – заднекамерная ИОЛ; Б – переднекамерная ИОЛ;
В – сулькусная ИОЛ; Г – зрачковая ИОЛ (вид спереди и сверху). Рисунок.

На сегодняшний день спор по поводу имплантации переднекамерных линз не является завершенным. Точка фиксации подобных имплантов – угол передней камеры. В основе осложнений при имплантации ИОЛ с ангулярной фиксацией лежит отсутствие универсальности соотношения габитических элементов линзы и диаметра

передней камеры [12]. В результате, при имплантации линзы в глаз с малым диаметром передней камеры на ангулярную зону оказывается повышенное давление. Такая компрессия приводит к развитию гифемы, глаукомы, циклита, ирита [8]. С другой стороны при имплантации переднекамерной ИОЛ в глаз с большим диаметром передней камеры, фиксация может быть недостаточной. Это приводит к изменению положения линзы и вызывает поражение эндотелия роговицы в отсроченном периоде. Подобное несовершенство данной методики коррекции афакии приводит с одной стороны к разработке новых моделей переднекамерных ИОЛ, рассчитанных на нивелирование послеоперационных осложнений, с другой стороны к разработке технологии сулькусной фиксации [10]. Второй альтернативой использованию склеральной фиксации является применение сулькусных ИОЛ. Данная техника стала популярной при использовании добавочной линзы при ошибочной послеоперационной рефракции или добавлении аккомодирующего компонента. Кроме того, данная технология позволяет проводить коррекцию астигматизма в послеоперационном периоде при первичной имплантации ИОЛ. Зрачковые ИОЛ используются при афакии. Для того чтобы понимать технологию использования данной модели ИОЛ, необходимо знать структуру линзы. При фиксации зрачковых ИОЛ используется принцип «катушки»: при имплантации линзы зрачковая часть радужки локализуется в самой тонкой части импланта. При угрозе вывиха ИОЛ на фоне мидриаза зрачок сшивается.

Не придерживаясь модных тенденций и направлений для решения подобного спора, необходимо подходить к этой проблеме с практической стороны. Транссклеральный метод фиксации применим при различных комбинациях операционных технологий: совместно с кератопластикой [27], витрэктомией [7], а также при патологии переднего отрезка глаза, когда отсутствует возможность использования других точек фиксации. Некоторые авторы выделяют строгие показания к использованию склеральной фиксации ИОЛ при потере капсульного мешка [18, 31, 17, 37, 24]:

- глаукома,
- кистозный макулярный отек,
- мелкая передняя камера,
- декомпенсация эндотелиального слоя роговицы.

Действительно, при подобных симптомокомплексах использование переднекамерных имплантов крайне нежелательно. Техника

подшивания ИОЛ к склере имеет как положительные моменты, так и отрицательные [20]. Некоторые офтальмологи считают данный метод очень травматичным, ведущим к геморрагическим осложнениям [13]. Наиболее частые осложнения при использовании данной техники – гипемиа, гемофтальм, изменения внутриглазного давления [2]. На наш взгляд, эти ятрогенные погрешности [25] нивелируются правильным использованием технологии подшивания. Кроме того, в ряде исследований доказано, что лучшим методом фиксации ИОЛ при потере капсульного мешка является склеральная фиксация [33, 34, 19, 27, 35]. Трансклеральную фиксацию многие офтальмологи используют при подшивании монофокальных ИОЛ, хотя некоторые фиксируют и мультифокальные линзы в частности при оперативном лечении детей [16].

И самое главное, необходимо помнить, что непредвиденные обстоятельства, приводящие к потере капсульного мешка, и отсутствие возможности имплантации линзы на капсулорексис возникают в самый неподходящий момент. Порой этот факт бывает непрогнозируемым. Каждый хирург, решающий вопросы осложненной катаракты, знает, что подобная хирургия требует высокого профессионализма, так как окончательной целью операции является имплантация линзы с минимальными интра- и послеоперационными осложнениями.

Из всех моделей, представленных на российском рынке наиболее практичными для подобного метода фиксации являются линзы Asyfold (A.I.Optics Limited). В представленной линейке есть ИОЛ модели с различными типами гаптик, именно это позволяет избежать интраоперационной замены ИОЛ при несостоятельности связок хрусталика.

5.1. Классификация методов трансклеральной фиксации

На сегодняшний день в отечественной и зарубежной литературе представлено множество классификаций по вариантам трансклеральной фиксации ИОЛ, основанных на периоде проведения оперативного вмешательства, возможных моделях ИОЛ. Приводим рабочую классификацию для клинической работы [1].

По срокам проведения:

- первичная,
- отсроченная.

По области фиксации:

- с фиксацией гаптических элементов ИОЛ в иридо-цилиарную область,
- с фиксацией гаптических элементов ИОЛ в область плоской части цилиарного тела.

По числу точек транссклеральной фиксации – от одной до четырех.

По применяемой модели ИОЛ:

- использование для имплантации твердых моделей;
- использование для имплантации мягких моделей;
- использование обычных моделей заднекамерных ИОЛ, предназначенных для внутрикапсульной фиксации;
- использование специальных «сулькусных» моделей ИОЛ.

По виду игл для проведения фиксирующих швов:

- использование прямых игл;
- использование изогнутых игл;
- проведение фиксирующих нитей без игл, при помощи только проводников.

По направлению проведения швов:

- проведение изнутри глаза (*ab interno*),
- проведение снаружи (*ab externo*).

По применению дополнительных инструментов для проведения нити:

- использование проводников;
- проведение непосредственно иглами без использования проводников;
- проведение под контролем эндоскопического оборудования.

По способу укрывания узлов:

- укрывание узлов склеральными лоскутами;
- укрывание узлов трансплантатами;
- погружение узлов вглубь надреза склеры;
- погружение узлов внутрь глаза путем ротации шва;
- перенос узлов к линии прикрепления прямых мышц.

Несмотря на множество классификаций большая часть офтальмологов разделяют технику транссклеральной фиксации на *ab interno* и *ab externo*. Будем придерживаться этой же классификации для простоты описания методик.

5.2. Техника транссклеральной фиксации

Рассмотрим использование метода транссклеральной фиксации поэтапно.

5.2.1. Выкраивание склерального лоскута

Данный этап не является обязательным, тем не менее, он не теряет своей актуальности. Перед проведением этапа фиксации ИОЛ выкраивают конъюнктивальные флэпы, обнажая поверхность склеры. Как правило, точки фиксации ИОЛ определяются до проведения оперативного лечения.

Особенность

Угол между точками фиксации должен быть 180 градусов.

Учитывая данную особенность точки фиксации могут быть на **6 и 12 ч**, 3 и 9 ч. Перед началом имплантации ИОЛ необходимо под-

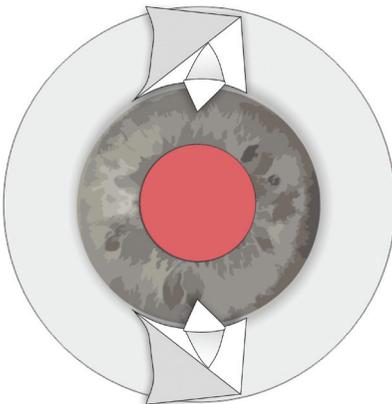


Рис. 5.2. Формирование склеральных лоскутов на 6 и 12ч.

Примечание: расположение лоскутов основывается на принципе симметричности и идентичности конфигурации. Рисунок.

готовить склеральные лоскуты, как правило, треугольной формы на 6 и 12 ч. Высота лоскутов в среднем составляет 5 мм, основание – 4 мм (рис. 5.2.).

Необходимо обращать внимание на то, что лоскуты должны быть толщиной до $\frac{1}{2}$ толщины склеры и располагаться строго по одной оси (рис. 5.3). При формировании более поверхностного склерального флэпа образуется угроза недостаточного закрытия фиксирующих швов. С другой стороны, при формировании более толстых флэпов не исключается возможность перфорации склеры.

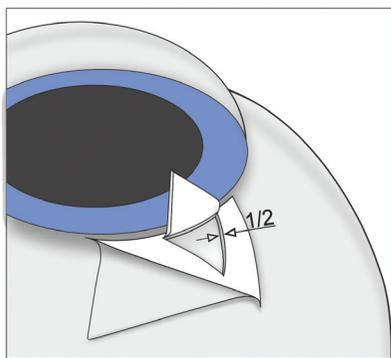


Рис. 5.3. Толщина склерального лоскута.

Примечание: Толщина склерального флэпа должна соответствовать остаточному ложе. Рисунок.

По месту формирования склеральных лоскутов некоторые авторы предлагают выбрать точки на 4 и 8ч [22], 1³⁰ и 7³⁰ч [7], 3 и 9 ч [28]. На наш взгляд принципиальной разницы в выборе меридиана формирования флэпов нет. Все зависит от предпочтения хирурга и проекции основного разреза. В своей повседневной практике чаще всего мы используем классический вариант: формирование лоскутов на **6 и 12 ч**. Это связано с тем, что в этих меридианах лучше контролируется параллель между точками фиксации.

Особенность

Склеральные лоскуты и точки фиксации ИОЛ должны быть равно удалены от основного разреза.

Равно удаленность лоскутов - флэпов позволяет хирургу обеспечить полный объем манипуляций по отношению к каждому гаптическому элементу и уменьшить сложность проведения и разворот иглы для подшивания (*рис. 5.4*).

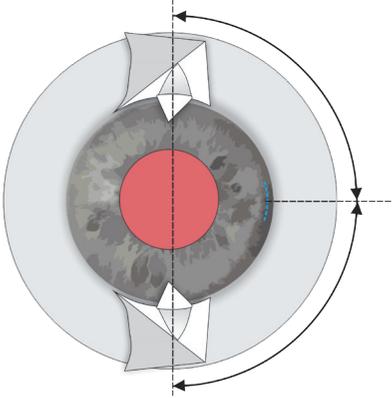


Рис. 5.4. Равноудаленность склеральных лоскутов.

Примечание: Расстояние от склеральных флэпов до основного разреза с каждой стороны должно быть одинаковым. Рисунок.

При проведении оперативного лечения осложненной катаракты необходимо учитывать возможность подшивания ИОЛ. Это определяет положение основного разреза с последующим формированием флэпов в секторах наиболее удобных для манипуляции. Для простоты понимания можно сказать так: при вторичной имплантации ИОЛ и предполагаемой локализации точек фиксации на **6 и 12 ч**, основной разрез (тоннельный) наиболее оптимально формировать на **3 или 9 ч**. При проведении транссклеральной фиксации ИОЛ на фоне осложнений ФЭ предполагаемые точки фиксации ИОЛ будут располагаться согласно правилу равно удаленности от локализации тоннельного разреза.

Многие хирурги в своей практике рекомендуют накладывать шов на склеральный лоскут, что позволяет наиболее корректно герметизировать операционную зону [29]. В своей практике мы не придерживаемся данной тенденции. Учитывая скорость репаративных процессов глаза, приводящую к зарращению склеральных лоскутов при антиглаукоматозных операциях, необходимости в дополнительной герметизации нет. Исключение составляют случаи проникновения в зону шлеммова канала. При этом хирург определяет просачивание влаги в область флэпа. Как правило, подобное случается при формировании толстого лоскута или при наличии тонкой склеры. В подоб-

ном случае необходимо тщательно ушить склеральный лоскут для предотвращения фильтрации.

Некоторые авторские методики вообще не подразумевают формирование склерального лоскута [29]. Несомненно, это уменьшает время проведения операции, а так же исключает возникновение повреждения зоны гидродинамической эвакуации. Особенностью данного метода является наложение шва на гаптику ИОЛ, исключающего плотную фиксацию. Т.е. используется нить с двумя иглами. Одна нить проходит за гаптикой и выходит на склеру, вторая – перед гаптикой и также выходит на склеру. На склере формируются две точки выхода нити, фиксирующей гаптическую часть линзы. Эта нить огибает гаптику без перекрута. После подшивания и формирования шва, нить проворачивается таким образом, что на поверхностной части склеры остается непрерывная нить, а узел находится на гаптической части. Основным недостаток этого метода один – развитие фитильного эффекта при отсутствии полного погружения нити. Несомненно, при тщательном закрытии этой зоны конъюнктивой, подобное осложнение можно избежать, но нивелировать возможность формирования входных ворот для инфекции практически невозможно. В нашей практике также используется данный метод со своей модификацией, но об этом позже. В любом случае даже при отсутствии лоскутов важным моментом является соблюдение правил, в данном случае: ***точки фиксации должны быть равно удалены от основного разреза.***

При вторичной имплантации ИОЛ в афакичный глаз важным моментом является формирование тоннельного разреза роговицы. Как правило, его ширина зависит от модели ИОЛ. Главным моментом является особенность его локализации относительно точек фиксации.

Мы рассмотрим методику транссклеральной фиксации на примере способов ***ab interno*** и ***ab externo*** в комплексе.

5.2.2. Подшивание нити к гаптическим элементам

Этот этап является важным, так как обеспечивает стабильное положение ИОЛ. При правильной фиксации линза занимает центральное положение, не смещается. При использовании одинарной нити, фиксация, как правило, обеспечивается наложением узла, при использовании двойной нити фиксацию можно проводить накидыванием петли (***рис. 5.5***).

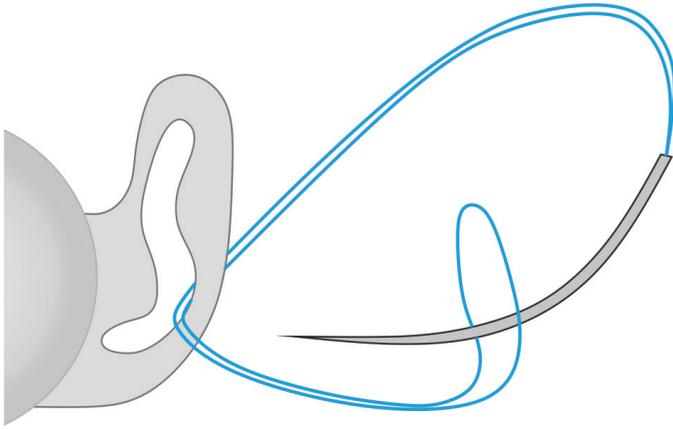


Рис. 5.5. Петля для фиксации ИОЛ.

Примечание: формирование петли возможно при использовании иглы с двойной нитью. Рисунок.

В разгар эры факоэмульсификации запланированные линзы для имплантации предназначены для локализации в капсульном мешке. Отличаясь своей эластичностью и мягкостью гаптических элементов, подобные импланты не предназначены для склеральной фиксации. Именно поэтому точки подшивания крепежных нитей должны быть максимально выверены. Тем не менее, преимуществом мягких ИОЛ является возможность имплантации через небольшой туннельный разрез менее 3 мм.

Особенность

Точки фиксации нити к гаптическим элементам должны быть идентичны по удаленности от оптической части с каждой стороны.

Chang Hyun Park и Sung Jin Lee рассчитали точки фиксации при использовании ИОЛ с дизайном двойной дужки для склеральной фиксации. [30] К таким моделям относятся C-Flex™, Acryfold. В своих исследованиях ученые выявили, что подобная ИОЛ занимает более стабильное положение при фиксации максимально приближенной к оптико-гаптическому соединению (рис. 5.6).

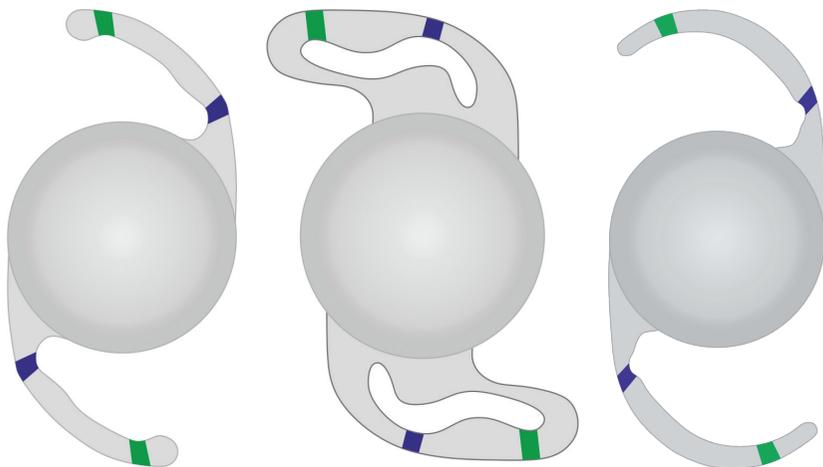


Рис. 5.6. Схематическое изображение точек фиксации при использовании ИОЛ с «С-образным» гаптическим элементом.

Примечание: зеленый цвет – точка фиксации А, синий цвет – точка фиксации – В. Рисунок.

При фиксации шовного материала в точке А наблюдается дислокация ИОЛ относительно своей оси (эффект ротации), что может проявляться изменением функционального результата, послеоперационными осложнениями. При фиксации в точке В, наблюдается более стабильное положение ИОЛ.

Нами были проанализированы наиболее часто используемые виды эластичных линз с «С-образным» гаптическим элементом для определения точки фиксации, обеспечивающей максимальную стабилизацию. Расчеты опирались на средние статистический диаметр роговицы, определяющей операционное поле и наиболее удобную точку фиксации с исключением ротационного компонента. Для этого для мягких моделей ИОЛ были выбраны точки фиксации по всему длиннику гаптического элемента. Опорные зоны выбирались симметрично с каждой стороны. Абсолютно у всех линз наибольшей стабилизацией характеризовались зоны с максимальным приближением к оптике. В то же время при приближении к оптической части наблюдалось удаление от склерального пояса, что затрудняло обеспечение плотного контакта опорного элемента линзы и тканей глаза и приводило к излишнему натяжению швов и деформации линзы. Для максимальной

стабилизации ИОЛ мы определили наиболее оптимальную точку фиксации шва на гаптическом элементе, она составила 3–5 мм от оптической части по сагиттальной оси.

Наиболее корректным в данном случае является подшивание линз с «О-образным» гаптическим элементом, к которым относятся некоторые модели четырехточечных ИОЛ. Как правило, при подшивании линз подобного строения мы используем два дистальных отверстия в гаптке, располагающихся по диагонали (рис. 5.7). Такие модели обладают отличительной особенностью – широким гаптическим элементом. Этот факт позволяет обеспечить стабилизацию ИОЛ даже при максимальном мидриазе.

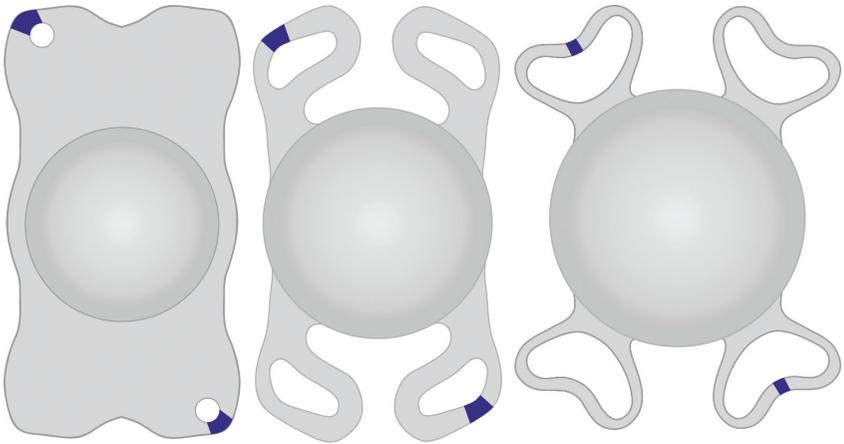


Рис. 5.7. Схематическое изображение точек фиксации при использовании ИОЛ с «С-образным» гаптическим элементом.

Примечание: метка на гаптке – рекомендуемая точка фиксации. Представлены наиболее часто используемые модели ИОЛ. Рисунок.

5.2.3. Проведение нити через склеру

*Проведение нити со стороны передней камеры на склеру **ab interno***

Перед имплантацией ИОЛ необходимо определить наличие тяжей стекловидного тела в области зрачка, в том числе, патологическую витреокорнеальную фиксацию. При наличии волокон необходимо

провести переднюю витрэктомию, что обеспечит профилактику развития передней витреоретинопатии. Кроме этого, тщательное удаление стекловидного тела в области зрачка позволит обеспечить правильное положение линзы.

Перед проведением основных манипуляций в область передней и задней камер вводят вископротектор, который выполняет сразу несколько функций: защищает ткани глаза от механических повреждений, отодвигает стекловидное тело от радужки, восстанавливая объем передней и задней камер глаза. Одну нить через основной разрез проводят под радужкой на бч и выводят под склеральный лоскут в 2 мм от лимба. Вторую нить аналогичным образом проводят под радужкой и выводят на 12ч под склеральный лоскут. Перед перфорацией склеры и выведением иглы под склеральным лоскутом определяют точку выхода иглы. Эта точка определяется проминенцией участка склеры под давлением иглы со стороны задней камеры глаза. Необходимо отметить, что это наиболее ответственный момент, особенно для начинающего хирурга.

Особенность

Точку выхода иглы прогнозируем по проминенции склеры

Нередко при проведении иглы могут быть некоторые затруднения. Это, как правило, возникает при нарушении правила симметричности. Для выполнения данной манипуляции необходимо использовать дополнительные парацентезы в точке напротив зоны затруднения проведения нити. Рассмотрим вариант при невозможности правильно вывести иглу на 12ч. Для этого формируем парацентез роговицы на бч. Одну из игл проводят через тоннель в парацентез на бч и выводят иглу из глаза. Для того чтобы не прошить край парацентеза в этот разрез параллельно водим конюлю. Иглой заходим в просвет канюли и выводим из глаза. Развернув иглу, вводим её в этот же парацентез, проводим через зрачок и выводим на склеру под склеральный лоскут строго на 12ч в 2 мм от лимба. Нить подтягиваем. После разворота игла прямо пройдет под склеральный лоскут (*рис. 3.8*).

Особенность

При сложном проведении нити необходимо убедиться в отсутствии прошивки края операционной раны.

После проведения нитей нужно убедиться в том, что они выходят из глазного яблока диаметрально точках, в 2 мм от лимба. Это позволит установить ИОЛ в правильное положение строго по центру.

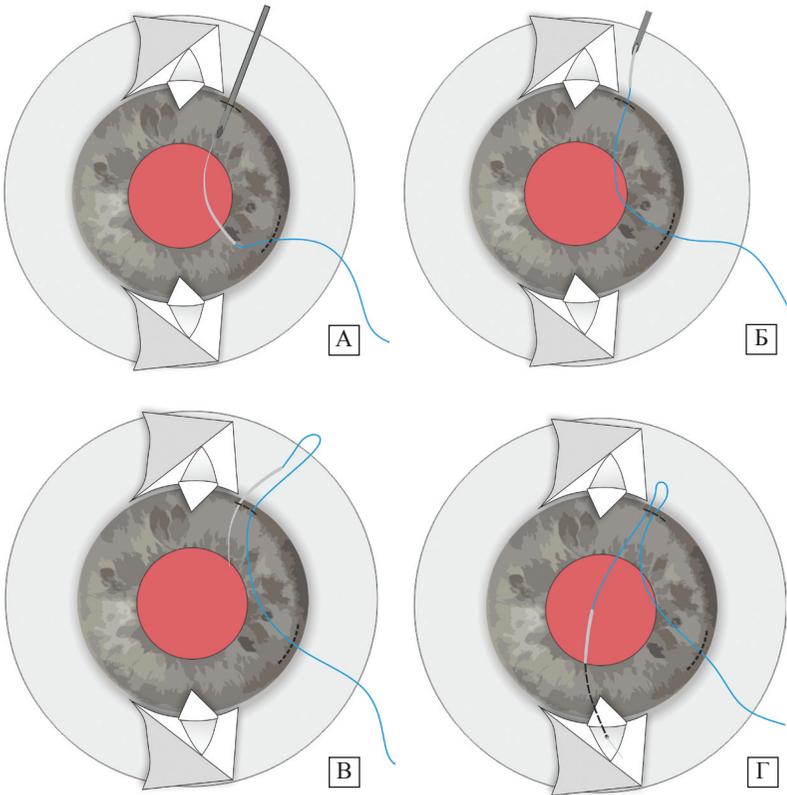


Рис. 5.8. Проведение нити на склере *ab interno*.

Примечание: А – выведение иглы через канюлю на противоположную сторону, Б – выведение иглы через канюлю из полости глаза, В – разворот иглы, Г – проведение иглы в точку фиксации. Рисунком.

*Проведение нити со стороны склеры
в полость глаза **ab externo**.*

Основным условием использования метода проведения иглы со стороны склеры является отсутствие гипотонии. Несомненно, подобная методика позволяет обеспечить точный визуальный контроль при проведении нити, что препятствует повреждению сосудистых структур глаза.

При использовании методики **ab externo** вкол иглы осуществляется под флэпом в 2 мм от лимба. Игла в прямом направлении проводится под радужкой к зрачку. Выход иглы из глаза производится через основной разрез. Для того чтобы не прошить края роговичного разреза можно использовать иглу – проводник. Для облегчения данного метода предлагаем производить вкол в любой части лимба с противоположной стороны в области угла передней камеры. После отсечения иглы нить выводится обратным ходом через основной разрез с помощью крючка. При выведении нити из передней камеры через тоннельный разрез она выводится с места роговичной перфорации.

В 1997 году А. Behnding и М. Otto предложили использовать иглу – проводник для введения нити. Инъекционная игла вкалывается со стороны склеры в 2 мм от лимба в полость глаза, проводится под радужкой до визуализации в области зрачка. Через эту иглу, не меняя её положения проводится нить для подшивания гаптических элементов. После того, как нить показывается из просвета иглы она выводится через основной разрез с помощью пинцета. Удерживая нить игла выводится из глаза методом обратного хода. В дальнейшем нить фиксируется к гаптике ИОЛ.

Наиболее практичным является способ с уменьшением объема манипуляций. Для этого со стороны склеры в предполагаемой точке фиксации проводится прокол склеры в 2 мм от лимба в полость глаза, игла проводится под радужкой до визуализации в области зрачка. Со стороны тоннеля в иглу проводится нить для подшивания и выводится обратным ходом инъекционной иглы на склеру. Таким образом, нить выходит на склеру в заранее подготовленной точке (*рис. 5.9*).

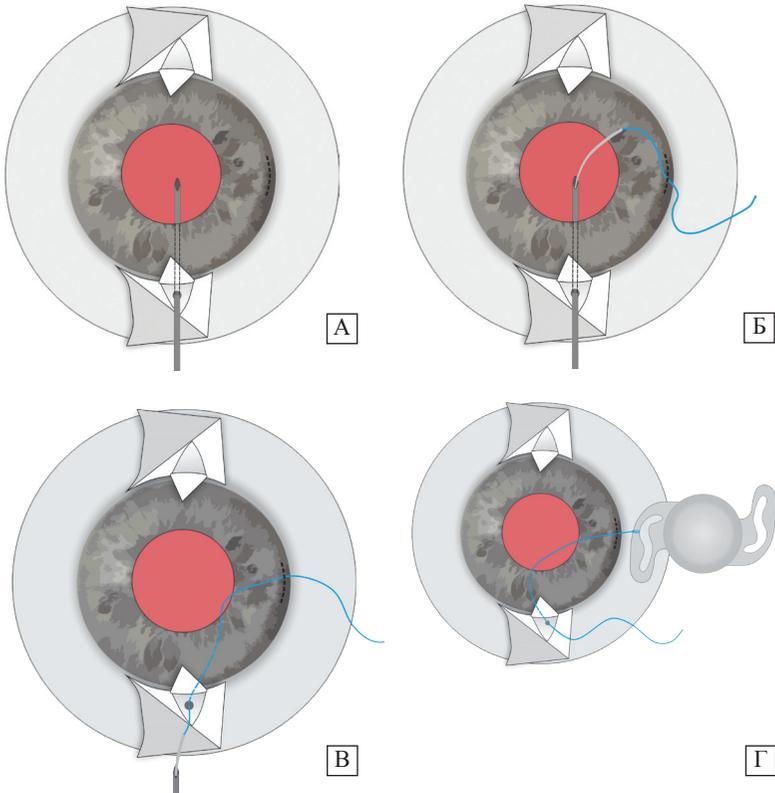


Рис. 5.9. Проведение нити на склеру *ab externo*.

Примечание: А – введение инъекционной иглы со стороны склеры, Б – проведение нити для подшивания гаптических элементов, В – выведение иглы, Г – фиксация ИОЛ. Рисунок.

5.2.4. Имплантация ИОЛ

Перед имплантацией линзы необходимо ее привести в правильное положение. Для этого располагаем ее таким образом, чтобы нити от разных гаптик не создавали перекрута. Подобный перекрут нитей приведет к ротации ИОЛ в витреальной полости, что может привести к различным осложнениям в послеоперационном периоде.

Имплантация с помощью инжектора.

Любые мягкие ИОЛ можно имплантировать с помощью инжектора [36]. Основной сложностью при использовании данной методики является проведение нити через картридж. Подобную методику предложили Chang Hyun Park и Sung Jin Lee. При использовании данной методики одна нить для подшивания ИОЛ фиксируется к гаптическому элементу таким образом, что линза оказывается подвешена за один опорный элемент. Комплекс нить/ИОЛ должна имплантироваться. Иглу с нитью необходимо провести через картридж. Для этого фиксированная гаптика должна иметь дистальное направление, а свободная гаптика – проксимальное. Можно использовать инъекционную иглу в качестве проводника.

Особенность

Игла должна быть прямая или незначительно изогнутая, чтобы пройти через инжектор. Перед подшиванием гаптики лучше проверить прохождение иглы через инжектор

ИОЛ укладывают в картридж и инжектор готовят для имплантации. Нить, выходящую через носик инжектора укладывают рядом с тоннельным разрезом. Переднюю камеру наполняют вископротектором. Иглу этой нити через тоннельный разрез проводят под радужкой и выводят на склеру под склеральный лоскут (как было описано ранее). После этого с помощью инжектора ИОЛ имплантируют под радужку. Момент имплантации необходимо четко контролировать. На этапе выхода свободной

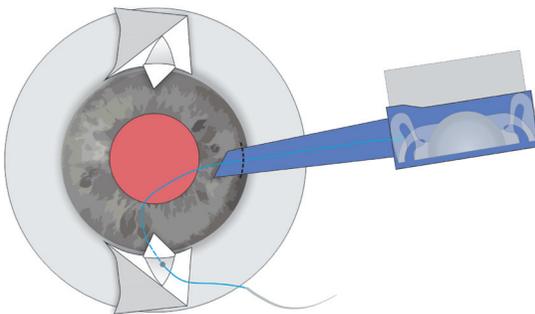


Рис. 5.10. Подготовка к имплантации ИОЛ.

Примечание: Дистальная гаптика подшита. Нить проведена под склеральный лоскут. Рисунок.

нефиксированной гаптики усилие поршня необходимо уменьшить и инжектор вывести из разреза таким образом, чтобы свободная гаптика ущемилась в тоннельном разрезе (*рис. 5.10*).

Этот опорный элемент фиксируют к другой нити. С помощью микрошпателя ИОЛ полностью погружают под радужку. Иглу и нить проксимальной гаптики проводят через тоннель под радужку и склеральный лоскут с противоположной стороны от ранее проведенной нити дистальной гаптики. В результате подобной манипуляции ИОЛ оказывается подшита. После можно приступать к её центрации.

Недостатком данной методики является сложность ущемления опорного элемента в тоннельном разрезе. Часто при имплантации свободная гаптика уходит в переднюю камеру. В подобном случае необходимо переместить её обратно в тоннель (*рис. 5.11*). Сделать это

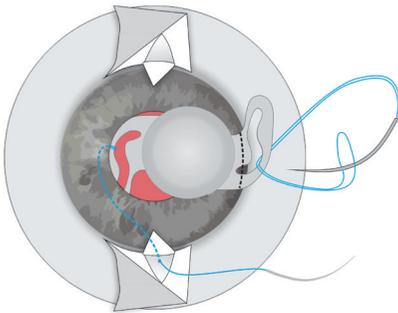


Рис. 5.11. Прошивание проксимальной гаптики.

Примечание: ИОЛ подшита к склере и имплантирована. Рисунок.

можно с помощью пинцетов. Для профилактики подобного момента необходимо расширить тоннельный разрез до 3 мм. Необходимо помнить, что при длительной работе в области тоннельного разреза происходит затруднение герметизации, что приводит к необходимости наложения шва. В своей практике мы избегаем подобную ситуацию.

Если фиксационные нити были проведены ранее, то алгоритм имплантации практически не меняется, за исключением того, что нить через проводник проводится в cartridge и там фиксируется к гаптическому элементу ИОЛ. Дополнительный способ имплантации ИОЛ – имплантация с помощью пинцетов.

Если фиксационные нити были проведены ранее, то алгоритм имплантации практически не меняется, за исключением того, что нить через проводник проводится в cartridge и там фиксируется к гаптическому элементу ИОЛ. Дополнительный способ имплантации ИОЛ – имплантация с помощью пинцетов.

Имплантация с помощью пинцетов.

В основе способа лежит возможность ИОЛ складываться с помощью пинцетов. Предлагаемый способ осуществляется следующим образом. В качестве интраокулярной линзы используют любую эластичную ИОЛ с «с-» или «о-образным» гаптическим элементом. ИОЛ

с проведенными под склеральными лоскутами нитями складываем пополам и имплантируем через тоннельный разрез под радужку.

Особенность

Перед имплантацией необходимо увеличить тургор глаза до небольшой гипертензии

Перед проведением данной манипуляции в переднюю камеру необходимо дополнительно ввести вископротектор для снижения травматизации эндотелия роговицы и увеличения тургора глазного яблока. Повышение внутриглазного давления облегчит имплантацию ИОЛ.

Особенность

ИОЛ необходимо согнуть таким образом, чтобы захват пинцетом для имплантации был в области сгиба. Это поможет после имплантации ИОЛ раскрыть пинцет без особого усилия.

При неправильном захвате ИОЛ возможно затруднение с раскрытием пинцета, так как его движение ограничивает размер тоннеля. Для нивелирования этого момента через парацентез необходимо ввести шпатель и надавить на сгиб линзы, как бы выталкивая ее из раскрытого пинцета. После выведения ИОЛ инструменты выводятся из глаза.

В некоторых случаях при транссклеральной фиксации ИОЛ гаптические элементы не подшиваются к склере. Подобный способ фиксации возможен только при использовании линз с упругим лесковидным опорным элементом [23]. Для этого линза имплантируется в переднюю камеру глаза. Со стороны склеральных лоскутов в проекцию задней камеры глаза вводится игла 26g.

Особенность

Перед имплантацией ИОЛ и пункцией склеры необходимо убедиться, чтобы гаптический элемент проходил в иглу со стороны острия.

Гаптический элемент вводится в остриё иглы со стороны передней камеры. Придерживая оптическую часть шпателем, игла выводится из глаза методом обратного хода. Таким образом, после выхода иглы из полости глаза гаптическая часть оказывается на склере под флэпом. Подобная манипуляция проводится и с другой гаптикой. Необходимо помнить, что склеральные лоскуты должны полностью прикрыть гаптические элементы. Это связано с необходимостью профилактики инфицирования структур глаза из вне. Для исключения подобного осложнения и дополнительной фиксации некоторые авторы [32] предлагают использовать биологический клей на основе фибрина. Клеящая основа наносится со стороны склеры в зону гаптических элементов. Это обеспечивает дополнительное крепление и закрытие зоны операционного вмешательства. Несомненно, подобный метод дополнительной фиксации может быть использован и при децентрации линзы.

В 1997 Maggi R., Maggi C. предложили методику фиксации ИОЛ к склере без дальнейшего подшивания. Для этого используются специальные тефлоновые нити [26]. После имплантации линзы нити для ушивания расплавляются с помощью высокой температуры. Полученные утолщения фиксируют линзу на склере и предотвращают ее дальнейшую дислокацию. Добиться эффекта отсутствия узлов на поверхности склеры можно методом прокручивания швов [21]. Основой метода является принцип двойной перфорации при фиксации одной гаптики. Для этого нить для фиксации одной гаптики проводится под флэпом два раза и подшивается к опорному элементу в виде петли. Между точками вкола должно быть расстояние 2 мм. После имплантации линзы, нить прокручивается и свободные края через перфорационные зоны выводятся под флэп. Нить укорачивается и завязывается на склере. В результате подобной манипуляции шов напоминает петлю, проведенную через гаптическую часть. Основным этапом данной методики является ротация сформированного шва для погружения узла под склеру. В результате чего под флэпом остается непрерывный безузловой шов.

Существуют некоторые и отличительные методы, которые можно отнести к **ab interno/ab externo**. Например, склеральная фиксация линзы на одной нити. При использовании данной методики через глазное яблоко с 6 до 12 ч насквозь проводят иглу, как правило, инсулиновую, как наиболее тонкую в 2 мм от лимба. Через

свободный конец иглы проводят нить 10/0, после чего иглу удаляют таким образом, что нить остается проведенной через глаз. Через основной разрез выводят среднюю часть нити и фиксируют к гаптическим элементам. После чего ИОЛ имплантируют, нить фиксируют к склере (рис. 5.12). Недостатком данного метода является то, что в результате целостности нити через оптическую часть ИОЛ проходит нить, что может приводить к появлению aberrаций.

По методу J.S.Lewis используется нить с длинной прямой иглой. Игла вводится под флэпом в 2 мм от лимба в полость глаза. Проведение

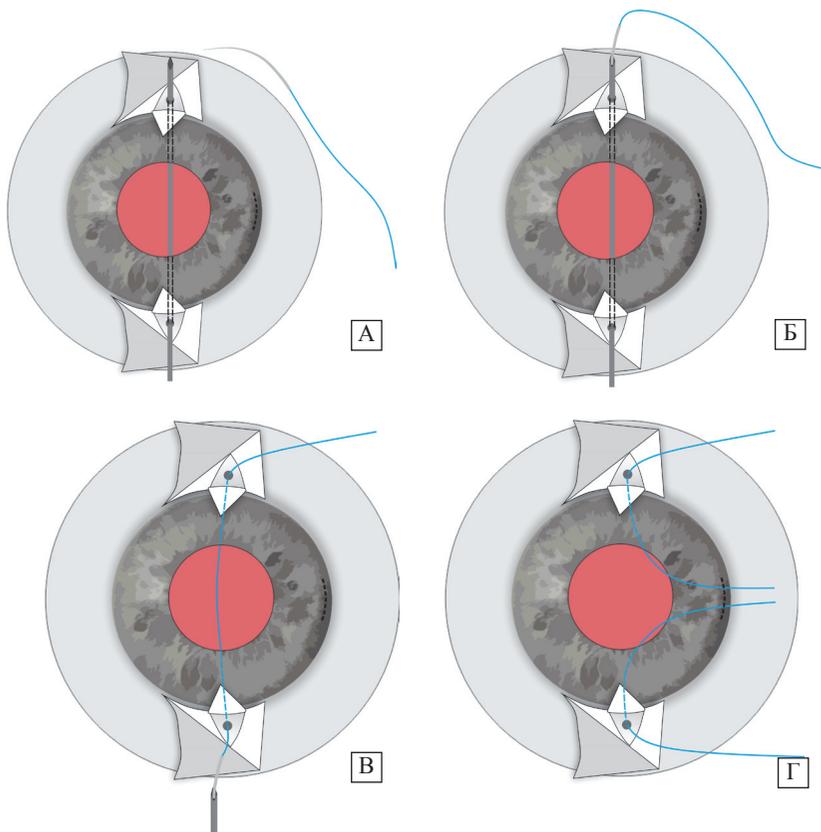


Рис. 5.12. Проведение нити на склере.

Примечание: А – выведение иглы через канюлю на противоположную сторону, Б – введение нити в иглу, B – удаление иглы, Г – выведение нити через тоннель. Рисунок.

иглы производится до её появления в области зрачка. Не меняя своего направления игла движется по прямой и перфорирует склеру на том же уровне в противоположном меридиане. Таким образом, нить пропускается в 2 мм от лимба через все глазное яблоко. С помощью крючка нить выводится из передней камеры через основной разрез и пересекается. В результате подобной манипуляции появляются две нити, проведенные в противоположных точках относительно лимба. К этим нитям фиксируются гаптические элементы имплантируемой ИОЛ. После имплантации нити фиксируются к склере. Сложностью является момент фиксации. Так как нить должна быть так фиксирована, чтобы избежать момент дальнейшей дислокации.

5.3. Алгоритм транссклеральной фиксации

При первичной имплантации заднекамерной ИОЛ в основном используют метод *ab interno*, это связано с тем, что при проведении оперативного вмешательства хирург уже получает доступ к структурам глаза, кроме того, сделаны все основные разрезы. Авторские методики, как правило, различаются деталями основного метода.

Алгоритм метода *ab interno*

1. *Выкраивание склерального лоскута.*

Склеральный лоскут при проведении транссклеральной фиксации предназначен для скрытия шовного материала, обеспечивающего крепление линзы, для профилактики прорезывания швов и проникновения инфекции в полость глазного яблока.

2. *Подшивание нити*, обеспечивающей фиксацию линзы, к гаптическим элементам в точках соответствующих диаметру склерального пояса, определяющему операционное поле.

3. *Проведение нити со стороны передней камеры на склеру.* Вход иглы может быть различным. Как правило, используется основной доступ. Игла проводится под радужкой, выводится на склеру в сформированный склеральный лоскут.

4. *Имплантация ИОЛ.*

5. *Подшивание к склере.*

Необходимо отметить, что пункт 2 и 3 – могут меняться местами. Это зависит от техники каждого хирурга (*рис. 5.13*).

В то же время метод *ab externo* не теряет своей актуальности. Основной трудностью использования данного метода является проведение иглы в полость глаза, а именно момент самого прокола. Это связано с тем, что, как правило, во время экстракции катаракты при разгерметизации глаза возникает гипотония, в результате чего при проведении вкола создается определенная проминенция склеры, снижающая сопротивление движущейся игле. Этот факт наталкивает на мысль некоторых хирургов использовать данную методику только при вторичной имплантации, когда тургор глаза не ослаблен. Тем не менее, отталкиваясь от того, что в повседневной практике эта методика все же

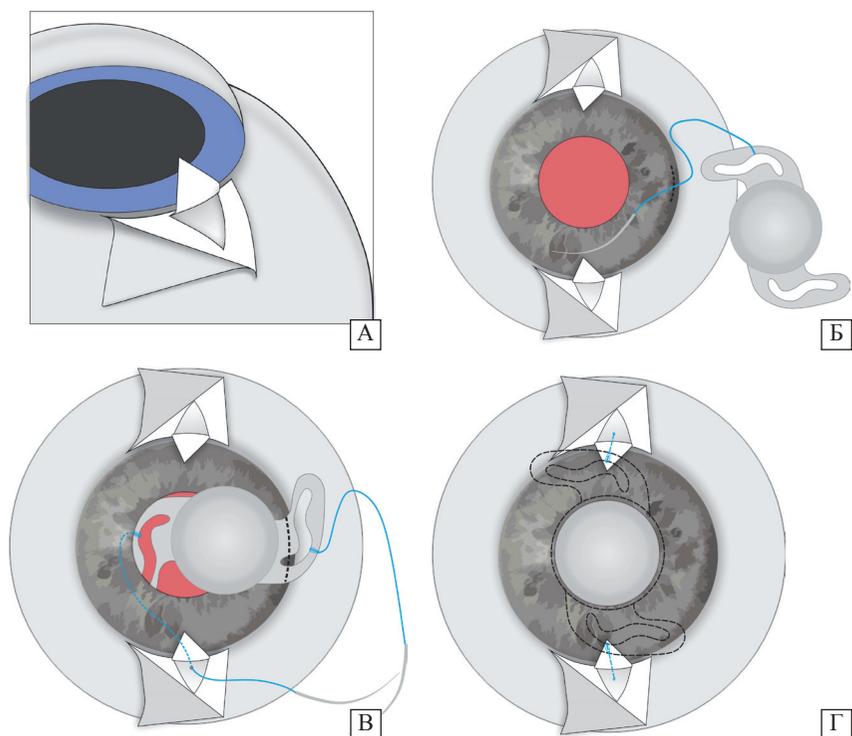


Рис. 5.13. Алгоритм транссклеральной фиксации интраокулярной линзы методом *ab interno*.

Примечание: А – выкраивание склерального лоскута, Б – подшивание нити к гаптике, В – проведение нити со стороны передней камеры на склеру и имплантация ИОЛ, Г – подшивание ИОЛ к склере. Рисунок.

используется, рассмотрим и ее тоже. Основным преимуществом данного метода, несомненно, является лучшая центрация ИОЛ. Это обеспечивается тем, что точки прохождения иглы через склеру хирург может контролировать визуально.

Алгоритм метода *ab externo*

1. *Выкраивание склерального лоскута.*

Этот этап является универсальным при любом методе транссклеральной фиксации.

2. *Проведение нити со стороны склеры под радужку.* При проведении иглы используется точка в 2 мм от лимба в средней части

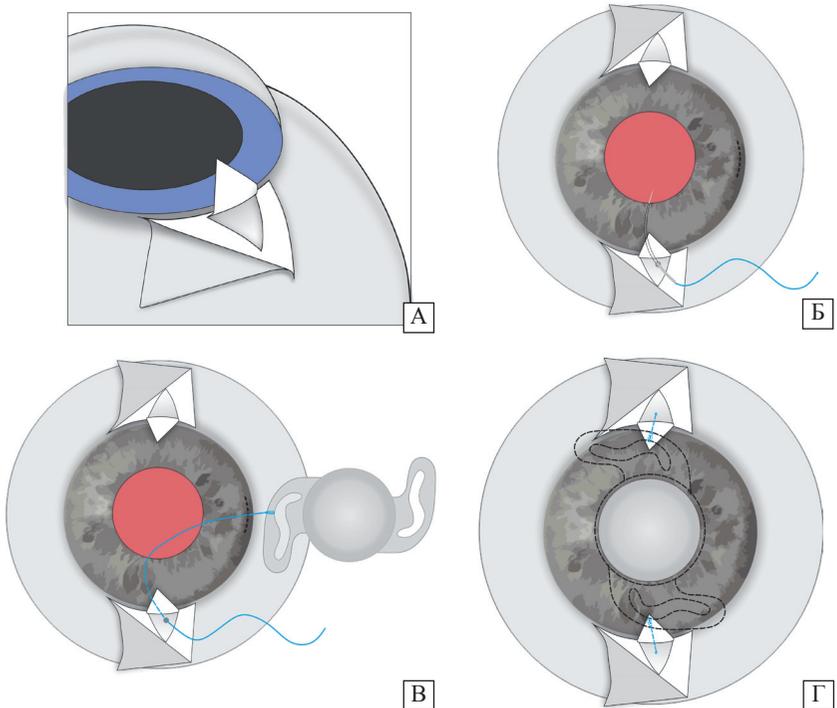


Рис. 5.14. Алгоритм транссклеральной фиксации интраокулярной линзы методом *ab externo*.

Примечание: А – выкраивание склерального лоскута, Б – проведение нити со стороны склеры, В – фиксация нити к гаптику ИОЛ, Г – подшивание ИОЛ к склере. Рисунок.

выкроенного склерального лоскута. Иглы после перфорации склеры выводятся через зрачок в зону основного разреза для последующей манипуляции.

3. Подшивание нити к ИОЛ. Можно использовать эти же нити, проведенные на склере или другие, используя первую пару, как нити – проводники.

4. Имплантация ИОЛ.

5. Подшивание к склере.

Как видно из алгоритмов основная разница данных подходов – проведение нити относительно склеры (*рис. 5.14*). Хочется подчеркнуть, что авторских методик на сегодняшний день множество: использование игл – проводников, прямых игл, изогнутых, применение разных нитей, разрезов. Именно поэтому представим усредненный вариант техники транссклеральной фиксации.

5.4. Фиксация капсульного мешка к склере

В некоторых случаях при значительном отрыве цинновых связок во время операции можно использовать метод фиксации интракапсулярного кольца к склере. Подобный метод актуален, так как стабилизирует капсульный мешок и дает возможность продолжить факоэмульсификацию катаракты по стандартной технике.

Известен способ фиксации капсульного мешка с использованием устройства, представляющего собой сегмент кольца из полиметилметакрилата с фиксированным к нему W-образным гаптическим элементом из того же материала. В проекции цилиарной борозды соответственно зоне максимального дефекта цинновой связки выкраивается поверхностный склеральный лоскут треугольной формы. Проводятся парацентезы роговицы, непрерывный круговой капсулорексис. С помощью полимерных крючков-ретракторов в количестве 2-4, заведенных за край капсулорексиса, стабилизируется положение хрусталика. Для сохранения формы и равномерного натяжения капсульного мешка вводится разомкнутое внутрикапсульное кольцо диаметром 11–13 мм и делается гидродиссекция, факоэмульсификация (или факоаспирация - в зависимости от плотности хрусталика), имплантация гибкой интраокулярной линзы (ИОЛ) в капсульный мешок. Введение устройства для фиксации капсульного мешка осуществляется под переднюю капсулу таким образом, что

сегмент располагается в экваториальной зоне мешка, а гаптическая часть огибает край капсулорексиса и подшивается к склере одним узловым швом.

Недостатком данного способа является необходимость имплантации данного сегмента после экстракции катаракты. В некоторых случаях при значительном повреждении связочного аппарата закончить ФЭ становится затруднительным.

Алгоритм метода фиксации капсульного мешка

1. Выкраивание склерального лоскута.

Склеральный лоскут выкраивается по тем же правилам, что и при трансклеральной фиксации ИОЛ. Отличительным моментом является локализация. Лоскут должен проецироваться в зоне максимального отрыва.

2. Проведение нити через основной разрез со стороны передней камеры на склере. Иглу с двойной нитью необходимо провести через капсульный мешок.

3. Имплантация интракапсулярного кольца. Особенностью является имплантация кольца через петлю двойной нити.

4. Подшивание кольца склере.

Осуществляется так же, как подшивание ИОЛ.

Техника фиксации капсульного мешка

При отрыве цинновых связок на любом этапе проведения факоэмусификации катаракты под переднюю капсулу хрусталика в области отсутствия цинновых связок вводят иглу 10/0 с двойной нитью и выводят на склере через капсульный мешок в 2 мм от лимба. При обширном дефекте связок проводят две нити через дополнительные парацентезы. Через тоннель в заранее подготовленный «карман» передней капсулы имплантируют интракапсулярное кольцо так, чтобы оно проходило между частями двойной нити. Нити подтягивают. В результате манипуляции капсульное кольцо оказывается подшитым к склере в местах отсутствия цинновых связок, что обеспечивает стабилизацию хрусталика и дает возможность дальнейшего проведения операции. После проведения операции по экстракции катаракты через расширенный капсулорексис и имплантации ИОЛ в капсульный мешок, при

умеренной стабилизации ИОЛ нити, обеспечивающие поддержание капсульного мешка, удаляют. При отсутствии стабилизации положения или возможности люксирования структуры нити подшивают к склере.

Таким образом, в предлагаемом способе создаются условия для полноценного проведения операции факэмульсификации катаракты, отсутствия необходимости дополнительной фиксации ИОЛ, а так же стабилизации комплекса ИОЛ-интракапсулярное кольцо.

И еще один момент, на котором стоит остановиться – **фиксация нитей к склере**. Как уже говорилось ранее многие хирурги в своей практике используют склеральные флэпы, которые позволяют укрывать фиксационные нити. В данном случае накладывается шов на конъюнктиву. В том случае, если флэп не формируется необходимо закрепить фиксационные нити так, чтобы их не было видно и пациент не испытывал в дальнейшем дискомфорт.

В нашей практике мы используем «ступенчатое прошивание склеры» (*рис. 5.15*): после выведения иглы из витреальной полости производим вкол практически в точке выхода иглы и проводим иглу в толще склеры на 4–5 мм по типу тоннеля. При выведении иглы повторно прошиваем толщу склеры. Количество таких швов может быть 2–4.

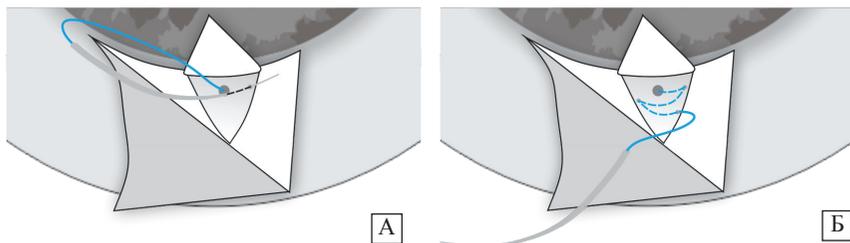


Рис. 5.15. Фиксация нитей.

Примечание: А – выведение нити на склеру, формирование тоннельных швов. Рисунок.

После центрации ИОЛ свободные края нити обрезаются без формирования узла. Целостность нити должны быть до полной герметизации глаза, т.к. при изменении объема передней камеры возможно смещение нитей и изменение положения ИОЛ, т.е. нити срезаются в последнюю очередь.

Литература

1. Ахременко Н.В., Морхат В.И., Аль-Шариф Д.М. Трансклеральная фиксация заднекамерных интраокулярных линз // Медицинские новости. – 2006. – №4. – С. 8–13.
2. Вургафт Я.М., Зубрилова М.М., Анисимова Г.Р., Сабирова И.Х. Результаты интраокулярной коррекции афакии с применением метода трансклеральной фиксации ИОЛ: Сб. науч. ст.- М., 2001.- С. 56–58.
3. Коссовский Л.В., Полтанова Т.И. Склеральная фиксация заднекамерных интраокулярных линз // Съезд офтальмологов России, 7-й: Тез. докл.- М., 2000. – Ч. 1. – С. 51–52.
4. Малаян А.С. К методу лечения осложненной афакии методом имплантации ИОЛ с фиксацией к плоской части цилиарного тела // Съезд офтальмологов России, 7-й: Тез. докл. – М., 2000.- Ч. 1. – С. 58–59.
5. Паштаев Н.П. Классификация дислокаций хрусталика, современная тактика лечения / Н.П. Паштаев// Актуальные проблемы хирургии хрусталика, стекловидного тела и сетчатки: Сб. науч. тр. М., 1986. С. 34 – 37.
6. Behndig A., Otto M. // J. Cataract. Refract. Surg. – 1997. – V. 23, N 12. – P. 1454–1456.
7. Berler D.K., Friedberg M.A. Scleral fixation of posterior chamber intraocular lens implants combined with vitrectomy // Trans Am Ophthalmol Soc. – 1991. – V. 89 – P. 215–234.
8. Blum M, Tetz MR, Faller U, Völcker HE. Age-related changes of the ciliary sulcus: implications for implanting sulcus-fixed lenses // Cataract Refract Surg. 1997 Jan-Feb;23(1):91-6. [pubmed]
9. Biro Z, Cseke I, Kovacs B. Closed technique surgery for ciliary sulcus fixation of secondary implanted PC-IOL. Eur J Implant Refract Surg, 1994;6:83–6.
10. Davis RM, Campbell DM, Jacoby BG. Ciliary sulcus anatomical dimensions// Cornea. - 1991.- V. 10(3):244-8 [pubmed]
11. Domingues M, Brito P, Falcão M, Monteiro T, Falcão-Reis F. Cupid fixation for repositioning subluxated intraocular lens. J Cataract Refract Surg. 2011 Sep;37(9):1571-5.
12. Downing J.R. Long – term results with Choyce – Tennant anterior chamber intraocular lens implant / J.R. Downing, C.M. Parrish // J. Cataract surg. 1986.- №12. – P. 493 – 498.

13. Drews R.C. Posterior chambers lens implantation during keratoplasty without posterior lens capsular support // *Cornea* – 1987. – №6. – P. 38–40.
14. Evereklioglu C., Er H., Bekir N.A., Borazan M., Zorlu F. Comparison of secondary implantation of flexible open-loop anterior chamber and scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses // *Journal of Cataract & Refractive Surgery* – 2003. - V. 29, № 2. – P. 301–308
15. Friedberg M.A., Berler D.K. Scleral fixation of posterior chamber intraocular lens implants combined with vitrectomy // *Ophthalmic. Surg.* – 1992. – V. 23, N 1. – P. 17–21.
16. Jacobi P.C., Dietlein T.S., Jacobi F.K. Scleral fixation of secondary foldable multifocal intraocular lens implants in children and young adults // *Ophthalmology* – 2002. – V. 109, N 12. – P. 2315–2324.
17. John T, Sims M, Hoffmann C. Intraocular bacterial contamination during sutureless, small incision, single-port phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg*, 2000;26:1786-91.
18. Heidemann D, Dunn SP. Transsclerally sutured intraocular lenses in penetrating keratoplasty. *Am J Ophthalmol*, 1992;113:619-25.
19. Hoffman RS, Fine IH, Packer M, Rozenberg I. Scleral fixation using suture retrieval through a scleral tunnel. *J Cataract Refract Surg*, 2006;32:1259-63.
20. Holt D.G, Young J., Stagg B., Ambati B.K. Anterior chamber intraocular lens, sutured posterior chamber intraocular lens, or glued intraocular lens: where do we stand? *Curr Opin Ophthalmol*. 2011 Nov 10. PMID: 22081029
21. Lewis J.S. // *Ophthalmology*. – 1993. – V. 100, N 9. – P. 1346–1350.
22. Lindquist T.D., Agapitos P.J., Lindstrom R.L. et al. // *Ophthalmic. Surg.* – 1989. – V. 20, N 11. – P. 769–775.
23. López-Guajardo, L.; Benítez-Herreros, J. Fijación de lente intraocular en sulcus mediante inserción de hápticos en túneles esclerales: resultados a un año Published in *Arch Soc Esp Oftalmol*.2010; 85 :278–80 – vol.85 núm 08.
24. Lubniewski AJ, Holland EJ, Van Meter WS, Gussler D, Parelman J, Smith ME. Histologic study of eyes with transsclerally sutured posterior chamber intraocular lenses. *Am J Ophthalmol*, 1990;110: 237-43.
25. Ma DJ, Choi HJ, Kim MK, Wee WR. Clinical comparison of ciliary sulcus and pars plana locations for posterior chamber intraocular lens transscleral fixation. *J Cataract Refract Surg*. 2011 Aug;37(8):1439–46. PMID: 21704487

26. Maggi R., Maggi C. // J. Cataract. Refract. Surg. – 1997.– V. 23, N 11. – P. 1288–1293.
27. Malbran E, Malbran E Jr, Negri I. Lens guide suture for transport and fixation in secondary IOL implantation after intracapsular extraction. *Int Ophthalmol*, 1986;9:151-60.
28. Mittelviefhaus H., Wiek J. // *ophthalmic. Surg.* – 1993. – V. 24, N10. – P. 698–701.
29. Mutoh T, Matsumoto Y, Chikuda M. Use of pars plana vitrectomy with phacoemulsification in vitreous cavity to treat complete posterior dislocation of lens. *Clin Ophthalmol*. 2011;5:937-40. Epub 2011 Jul 7. PMID: 21792282
30. Park C.H., Lee S.J. Suture Fixation Technique for a Single-piece Foldable Closed-loop Intraocular Lens // *Korean J Ophthalmol.* – 2008. – V. 22(4): 205–209 [pubmed].
31. Schechter RJ. Suture-wick endophthalmitis with sutured posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*, 1990;16:755-6.
32. Sinha R, Bali SJ, Sharma N, Titiyal JS. Fibrin Glue-Assisted Fixation of Decentered Posterior Chamber Intraocular Lens. *Eye Contact Lens*. 2011 Oct 8 PMID: 21993587
33. Smiddy W, Sawusch M, O'Brian T, Scott DR, Huang SS. Implantation of scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg*, 1990;16:691–6.
34. Solomon K, Gussler J, Gussler C, Van Meter WS. Incidence and management of complications of transcleral by sutured posterior chamber lenses. *J Cataract Refract Surg*, 1993;19:488-93.
35. Trimarchi F, Stringa M, Iato MS, Vellani G. Implant à fixation sclérale. *Coup d'œil*, 1994;51:1-6.
36. Wu W, Li Q, Yan D, Zhang J, Chen Y, Zhang H. Sulcus Transscleral Intraocular Lens Suture Fixation through Small Scleral Tunnel Incision. *Yan Ke Xue Bao*. 2011 Jun;26(2):59-65. PMID: 21692209
37. Wong SK, Koch DD, Emery JM. Secondary intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*, 1987;13:17-20.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Любое оперативное лечение, независимо от специализации в медицине, является риском, которое может привести к снижению зрительных функций. Тем не менее, важно помнить, что ожидаемый результат операции преобладает над возможностью снижения функционального результата. Офтальмология относится к наиболее значимым областям медицины по важности функциональной результативности, так как зрительный анализатор – основной источник получения информации из окружающего мира.

Тема люксового хрусталика и методика транссклеральной фиксации интраокулярной линзы находится на стыке интересов катарактальных и витреоретинальных хирургов. В некоторых случаях данная нозология может быть обоснована патологией связочного аппарата хрусталика и проявляться во время оперативного лечения, в некоторых – представлять самостоятельное заболевание, проявляющиеся при травмах глаза, общих системных заболеваниях. Тем не менее, методика фиксации интраокулярной линзы или капсульного мешка позволяют нивелировать данную проблему и обеспечить адекватную физическую и социальную адаптацию пациенту.

На сегодняшний день существует множество способов афакичной операционной коррекции, основанной на разной модификации линз, использовании разных методов фиксации. Не исключено применение переднекамерных, зрачковых, сулькусных моделей. Во многих случаях удастся получить высокий функциональный результат. В данной книге мы приводим пример использования заднекамерных линз в зоне физиологической локализации хрусталика. При разнообразии методов фиксации, в том числе к радужке, на наш взгляд метод транссклеральной фиксации является наиболее физиологичным, позволяющим нивелировать многие функциональные особенности, в том числе зрительные аберрации, послеоперационные осложнения.

Отрицательным моментом данной технологии является сложность воспроизведения, особенности техники. Этот фактор сдерживает многих хирургов от его использования в повседневной практике. Именно поэтому в данной книге мы постарались наиболее детально

описать особенности технологии на каждом этапе, разбирая подробно алгоритм операции, приводя авторские технологии.

Несмотря на многообразие направлений офтальмологии, которыми занимается наш Центр, основной приоритет остается за витреоретинальной хирургией. Это направление развил основоположник Центра офтальмологии Шишкин Михаил Михайлович. Именно поэтому данная методика является ключевой при коррекции афакии, зарекомендовавшей себя положительно с точки зрения морфологического и функционального результата. Важно отметить, что метод транссклеральной фиксации интраокулярной линзы применим при витреоретинальном вмешательстве с использованием силиконового масла. Данный метод сочетает в себе низкое количество послеоперационных осложнений, гуманность подхода к пациенту, высокую остроту зрения, обеспечение необходимого барьера между передней и задней камерами глаза, а также требует высокую техническую подготовку хирурга.

Оглавление

Список сокращений.....	3
Единицы измерения.....	3
Предисловие.....	4
ГЛАВА 1. АНАТОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОЕНИЯ ХРУСТАЛИКА.....	5
1.1. Анатомия хрусталика.....	5
1.2. Гистологическая структура хрусталика.....	7
1.3. Анатомия связочного аппарата хрусталика.....	10
1.4. Дислокация хрусталика.....	12
Литература.....	15
ГЛАВА 2. ТОПОГРАФИЯ ЗАДНЕЙ КАМЕРЫ ГЛАЗА.....	21
2.1. Топографическая анатомия цинновой связки.....	22
2.2. Топографическая анатомия цилиарного тела.....	25
Литература.....	31
ГЛАВА 3. ЛЕНСВИТРЕКТОМИЯ.....	32
3.1. Алгоритм лентвитректомии.....	33
3.2. Техника лентвитректомии.....	35
3.2.1. Установка портов.....	35
3.2.2. Проведение передней витректомии.....	36
3.2.3. Проведение задней витректомии и мобилизация хрусталика.....	37
3.2.4. Дислокация хрусталика к области зрачка.....	39
3.2.5. Удаление хрусталика.....	40
3.3. Удаление интраокулярной линзы, дислоцированной в витреальную полость.....	42
Литература.....	44
ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ ТАМПОНАДЫ ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ СИЛИКОНОВЫМ МАСЛОМ ПРИ АФАКИИ... ..	46
4.1. Использование силиконового масла при витреоретиналь- ном вмешательстве.....	46
4.2. Применение силиконового масла при тампонаде витреаль- ной полости в условиях афакии.....	48
4.3. Применение ИОЛ при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом в условиях афакии.....	51

4.3.1. Применение переднекамерных ИОЛ при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом	55
4.3.2. Применение зрачковых ИОЛ при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом	58
4.3.3. Трансклеральная фиксация ИОЛ при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом	60
Литература	66

ГЛАВА 5. СКЛЕРАЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ ИНТРАОКУЛЯРНОЙ

ЛИНЗЫ	70
5.1. Классификация методов трансклеральной фиксации	72
5.2. Техника трансклеральной фиксации	74
5.2.1. Выкраивание склерального лоскута	74
5.2.2. Подшивание нити к гаптическим элементам	77
5.2.3. Проведение нити через склеру	80
5.2.4. Имплантация ИОЛ	84
5.3 Алгоритм трансклеральной фиксации	90
5.4. Фиксация капсульного мешка к склере	93
Литература	96

Заключение	99
-------------------------	----

Научное издание

Файзрахманов Ринат Рустамович, **Шишкин** Михаил Михайлович
Коновалова Карина Игоревна, **Карпов** Григорий Олегович

**ТРАНССКЛЕРАЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ ИОЛ.
ОТ СЛОЖНОГО К ПРОСТОМУ**

В авторской редакции

Компьютерная верстка *А. В. Косильниковой*

Подписано в печать 00.00.2020. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офисная «Снегурочка».
Гарнитура «Таймс». Печать на ризографе. Усл. печ. л. 6.04. Уч.-изд. л. 4,93.
Тираж 100 экз. Заказ № 16.

ГАУН РБ «Башкирская энциклопедия».
450006, г. Уфа, ул. Революционная, 55. Тел.: (347) 250-06-72.
<http://www.bashenc.ru>
E-mail: gilem@bashenc.ru

Отпечатано в типографии ООО «Информационно-просветительский
центр «Башакадемкнига»».
450006, г. Уфа, ул. Революционная, 55.