



Н.А. ПОЗДЕЕВА, А.А. ВОСКРЕСЕНСКАЯ, М.А. КАТМАКОВА, А.В. ЖОГАЛЬ

УДК 617.735-007.281-089

Чебоксарский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ

Влияние эписклерального пломбирования на диаметр цилиарной борозды

Поздеева Надежда Александровна

кандидат медицинских наук, заместитель директора по научной работе

424028, г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, д. 10, тел. (8352) 30-50-81, e-mail: npozdeeva@mail.ru

Задняя камера глаза имеет форму вертикального овала, средний диаметр цилиарной борозды составляет в вертикальном меридиане — $11,84 \pm 0,13$ мм, в горизонтальном — $11,46 \pm 0,13$ мм ($p < 0,001$). Круговое вдавление склеры приводит к уменьшению диаметра цилиарной борозды через 1 месяц после операции в вертикальной оси на $0,63 \pm 0,5$ мм, в горизонтальной — на $0,44 \pm 0,4$ мм. В дальнейшем такое уменьшение ЦБ должно учитываться при выборе размеров имплантируемых заднекамерных линз и искусственных иридохрусталиковых диафрагм при их трансклеральной фиксации.

Ключевые слова: диаметр цилиарной борозды, ультразвуковая биомикроскопия, эписклеральное пломбирование, искусственная иридохрусталиковая диафрагма

N.A. POZDEYEVA, A.A. VOSKRESENSKAYA, M.A. KATMAKOVA, A.V. ZHOGAL

Cheboksary branch IRTC «Eye Microsurgery» named after acad. S.N. Fedorov» MH of RF

Effect of sealing episcleral on ciliary sulcus diameter

Rear camera eye is shaped like a vertical oval, the average diameter of the ciliary sulcus in the vertical meridian is 11.84 ± 0.13 mm, the mean horizontal — 11.46 ± 0.13 mm ($p < 0.001$). At 1 month after surgery, scleral buckling procedure decreases sulcus diameter measurements in vertical distance by 0.63 ± 0.5 mm, in horizontal — by 0.44 ± 0.4 mm. Further such ciliary sulcus reduction might affect the size of sulcus-implanted IOLs and should be considered for transsclerally sutured artificial iris-lens diaphragm.

Keywords: ciliary sulcus diameter, ultrasound biomicroscopy, episcleral buckling, artificial iris-lens diaphragm.

ЦВЕТНЫЕ ИЛЛЮСТРАЦИИ К СТАТЬЕ НА СТР. 279

Нередко в результате травмы одновременно страдают как передний, так и задний отрезок глаза. В таких случаях при наличии отслойки сетчатки первым этапом проводится ее хирургическое лечение. Эписклеральное пломбирование в виде секторального или кругового вдавления является одним из основных способов лечения отслойки сетчатки. После достижения ее прилегания дальнейшая реабилитация пациентов связана с оптико-реконструктивными вмешательствами. Так, при травматической афакии и аниридии имплантируется искусственная иридохрусталиковая диафрагма (ИХД), а при сохранной радужной оболочке и несостоятельной капсулярной и зоннулярной поддержке применяют склеральную фиксацию заднекамерных интраокулярных линз (ИОЛ) в ресничной борозде. Однако механическое давление пломбы на склеру приводит к уменьшению диаметра цилиарной борозды (ЦБ) и редукции

пространства, необходимого для имплантации заднекамерной ИОЛ. Особенно заметное значение размер ЦБ имеет в случаях трансклеральной шовной фиксации искусственной ИХД. Несоответствие общего диаметра ИХД диаметру ЦБ вызывает смещение диафрагмы во фронтальном направлении кзади или кпереди, что приводит к рефракционным ошибкам при расчете оптической силы ИОЛ (рис. 1).

К тому же избыточное длительное давление гаптических элементов линзы на структуры иридоцилиарной зоны провоцирует развитие длительного вялотекущего увеита, повышение внутриглазного давления и возникновение рецидивирующих гифем (UGH syndrome). Имплантация ИХД меньшего диаметра не обеспечивает стабильной цилиарной фиксации и увеличивает риск развития ретинальных осложнений (отслойки сетчатки, макулярного отека). Выбор ИОЛ в таких случаях должен опре-

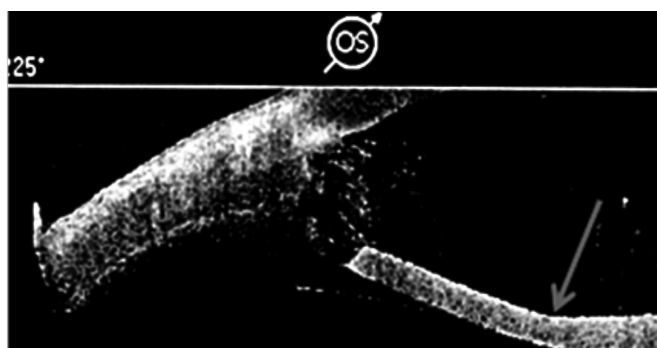


деляться точными размерами задней камеры, что позволяет уменьшить число возможных осложнений.

Целью нашей работы явилось изучение влияния эписклерального пломбирования на диаметр ЦБ по данным ультразвуковой биомикроскопии (УБМ).

Рисунок 1.

Оптическая когерентная томография положения ИХД модели А (Репер-НН, Н. Новгород, Россия) при несоответствии диаметра ЦБ и ИОЛ. Стрелкой указан прогиб ИХД кзади во фронтальной плоскости



Материалы и методы

Было обследовано 26 глаз (26 пациентов), прооперированных в нашей клинике разными хирургами по поводу отслойки сетчатки при помощи эписклерального пломбирования. Средний возраст пациентов составил 48 лет (от 15 до 74 лет). Показанием к операции служила субтотальная и тотальная отслойки сетчатки с множественными разрывами и стадией пролиферативной витреоретинопатии А-С1. Операция выполнялась по стандартной методике с использованием силиконовой губки диаметром 3,5 мм. Измерение диаметра цилиарной борозды проводилось в двух взаимно перпендикулярных меридианах: горизонтальном (3-9 часов) и вертикальном (12-6 часов) при помощи ультразвукового биомикроскопа UBM Plus (Accutome, Inc. США) с рабочей частотой 48 мГц. Высокочастотная ультразвуковая биомикроскопия обеспечивала хорошую визуализацию внутренних структур глаза в одном изображении, что позволяло измерить диаметр цилиарной борозды одномоментно в 1 срезе. Исследования проводились в горизонтальном положении пациента после предварительной топикальной анестезии раствором алкаина 0,5%, размер зрачка во всех случаях не превышал 4,5 мм. Всем пациентам была проведена кератометрия на авторефрактокератометре фирмы «Tomey» (Япония) и определялась длина глаза на эхобиометре Nidek US-1800 (Япония). Средние значения кератометрии использовались для расчета горизонтального диаметра ЦБ по формуле Kim KN и др. [1]:

$$\text{горизонтальный диаметр ЦБ} = 30,724 - 0,449 \cdot \text{среднее значение кератометрии}$$

Данная формула предлагается автором как альтернатива прямому измерению диаметра ЦБ при помощи УБМ.

В нашем исследовании измерения проводились до операции, через 5 дней и через 1 месяц после оперативного вмешательства. Особенности хирургической техники эписклерального пломбирования не позволяли стандартизировать все факторы, потенциально влияющие на изменение диаметра ЦБ, такие как локализация пломбы по отношению к экватору и сила ее

натяжения, поэтому эти параметры в исследовании не анализировались.

Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 6.0. Различия между группами и корреляционный анализ оценивались по критерию Уилкоксона и коэффициенту корреляции Спирмана, соответственно.

Результаты и обсуждение

По результатам наших исследований, средний диаметр ЦБ до операции составил в вертикальном меридиане — $11,84 \pm 0,13$ мм (от 9,56 до 13,6 мм), в горизонтальном меридиане — $11,46 \pm 0,13$ мм (от 9,41 до 13,03 мм) ($p_w < 0,001$). Через 1 месяц после операции вертикальный и горизонтальный размеры ЦБ уменьшились на $0,63 \pm 0,5$ мм и $0,44 \pm 0,4$ мм соответственно, разница в сравнении с предоперационными данными была статистически значимой ($p_w \leq 0,001$). В таблице 1 представлены результаты измерения ЦБ методом УБМ и по формуле Kim до операции и в раннем послеоперационном периоде.

Таблица 1.
Диаметр ЦБ до операции
и в раннем послеоперационном периоде

Диаметр ЦБ	До операции	Через 5 дней	Через 1 месяц
Вертикальный меридиан, мм	$11,84 \pm 0,13$	$11,22 \pm 0,15^*$	$11,25 \pm 0,14^*$
Горизонтальный меридиан, мм	$11,46 \pm 0,13$	$10,98 \pm 0,12^*$	$11,11 \pm 0,16^*$
По формуле Kim	$11,17 \pm 0,12$	$11,0 \pm 0,15^*$	$10,96 \pm 0,25^*$

* $p_w \leq 0,001$

Уменьшение параметров задней камеры в послеоперационном периоде связано с механическим действием самой пломбы и присутствием субклинического отека цилиарного тела. Наложение пломбы значительно изменяет топографию угла передней камеры и иридоцилиарной зоны. По данным литературы, в раннем послеоперационном периоде отмечено увеличение толщины цилиарного тела, уменьшение глубины передней камеры, ротация цилиарного тела и корня радужки кпереди, полное закрытие угла передней камеры в одном или нескольких квадрантах [2, 3]. Операционная травма, связанная с использованием в ходе операции чужеродных полимеров в виде мелкопористой силиконовой губки и механического давления на оболочки глаза, обуславливает возникновение в глазу асептического воспалительного процесса. Связанное с этим нарушение проницаемости гематоофтальмического барьера приводит к увеличению потока белка в жидкости передней камеры. По нашим данным, в случаях эписклеральной хирургии отслоек сетчатки без проникновения в полость глаза и выпуска субретинальной жидкости уровень потока белка во влаге передней камеры максимально нарастает к 3–5-му дню после оперативного вмешательства, а через месяц после операции тиндалеметрические показатели возвращаются к нормальным, что соответствует данным, опубликованным в литературе [4]. По данным Kawana et al., пик реактивных изменений в цилиарной области наступает на 3 день после эписклерального пломбирования. Учитывая сохранность резидуального отека цилиарного тела до 1 месяца после операции, окончательная оценка диаметра ЦБ возможна не ранее этого срока [3].

В нашем исследовании через 1 месяц после операции отмечено уменьшение как горизонтального, так и вертикального

размеров ЦБ. Механическое давление силиконовой губки на глазное яблоко привело к изменению формы задней камеры глаза и придало ей более округлую форму. Отмечалось некоторое увеличение размеров ЦБ в срок от 5 дней до 1 месяца после эписклерального пломбирования, обусловленное уменьшением реактивного отека цилиарного тела в этот период. Однако данные различия не носили статистически значимый

характер ($p_w > 0,1$) (табл. 1). На рисунке 2 представлены результаты измерения диаметра ЦБ, по данным УБМ, до операции и в раннем послеоперационном периоде.

В случаях трансклеральной фиксации линзы в иридоцилиарной борозде необходим максимально корректный выбор ИОЛ с оптимальными размерами гаптики для ее хорошей фиксации и соответствия морфометрическим параметрам глаза. Знание

Рисунок 2.

Динамика изменения диаметра ЦБ до операции и в раннем послеоперационном периоде: а, в — данные до операции; с, d — данные через 5 дней после операции; е, f — данные через 1 месяц после операции. А, с, е — результаты измерений в вертикальном меридиане; в, d, f — в горизонтальном меридиане





точных размеров задней камеры при интраокулярной коррекции афакии путем имплантации заднекамерных ИОЛ или ИХД в глаза, перенесшие эписклеральное пломбирование, минимизирует риск развития таких осложнений, как рецидив отслойки сетчатки, хронический вялотекущий увеит, вторичная глазная гипертензия, связанная с постоянным излишним давлением линзы на цилиарную зону. УБМ в таких случаях является наиболее достоверным и точным способом определения размеров задней камеры глаза.

Метод косвенного определения диаметра ЦБ по дистанции «white-to-white» (W-to-W) долгое время считался наиболее популярным и традиционным. К измеренному параметру W-to-W прибавляли 0,5 или 1,0 мм в зависимости от глубины передней камеры для получения размеров ресничной борозды [5-7]. Этот метод базировался на гипотезе, что расстояние W-to-W коррелирует и меньше истинного диаметра ЦБ. Однако в последующих печатных работах не было найдено взаимосвязи между этими двумя параметрами [8-11]. Ряд исследований показал, что дистанция W-to-W больше, чем диаметр ЦБ [1, 10]. В работах Pop et al., Reinstein et al. и Kawamorita T. et al. напротив, отмечается превышение размеров «sulcus-to-sulcus» (S-to-S) над корнеальным диаметром [9, 11, 12]. Такие противоречивые результаты подтверждают вывод о том, что знание только лимбальных размеров роговицы не позволяет даже предположительно говорить об истинном диаметре ЦБ [10]. Возможно, возникшие в исследованиях различия могут быть объяснены индивидуальными вариациями размеров W-to-W и диаметра ЦБ, разными выборками, использованием различного оборудования для проведения измерений W-to-W и S-to-S и различной повторяемостью результатов.

Оптические методы исследования, такие как когерентная томография и Шаймпфлуг-фотография, дающие хорошую визуализацию структур передней камеры, не позволяют оценить диаметр ресничной борозды по причине экранирующего эффекта пигментного листка радужной оболочки. Еще одним ограничением данных методов является невозможность визуализировать структуры задней камеры глаза (положение цилиарного тела и цилиарных отростков, их ротация, наличие задних синехий и кист цилиарного тела), что также важно при фиксации ИОЛ в иридоцилиарной зоне. В случае определения размеров ЦБ по диаметру передней камеры «angle-to-angle» и пигментному листку радужки «iris pigment end-to-iris pigment end» отмечается корреляционная связь между ними и истинным диаметром ЦБ, однако и эти показатели нельзя считать эквивалентными [10, 12, 13]. В работе Э.Б. Малюгина и соавторов разница между дистанцией «iris pigment end-to-iris pigment end» и истинным диаметром ЦБ была минимальна и составила 0,17 мм [14].

Ряд работ был посвящен прямому измерению диаметра ЦБ на кадаверных глазах после их фиксации и препаровки [15-18]. Эти работы подтвердили гипотезу об отсутствии корреляции между истинным размером ЦБ и дистанцией W-to-W [19]. Непосредственное прижизненное неинвазивное определение диаметра ЦБ на сегодняшний день возможно с использованием двух технологий: ЯМР томографии и высокочастотной ультразвуковой биомикроскопии. Способ определения диаметра ресничной борозды при помощи ЯМР технологий слишком трудоемок, дорогостоящ и применим лишь в научных целях [20]. Он, как и предыдущий морфометрический способ определения диаметра ЦБ на кадаверных глазах, показал отсутствие корреляционной связи между истинными размерами борозды и расстоянием W-to-W [8].

Используемый в нашей работе метод ультразвуковой биомикроскопии на приборе UBM Plus (Accutome, Inc. США) характеризуется не только высоким качеством получаемых снимков,

но и способностью визуализировать передний сегмент глаза в одном срезе. Метод стандартной УБМ ограничен в объеме получаемого скана, а совмещение нескольких изображений сопряжено с дополнительными ошибками в определении размера ЦБ. Прибор UBM Plus не только позволяет точно определить диаметр ЦБ, но и дает полную характеристику внутриглазных структур задней камеры глаза. Преимуществом данного метода обследования также является возможность выполнения измерений ЦБ в любых меридианах в зависимости от желания исследователя. Учитывая высокую точность и повторяемость результатов УБМ в определении размеров ЦБ [21], данная методика была выбрана нами для оценки влияния эписклерального пломбирования на изменение диаметра цилиарной зоны.

По результатам наших исследований, средний диаметр ЦБ до операции составил в вертикальном меридиане — $11,84 \pm 0,13$ мм (от 9,56 до 13,6 мм), в горизонтальном меридиане — $11,46 \pm 0,13$ мм (от 9,41 до 13,03 мм) ($p_w < 0,001$). Таким образом, ЦБ имеет форму вертикального овала, что может влиять на расположение гаптических элементов линзы в глазу для достижения ее наилучшей фиксации.

Размеры задней камеры до настоящего времени остаются предметом постоянных дебатов. В исследованиях, проведенных на кадаверных глазах, было показано превышение вертикального размера ЦБ над горизонтальным [15, 18]. В исследованиях Oh et al. и Biermann et al. также говорится об овальной форме ЦБ, вытянутой вдоль вертикальной оси [10, 22]. Однако в работах Rondeau et al. указывается на максимальные размеры ЦБ в горизонтальном меридиане. Измерение в данном случае проводилось с помощью УБМ с частотой 50 МГц на живых людях [23]. Трудно говорить о причинах расхождений между нашим исследованием и работой Rondeau, возможно небольшой объем выборки, различия в расовом признаке и использование разных приборов для проведения УБМ послужили тому причиной.

Средние показатели размеров ЦБ в нашем исследовании соответствуют данным, опубликованным в зарубежной и отечественной литературе. В работах Biermann et al. и Oh et al. вертикальный размер ЦБ составил $12,51 \pm 0,43$ мм и $11,99 \pm 0,36$ мм, горизонтальный — $12,19 \pm 0,47$ мм и $11,32 \pm 0,40$ мм соответственно. По морфометрическим данным Orgül et al., среднее значение диаметра ЦБ было равным 11,25 мм. Горизонтальный меридиан ресничной борозды в работе Piñero et al. составил $11,92 \pm 0,8$ мм. По данным Kim et al., среднее значение размера меридиана на 9-3 часах было равным $11,56 \pm 0,64$ мм. В работе Б.Э. Малюгина и соавт. горизонтальные размеры ЦБ в среднем составили $12,01 \pm 0,08$ мм. Полученные различия могут быть связаны с разным аппаратным обеспечением и разными способами измерения ЦБ (прямое измерение на кадаверных глазах, ЯМР или УБМ). В нашем исследовании средний возраст пациентов составил 48 лет, в выборках же большинства исследователей описана более молодая возрастная группа 22-35 лет, что также может объяснять полученные нами «заниженные» размеры ЦБ. По данным Blum M. et al., диаметр ЦБ изменяется с возрастом: он уменьшается в старших возрастных группах с 12,02 до 10,71 мм в вертикальном меридиане и с 11,36 до 10,33 мм в горизонтальном [18].

Дополнительная оценка горизонтального меридиана проводилась нами по регрессионной формуле Kim. Разница между пред- и постоперационными результатами была клинически значимой ($p_w \leq 0,001$) (табл. 1). Отсутствовали статистически достоверные различия между показателями прямого измерения диаметра ЦБ при помощи УБМ и рассчитанного по формуле ($p_w > 0,1$). Однако корреляционная связь между ними была слабой как до операции ($r_s = 0,27$, $p > 0,05$), так и через месяц после нее ($r_s = 0,64$, $p > 0,05$). Применение формулы Kim имеет



ряд ограничений, т.к. она рассчитывается на основе данных кератометрии. Формула Kim не подходит для глаз, перенесших кератотомию, имеющих неправильный или больших степеней астигматизм вследствие посттравматических изменений роговицы (рубцы, помутнения). Как правило, в анамнезе пациентов, нуждающиеся в имплантации ИХД или заднекамерной ИОЛ со склеральной фиксацией, имеются травмы различного генеза и компрометированная роговица. В этом случае истинный диаметр ЦБ скорее всего будет значительно отклоняться от расчетного. Пациенты, включенные в наше исследование, не имели в анамнезе кераторефракционных операций и величина астигматизма у них не превышала 2,0 D. При расчете диаметра ЦБ по регрессионной формуле Kim нами отмечены случаи несоответствия полученных результатов истинным размерам ресничной борозды. Разница между параметрами иногда составляла 1 мм и более. Возможность таких случаев отмечает и сам автор метода [1]. Однако Kim полагает, что ошибка в расчете ИОЛ по его формуле менее значительна, чем при косвенном определении диаметра ЦБ по размеру W-to-W. Но, данная формула позволяет вычислить лишь горизонтальный диаметр ЦБ, не давая полного представления о размерах задней камеры, что также ограничивает ее применение.

Анализ изменений длины передне-задней оси глаза (ПЗО) в динамике показал ее увеличение в среднем на $0,46 \pm 0,3$ мм через месяц после оперативного вмешательства (табл. 2). Среднее значение кератометрических показателей за этот период также увеличилось на $0,44 \pm 0,31$ D. Данные изменения связаны с механическим давлением пломбы, что приводит к усилению рефракции глаза в послеоперационном периоде.

Таблица 2.

Длина глаза и кератометрия до операции и в раннем послеоперационном периоде

Параметры	До операции	Через 5 дней	Через 1 месяц
ПЗО, мм	$24,86 \pm 0,24$	$25,27 \pm 0,35^*$	$25,29 \pm 0,5^*$
Кератометрия, D	$43,54 \pm 0,25$	$43,95 \pm 0,32^{**}$	$44,14 \pm 0,54^{**}$

* $p_w \leq 0,001$, ** $p_w \leq 0,005$

Таким образом, использование УБМ в предоперационной диагностике позволяет оценить истинные размеры цилиарной борозды и дать анатомо-топографическую характеристику иридоцилиарной зоны. По результатам исследования, задняя камера глаза имеет форму вертикального овала, что может влиять на расположение гаптических элементов в ресничной борозде. Круговое вдавление склеры приводит к уменьшению диаметра цилиарной борозды через 1 месяц после операции в вертикальном меридиане на $0,63 \pm 0,5$ мм, в горизонтальном — на $0,44 \pm 0,4$ мм. В дальнейшем такое уменьшение ЦБ должно учитываться при выборе размеров имплантируемых заднекамерных линз и ИХД при их транссклеральной фиксации. Отсутствие корреляции между рассчитанным по формуле Kim и истинным диаметром ЦБ не позволяет считать эти показатели эквивалентными, несмотря на отсутствие статистически значимых различий между ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kim K.H., Shin H.H., Kim H.M., Song J.S. Correlation between ciliary sulcus diameter measured by 35-MHz ultrasound biomicroscopy

and other ocular measurements // J. Cataract. refract. Surg. — 2008. — Vol. 34. — P. 632-637.

2. Pavlin C.J., Rutnin S.S., Devenyi R et al. Supraciliary effusions and ciliary body thickening after scleral buckling procedures // Ophthalmology. — 1997. — Vol. 104, №3. — P. 433-438.

3. Kawana K., Okamoto F., Hiraoka T. et al. Ciliary body edema after scleral buckling surgery for rhegmatogenous retinal detachment // Ophthalmology. — 2006. — Vol. 113, №1. — P. 36-41.

4. Арсютков Д.Г. Использование медицинских клеев в хирургии прогрессирующей миопии и отслойки сетчатки: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Чебоксары, 2007. — 24 с.

5. Sanders D.R., Vukich J.A. Incidence of lens opacities and clinically significant cataracts with the implantable contact lens: comparison of two lens designs // J. Refract. Surg. — 2002. — Vol. 18. — P. 673-682.

6. Sanders D.R., Vukich J.A., Doney K. et al. Food and Drug Administration clinical trial of the Implantable Contact Lens for moderate to high myopia // Ophthalmology. — 2003. — Vol. 110. — P. 255-266.

7. Choi K.H., Chung S.E., Chung T.Y. et al. Ultrasound biomicroscopy for determining Visian implantable contact lens length in phakic IOL implantation // J. Refract. Surg. — 2007. — Vol. 23. — P. 362-367.

8. Fea A.M., Annetta F., Cirillo S. et al. Magnetic resonance imaging and Orb-scan assessment of the anterior chamber // J. Cataract. Refract. Surg. — 2005. — Vol. 31. — P. 1713-1718.

9. Pop M., Payette Y., Mansour M. Predicting sulcus size using ocular measurement // J. Cataract. Refract. Surg. — 2001. — Vol. 27. — P. 1033-1038.

10. Oh J., Shin H.H., Kim J.H. et al. Direct measurement of the ciliary sulcus diameter by 35-megahertz ultrasound biomicroscopy // Ophthalmology. — 2007. — Vol. 114, №9. — P. 1685-1688.

11. Reinstein D.Z., Archer T.J., Silverman R.H. et al. Correlation of anterior chamber angle and ciliary sulcus diameter with white-to-white corneal diameter in high myopes using Artemis VHF Digital Ultrasound // J. Refract. Surg. — 2009. — Vol. 25, №2. — P. 185-194.

12. Kawamori T., Uozato H., Kamiya K. et al. Relationship between ciliary sulcus diameter and anterior chamber diameter and corneal diameter // J. Cataract. Refract. Surg. — 2010. — Vol. 36, №4. — P. 617-624.

13. Piñero D.P., Puche A.B., Alió J.L. Ciliary sulcus diameter and two anterior chamber parameters measured by optical coherence tomography and VHF ultrasound // J. Refract. Surg. — 2009. — Vol. 25. — P. 1017-1025.

14. Малюгин Б.Э., Узунян Д.Г., Покровский Д.Ф. Сравнительный анализ параметров переднего отрезка глаза, полученных при помощи ультразвуковой биомикроскопии и ОСТ у пациентов с миопией // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии. — 2009: сб. науч. ст. — М., 2009. — С. 165-168.

15. Orgül S.I., Daicker B., Büchi E.R. The diameter of the ciliary sulcus: a morphometric study // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. — 1993. — Vol. 231. — P. 487-490.

16. Park S.B., Brems R.N., Parsons M.R. et al. Posterior chamber intraocular lenses in a series of 75 autopsy eyes. Part II: Postimplantation loop configuration // J. Cataract. Refract. Surg. — 1986. — Vol. 12. — P. 363-366.

17. Davis R.M., Campell D.M., Jacoby B.G. Ciliary sulcus anatomical dimensions // Cornea. — 1991. — Vol. 10. — P. 244-248.

18. Blum M., Tetz M.R., Faller U. et al. Age-related changes of the ciliary sulcus: Implications for implanting sulcus-fixed lenses // J. Cataract. Refract. Surg. — 1997. — Vol. 23. — P. 91-96.

19. Werner L., Izak A.M., Pandey S.K. et al. Correlation between different measurements within the eye relative to phakic intraocular lens implantation // J. Cataract. Refract. Surg. — 2004. — Vol. 30. — P. 1982-1988.

**Полный список литературы на сайтах
www.mfv.ru, www.parchive.ru**