

Клиническое руководство для успешного подбора склеральных линз

Melissa Barnett, Daddi Fadel



Снимок на обложке предоставлен Melissa Barnett.

Описание: данная рукопись является результатом совместных усилий между Образовательным Обществом по склеральным Линзам (Scleral Lens Education Society (SLS)) и Итальянской Академией Склеральных Линз (the Accademia Italiana Lenti Sclerali (AILeS))

Благодарность: Авторы выражают благодарность Образовательному Обществу по склеральным Линзам (Scleral Lens Education Society) и членам совета Итальянской Академии Склеральных Линз (the Accademia Italiana Lenti Sclerali) Robert Ensley, Luigi Lupelli и Gregg Russell за редактирование этой рукописи.

Дата публикации: 2018

Рекомендовано к цитированию:

Barnett M, Fadel D. Клиническое руководство для успешного подбора склеральных линз. SLS и AILeS. 2018

Подготовлено к печати и опубликовано компанией **Contamac**

Перевод с английского под редакцией: О.М. Селина, ФГБУ МНИИ ГБ им. Гельмгольца, И.Д. Нортон, Г.В. Андриенко, НОЧУ ДПО «Академия Медицинской Оптики и Оптометрии».



Melissa Barnett OD, FAAO, FSLs, FBCLA, главный оптометрист глазного центра «UC Davis» в Сакраменто, Калифорния. Она является признанным во всем мире лидером, читает лекции и является автором множества публикаций, посвященных заболеваниям переднего отрезка глаза и специализированным контактными линзами. Она является членом Американской академии оптометрии и Британской ассоциации контактных линз, дипломированным специалистом Американского совета по сертификации в области медицинской оптометрии, и является членом советов по вопросам контактных линз и роговицы Американской оптометрической ассоциации, Женщины в оптометрии и Женщины видения, Института газопроницаемых линз и Общества оптометрии по глазной поверхности. Она является бывшим президентом Общества образования по склеральным линзам. Доктор Barnett является докладчиком Калифорнийской оптометрической ассоциации и лектором программы «STAPLE». Д.-ра Melissa Barnett и Lynette Johns являлись редакторами книги «Современные склеральные линзы: теория и применение» с уникальным подходом и вкладом международных экспертов. Она является консультантом таких компаний/обществ/программ как: «AccuLens», «Alcon», «Alden Optical», «Allergan, Bausch + Lomb», «Contamac», «Johnson & Johnson Vision», «Novabay», «Ocusoft», «Paragon Biotek», «Shire», «the Sjögren's Syndrome Foundation», «the Scleral Lens Society», «the STAPLE Program», «SynergEyes», и «Visioneering Technologies» и/или получала от них денежные вознаграждения или оплату командировочных расходов.



Daddi Fadel - дипломированный оптометрист, FSLs. Она является дизайнером линз и специалистом в области контактных линз при нерегулярных роговицах, склеральных и ортокератологических линз. Она говорит на пяти языках: арабском, французском, английском, итальянском и греческом. Она изучала оптометрию в Istituto Superiore di Scienze Optometriche (ISSO) в Риме (1998-2001), закончила четырехгодичный курс с отличием. Она начала читать лекции и издавать свои публикации на первом году обучения в школе оптометрии. У Daddi Fadel 20-летний опыт работы в оптометрии и в области специализированных контактных линз. Она руководит оптометрической клиникой в Италии, специализирующейся на контактных линзах, где она разрабатывает и подбирает индивидуальные контактные линзы. Она читает лекции и публикуется в национальных и международных изданиях, особенно на тему контактных линз при нерегулярной роговице, склеральных линз и орто-к. Она является основателем и президентом итальянской Академии «Accademia Italiana Lenti Sclerali» (ALeS), членом совета «Accademia Italiana Lenti a Contatto» (AILAC), и членом Образовательного Общества по Склеральным Линзам «Scleral Lens Education Society» (SLS).

Содержание

I.	Введение	6
II.	Обучение персонала.....	6
III.	Работа с пациентом и его семьей.....	7
IV.	Показания для подбора склеральных линз	7
V.	История болезни	10
VI.	Обследование органа зрения.....	11
VII.	Подбор склеральных линз.....	12
	1. Выбор диаметра.....	12
	2. Центральный роговичный клиренс.....	13
	3. Периферический роговичный клиренс	17
	4. Лимбальный клиренс	17
	5. Расчет зоны посадки.....	19
	6. Край линзы.....	23
	7. Овер-рефракция	24
VIII.	Число посещений к специалисту.....	25
IX.	График ношения	26
X.	Обучение пациента правилам надевания и снятия линз	26
	1. Надевание склеральных линз	26
	2. Снятие склеральной линзы.....	27
XI.	Приспособления для надевания и снятия склеральных линз.....	28
XII.	Уход за склеральными линзами	29
XIII.	План ведения пациента	29
XIV.	Заключение	30
	Приложение А	32
	Приложение В	33
	Список литературы	37

I. Введение

В последнее десятилетие подбор склеральных линз стал более распространенным, и склеральные линзы становятся все более популярными среди специалистов во всем мире. Подход к их подбору отличается от подбора жестких роговичных газопроницаемых и мягких контактных линз, поэтому практикующие специалисты, персонал кабинетов по подбору линз и пациенты должны быть соответствующим образом обучены. «Клиническое руководство для успешного подбора склеральных линз» является совместной работой между Итальянской Академией Склеральных Линз (the Accademia Italiana Lenti Sclerali (AILeS)) и Образовательным Обществом по склеральным Линзам (Scleral Lens Education Society (SLES)) с целью предоставления протокола для подбора склеральных линз. В каждой стране действуют свои законы и правила, касающиеся практики ухода за глазами, поэтому эти рекомендации могут быть соответствующим образом адаптированы. Кроме того, это руководство будет постоянно обновляться по мере появления новых исследований в области склеральных линз. Несмотря на потрясающий прогресс в дизайнах линз и материалах, существует множество аспектов склеральных линз, которые до сих пор не изучены.

II. Обучение персонала

Склеральные линзы преобразуют образ жизни благодаря уникальному сочетанию превосходной линзовой оптики, большого диаметра линзы и ее комфортного ношения. Пациенты, заинтересованные в ношении склеральных линз, зачастую пробовали другие методы коррекции, не приносившие успеха и, возможно, искали информацию на веб-сайтах, в социальных сетях или у других специалистов-практиков. К сожалению, унифицированная информация о склеральных линзах не всегда доступна, поэтому, несмотря на все усилия, пациенты могут быть недостаточно информированы об этом методе коррекции.

Для усиления успеха подбора и достижения удовлетворенности пациентов, персонал должен быть обучен правильно определять подходящих кандидатов для склеральных линз, предоставлять точную информацию, обучать, тренировать и поддерживать пациентов на протяжении всего процесса подбора [1]. Личный опыт ношения склеральных линз среди практикующих специалистов и их помощников значительно облегчает передачу навыков. Тестирование персоналом склеральных линз на себе может улучшить понимание тех ощущений, которые испытывает пациент, впервые

пробующий склеральные линзы, и добавить уверенности и доверия этому методу.

Первое общение с пациентами происходит, когда они разговаривают с персоналом клиники при личной встрече или по телефону. Сотрудники кабинета должны уметь предоставить пациенту базовую информацию о склеральных линзах и быть хорошо осведомлены о правильном выборе кандидатов, чтобы рекомендовать ему плановую консультацию по склеральным линзам и, возможно, прием у специалиста по подбору склеральных линз. При необходимости персонал должен знать, как получить официальное разрешение от соответствующих органов здравоохранения или страховых компаний на подбор склеральных линз и их материалов до первого посещения пациента. Каждый случай уникален, поэтому важно, чтобы специалист провел беседу с пациентом, имея возможность рассмотреть всю необходимую информацию об общем и офтальмологическом здоровье пациента, и все данные, имеющие отношение к ношению склеральных линз до начала их подбора. Во время консультации сотрудники должны рассказать о преимуществах склеральных линз и должным образом информировать пациента о других вариантах, в том числе, о роговичных жестких газопроницаемых контактных линзах, индивидуальных мягких контактных линзах, гибридных линзах, очках и/или хирургических процедурах, а также дополнительно объяснять порядок оплаты, страховку, процесс подбора и план ведения пациента. Целесообразно получить от пациента подписанный документ, в котором он подтверждает, что был информирован о вышесказанном, и в котором содержатся дополнительные инструкции в отношении возмещения расходов за материал, а также порядок клиники в отношении замены линз или нового их подбора. Эта информация должна быть надлежащим образом проверена и обсуждена. Правильный инструктаж и обучение пациента правилам ухода за контактными линзами и обращению с ними также имеют решающее значение для их успешного подбора.

Правильная подготовка персонала - это основа успеха в практике подбора склеральных линз. Пациенты, испытывавшие проблемы со зрением до подбора склеральной линзы, зачастую боятся своего прогноза и больше всего беспокоятся за свое будущее, поэтому специалисту так важно быть профессиональным, компетентным и обеспечивать качественное обслуживание пациентов. Полезно, чтобы сотрудники посещали курсы непрерывного образования, чтобы учиться и повышать свои знания о склеральных линзах.

III. Работа с пациентом и его семьей

Позитивный подход с информированием и фокусированием на преимуществах склеральных линз и на их отличиях от других типов линз, повысит ожидания пациента и его семьи, а также повысит общую удовлетворенность данным методом. Важно быть реалистичным и понимать какие сведения необходимы пациенту. Пациенты часто беспокоятся о своем зрении и офтальмологическом здоровье, возможно, ранее они были не удовлетворены своими врачами, все это может отразиться на их мнении о ситуации и на ожиданиях от данного метода. Понимание психологического аспекта подбора склеральных линз и учет объема информации, предоставляемой пациенту во время каждого его визита, может отличаться при работе с разными пациентами. Необходимо учитывать особенности каждого пациента: возможно будет необходимо распределить информацию или даже повторить ее в течении нескольких посещений для упрощения ее усвоения. Присутствие члена семьи во время обучения пациента также может способствовать усвоению информации, если он не уверен или не в состоянии самостоятельно справиться с уходом за линзами или обращением с ними.

Пациенты должны быть обучены правильному уходу за склеральными линзами, обращению с ними и информированы о растворах по их уходу. Предоставление письменных инструкций поможет закрепить знания и обеспечит пациента памяткой, на которую он может ссылаться во время адаптации к склеральным линзам. Также должна быть предоставлена письменная и устная информация о возможных осложнениях, связанных с ношением склеральных линз и инструкция о необходимых действиях при возникновении этих осложнений. Рекомендуется предоставлять пациенту контактный телефон, по которому он сможет

связаться со специалистом в нерабочее время. В некоторых странах это обязательное требование. Письменные материалы на родном языке пациента помогут ему лучше понять различные концепции, связанные со склеральными линзами. Также могут быть использованы брошюры, плакаты, диаграммы, видео и/или презентации PowerPoint. Информационные материалы и ресурсы не должны заменять индивидуального обучения пациентов и членов их семей, они должны быть дополнением к инструктажу пациента и должны быть рассмотрены с пациентом до получения им своих линз. Дополнительные надежные веб-сайт ресурсы для обучения пациентов включают в себя следующие ссылки:

sclerallens.org
ailes.it
gpli.info

IV. Показания для подбора склеральных линз

Существует множество клинических показаний для подбора склеральных линз. Подходящий кандидат для подбора склеральных линз может быть определен на основании состояния глаз и здоровья, клинической истории пациента, а также их ожиданий по остроте зрения и комфорту. Наиболее часто встречающиеся причины для подбора склеральных линз включают первичную эктазию роговицы, отличающейся развитым истончением роговицы, что приводит к искажению поверхности роговицы. Кератоконус является наиболее распространенной эктазией роговицы и может вызывать монокулярное или двустороннее асимметричное истончение и деформацию роговицы. Кератоконус, как правило, представляет собой коническое выпячивание роговицы, которое может быть центральным или периферическим, или может

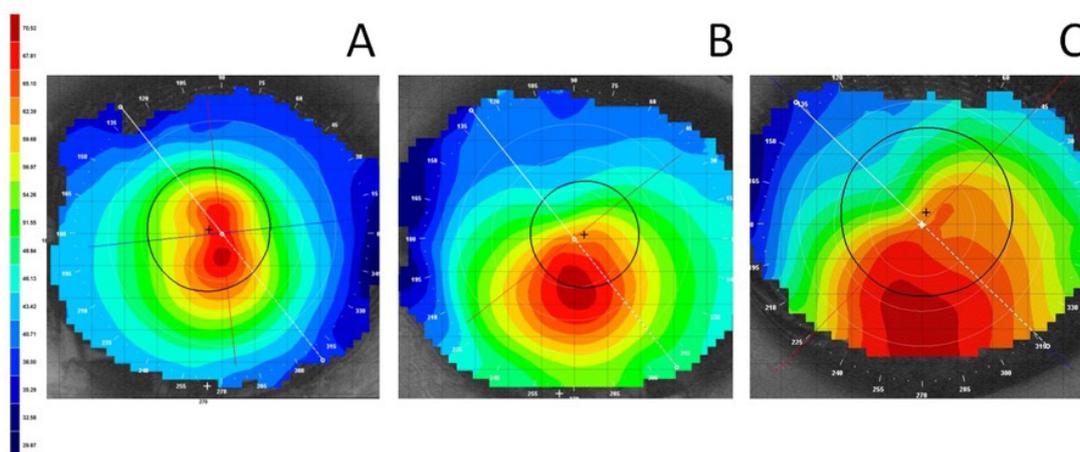


Рисунок 1. Роговицы с разной степенью кератоконуса. А. Начальный кератоконус. В. Умеренный кератоконус. С. Выраженный кератоконус. Изображения предоставлены Laura Downie.



Рисунок 2. Склеральная линза на глазу с кератоконусом и гидропсом. Изображение предоставлено Edward Boshnick.

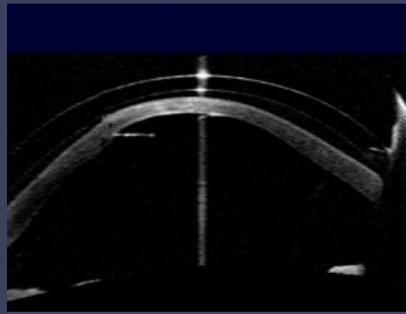


Рисунок 3. Склеральная линза на другом глазу с кератоконусом и гидропсом. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 4. Склеральная линза на глазу с кератоконусом и конъюнктивальной кистой. Обратите внимание на пузырьки сверху. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 5. Вид профиля склеральной линзы на глазу с кератоглобусом. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 6. Склеральная линза после кератопластики. Изображение предоставлено Edward Boshnick.

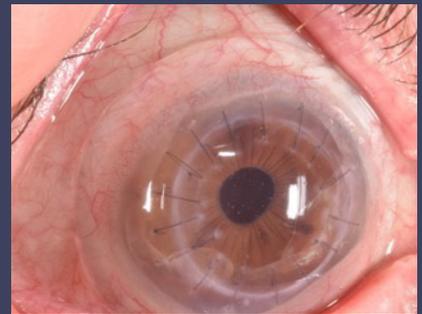


Рисунок 7. Склеральная линза после кератопластики с наличием швов. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 8. Склеральная линза на глазу, который перенес три операции трансплантации роговицы. Изображение предоставлено Edward Boshnick.

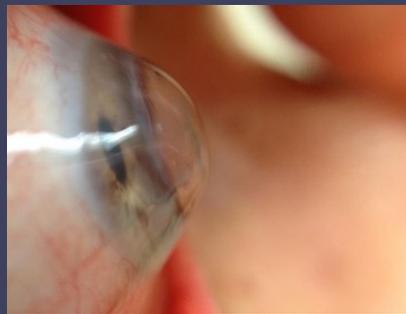


Рисунок 9. Профиль глаза, который подвергся трансплантации роговицы. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 10. Иррегулярная роговица со швами после РК. Изображение предоставлено Tom Arnold.



Рисунок 11. Склеральная линза на глазу с рубцами роговицы после РК. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 12. Склеральная линза на глазу после LASIK с эктазией, неоваскуляризацией и гидропсом. Изображение предоставлено Edward Boshnick.

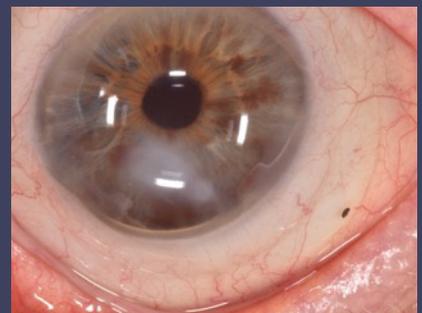


Рисунок 13. Склеральная линза на глазу после LASIK с эктазией и гидропсом. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 14. Вид спереди язвы роговицы после простого герпетического кератита с птеригиумом. Изображение предоставлено Andrea Polverini.



Рисунок 15. Вид сбоку той же роговицы с рисунка 14. Изображение предоставлено Andrea Polverini.



Рисунок 16. Неоваскулярная кератопатия. Изображение предоставлено Andrea Polverini.

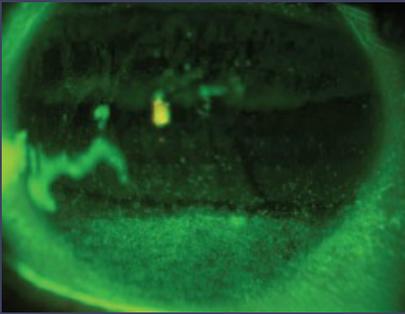


Рисунок 17. Роговичное прокрашивание при реакции «трансплантат против хозяина». Изображение предоставлено Lynette Johns.

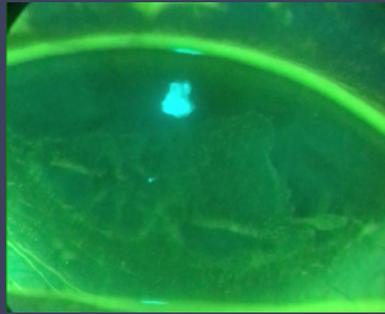


Рисунок 18. Роговичное прокрашивание при синдроме дефицита лимбальных стволовых клеток. Изображение предоставлено Karen Lee.

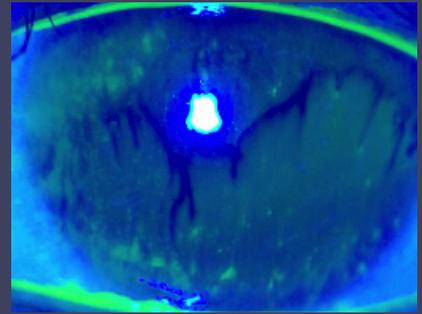


Рисунок 19. Роговичное прокрашивание при нестабильной слезной пленке. Изображение предоставлено Karen Lee.



Рисунок 20. Склеральная линза на глазу с рубцом роговицы после стойкого эпителиального дефекта. Изображение предоставлено Melissa Barnett.



Рисунок 21. Склеральная линза на глазу с роговичными рубцами и афакией вследствие травмы. Изображение предоставлено Edward Boshnick.

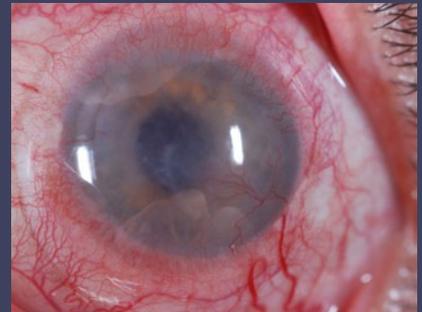


Рисунок 22. Склеральная линза на глазу с синдромом Стивенса-Джонсона. Изображение предоставлено Edward Boshnick.

быть охарактеризовано как слабое, умеренное и тяжелое [2] (рисунки 1 - 4). Кератоглобус характеризуется диффузным общим истончением и общим прямым выпячиванием роговицы по окружности у лимба [3] (Рис. 5). Краевая пеллюцидная дегенерация представлена серповидной полосой прорезивания в периферической роговице, обычно в нижнем квадранте в нескольких миллиметрах от лимба. Вторичные эктазии роговицы отмечены после лазерной кератопластики in situ (LASIK), радиальной кератотомии (РК), фоторефракционной кератэктомии (ФРК), кератопластики роговицы [4,5].

Дополнительные показания к склеральным линзам включают пациентов с рубцами роговицы, которые препятствуют лучшей коррекции зрения, и с дегенерацией роговицы или дистрофией, такой как как бугорковая дегенерация Salzmann, или краевая дегенерация Terrien, или дистрофия базальной мембраны эпителия. Другими показаниями к ношению склеральных линз являются тяжелая экспозиционная кератопатия, вторичная по отношению к синдрому Стивенса-Джонсона (SJS), хроническая реакция отторжения трансплантата (РТПХ) или кератопатия вследствие лагофтальма. При аутоиммунной патологии, включая заболевание Sjögren и ревматоидный артрит, назначение склеральных линз помогает защитить поверхность роговицы, особенно у пациентов с нечастым или незавершенным морганием. Дополнительные показания включают, но не ограничиваются следующими патологиями: посттравматическое состояние, болезнь Грейвса, дефицит стволовых клеток лимба, токсический эпидермальный некролиз, нейротрофическая кератопатия, верхний лимбальный кератоконъюнктивит, глазной рубцовой пемфигоид, стойкие эпителиальные дефекты, атопический кератоконъюнктивит, ПТОЗ. Склеральные линзы чрезвычайно эффективны при невропатической боли, а также могут быть применены после операций на переднем отрезке, таких, как удаление птеригиума или антиглаукомных операций (рис.6 - 22).

V. История болезни

Перед подбором склеральных линз важно получить полную историю заболевания. Подробный медицинский и глазной анамнез включает в себя предыдущие физические, медицинские и офтальмологические методы лечения пациента, диспансерный осмотр и предыдущие методы контактной коррекции. Важной информацией являются сведения об используемых ранее пациентом контактных и/или склеральных линзах, а также о растворах по уходу за ними. Сведения о временных рамках ношения контактных и/или склеральных линз

также могут быть полезными при выборе диаметра склеральной линзы, ее дизайна, материалов и при разработке тактики ведения пациента.

Эта информация создает основу для диагностики, мониторинга и создания новых стратегий ведения пациента, включая подбор склеральных линз. Необходимая документация, включающая в себя таблицы с описанием предыдущих попыток коррекции и/или неудачного лечения также могут помочь пациенту получить услуги, оплачиваемые государством и страховое возмещение. Поскольку подбор склеральных линз является сложной и комплексной задачей, детальные наблюдения помогают врачу менять параметры, моделировать линзу и проводить дополнительный контроль. Из-за прогрессирующего характера течения глазных заболеваний, связанных с данной патологией, осмотр роговицы, топография, изображение оптической когерентной томографии (ОКТ) и фиксирование данных в истории болезни помогают специалистам оптимизировать тактику ведения пациента, особенно при возникновении каких-либо изменений. При общении с лечащим врачом пациента, тщательное изложение результатов офтальмологических исследований может повлиять на совместное принятие медицинских решений, особенно в отношении средств ухода, которые могут усугубить течение синдрома сухого глаза и заболеваний глазной поверхности. В заключении, необходимая документация может потребоваться в медико-правовых обстоятельствах.

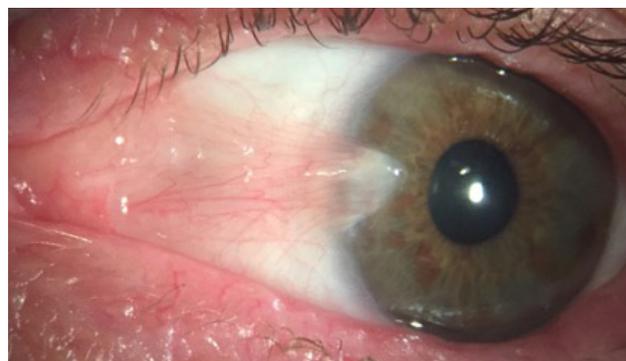


Рисунок 23. Пациент с выраженным птеригиумом. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 24. Назальная и темпоральная пингвекула. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

VI. Обследование органа зрения

Перед подбором склеральных линз необходимо провести полное расширенное обследование глаз. Следует указать ранее существовавшее офтальмологическое заболевание в любом месте зрительной оси, которое может препятствовать лучшей коррекции зрения склеральными линзами. Примерами глазных заболеваний, которые могут повлиять на наиболее эффективную коррекцию зрения, являются катаракта, дистрофия роговицы Фукса или дегенерация желтого пятна, но это, безусловно, не полный список. Особенно важно оценить роговицу и конъюнктиву при окрашивании флуоресцеином натрия, чтобы проверить наличие или отсутствие точечного окрашивания, положения век, конъюнктивных возвышений и характер моргания. В документации также следует отмечать любые изменения со стороны конъюнктивы, таких как пингвекула, птеригиум, конъюнктивальные пузырьки

или стенты, которые могут мешать подбору склеральной линзы (рис. 23-24). Следует проводить оценку век и ресниц, и анализ любых других сопутствующих заболеваний глазной поверхности. Важной является фотодокументация исходных данных до начала подбора склеральной линзы. Исходные данные топографии роговицы или шеймпфлюг-изображение, снимки ОКТ переднего отрезка и тщательные записи в амбулаторной карте пациента помогают специалистам оптимизировать тактику ведения пациента, особенно при обсуждении с ним ожидаемого успеха.

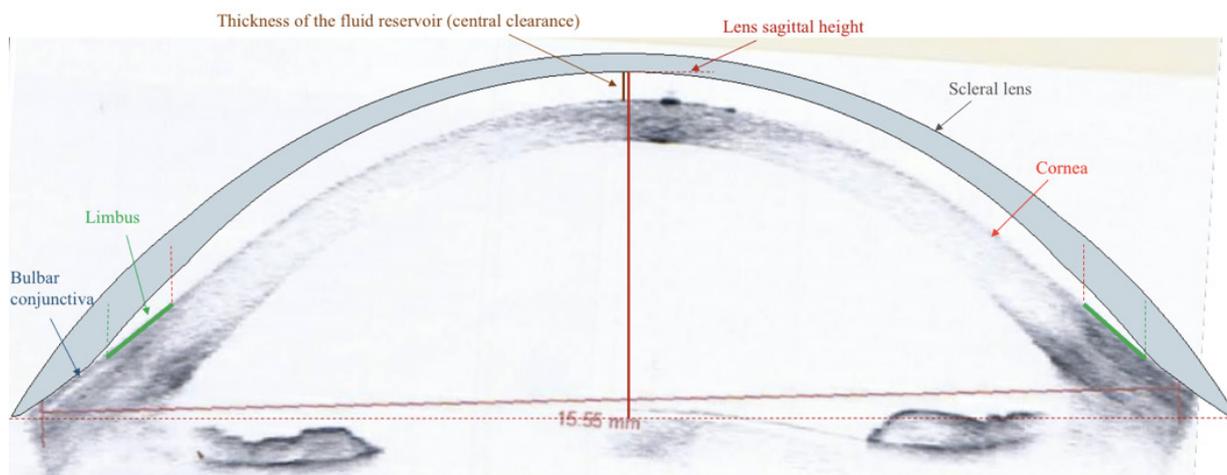


Рисунок 25. Дизайн склеральной линзы на поперечной томограмме, полученной с помощью ОКТ, показывает, как линза покрывает роговицу и лимб и опирается на конъюнктиву. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

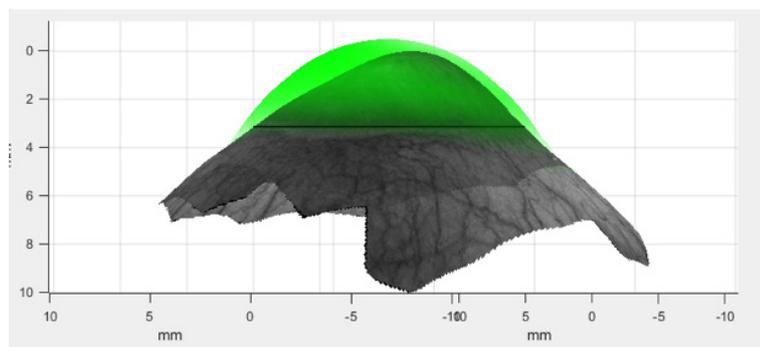
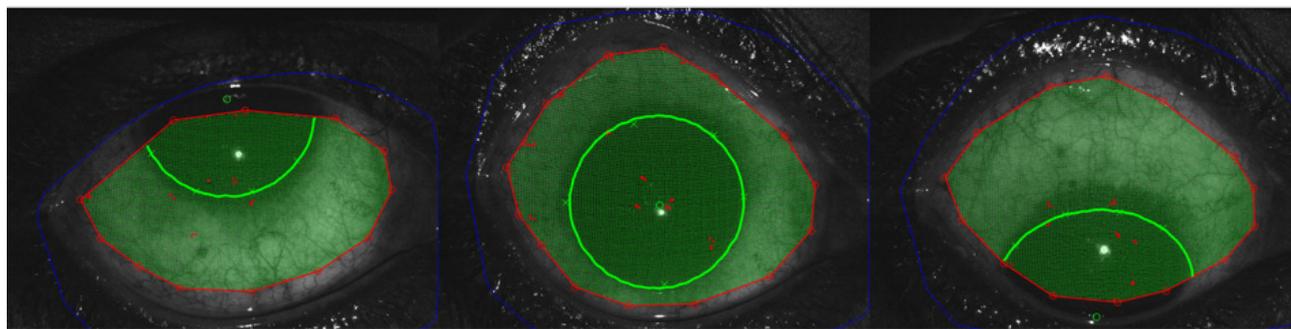


Рисунок 26 - 27. «sMap3D» делает три снимка глазной поверхности, используя флуоресцеин для сбора данных. Эти изображения затем соединяются вместе. Это снимки пациента с кератоконусом. Изображение заимствовано у Visionary Optics.

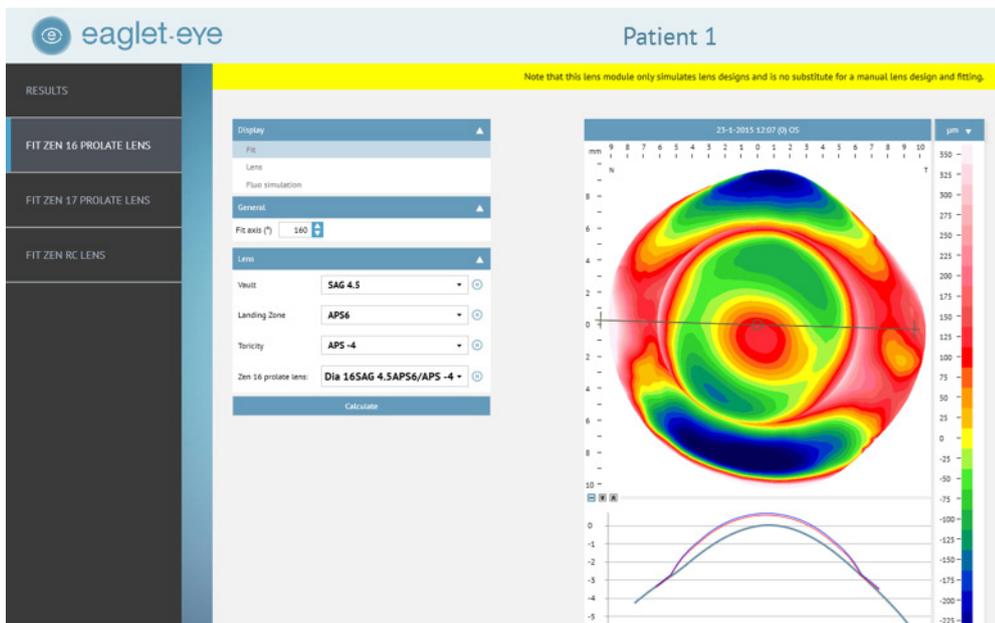


Рисунок 28. Первоначальный выбор линзы с помощью «Eye Surface Profiler» обеспечивает желаемые «SAG», диаметр и периферическую кривизну для двух основных меридианов. Изображение заимствовано у Eaglet Eye.

VII. Подбор склеральных линз

Склеральные линзы покрывают роговицу и лимб, и опираются на бульбарную конъюнктиву покрывая склеру. Чтобы не касаться роговицы и лимба, склеральная линза должна иметь сагиттальную высоту, превышающую высоту роговицы на всем протяжении (рис. 25). Значение сагиттальной высоты роговицы зависит от высоты и эксцентриситета роговицы, которые влияют на общий диаметр роговицы и радиус центральной и периферической кривизны.

Существуют несколько методов подбора склеральных линз. Использование топографа склеры, такого как «Eye Surface Profiler», производство компании «Eaglet Eye» (Нидерланды) или «sMap3D», производство «Precision Ocular Metrology» (Нью-Мексико, США) (рис. 26-28), дает лучшее представление о форме глазной поверхности, что обеспечивает более высокие показатели успеха. Метод подбора, основанный на применении ОКТ, также может быть использован для оптимизации дизайна и установки склеральной линзы [6]. Дополнительным вариантом оптимизации склеральной линзы является использование топографа роговицы.

Для специалиста важно иметь четкое представление о преимуществах и недостатках каждого метода и понимать, как каждый из них влияет на выбор диагностических линз. Преимущество использования доступного оборудования заключается в том, что это ускоряет процесс подбора и позволяет обоснованно выбрать первоначальное значение клиренса. Тем не менее, при отсутствии у специалиста технологии

сканирования глазной поверхности, подбор может проводиться с применением диагностического набора склеральных линз.

Параметры, которые необходимо определить, включают общий диаметр линзы, роговичный клиренс, лимбальный клиренс, сагиттальную высоту, зону посадки и край линзы.

1. Выбор диаметра

Выбор общего диаметра линзы является первым шагом в установке склеральной линзы и имеет решающее значение для определения сагиттальной высоты. Выбор общего диаметра (TD) зависит, прежде всего, от топографических и анатомических особенностей глаза пациента, включая размеры век и ширину глазной щели. Горизонтальный диаметр радужной оболочки (HVID), ширина лимба и сагитальная высота роговицы во многом влияют на выбор общего диаметра [7] (Рис.29 - 30). Специалисту следует иметь в виду, что сагиттальная высота роговицы определяет ширину зоны посадки. Ширина периферической зоны (зона посадки и ширина краевой периферической зоны) является последним параметром, который может повлиять на общий диаметр (рис.31). Таким образом, общий диаметр линзы можно рассчитать по следующей формуле [8]:

$$\text{TD} = \text{HVID} + \text{ширина лимбальной зоны} \times 2 + \text{ширина зоны посадки} \times 2 + \text{ширина краевой периферической зоны} \times 2$$

- В случае, когда лимб имеет выраженную овальную форму необходимо учитывать

вертикальный диаметр видимой радужки (VID) (рис. 32-36).

- Оптическая зона в пределах свода над роговицей должна покрывать весь расширенный зрачок в условиях скотопического зрения, при этом необходимо учитывать децентрацию линз.
- Расширение лимбальной зоны обычно составляет около 1,00 мм [9].
- Чем больше сагиттальная высота роговицы, тем больше должна быть сагиттальная высота линзы, чтобы избежать касания с роговицей и лимбом. При более высокой сагиттальной высоте линзы она будет оказывать давление на конъюнктиву. Поэтому для обеспечения большей площади соприкосновения с целью лучшего распределения давления линзы на конъюнктиву необходимо контролировать сагиттальную высоту и обеспечить достаточный клиренс около 150-250 мкм. Увеличение ширины зоны посадки также приведет к увеличению общего диаметра линзы. Это важно при выборе более крупных линз, которые назначаются с лечебной целью и в случаях дискомфорта, вызванным сдавливанием /травматизацией конъюнктивы. Линза с небольшой шириной зоны посадки обычно назначается при стандартных глазах. Тем не менее, небольшие склеральные линзы также имеют дополнительные преимущества: они могут быть тоньше, нуждаются в более низком клиренсе и позволяют избежать

асимметрию склеры [8].

- Краевая ширина периферической зоны может составлять от 0,20 до 0,40 мм.

2. Центральный роговичный клиренс

- Склеральные линзы покрывают роговицу и лимб, создавая резервуар жидкости между задней поверхностью линзы и передней поверхностью роговицы. Резервуар жидкости также называют клиренсом линзы, а его толщина, выраженная в микронах (мкм), изменяется по мере перемещения ее по лимбу, поверхности роговицы и периферической конъюнктиве. На клиренс линзы можно воздействовать путем изменения базовой кривизны или независимо увеличивать или уменьшать сагиттальную высоту линзы. Величина требуемого клиренса зависит от состояния глазной поверхности и Dk материала контактной линзы. Как правило, при нормальных глазах требуется меньший центральный клиренс, и больший при заболеваниях глазной поверхности и нерегулярной роговице.
- Толщина центрального клиренса может составлять от 200 до 300 мкм до оседания линзы, и 50-200 мкм после оседания линзы [10]. Идеальный центральный клиренс составляет примерно 150-250 мкм. Однако, в некоторых случаях, центральный клиренс,

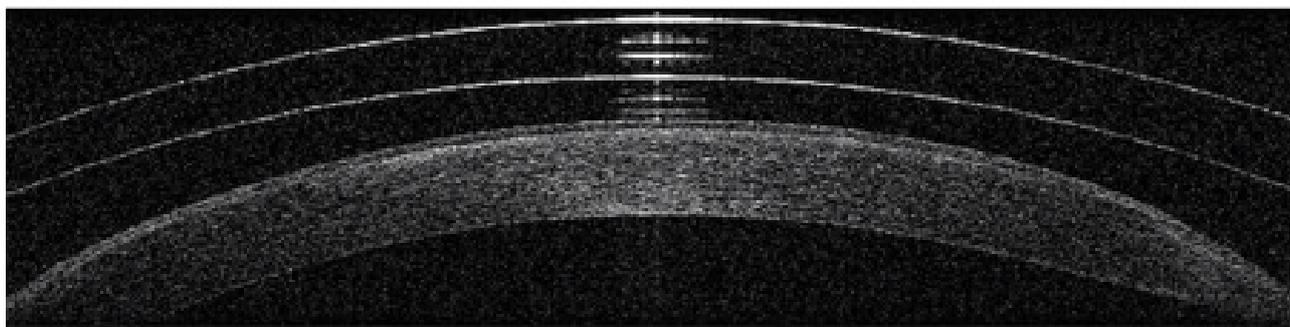


Рисунок 37. Оценка роговичного клиренса с помощью ОКТ. Изображение предоставлено Melissa Barnett.

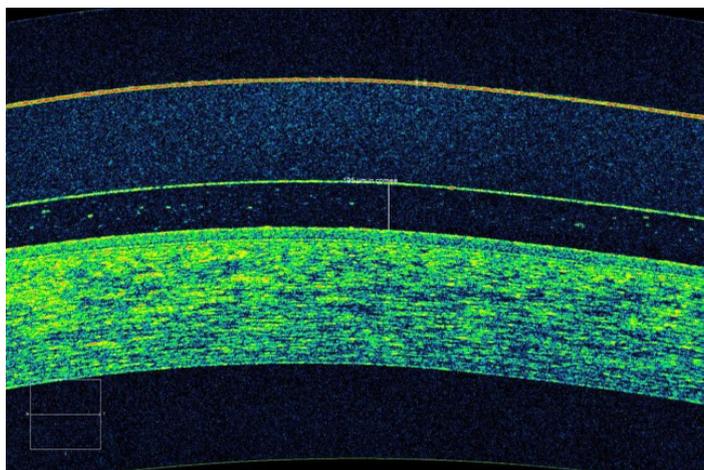


Рисунок 38. Оценка роговичного клиренса с помощью ОКТ. Изображение предоставлено Tom Arnold.

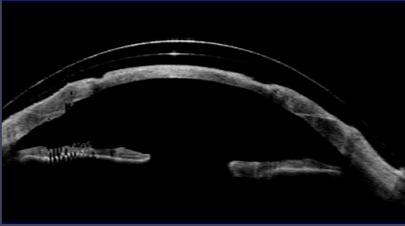


Рисунок 29. ОКТ, демонстрирующая склеральную линзу на глазу с трансплантацией роговицы. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 30. На ОКТ показана склеральная линза на глазу с кератоконусом с очень тонкой роговицей в центре. Изображение предоставлено Edward Boshnick.



Рисунок 31. Склеральная линза на глазу с выделенными четырьмя зонами линзы. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

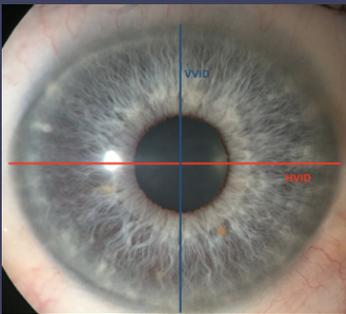


Рисунок 32. HVID и WVID значительно отличаются. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 33. Измерение WVID с помощью линейки HVID. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 34. Измерение HVID с помощью линейки HVID. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

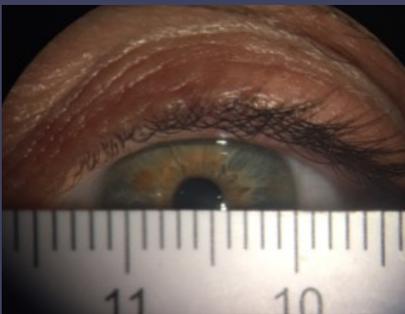


Рисунок 35. Измерение HVID с линейкой для измерения межзрачкового расстояния. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

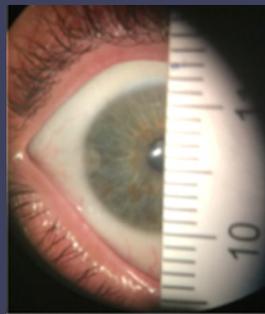


Рисунок 36. Измерение WVID с линейкой для измерения межзрачкового расстояния. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 39. Оценка роговичного клиренса с помощью щелевой лампы. Линза касается роговицы в верхней части. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

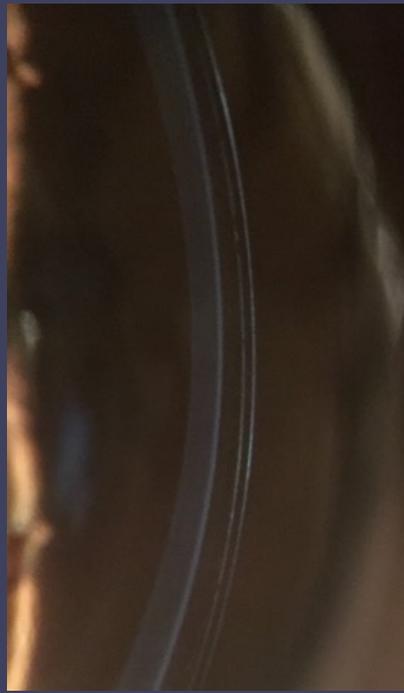


Рисунок 40. Оценка роговичного клиренса с помощью щелевой лампы. Минимальный клиренс сверху и избыточный - снизу. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

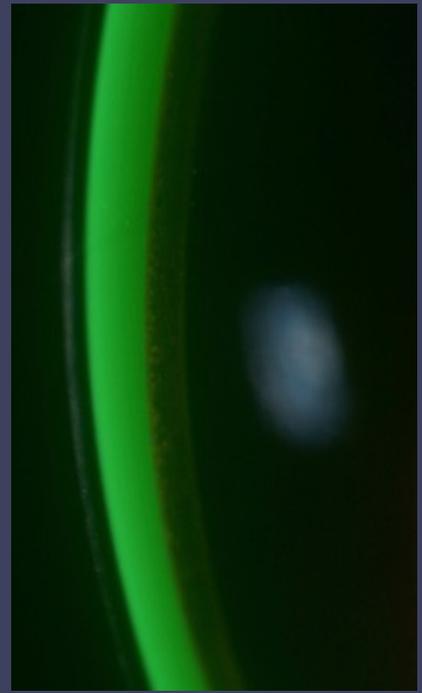


Рисунок 41. Оценка центрального роговичного клиренса. Слезная жидкость в подлинзовом пространстве, окрашенная флуоресцеином, указывает на избыточный клиренс. Изображение предоставлено Luigi Lupelli.



Рисунок 42. Оценка центрального роговичного клиренса. Флуоресцеин в подлинзовом пространстве указывает на умеренный клиренс. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

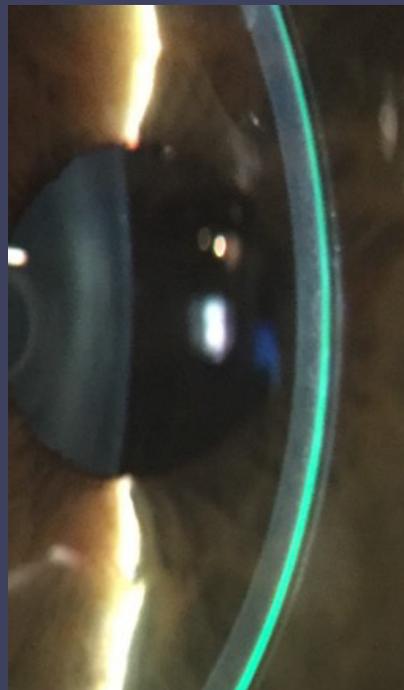
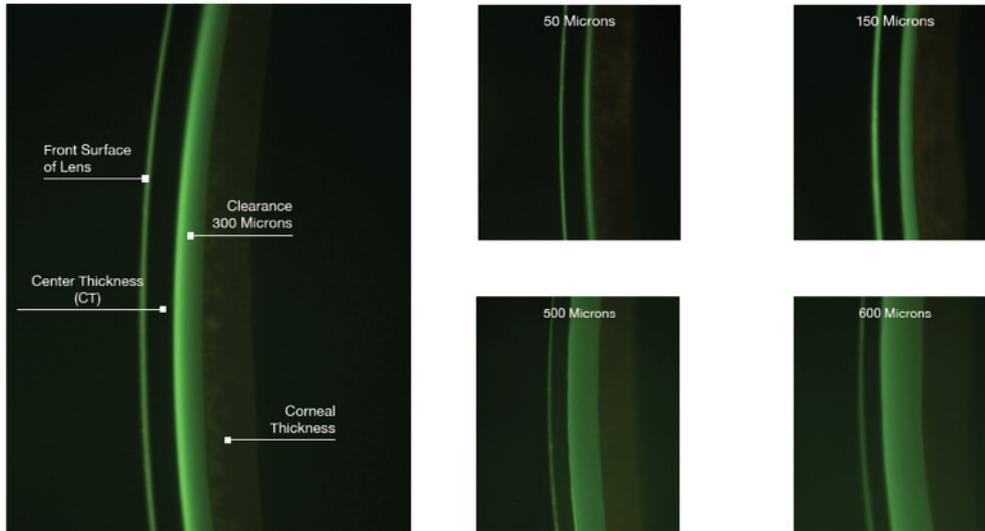


Рисунок 43. Оценка центрального роговичного клиренса. Флуоресцеин в подлинзовом пространстве указывает на низкий клиренс. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

SCLERAL LENS FIT SCALES

To accurately estimate the amount of vaulting (clearance) underneath the posterior surface of a scleral lens necessitates a reference point for comparison. Although some have suggested corneal thickness for the reference, we prefer the center thickness (CT) of the lens itself which will be listed on the manufacturer's invoice. In each of the examples below, the CT is 0.30mm (300 microns). In most scleral lens designs, the ideal amount of clearance is about 300 microns.

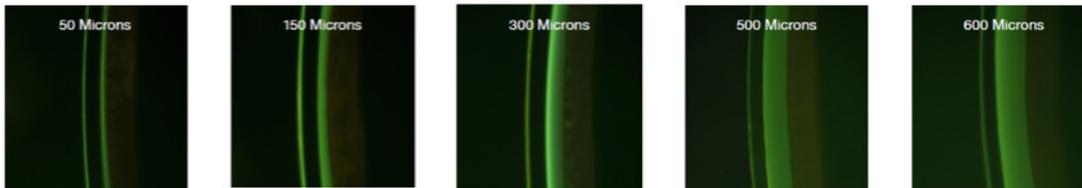


See reverse side for Limbal Vaulting and Edge Landing examples

Рисунок 44. Шкала для оценки центрального клиренса склеральной линзы Мичиганского колледжа оптометрии.

SCLERAL LENS FIT SCALES

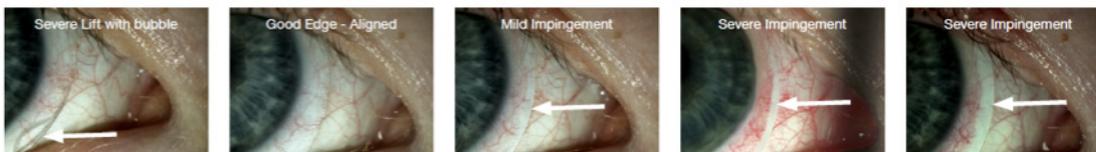
CENTRAL VAULTING



LIMBAL VAULTING



EDGE RELATIONSHIP



Supported by an unrestricted educational grant from Boston

Authors: Josh Lotoczky, OD; Chad Rosen, OD; Craig W. Norman, FCLSA
Contact info: CraigNorman@ferris.edu

copyright © 2014 -- 0314

Рисунок 45. Шкала для оценки центрального и лимбального прогибов и соотношения края Мичиганского колледжа оптометрии.

составляющий 50-100 мкм, может считаться приемлемым.

- Отношение проницаемости слезы к кислороду имеет значение Dk около 80 ($[см^2 / с] [мл O_2 / мл мм рт. ст.]$) [11]. Единицу кислородной проницаемости можно упростить с помощью «единиц Fatt Dk», как было предложено ранее [12].
- Толщина линзы, материал, из которого она изготовлена и клиренс линзы влияют на поступление кислорода к роговице [13-16]. Снижение центрального клиренса также позволит сделать более тонким слезный слой в подлинзовом пространстве для уменьшения полуденного затуманивания, что приведет к улучшению остроты зрения.
- Величина усадки зависит от индивидуальных параметров глаза и может составлять до 200 мкм [17-19]. В течение первых 4 часов происходит до 80% усадки линзы [20].
- В глазах с кератоконусом желательнее добавить к клиренсу дополнительно 100 мкм, чтобы избежать апикального касания в центральной части роговицы, что может в будущем привести к прогрессированию эктазии.
- Оценивайте центральный клиренс в момент надевания линзы, через 4 часа, через одну-две недели, через 1-6 месяцев и при каждом последующем визите.
- Оценка центрального клиренса роговицы может быть проведена с использованием:
 - ОКТ с линзой на глазу, измеряя толщину слезного слоя в подлинзовом пространстве (рис. 37 - 38).
 - Луч света щелевой лампы в оптической зоне поворачивается примерно на 45° , сравнивая толщину слезной пленки с известной толщиной склеральной линзы (рис. 39-40). Использование флуоресцеина в линзовой жидкости перед ее надеванием существенно облегчит осмотр (рис. 41 - 43). Эффективным методом для оценки центрального клиренса является шкала для подбора склеральных линз, предложенная Мичиганским Колледжем Оптометрии (Рисунки 44 - 45) (Приложение А):
 - www.ferris.edu/ScleralLensFitScales

3. Периферический роговичный клиренс

Значения периферического радиуса для склеральной линзы могут быть изменены, чтобы изменить посадку линзы в парацентральной, средней-периферической и дальней

периферической зонах. Каждая склеральная линза имеет свою уникальную посадку и руководство по подбору, которому необходимо следовать. Кроме того, каждое руководство по подбору линзы предлагает или отвергает возможность изменения параметров независимо друг от друга. Как правило, периферический радиус выбирают по значению, чем самое плоское значение кератометрии, чтобы снизить давление в периферической и лимбальной зонах [21]. Важно помнить, что любое изменение периферического базового радиуса может изменить сагиттальную высоту склеральной линзы (рис. 46).

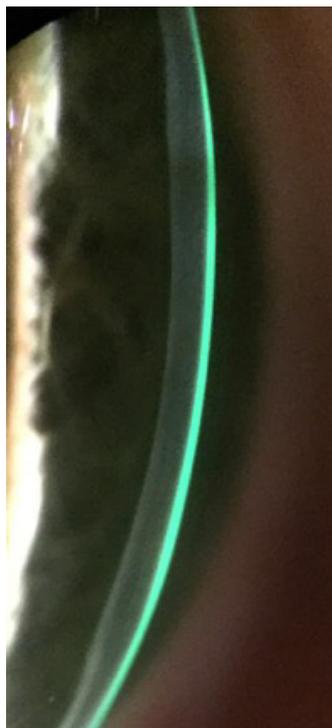


Рисунок 46. Оценка периферического роговичного клиренса. Флуоресцеин в подлинзовом пространстве указывает на хороший клиренс. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

4. Лимбальный клиренс

Лимб - это место, где расположены стволовые клетки роговицы, и он имеет решающее значение для обновления и пролиферации эпителия роговицы. Чрезмерный вес линзы, опирающейся на лимб или жесткая периферическая зона опоры могут вызвать механическое напряжение и привести к ряду осложнений роговицы, в числе которых повреждение эпителия роговицы, конъюнктивализация роговицы, лимбальный отек, неоваскуляризация и кератит. Кроме того, сообщалось о субэпителиальной фиброзе в области лимба на границе трансплантата и «хозяина» после сквозной кератопластики (СКП) [22].

- Величина лимбального клиренса зависит от общего диаметра склеральной линзы и она больше у крупных линз. Как правило, он составляет 50-100 мкм.

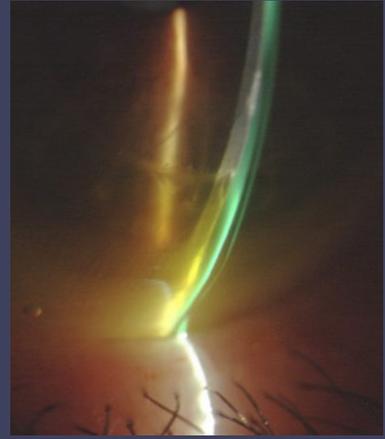
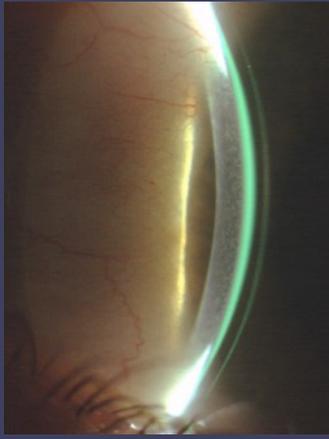


Рисунок 47-49. Оценка лимбального клиренса с помощью оптического среза. Изображение предоставлено Claudio Manpi.

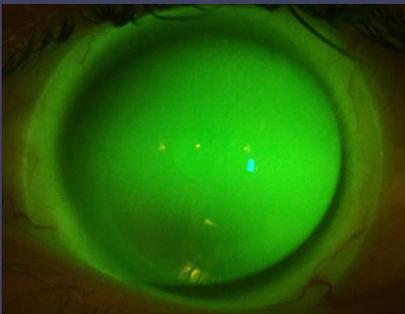


Рисунок 50. Избыточный лимбальный клиренс. Недостаточный лимбальный клиренс; чрезмерное лимбальное касание. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 51. Оценка лимбального клиренса с умеренным лимбальным касанием горизонтально и без лимбального касания вертикально. Изображение предоставлено Tom Arnold.



Рисунок 52. Оценка лимбального клиренса. Хороший лимбальный клиренс без лимбального касания. Изображение предоставлено Tom Arnold.

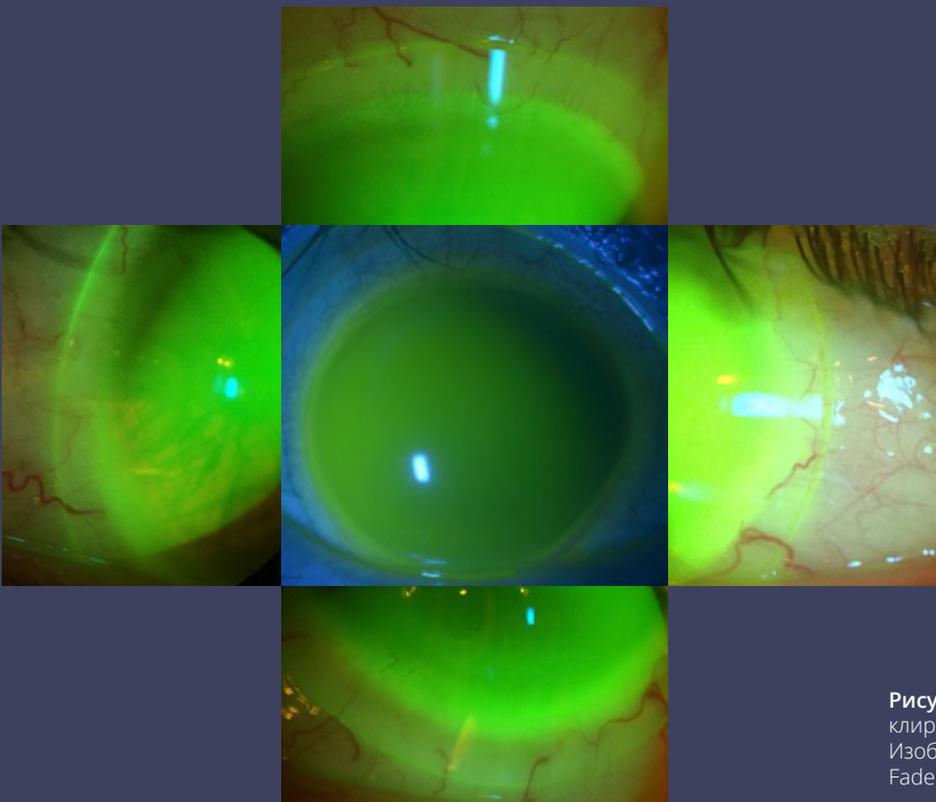


Рисунок 53. Оценка лимбального клиренса в пяти направлениях взгляда. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

- Рекомендуется уменьшение лимбального клиренса и этого можно достигнуть, если взять базовую кривизну больше, чем плоские данные кератометрии. Склеральная линза должна сидеть над лимбом, создавая небольшой клиренс, чтобы уменьшить поступление инородных веществ для лучшей центрации линзы. В процессе ношения склеральной линзы жидкость может вызывать отрицательное давление, которое может быть причиной притока инородных веществ в подлинзовое пространство. Небольшой лимбальный клиренс уменьшает процесс попадания липидов и муцинов под линзу и может способствовать уменьшению "дневного затуманивания".
- Правильная оценка лимбального клиренса возможно с помощью ОКТ. Иногда бывает трудно оценить клиренс над лимбом с помощью щелевой лампы, поскольку лимб прозрачен, а жидкость в подлинзовом пространстве плохо визуализируется в этой области (рис. 47 – 49). Его легче оценить с помощью флуоресцеина натрия с белым светом. Касание линзы можно оценить по слезной жидкости в подлинзовом пространстве, окрашенной флуоресцеином, с голубым кобальтовым светом. Если в зоне лимба наблюдается черная область, возможно, что в этом участке происходит касание линзы (рис. 50 - 52). Важно оценивать лимбальную посадку в пяти разных направлениях взгляда (прямо, вниз, вверх, кнутри и кнаружи), так как глаз непрерывно движется (рис. 53). Также важно оценить степень прокрашивания после снятия линзы, поскольку это может свидетельствовать о чрезмерном касании и трении.
- Многие производители предлагают различные профили лимбальной области, что позволяет специалисту увеличить или уменьшить лимбальный клиренс в этой зоне.

5. Расчет зоны посадки

5.1 Симметричный

5.1.1 Сферический

Маленькие склеральные линзы, имеющие общий диаметр менее 15,00 мм, не взаимодействуют с торической и/или асимметричной склерой и могут быть сферическими (рис. 54). Побледнение (др. бланширование) склеры по периферии вызвано чрезмерным давлением линзы на конъюнктиву. Если побледнение происходит по направлению к краю линзы, зона посадки слишком крутая. Побледнение кнутри от края линзы по направлению к

средней периферии чаще всего вызвано слишком плоской зоной посадки (рис. 55). Для ослабления давления конъюнктивы, можно изменить угол зоны посадки или ширину зоны посадки.

5.1.2 Торические

В больших линзах могут использоваться торические зоны посадки для уменьшения осложнений [23] таких, как децентрация линзы, искажение линзы [21], образование пузырьков воздуха, локальное побледнение конъюнктивальных сосудов [24,25], травматизация линзы [26,27], пролапс конъюнктивы и попадание инородных веществ в подлинзовое пространство [21]. Кроме того, торический дизайн повышает комфорт, увеличивает время ношения, улучшает общую удовлетворенность пациентов, обеспечивает лучшее качество зрения и улучшает оптическую коррекцию [28-30].

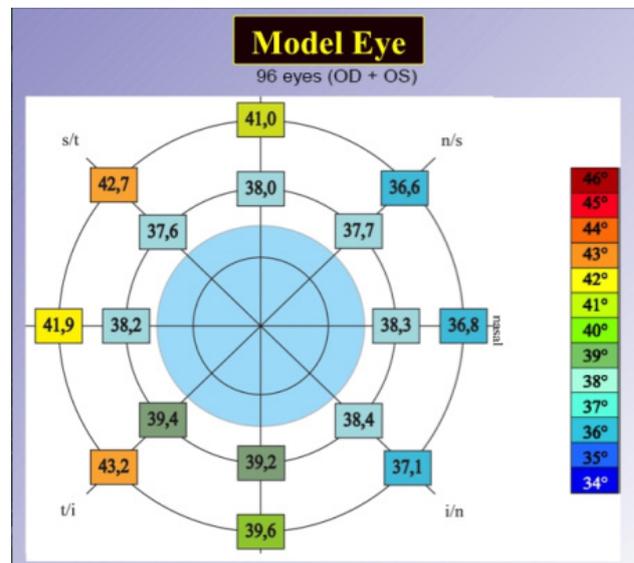


Рисунок 54. Средние углы по восьми меридианам согласно 15.00 и 20.00 мм. Изображение предоставлено Patrick Caroline, Pacific University.



Рисунок 55. Сдавление кровеносных сосудов конъюнктивы приводит к периферическому побледнению. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

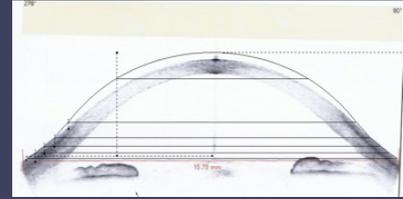
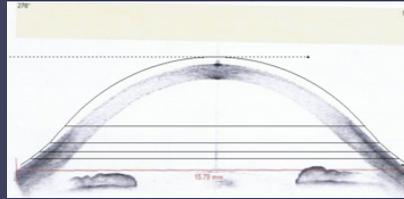
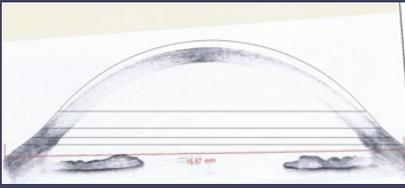


Рисунок 56 – 58. Линза, разработанная на поперечном сечении томограммы, созданной на ОКТ при 180 ° (горизонтальный) (56) и 90 ° (вертикальный) (57-58). Склера представляет собой правильную торику (115 мкм), поскольку сферическая линза, спроектированная по поперечному сечению, имеет правильное выравнивание с конъюнктивой в горизонтальном меридиане (56) и подъем в вертикальном меридиане (57). Дизайн торической линзы, который делает посадку круче в самом крутом меридиане, демонстрирует хорошее выравнивание с конъюнктивой в горизонтальных и вертикальных меридианах (56, 58). Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 59. Секторальное побледнение, показывающее прямой склеральный астигматизм. Изображение предоставлено Melissa Barnett.



Рисунок 60. Секторальное побледнение, показывающее косой склеральный астигматизм. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 61. Секторальное побледнение, показывающее неправильный склеральный астигматизм. Обратите внимание на пузырь. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

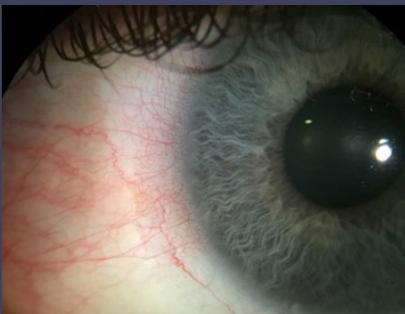


Рисунок 62. Локальная гиперемия после снятия линзы. Гиперемия присутствует в области, где было побледнение. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

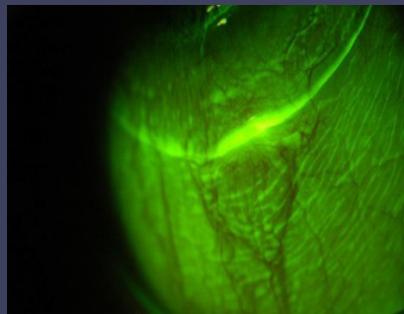


Рисунок 63. Дуговое конъюнктивальное прокрашивание после снятия линзы. Прокрашивание проявляется в области, где линза врезалась в конъюнктивальную ткань. Изображение предоставлено Lynette Johns.



Рисунок 64. Дуговое конъюнктивальное прокрашивание после снятия линзы. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 65. Слабый слой флуоресцеина под приподнятым краем линзы. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 66. Хорошая форма края линзы. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 67. Затекание флуоресцеина в подлинзовое пространство в верхней и нижней областях. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

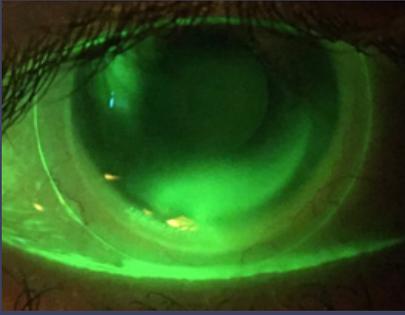


Рисунок 68. Тонкий слой флуоресцеина в подлинзовом пространстве. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 69. Умеренный слой флуоресцеина в подлинзовом пространстве. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

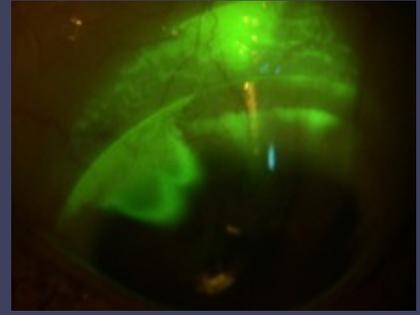


Рисунок 70. Умеренный слой флуоресцеина в подлинзовом пространстве. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

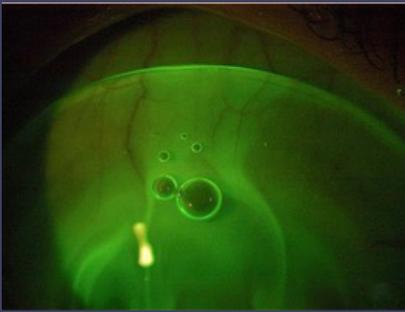


Рисунок 71. Избыточный слой флуоресцеина в подлинзовом пространстве с пузырьками. Изображение предоставлено Karen Carrasquillo.



Рисунок 72. Торическая склеральная линза с лазерной меткой. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

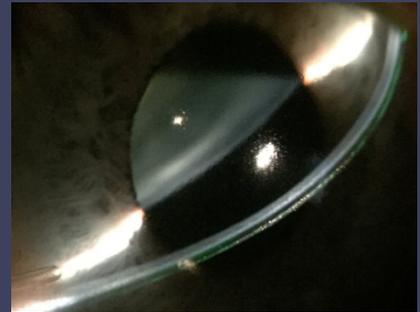


Рисунок 73. Вращение луча щелевой лампы для определения ориентации лазерной метки. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

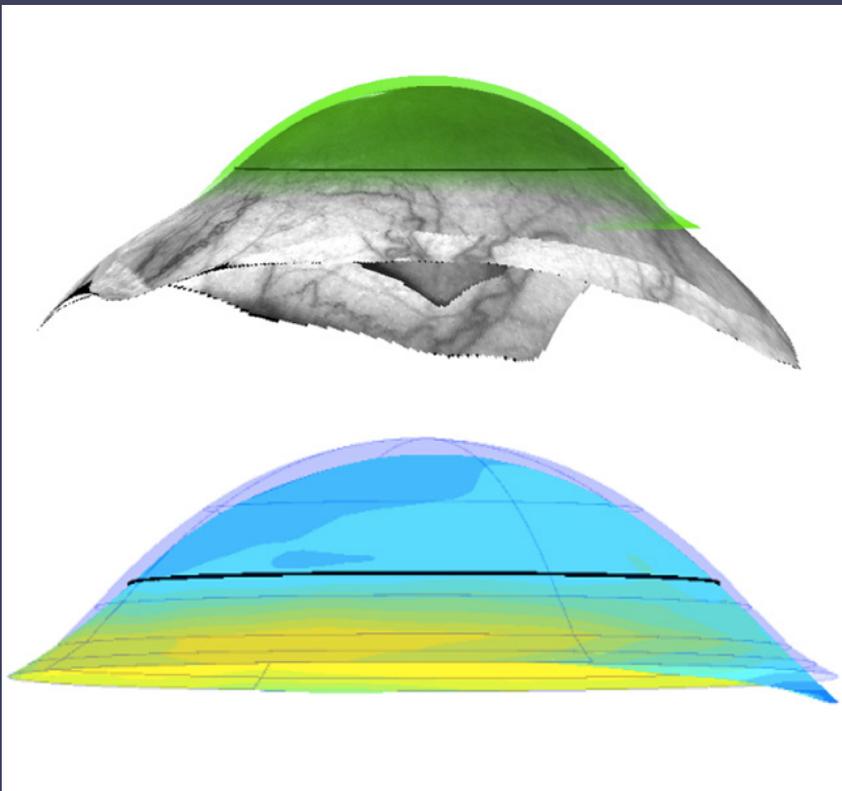


Рисунок 74. Изображение, полученное корнео-склеральным топографом, показывает прилегание склеральной линзы на асимметричную склеру. Линза касается конъюнктивы в одном квадранте и поднимается в противоположном меридиане. Изображение предоставлено Greg DeNaeyer.



Рисунок 75. Край линзы взаимодействует с небольшой пингвекулой. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

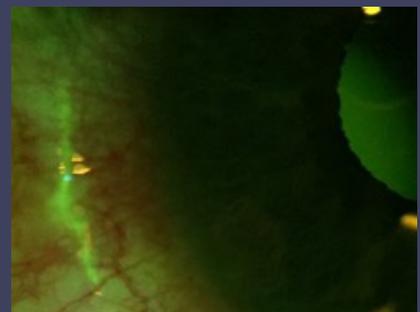


Рисунок 76. Тот же глаз, что на рис. 75. Дуговое конъюнктивальное прокрашивание после удаления линзы в области, где край линзы врезался в пингвекулу. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 77. Тот же глаз, что на рис. 75. Секторальная гиперемия после удаления линзы в области, где край линзы врезался в пингвекулу. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

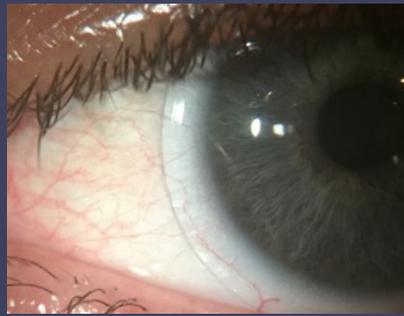


Рисунок 78. Тот же глаз, что и на рисунке 75. Общий диаметр линзы уменьшили, чтобы избежать взаимодействия края линзы с пингвекулой. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 79. Край линзы взаимодействует с пингвекулой. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 80. Тот же глаз, что и на рисунке 79. Общий диаметр склеральной линзы увеличен, включая торическую гаптику задней поверхности, что привело к легкому давлению на пингвекуле. Изображение предоставлено Daddi Fadel.



Рисунок 81. Склеральная линза с выемкой, позволяющая избежать взаимодействия линзы с конъюнктивальным бугорком. Изображение предоставлено Greg DeNaeyer.



Рисунок 82. Индивидуальная склеральная линза с подъемом края, покрывающая пингвекулу, с торической гаптикой задней поверхности. Image credit Greg DeNaeyer.



Рисунок 83. Индивидуальная склеральная линза с подъемом края и выемкой для пингвекулы, с торической гаптикой задней поверхности. Изображение предоставлено Greg DeNaeyer.



Рисунок 84 – 85. Склеральные линзы с увеличенным подъемом края линзы. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

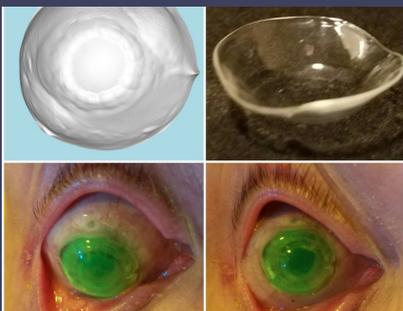


Рисунок 86. При аномалиях конъюнктивы подбирается индивидуальная литая линза по слепку с глаза. Изображение предоставлено Christine Sindt.

При подборе сферической линзы на торическую склеру, склеральная линза будет касаться конъюнктивы в более плоском склеральном меридиане и приподниматься в более крутом меридиане (рис. 56 - 58). Торичность склеры может быть оценена при помощи ОКТ или топографа склеры. Также можно оценить торичность склеры, оценив подбор склеральной линзы с помощью щелевой лампы, обращая внимание на:

- a. Секторальное побледнение и/или травматизацию (Рисунки 59 - 64).
- b. Подъем линзы в конкретном меридиане. В этом случае край линзы нужно выбрать круче в меридиане в области подъема края (рис. 65 - 66).
- c. Приток флуоресцеина в подлинзовое пространство в конкретном меридиане. Если приток значителен, линзу необходимо сделать круче в этом меридиане (рис. 67 - 71).
- d. При вращении линзы пальцем, если она возвращается в исходное положение, это говорит о том, что склера торическая. Чтобы определить меридиан, необходимо повернуть луч щелевой лампы на лазерные метки (рис. 72 - 73).

5.2 Ассиметричный

5.2.1 Регулярный (квадрантный)

Если в одном квадранте происходит локализованный подъем зоны опоры или края то это говорит о том, что дизайн склеральной линзы в этом квадранте будет особым (рис. 74). Если более, чем один квадрант требует модификации (сделать круче один квадрант и сгладить другой), необходимо задокументировать количество изменений (например, уменьшить сверху на 100 мкм и увеличить с назальной стороны на 150 мкм). С торическим дизайном задней поверхности можно провести сфероцилиндрическую овер-рефракцию для определения силы торической линзы на передней поверхности. Конечно, важно обозначить положение линзы с помощью маркера оси, чтобы у лаборатории-производителя была расчетная точка для дизайна коррекции.

5.2.2 Иррегулярный

Линзы меньшего размера могут быть рекомендованы пациентам для избежания взаимодействия с такими образованиями, как пингвекула, симблефарон, рубцы и конъюнктивальные бугорки. В качестве альтернативы линзы большего диаметра

могут использоваться с мягкой компрессией такой нерегулярности, как пингвекула. Чтобы избежать неровности, можно сделать выемку: область с увеличенной высотой по краю линзы. Как правило, при нерегулярной склере рекомендуется изготовление слепков (рис. 75 - 86).

6. Край линзы

Оценка качества края линзы имеет важное значение, так как пациенты могут жаловаться на дискомфорт линзы без каких-либо клинических признаков. На комфортное ношение могут влиять качество изготовленного края линзы и его взаимодействие с бульбарной конъюнктивой.

После снятия склеральной линзы можно осмотреть край линзы под щелевой лампой, чтобы убедиться в достаточном закруглении и сглаживании края линзы. Степень поднятия края линзы может быть определена при помощи щелевой лампы. Также можно оценить влияние края линзы на посадку с помощью ОКТ. Внимание! Ложный дефект изображения может возникнуть из-за разницы между показателями преломления материала линзы и конъюнктивы [31]. Край линзы может привести к грубому кончику с острыми точками, что может снизить комфорт склеральной линзы, в то время как хорошо закругленный край может способствовать плавной посадке и улучшению комфорта [32] (рис.87-88).

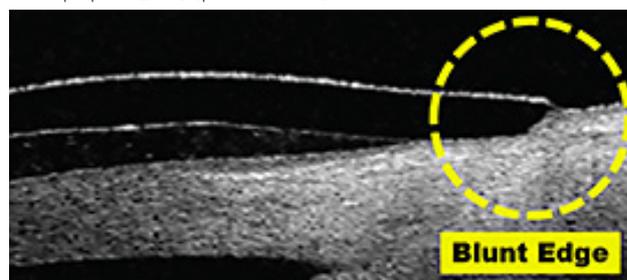


Рисунок 87. Грубый кончик края линзы плохо изготовлен. Изображение предоставлено Randy Kojima and Patrick Caroline, Pacific University.

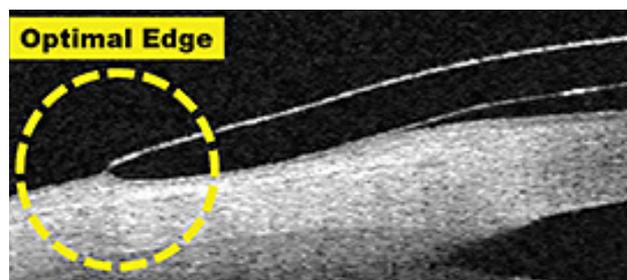


Рисунок 88. Хорошо закругленные края линзы оптимально обработаны. Изображение предоставлено Randy Kojima and Patrick Caroline, Pacific University.

Секторальный подъем края или сдавливание является признаком торичности склеры, как

упоминалось ранее (рис. 89). Край линзы должен быть круче, там, где он поднимается и плосче там, где он опускается. Сдавливание периферии линзы указывает на слишком крутой край, в то время как периферический подъем линзы указывает на ее слишком плоский край. Оптимальное соотношение сторон линзы между линзой и бульбарной конъюнктивой - 50/50, края линзы находятся на склере. Это происходит, когда 50% вершины края линзы мягко опускаются на конъюнктиву, а 50% возвышаются над поверхностью глаза [32]. Когда более половины края линзы опускается в конъюнктивальную ткань, скорее всего, произойдет побледнение и сдавливание. Когда более половины вершины края находится над поверхностью, может возникнуть ощущение края и дискомфорта линзы (рис. 90 - 91).

Подъем края может быть заметен при использовании щелевой лампы с белым светом, повернув щелевой луч на 90°, чтобы визуализировать темную полосу или тень под краем линзы. При помощи флуоресцеина можно оценить объем слезного мениска вокруг линзы [32]. Форму края линзы можно менять, как и другие ее параметры. Если дизайн линзы не допускает этих изменений, необходимо изменить углы или изгиб зоны посадки.

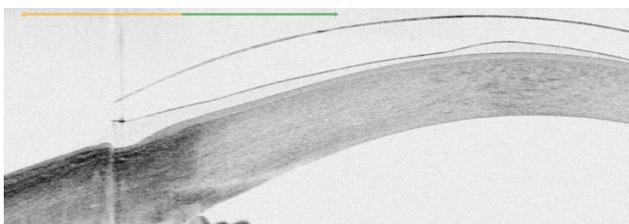


Рисунок 89. Зона посадки и края линзы отрываются от конъюнктивальной ткани. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

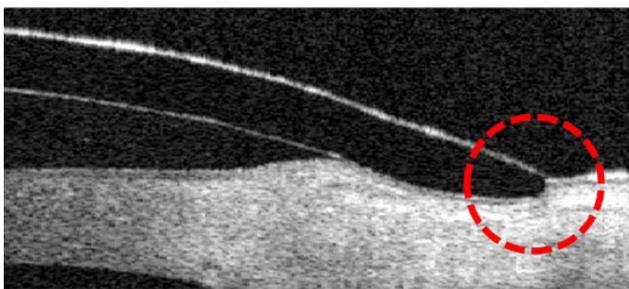


Рисунок 90. Края линзы впадают в конъюнктиву. Изображение предоставлено Randy Kojima and Patrick Caroline, Pacific University.

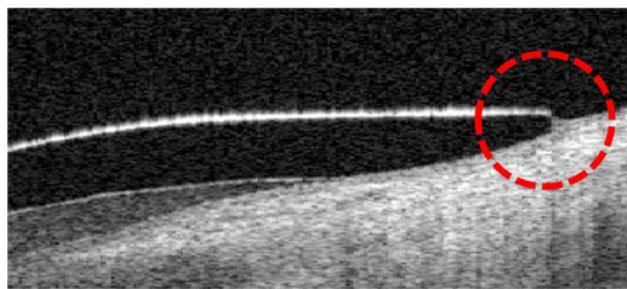


Рисунок 91. Оптимальный край линзы соответствует конъюнктиве. Изображение предоставлено Randy Kojima and Patrick Caroline, Pacific University.

7. Овер-рефракция

Перед заказом склеральной линзы необходимо тщательно определить овер-рефракцию. При заказе линзы, передайте специалисту лаборатории данные овер-рефракции, базовую кривизну диагностической линзы и изменение желаемого центрального клиренса.

Если наблюдается цилиндрическая овер-рефракция, это может быть вызвано индуцированной слезной линзой, хрусталиковым астигматизмом или изгибом склеральной линзы на глазу. Топография или кератометрия могут выполняться над поверхностью склеральной линзы, чтобы диагностировать искажение линзы (рис. 92). Передняя поверхность склеральной линзы должна быть сферической. Наличие регулярной или нерегулярной торичности означает, что склеральная линза неприемлемо сгибается. Этого можно избежать при выборе торической задней поверхности. Остаточный астигматизм можно исправить, добавив торику передней поверхности, согласно овер-коррекции. Переднюю поверхность корректируют торической рефракцией, используя похожие правила, применяемые при подборе мягких торических линз. Эти линзы используют метод стабилизации для предотвращения вращения добавленной силы цилиндра. Лазерные маркировки добавляются, чтобы помочь специалисту определить вращение линзы. Если линза вращается, можно применить правило LARS (влево-добавляем, вправо-вычитаем). В случае сфероцилиндрической овер-рефракции полезным может оказаться калькулятор с кросс-цилиндром. Если сомневаетесь, обсудите ситуацию с консультантом лаборатории, что поможет выбрать лучший вариант.

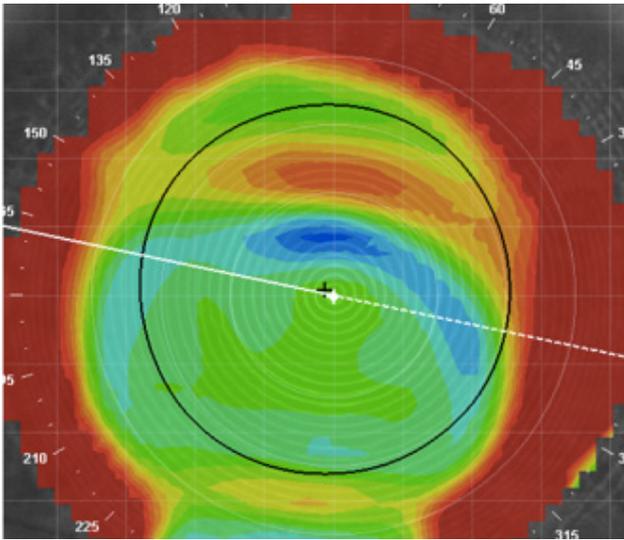


Рисунок 92. Топография над склеральной линзой, показывающая изгиб линзы с остаточным астигматизмом. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

VIII. Число посещений к специалисту

1. Посещение №1: начальный осмотр

- Запишите остроту зрения вдаль и вблизи.
- Задокументируйте рецепт существующих очков и/или контактных линз.
- Проведите рефракцию и задокументируйте лучшую скорректированную остроту зрения вдаль и вблизи.
- Осмотр переднего отрезка (веки, ресницы, бульбарная конъюнктура, пальперальная конъюнктура, склера, роговица, передняя камера, радужная оболочка и хрусталик).
- Осмотр заднего отрезка (зрительный нерв, отношение диаметров экскавации и диска зрительного нерва, фовеальный рефлекс, макула, задний полюс, сосудистая сеть, стекловидное тело и периферия).
- Проведите ОКТ и/или топографию переднего отрезка, чтобы лучше оценить форму поверхности глазного яблока.
- Предоставьте информированное согласие, включая краткое обсуждение контактных линз и альтернативных хирургических вмешательств. Если пациент соглашается на склеральную линзу, продолжайте подбор.
- Определите примерный диаметр линзы.
- Оцените дизайн линзы (prolate или oblate).
- Подберите пробную / диагностическую

склеральную линзу и задокументируйте результаты сразу после надевания линзы и после ее оседания:

- Апикальный, периферический и лимбальный клиренс.
 - Зона посадки и соотношение краев (побледнение или сдавление).
 - Наличие пузырьков воздуха, инородных веществ в подлинзовом пространстве и на передней поверхности.
- Проведите сфероцилиндрическую овер-рефракцию. Если есть разница, отрегулируйте силу линзы с помощью кросс-цилиндра, учитывая вертексное расстояние.
 - Выберите материал линзы и сделайте заметку о характеристике смачивания. Учтите обработку плазмой или покрытие Hydra-PEG.
 - Если острота зрения повысилась и посадка комфортна, закажите склеральные линзы.

Полезными инструментами для документирования информации о подборе склеральных линз являются формы осмотра, разработанные «Accademia Italiana Lenti Sclerali (ALLeS)» и «Scleral Lens Education Society (SLS)» (Приложение В). Публикация «Современные Склеральные Линзы: Теория и Практика», отредактированные Melissa Barnett и Lynette Johns [10], являются еще одним полезным ресурсом.

2. Посещение № 2: Выдача линз

- Оцените изготовленную пару склеральных линз.
- Оцените улучшение состояния со склеральными линзами.
- Обучите пациента правильному использованию, надеванию, снятию и уходу за склеральными линзами.
- Дайте рекомендации по растворам для очистки, дезинфекции, хранению и ношению линз.
- Пока у пациента достаточное зрение для ежедневной работы, попросите пациента начать носить линзы. При очевидном изменении оптической силы, разумеется, необходимо пере заказать линзы, но все заказы должны быть произведены до посещения № 3, чтобы при необходимости урегулировать усаживание линзы, ее комфорт и зрение.

3. Посещение № 3: Одно-двухнедельное наблюдение

- Задokumentируйте лучшую остроту зрения вдаль и вблизи.
- Оцените склеральные линзы и запишите:
- Апикальный, периферический и лимбальный клиренс.
- Зону посадки и взаимодействие краев (побледнение и сдавление)
- Наличие пузырьков воздуха, инородных частиц в подлинзовом пространстве и на передней поверхности.
- Поинтересуйтесь о действии зрительных функций и комфорте во время ношения склеральных линз.
- Задokumentируйте среднее время ежедневного комфортного ношения, а также время ношения при посещении.
- Проверьте раствор, уход и навыки обращения с линзами.
- Если склеральные линзы имеют оптимальную посадку, хорошее зрение и удобны, следующее наблюдение может быть запланировано через один месяц (переходите к посещению № 5).
- Если склеральные линзы требуют изменения, следующая запланированная встреча должна состояться для выдачи новых линз (перейдите к № 4).

4. Визит №4: Выдача измененных линз

- Оцените склеральные линзы
- Запланируйте последующий визит через две недели, который будет дублировать визит №3.

5. Посещение № 5: Наблюдение спустя один месяц

- Задokumentируйте лучшую остроту зрения вдаль и вблизи.
- Оцените склеральные линзы.
- Проведите сферо-цилиндрическую овер-рефракцию.
- Проверьте соблюдение пациентом правил ухода и обращения с линзами.
- Дополнительные посещения зависят от состояния глаз и необходимости внесения

изменений или дальнейшей оценки склеральной линзы.

- Если подбор линз завершен, последующий осмотр может быть запланирован через 4-6 месяцев. Пациенты, перенесшие травму роговицы с ее трансплантацией, с наличием стойкого эпителиального дефекта и центральных рубцов, должны чаще наблюдаться у специалиста.

IX. График ношения

Как и роговичные газопроницаемые линзы, склеральные линзы требуют периода адаптации. У каждого специалиста может быть свой рекомендуемый график ношения, основанный на данных состояния роговицы, Dk/t линзы, и ожиданий пациента. Как минимум, рекомендуется составить детальный план ношения. Пример первоначального режима ношения - 4-6 часов бодрствования в первый день, увеличиваясь на 2 часа каждый последующий день, что приводит к максимальному времени ношения 12 часов в день. Не рекомендуется более длительное ношение или сон в линзах. Если роговица подвержена риску, например, у пациента после сквозной кератопластики с уменьшенным числом эндотелиальных клеток и возможным развитием отека роговицы, время ношения может быть уменьшено. Если во время последующих посещений никаких осложнений не наблюдается, график ношения может быть увеличен.

X. Обучение пациента правилам надевания и снятия линз

1. Надевание склеральных линз

1.1. Ручной метод

- а. Два пальца: линза может располагаться на указательном и среднем пальцах доминантной руки, которые будут служить опорой.
- б. Три пальца: три пальца могут использоваться в качестве опоры для линзы, большой, указательный и средний пальцы доминантной руки.

1.2. Метод с использованием приспособлений

Применение аппликатора состоит из использования инструмента для надевания, такого, как большая присоска, см. «Green® Lens Insertor», «Ezi Scleral Lens Applicator»,

номер 8 «О» Кольцо и ортодонтическое кольцо (см. Раздел XI - 1- Приспособления для надевания/снятия склеральных линз).

- Сначала намочите аппликатор солевым раствором без консервантов, а потом положите на него линзу.
- Используя присоску, сожмите ее по бокам перед контактом с линзой.
- Держите линзу за край и положите ее на присоску, при этом выпуская боковое давление присоски.
- Наполните склеральную линзу физиологическим раствором без консервантов, пока раствор полностью не заполнит линзу.
- Раскройте веки большим и указательным пальцами недоминантной руки.
- Прижмите подбородок к груди, чтобы голова была параллельна земле, поднесите присоску с линзой к глазу до мягкого касания, не оказывая давления.
- Сожмите присоску, чтобы высвободить ее с поверхности линзы и отпустите веки.

После того, как линза надета, проверьте в зеркале наличие пузырьков воздуха. Если обнаружили пузырьки воздуха, линзу следует снять и снова надеть (рис. 93-96). Если пузырьки воздуха сохраняются, рекомендуется использовать более вязкий раствор без консервантов для заливания внутрь склеральной линзы.



Рисунок 93. Маленькие и периферические пузырьки воздуха, возникающие при надевании линзы. Изображение предоставлено Daddi Fadel

2. Снятие склеральной линзы

Перед тем как снимать склеральные линзы рекомендуется капнуть в глаз раствором без консервантов и создать пузырек воздуха для нарушения вакуума.

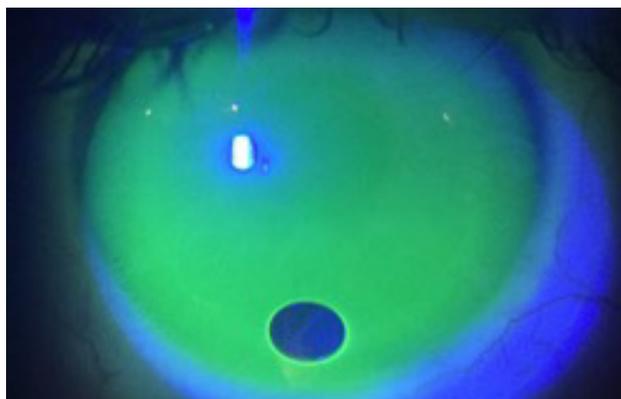


Рисунок 94-95. Маленькие и периферические пузырьки воздуха, возникающие при надевании линзы. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

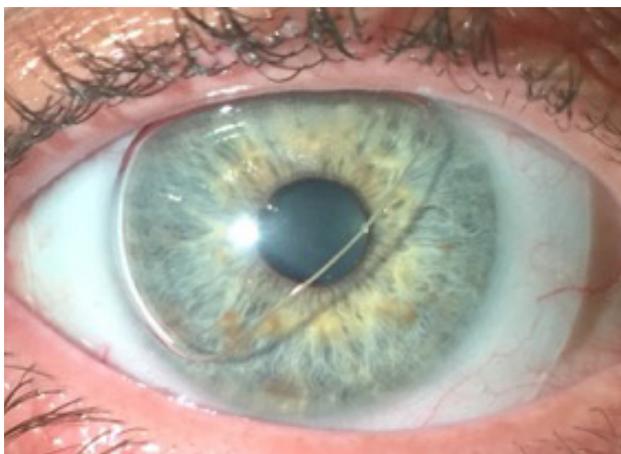


Рисунок 96. Большие и центральные пузырьки воздуха, возникающие при надевании линзы. Изображение предоставлено Daddi Fadel.

2.1. Ручной метод

а. Метод 1

- Нажмите на край верхнего века в положении "12 часов" указательным пальцем доминантной руки.
- Нажмите на веко мягко под верхним краем линзы.
- Указательным пальцем другой руки нажмите на край нижнего века в положении "на 6 часов", надавив

на веко под нижним краем линзы, чтобы заблокировать перемещение склеральной линзы.

- Смотрите вверх, пока линза не освободится от давления по верхнему краю века.
- Затем посмотрите вверх и моргните, осторожно отодвигая верхний край линзы от глаза верхним краем века.

b. Метод 2

- Посмотрите вниз
- Надавите на нижнее веко под нижним краем линзы.
- Мягко прижмите веко к глазу, пока не нарушится вакуум линзы.

2.2. Метод с использованием приспособлений для надевания и снятия склеральных линз

«DMV Ultra remover» эффективен благодаря своему небольшому размеру и способности прилипнуть к склеральной линзе и удалять ее из глаза. «DMV классический» и «DMV под углом 45°» также могут применяться для снятия линзы. «DMV угловой съемник» имеет наклон в 45°, чтобы руки не загромождали обзор во время удаления линзы (см. раздел XI – 2 - приспособления для снятия склеральных линз).

- Смочите приспособление солевым раствором без консервантов.
- Убедитесь, что линза находится на глазу.
- С открытыми веками, приложите аппликатор к линзе в нижней, верхней или височной периферии, вблизи от края. Присоска никогда не должна располагаться в центре линзы.

XI. Приспособления для надевания и снятия склеральных линз

Как известно, основным препятствием к ношению склеральных линз являются навыки по их использованию [33]. Для пациентов с артритом, тремором руки, с отсутствующими пальцами, с нарушенной подвижностью рук или высокой рефракционной ошибкой, надевание и снятие склеральной линзы может быть весьма затруднительно. Для некоторых пациентов обращение со склеральными линзами может показаться легче, чем с другими типами контактных линз.

Существует несколько приспособлений, которые могут быть использованы для надевания и снятия склеральных линз.

1. Приспособления для обращения с линзами:

«See Green® Lens Inserter» производства «Dalsey Adaptives» (<http://dalseyadaptives.net/store>) доступен с подставкой или без нее. Манипулятор с подсветкой помогает центрировать линзу при надевании. Подставка держит присоску и линзу вместе перед надеванием линзы, что помогает пациентам с тремором рук или тем пациентам, кому необходимо держать веки обеими руками (рис. 97).



Рисунок 97. Изображение «See Green® Lens Inserter» производства «Dalsey Adaptives». Изображение предоставлено Melissa Barnett.



Рисунок 98. Изображение аппликатора склеральной линзы «Ezi Scleral Lens Applicator» производства «Q-Case, Inc». Изображение предоставлено «Q-Case».

Другим инструментом является аппликатор «Ezi Scleral Lens» производства «Q-Case Inc.» (<http://ezibyqcase.com>). Аппликатор помещен на пальце как кольцо и имеет устойчивую опору для надевания склеральной линзы. Это приспособление позволяет надевать склеральную линзу одним пальцем (рис. 98).

Еще одно приспособление - это кольцо «#8 O ring», которое можно купить в любом хозяйственном магазине. Размеры кольца: 3/8 "x 9/16 " x 3/32". Склеральная линза сидит на кольце на пальце или руке пациента, что обеспечивает устойчивое надевание склеральной линзы (рис. 99).



Рисунок 99. Изображение кольца «#8 O ring». Изображение предоставлено Melissa Barnett.

Стерильное ортодонтическое кольцо, помещенное на руку пациента, также подходит для надевания склеральной линзы. Эти кольца могут быть использованы для одноразового надевания склеральных линз и продаются в упаковках по 100 штук в каждой (рис. 100).

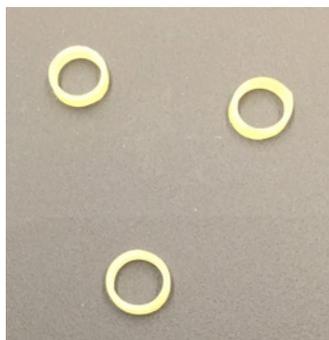


Рисунок 100. Изображение ортодонтических колец. Изображение предоставлено Melissa Barnett.

ХII. Уход за склеральными линзами

Склеральные линзы носятся в течение дня и требуют ночного хранения в дезинфицирующем растворе, который убивает патогенные микроорганизмы, вызывающие глазные инфекции. Существует 2 типа систем очистки и дезинфекции: универсальные многофункциональные растворы или системы дезинфекции на основе перекиси водорода. Универсальные дезинфицирующие растворы очищают и дезинфицируют линзу с помощью одного раствора. Дезинфицирующие растворы на основе перекиси водорода эффективны для всех склеральных линз, особенно для тех пациентов, кто чувствителен к химикатам и консервантам универсальных многофункциональных растворов. Требования к системе на основе перекиси водорода таковы, что дезинфекция проводится в течение 4-6 часов. Для улучшения процесса очистки склеральных линз в любую систему ухода можно добавить очиститель на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Если используется кондиционирующий раствор для газопроницаемых линз, он может быть довольно вязким и покрывать внутреннюю часть склеральной линзы, которая может вызвать повышенную чувствительность к раствору, вероятно, из-за присутствия консервантов. Если такие растворы применяются, склеральные линзы необходимо промыть в солевом растворе до их надевания.

Склеральные линзы должны заполняться раствором без консервантов, так как у них более длительное время контакта с роговицей по сравнению с роговичными газопроницаемыми линзами. Для поддержания здоровья роговицы предпочтительнее использовать раствор,

в котором не содержится консервантов и буферных смесей.

ХIII. План ведения пациента

Расписание приемов пациента зависит от специалиста, состояния роговицы и срока гарантии замены линз. После первоначального посещения пациента для подбора склеральных линз, следующий прием для выдачи линз назначается примерно через 2 недели. После выдачи линз последующий прием планируется через 1-2 недели. Дополнительные приемы могут быть запланированы, если необходимо внести изменения в дизайн линз или если у пациента возникают трудности с ношением линз. Как упоминалось ранее, при возникновении проблемы, пациент должен иметь возможность связаться с клиникой в нерабочие часы. Дополнительные приемы в клинике могут варьироваться между одним и шестью месяцами, в зависимости от рекомендации специалиста.

При каждом последующем приеме важно оценивать склеральную линзу. Во-первых, перед осмотром за щелевой лампой рассмотрите линзу со всех сторон, оцените наличие чрезмерной гиперемии или возможного периферического побледнения или сдавливания. Затем, проведите осмотр с помощью щелевой лампы, используя луч белого света для оценки центрального и лимбального клиренса во всех зонах линзы. Если используется флуоресцеин натрия, он закапывается перед снятием склеральной линзы, проникает в подлинзовое пространство, что позволяет оценить посадку линзы. Периферическая посадка линзы оценивается для определения выбеливания, поджатия, или сдавливания. Оцениваются соринки на передней и задней поверхностях линзы, пузырьки и пролапс конъюнктивы. Для оценки посадки также можно применять ОКТ переднего отрезка.

После осмотра склеральной линзы ее снимают и закапывают флуоресцеин натрия для оценки прокрашивания роговицы и конъюнктивы, особенно при точечной эпителиальной кератопатии и микрокистозного отека роговицы. Важно обратить особое внимание на зону лимба. Любые участки сдавливания конъюнктивы оцениваются во всех направлениях взгляда. Верхнее веко приподнимается в то время, как пациент смотрит вниз, для осмотра роговицы сверху.

Если зрение пациента и состояние глаз стабильны, то следует запланировать следующий подходящий прием в клинике.

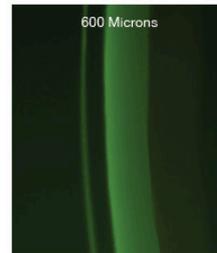
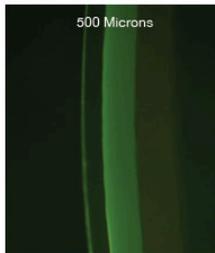
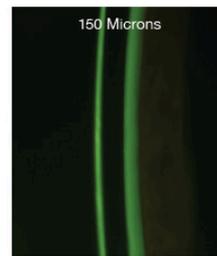
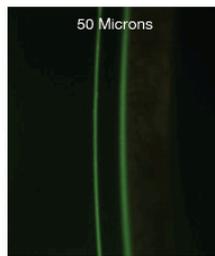
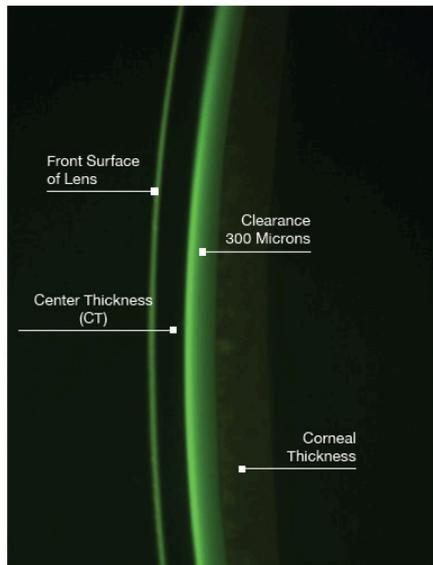
XIV. Заключение

Мы надеемся, что это руководство упростит процесс подбора склеральных линз и последующего за ними ухода. Новые технологии, доступные практикующим специалистам, позволили склеральным линзам буквально изменить жизнь пациентов. В то время как информация, изложенная в данном издании, должна служить соответствующим руководством, ничто не может заменить грамотной клинической оценки. Для получения дополнительной информации обратитесь к книге, посвященной склеральным линзам: «Современные Склеральные линзы: теория и применение» [10]. Коллеги из «SLS» и «ALLeS» всегда готовы предоставить дополнительную консультацию.

Приложение А

SCLERAL LENS FIT SCALES

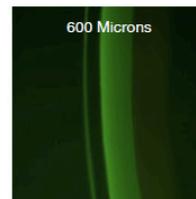
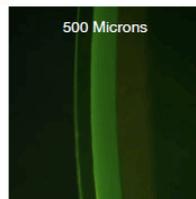
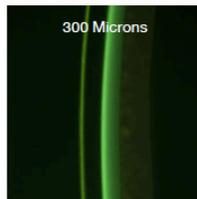
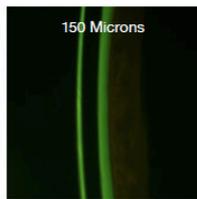
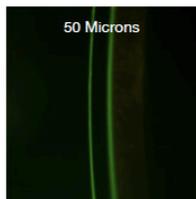
To accurately estimate the amount of vaulting (clearance) underneath the posterior surface of a scleral lens necessitates a reference point for comparison. Although some have suggested corneal thickness for the reference, we prefer the center thickness (CT) of the lens itself which will be listed on the manufacturer's invoice. In each of the examples below, the CT is 0.30mm (300 microns). In most scleral lens designs, the ideal amount of clearance is about 300 microns.



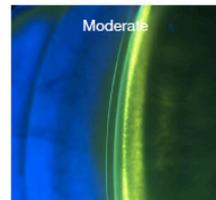
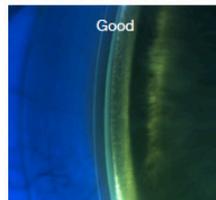
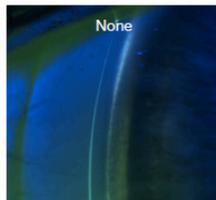
See reverse side for Limbal Vaulting and Edge Landing examples

SCLERAL LENS FIT SCALES

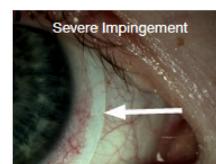
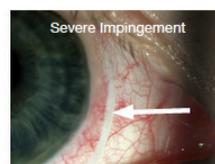
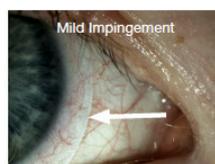
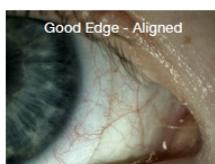
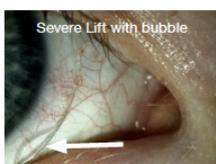
CENTRAL VAULTING



LIMBAL VAULTING



EDGE RELATIONSHIP



Приложение В



SCLERAL LENS EXAMINATION



Observations registered referring to Scleral Lens Fit Scales and Efron Grading Scales CCLRU Grading Scales

NAME OF THE SPECIALIST _____ **DATE:** _____

PATIENT INFORMATION			
Name:	Date of birth:		
Phone:	Profession:		
Personnel ocular history:			
Medications:			
Entering vision:	<input type="checkbox"/> Glasses	<input type="checkbox"/> CL	<input type="checkbox"/> Uncorrected <input type="checkbox"/> Other
OD (VA)		OS (VA)	
Refraction:			
OD (VA)		OS (VA)	

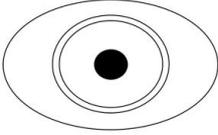
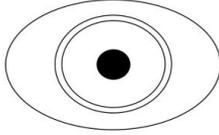
OCULAR SURFACE EXAMINATION		
OD		OS
	Bulbar conjunctiva	
	Palpebral conjunctiva	
	Cornea	

TRIAL CL		
OD		OS
	Sagittal depth	
	BOZD	
	Power	
	Parameters	
	VA	
	Over-refraction	

FITTING DESCRIPTION		AFTER N. HOURS OF USE:	
OD		OS	
Central clearance:		Central clearance:	
Limbal clearance:		Limbal clearance:	
Debris/bubbles:		Debris/bubbles:	
Rotation:		Rotation:	
Blanching:		Blanching:	
Hyperemia: limb.:	conj.:	Hyperemia: limb.:	conj.:
Impingement:		Impingement:	
Staining: corn.:	conj.:	Staining: corn.:	conj.:

SOLUTION RECOMMENDED	
Filling lens:	Cleaning:
Storage:	Progent: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No Frequency:
Other:	Insertion and removal device:

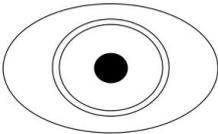
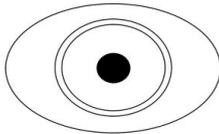
FITTING DESCRIPTION **AFTER N. DAYS OF USE:**

<p>OD Central clearance: Limbal clearance: Debris/bubbles: Rotation: Blanching: Hyperemia: limb.: Impingement: Staining: corn.:</p>		<p>OS Central clearance: Limbal clearance: Debris/bubbles: Rotation: Blanching: Hyperemia: limb.: Impingement: Staining: corn.:</p>	
conj.:		conj.:	
conj.:		conj.:	

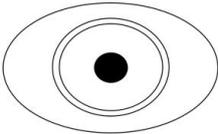
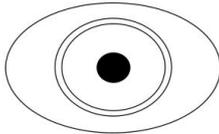
1° SL ORDERED **DATE:**

OD	Sagittal depth	OS
	BOZD	
	Power	
	Parameters	
	VA	
	Over-refraction	

FITTING DESCRIPTION **AFTER N. HOURS OF USE:**

<p>OD Central clearance: Limbal clearance: Debris/bubbles: Rotation: Blanching: Hyperemia: limb.: Impingement: Staining: corn.:</p>		<p>OS Central clearance: Limbal clearance: Debris/bubbles: Rotation: Blanching: Hyperemia: limb.: Impingement: Staining: corn.:</p>	
conj.:		conj.:	
conj.:		conj.:	

FITTING DESCRIPTION **AFTER N. DAYS OF USE:**

<p>OD Central clearance: Limbal clearance: Debris/bubbles: Rotation: Blanching: Hyperemia: limb.: Impingement: Staining: corn.:</p>		<p>OS Central clearance: Limbal clearance: Debris/bubbles: Rotation: Blanching: Hyperemia: limb.: Impingement: Staining: corn.:</p>	
conj.:		conj.:	
conj.:		conj.:	

OBSERVATION AND MODIFICATIONS

FOLLOW-UP PROGRAM

SCLERAL LENS EXAMINATION 2

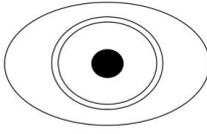
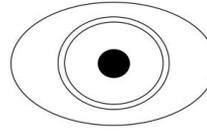
Observations registered referring to Scleral Lens Fit Scales and Efron Grading Scales CCLRU Grading Scales

PATIENT NAME

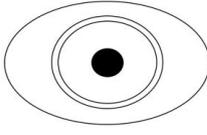
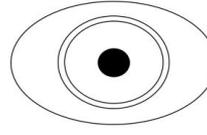
N. ____ ° SL ORDERED DATE:

OD		OS
	Sagittal depth	
	BOZD	
	Power	
	Parameters	
	VA	
	Over-refraction	

FITTING DESCRIPTION AFTER N. HOURS OF USE:

<p>OD</p> <p>Central clearance:</p> <p>Limbal clearance:</p> <p>Debris/bubbles:</p> <p>Rotation:</p> <p>Blanching:</p> <p>Hyperemia: limb.: conj.:</p> <p>Impingement:</p> <p>Staining: corn.: conj.:</p>		<p>OS</p> <p>Central clearance:</p> <p>Limbal clearance:</p> <p>Debris/bubbles:</p> <p>Rotation:</p> <p>Blanching:</p> <p>Hyperemia: limb.: conj.:</p> <p>Impingement:</p> <p>Staining: corn.: conj.:</p>	
---	---	---	---

FITTING DESCRIPTION AFTER N. DAYS OF USE:

<p>OD</p> <p>Central clearance:</p> <p>Limbal clearance:</p> <p>Debris/bubbles:</p> <p>Rotation:</p> <p>Blanching:</p> <p>Hyperemia: limb.: conj.:</p> <p>Impingement:</p> <p>Staining: corn.: conj.:</p>		<p>OS</p> <p>Central clearance:</p> <p>Limbal clearance:</p> <p>Debris/bubbles:</p> <p>Rotation:</p> <p>Blanching:</p> <p>Hyperemia: limb.: conj.:</p> <p>Impingement:</p> <p>Staining: corn.: conj.:</p>	
---	---	---	---

OBSERVATION

MODIFICATIONS

FOLLOW-UP PROGRAM

Список литературы

- [1] Potter R. The importance of staff training for GP lenses. *Contact Lens Spectrum*. 2014; May;29;28-30,32.
- [2] McMahon TT, Szczotka-Flynn L, Barr JT, Anderson RJ, Slaughter ME, Lass JH, Iyengar SK, CLEK Study Group. A new method for grading the severity of keratoconus: the Keratoconus Severity Score (KSS). *Cornea*. 2006;25(7), 794-800. DOI: 10.1097/01.ico.0000226359.26678.d1
- [3] Wallang BS, Das S. Keratoglobus. *Eye*. 2013;27(9), 1004.
- [4] Hersh PS, Stulting RD, Muller D, Durrie DS, Rajpal RK, U.S. Crosslinking Study Group. U.S. Multicenter Clinical Trial of Corneal Collagen Crosslinking for Treatment of Corneal Ectasia after Refractive Surgery. *Ophthalmology*. 2017 Oct;124(10):1475-1484. doi: 10.1016/j.ophtha.2017.05.036. Epub 2017 Jun 24.
- [5] Patel SV, Malta JB, Banitt MR, Mian SI, Sugar A, Elner VM, Tester RA, Farjo QA, Soong HK. Recurrent ectasia in corneal grafts and outcomes of repeat keratoplasty for keratoconus. *British Journal of Ophthalmology*. 2009;93:191-197.
- [6] Gemoules G. A novel method of fitting scleral lenses using high resolution optical coherence tomography. *Eye & Contact Lens*. 2008;3,80-3. doi: 10.1097/ICL.0b013e318166394d.
- [7] Fadel D, Barnett M. Scleral Lenses: Prepare for Landing. *Contact Lens Spectrum*. 2017; August; 32:42-43-55.
- [8] Fadel D. Modern Scleral Lenses: Mini versus Large. *Cont Lens Anterior Eye*. 2017;40: 200-207 <http://dx.doi.org/10.1016/j.clae.2017.04.003>
- [9] Bergmanson JPG. *Clinical Ocular Anatomy and Physiology*. 24th edition, Houston, Texas Eye Research and Technology Center, 2017; p 136.
- [10] Barnett M, Johns LK. *Contemporary Scleral Lenses: Theory and Application*. Bentham Science 2017. Volume 4 ISBN: 978-1-68108-567-8. 214-215.
- [11] Benjamin WJ. Oxygen transport through contact lenses. In: Guillon M, Ruben M., editors. *Contact lens practice*. Chapman Hall Medical Publishers;1994:47-69.
- [12] Benjamin WJ. The Dk Reference Study Group. Revised oxygen permeability (Dk)of reference materials. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2006;47. ARVO E-Abstract 97/B385.
- [13] Michaud L, van der Worp E, Brazeau D, Warde R, Giasson CJ. Predicting estimates of oxygen transmissibility for scleral lenses. *Cont Lens Anterior Eye*. 2012;35:266-71. doi: 10.1016/j.clae.2012.07.004.
- [14] Compañ V, Aguilera-Arzo M, Edrington TB, Weissman BA. Modeling Corneal Oxygen with Scleral Gas Permeable Lens Wear. *Optom Vis Sci*. 2016;93(11):1339-1348. doi: 10.1097/OPX.0000000000000988.
- [15] Compañ V, Oliveira C, Aguilera-Arzo M, Mollá S, Peixoto-de-Matos SC, González Méijome JM. Oxygen diffusion and edema with modern scleral rigid gas permeable contact lenses. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55:6421-9. doi:10.1167/iovs.14-14038.
- [16] Jaynes JM, Edrington TB, Weissman BA. Predicting scleral GP lens entrapped tear layer oxygen tensions. *Cont Lens Anterior Eye*. 2015;38:44-7. doi: 10.1016/j.clae.2014.09.008.
- [17] Caroline P, André M. Scleral lens settling. *Contact Lens Spectrum*. 2012 May;27:56.
- [18] Kauffman MJ, Gilmartin CA, Bennett ES, Bassi CJ. A comparison of the short-term settling of three scleral lens designs. *Optom Vis Sci*. 2014;91(12):1462-1466.
- [19] Mountford J. Scleral contact lens settling rates. Paper presented at the 10th Congress of the Orthokeratology Society of Oceania (OSO), Queensland, Australia, July 2012.
- [20] Vincent SJ, Alonso-Caneiro D, Collins MJ. The temporal dynamics of miniscleral contact lenses: Central corneal clearance and centration. *Cont Lens Anterior Eye*. 2017 Jul 14. pii: S1367-0484(17)30171-6. doi: 10.1016/j.clae.2017.07.002. [Epub ahead of print].
- [21] Van der Worp E. *A Guide to Scleral Lens Fitting, Version 2.0* [monograph online]. Forest Grove, OR: Pacific University; 2015. Available from: <http://commons.pacificu.edu/mono/10/>.
- [22] Severinsky B, Behrman S, Frucht-Pery J, Solomon A. Scleral contact lenses for visual rehabilitation after penetrating keratoplasty: long term outcomes, *Cont Lens Anterior Eye*. 2014;37:196-202. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.clae.2013.11.001>.

- [23] Barnett M, Fadel D. Scleral lenses: Benefits of toric landing zones. *Contact lens Spectrum*. 2017; November; 32: 36-41.
- [24] Visser ES, Visser R. Case report: bitorische scleralens bij keratitis sicca. *Visus*. 2002;2:92-95.
- [25] Visser ES, Visser R, Van Lier HJJ, Otten HM. A cross sectional survey of the medical indications for and performance of scleral contact lens wear in The Netherlands. *Ophthalmic Res*. 2004;36 (suppl 1):180.
- [26] Schornack M. Toric haptics in scleral lens design: a case series. Poster presented at the Global Specialty Lens Symposium. Las Vegas, 2013 January, 27-29.
- [27] Mahadevan R, Jagadeesh D, Rajan R, Arumugam AO. Unique hard scleral lens post-LASIK ectasia fitting, *Optom Vis Sci*. 2014;73:136-142, doi:[http://dx. doi.org/10.1097/OPX.0000000000000170](http://dx.doi.org/10.1097/OPX.0000000000000170).
- [28] Visser ES, Visser R, Van Lier HJ Advantages of toric scleral lenses. *Optom Vis Sci*. 2006;4,233-6. doi:<http://dx.doi.org/10.1097/01>.
- [29] Visser ES, Visser R, Van Lier HJ, Otten HM. Modern Scleral Lenses, Part I: Clinical Features. *Eye & Contact Lens*. 2007;1:13-6. doi: 10.1097/01.icl.0000233217.68379.d5.
- [30] Visser ES, Van der Linden BJ, Otten HM, Van der Lelij A, Visser R. Medical applications and outcomes of bitangential scleral lenses. *Optom Vis Sci*. 2013;90:1078-85. oi:<http://dx.doi.org/10.1097/OPX.0000000000000018>.
- [31] Sorbara L, Simpson TL, Maram J, Song ES, Bizheva K, Hutchings N (2015) Optical edge effects create conjunctival indentation thickness artefacts; *Ophthalmic Physiol Opt*. 2015 May;35(3):283-92. doi: 10.1111/opo.12196. Epub 2015 Feb 9.
- [32] Kojima R, Caroline P, Walker M, Kinoshita B, André M, Lampa M. Benefits of OCT When Fitting Specialty Lenses. *Contact lens spectrum*. 2014; October; 29;46,48-51.
- [33] Barnett, M, Lien, V, Li, JY, Durbin-Johnson, B, Mannis, MJ. Use of Scleral Lenses and Miniscleral Lenses After Penetrating Keratoplasty. *Eye Contact Lens*. 2015 Jul 24.

«Клиническое руководство для успешного подбора склеральных линз» является ценным практическим ресурсом для ежедневного использования в клинической практике. Это унифицированное международное руководство охватывает все, начиная с обучения персонала, пациента и до взаимодействия с его семьей, пошаговый подбор склеральных линз, уход за склеральными линзами и последующие приемы, и график наблюдения. «Клиническое руководство по успешному подбору склеральных линз», автором которого являются Melissa Barnett и Daddi Fadel, является совместной работой между «Accademia Italiana Lenti Sclerali» (ALeS) и «Scleral Lens Education Society» (SLS) с целью обеспечения унифицированного протокола для подбора склеральных линз.



Melissa Barnett OD, FAAO, FSLs, FBCLA



Daddi Fadel Dip Optom, FSLs

Скачать электронную книгу-клиническое руководство по успешному подбору склеральных линз сегодня по ссылке: scleralsuccess.com. Доступно на различных языках.