УДК 617.7-089.243

Алгоритм подбора мини-склеральных линз на платформе OKVision® Onefit™

Е.В. Белоусова, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, старший преподаватель. НОЧУ ДПО «Академия медицинской оптики и оптометрии», Российская Федерация, 125438, Москва, Михалковская ул., д. 63Б, стр. 4.

Конфликт интересов: консультант по профессиональной поддержке ООО «Окей Вижен Ритейл».

Для цитирования: Белоусова Е.В. Алгоритм подбора мини-склеральных линз на платформе OKVision® Onefit™. The Eye Глаз. 2019; 3:47-52. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-3-47-52

Активное внедрение в рутинную практику врача-офтальмолога метода кератотопографии позволило более часто и на ранних стадиях выявлять кератоктазии различного генеза, требующие оптической реабилитации. Появление новых полимерных материалов с высокой кислородопроницаемостью сделало возможным безопасное ношение склеральных контактных линз и привело к их популяризации.

Склеральные газопроницаемые линзы являются эффективным методом коррекции зрения не только при различных эктазиях, но и аметропиях, пресбиопии и другой рефракционной патологии. Склеральные контактные линзы не имеют прямого контакта с роговицей и областью лимба, а слезная пленка подлинзового пространства физически сглаживает все имеющиеся дефекты и неровности поверхности роговицы, образуя

единую оптическую систему роговица - слеза - линза, в результате чего значительно повышается острота зрения пациента. Кроме того, склеральная линза демонстрирует превосходное ощущение комфорта с первых минут и на протяжении всего периода ношения благодаря большому диаметру, отсутствию контакта с роговицей и относительно малой подвижности.

Высокие зрительные функции при ношении склеральных контактных линз обусловлены самонесущей конструкцией, опорой для которой служит конъюнктивная склера. Подбор склеральных контактных линз прост и доступен для освоения любым врачом-офтальмологом.

Ключевые слова: контактные линзы, кератоконус, кератоктазия, склеральные газопроницаемые контактные линзы, нерегулярная роговица.

OKVision® Onefit™ Mini-Scleral Lenses Fitting Guide

E.V. Belousova, M.D., Ph.D., Senior Lecturer.

«Academy of Medical Optics and Optometry», 63B, bld. 4, Mikhalkovskaya Str., Moscow, 125438, Russian Federation.

The conflict of interests: the author is a consultant of OKVision Retail LTD.

For citations: Belousova E.V. OKVision® Onefit™ Mini-Scleral Lenses Fitting Guide. The Eye Glaz. 2019; 3:47-52. DOI: 10.33791/2222-4408-2019-3-47-52

Corneal topography has been widely used in medical practice over recent years and it has helped to detect keratectasias of various genesis more often and in the earlier stages. The emergence of the new polymer materials with high oxygen permeability made it possible to wear scleral contact lenses safely, that also resulted in their popularization.

Scleral gas permeable lenses are an effective method of vision correction not only for various ectasias, but also for ametropia, presbyopia and other refractive pathologies. Scleral contact lenses do not directly touch the cornea and the limbus area, whereas tear film under the lens physically smoothes out all of the existing defects and irregularities

of the corneal surface, thus creating a "cornea-tear-lens" unified optical system. As a result, visual acuity increases significantly. In addition, scleral lenses ensure excellent comfort starting from the first minutes of wearing due to a larger diameter, no direct contact with the cornea and relatively low mobility.

Scleral lenses ensure high visual functions and comfort owing to their specific self-supporting design, which is rested on the sclera. Selection and fitting of scleral contact lenses is simple and can be mastered by any ophthalmologist.

Keywords: contact lenses, keratoconus, keratectasia, scleral lenses, irregular cornea.

Благодаря появлению новых технологий за последнее десятилетие подбор склеральных контактных линз (СКЛ) стал более распространенным по всему миру. В литературе встречается много информации о возможностях оптической коррекции с применением СКЛ. Важен и тот факт, что в России в последние 2 года появились данные о применении СКЛ у пациентов с низкими зрительными функциями [1], для коррекции первичных эктазий (кератоконуса) и астигматизма после пересадки роговицы

[2-4], вторичных эктазий после радиальной кератотомии [5], при синдроме «сухого глаза» [6] и даже, возможно, в перспективе – для оптической коррекции при макулярных дистрофиях [7]. Стоит отметить, что до 2017 года в российских научных журналах встречались только единичные публикации, а за последние два года их более десятка. Это подтверждает интерес офтальмологов к данному виду коррекции вследствие высокой эффективности в отношении качества зрительных функций.

Склеральная линза состоит из трех основных зон: центральной (оптической), лимбальной (переходной) и гаптической (опорной) (рис. 1а). По номенклатуре Scleral Lens Society различают мини-склеральные линзы, которые не более 6 мм больше горизонтального видимого диаметра радужки (HVID), и склеральные линзы, которые более чем на 6 мм выходят за пределы HVID (рис. 1б). Основными преимуществами мини-склеральных линз являются меньшая толщина линзы, в центральной части около 200-220 микрон, и меньшая толщина подлинзового водного слоя – 150-175 микрон через несколько часов ношения, что обеспечивает лучшую оксигенацию и уменьшает риски возникновения гипоксических осложнений. Линзы диаметром менее 16 мм удобны в использовании, хорошо центрируются, в меньшей степени требуют моделирования опорной зоны.

Стандартный диаметр мини-склеральных линз OKVision® Onefit™ – 14,9 мм, что чуть больше диаметра стандартных мягких контактных линз, поэтому пациент не испытывает манипуляционных проблем. Мини-склеральные линзы на платформе OKVision® Onefit™ имеют универсальный дизайн наподобие конструктора, что делает процесс подбора простым и комфортным как для врача, так и для пациента. Основной особенностью дизайна является независимость каждой зоны, поэтому при подборе линз изменение параметров в одной зоне не влияет на посадку в другой зоне.

Алгоритм подбора: шесть шагов для достижения комфорта и высокой остроты зрения

Для подбора линз вам будут необходимы:

– диагностический набор склеральных линз OKVision® Onefit™. Он включает 14 линз диаметром 14,9 мм, базовой кривизной от 7,0 до 8,6 мм;

Рис. 1. Склеральные линзы: **а** – основные зоны склеральной линзы – центральная (1), лимбальная (2), гаптическая (3); **б** – склеральная (1) и мини-склеральная (2) линзы
Fig. 1. Scleral Lenses: **a** – main zones – central (1), limbal (2), haptic (3); **b** – scleral lens (1), mini-scleral lens (2)

- стерильный физиологический раствор 0,9% NaCl в буфусах (5 или 10 мл);
- вакуумные присоски и стерильные полоски с флуоресцеином FluoStrip;
- зеркало на ножке;
- салфетки косметические одноразовые;
- набор средств для очистки и дезинфекции диагностических линз (растворы Пиилосет Хард, Пиилосет Хард+ и Пиилосет OneStep).

Шаг 1. Выбор диаметра и базовой кривизны диагностической линзы

Для подбора необходимо определить два параметра: HVID и базовую кривизну роговицы с помощью кератометра (данные кератотопографии не всегда информативны при нерегулярной роговице).

Для выбора диаметра диагностической линзы расчет производят на основании значения HVID, учитывая следующие рекомендации: для роговиц со стандартным диаметром (11,5-12,0 мм) – диаметр линзы 14,9 мм, для роговиц с диаметром менее 11,5 мм – выбирают линзу с диаметром 14,6 мм, а для роговиц более 12,0 мм – соответственно 15,2 мм и более. Критерием правильно подобранного диаметра является то, что край линзы должен выходить за пределы лимба минимум на 1,25 мм в каждом меридиане (рис. 2).

ВАЖНО! Выбор правильного диаметра влияет на посадку и толщину клиренса во всех зонах в центре и на периферии линзы, что является неременным условием для исключения осложнений.

Выберите базовую кривизну линзы, равную значению кривизны плоского меридиана роговицы (Kflat), или среднее значение кератометрии, характерное для вашего региона.

Рис. 2. Биомикроскопическая картина посадки линзы с правильно подобранным диаметром

Fig 2. Biomicroscopic view of the scleral lens fit with a properly selected diameter

Методика надевания склеральных линз OKVision® Onefit™

Расположите линзу между кончиками большого, безымянного и среднего пальцев или на присоске (со сквозным отверстием). Линза заполняется стерильным физиологическим раствором до края с горкой. Раствор в линзе окрашивается с помощью стерильной полоски с флуоресцеином FluoStrip (рис. 3). При надевании линзы непосредственно на глаз необходимо зафиксировать пальцами нижнее и верхнее веки, широко раскрывая глазную щель. При правильном положении линзы на глазу не должно быть пузырьков воздуха под линзой (рис. 4).

Рис. 3. Окрашивание физ. раствора в линзе полоской флуоресцеина

Fig 3. Fluorescein staining of saline in the lens with FluoStrip

Рис. 4. Надевание склеральной линзы с помощью присоски

Fig. 4. Scleral lens insertion with a plunger

Шаг 2. Оценка апикального клиренса (клиренс в самой высокой точке роговицы)

Оптический срез подлинзового пространства оценивается в белом свете под углом 40°, перемещая щелевую лампу от лимба до лимба. Для удобства сравниваем ширину оптического среза с толщиной диагностической линзы (220 мкм). Величину апикального клиренса в самой высокой точке оцениваем сразу после аппликации, через 30-40 минут и 2-4 часа. Это обусловлено постепенной компрессией конъюнктивы в области посадки линзы. Изменения апикального клиренса представлены в табл. 1.

Величина апикального клиренса в норме в зоне максимального возвышения роговицы после первой примерки должна быть равна 250-275 микрон (рис. 5).

Таблица 1. Изменения апикального клиренса в течение времени

Table 1. Changes in apical clearance over time

Временной интервал, мин Time interval, minutes	Апикальный клиренс, мкм Apical clearance, μm
0 (сразу после аппликации)	250-275 (immediately after application)
30-60	200-220
>120	150-175
>240	100-125

Рис. 5. Биомикроскопическая картинка сравнения толщины линзы (220 мкм) с толщиной апикального клиренса (225 мкм) через 40 минут

Fig. 5. Biomicroscopic view of comparison of lens central thickness (220 μm) with apical clearance (225 μm) in 40 minutes after application

Если наблюдаемый клиренс отличается от этих параметров, то необходимо внести изменения путем выбора другой диагностической линзы, изменив данные базовой кривизны:

- чтобы увеличить апикальный клиренс в среднем на 50 микрон, необходимо примерить следующую линзу с базовой кривизной меньше на 0,10 мм, то есть более крутую: например, ВС 7,60 → 7,50 мм => клиренс увеличится на 50 мкм;

- чтобы уменьшить апикальный клиренс в среднем на 50 микрон, необходимо примерить следующую линзу с базовой кривизной больше на 0,10 мм, то есть более плоскую: например, ВС 7,60 → 7,80 мм => клиренс уменьшится на 100 мкм.

Наиболее точную информацию о толщине слезной пленки под линзой и, следовательно, высоту апикального клиренса можно получить с помощью ОКТ (оптической когерентной томографии) для переднего сегмента глаза. Однако этот метод не обязателен.

Шаг 3. Оценка лимбального клиренса

Дизайн склеральных линзы OKVision® Onefit™ позволяет достичь минимальной толщины клиренса в чувствительной зоне лимба, где локализованы стволовые клетки, отвечающие за регенерацию. Лимбальный клиренс оценивается в оптическом срезе щелевой лампы с использованием белого света под углом 40° (рис. 6). На данном этапе необходимо также использовать синий светофильтр для оценки наличия или отсутствия флюоресцеина в исследуемой зоне. Склеральная линза не должна контактировать с лимбом. Идеальная величина лимбального клиренса через 240 минут ношения (4 часа) должна составить 40-60 микрон.

Стоит учитывать, что если клиренс составляет менее 25 микрон, то наличие флюоресцеина в лимбальной зоне определить не удастся (рис. 7). Необходимо осуществлять контроль лимбального клиренса при всех последующих визитах. Отсутствие признаков прокрашивания конъюнктивы в лимбальной области указывает, что клиренс соответствует норме.

Рис. 6. Лимбальный клиренс в норме
Fig. 6. Normal limbal clearance

Для увеличения лимбального клиренса можно использовать 2 варианта:

- увеличить общий диаметр линзы на 0,3 мм, если были линзы стандартного диаметра 14,9 мм, то следующий диаметр 15,2 мм;

- если базовая кривизна и общий диаметр соответствуют заданным параметрам, то следует применить дополнительную опцию XLC (увеличенный лимбальный клиренс), которая позволяет поднять клиренс на 60 микрон, не затрагивая при этом апикальный клиренс.

Стоит учитывать, что при изменении диаметра линзы оказывается влияние также на сагиттальную глубину и оптическую силу линзы, поэтому необходимо сделать расчет новых параметров с помощью калькулятора расчета компенсации.

Шаг 4. Оценка посадки периферии линзы (краевой клиренс)

Правильным считается параллельное положение края относительно конъюнктивы, не должно быть избыточного подъема или вдавления. В норме гаптическая зона линзы опирается на конъюнктиву склеры и вызывает незначительную её компрессию, но при этом не происходит сдавления сосудов (рис. 8).

Для оценки правильного положения края линзы относительно конъюнктивы можно использовать пуш-ин тест. Необходимо слегка надавить на конъюнктиву рядом с краем линзы и затем наблюдать, как свободно появляется щель между задней поверхностью края линзы и конъюнктивой (рис. 9), а также как свободно восстанавливается контакт между ними. Не оказывайте слишком сильного давления, так как это может спровоцировать подсосывание воздуха под линзу и образование пузыря. Конъюнктивальная щель, вызванная нежным надавливанием, является критерием оптимальной посадки края линзы.

Избыточное поднятие края – признак неправильной посадки – может сопровождаться диском-

Рис. 7. Недостаточный лимбальный клиренс
Fig. 7. Insufficient limbal clearance

Рис. 8. Параллельное (идеальное) прилегание края
Fig. 8. Parallel (perfect) edge fit

фортом. Для этой посадки характерно возникновение щели между краем линзы и конъюнктивой; избыточная подвижность линзы при пуш-ап тесте; наличие пузырька воздуха под линзой, который попадает через краевую зону после моргания. Если апикальный клиренс в норме и посадка центральной зоны оптимальная, необходимо изменить краевой клиренс путем использования линзы с краевым лифтом: Steep 1 (уменьшение на 25 мкм), Steep 2 (уменьшение на 50 мкм), Steep 3 (уменьшение на 75 мкм).

Избыточное вдавление края – также признак неправильной посадки. Вдавление края линзы в конъюнктиву препятствует обмену слезы в подлинзовом пространстве. В этом случае наблюдается побледнение конъюнктивы и сдавление сосудов рядом с краем линзы, дискомфорт у пациента возникает через несколько часов ношения линз; малая подвижность линзы при пуш-ап тесте. При вдавлении края в конъюнктиву (если апикальный клиренс в норме) необходимо изменить краевой клиренс путем использования линзы с краевым лифтом Flat 1 (поднятие края на 25 мкм), Flat 2 (поднятие края на 50 мкм) или Flat 3 (поднятие края на 75 мкм). Если апикальный клиренс недостаточный, тогда необходимо поменять диагностическую линзу на линзу с более крутой базовой кривизной и вновь оценить апикальный и краевой клиренсы.

Шаг 5. Оценка подвижности линзы

Пуш-ап тест позволяет оценить общую посадку линзы. Необходимо нежно надавить на конъюнктиву склеры через веко и легким движением подтолкнуть линзу кверху. Линза должна легко смещаться без значительного сопротивления при ее подталкивании, но и ее подвижность не должна быть чрезмерной. Если при пуш-ап тесте линза малоподвижна или чрезмерно подвижна, необходимо изменить её посадку. В норме подвижность линзы при пуш-ап тесте должна быть в пределах 0,5-1,0 мм (не при мигании, а под давлением толчка пальцем).

Рис. 9. Проведение пуш-ин теста
Fig. 9. Push-in test

В дополнение к этому тесту необходимо оценить вращение линзы по кругу. Зафиксируйте край линзы пальцем в районе 6 часов и вращайте её вперед-назад от виска к носу. Если при этом линза не испытывает сопротивления, то конъюнктивальная посадка идеальная (параллельная). Легче всего оценить вращение линзы по лазерным меткам на периферии линзы (при их наличии).

Шаг 6. Овер-рефракция (исследование рефракции в диагностических линзах)

Важно понимать, что диагностическая линза необходима для определения таких параметров линзы, как диаметр и базовая кривизна, которые обеспечивают оптимальную посадку выбранной линзы. Для определения овер-рефракции можно использовать авторефрактометрию или ретиноскопию. Необходимо определить сфероцилиндрическую рефракцию как монокулярно, так и бинокулярно. Дизайн склеральных линз OKVision® Onefit™ разработан таким образом, что сферическая линза может корректировать роговичный астигматизм до -3,50 D. Однако в некоторых случаях при особом строении роговичного профиля слезный подлинзовый слой не дает полной компенсации астигматизма.

Наличие остаточного астигматизма может свидетельствовать о низком апикальном клиренсе. Попробуйте примерить линзу с более крутой базовой кривизной или с большим диаметром для увеличения сагиттальной глубины и лучшей компенсации остаточных aberrаций.

Заказ линзы для пациента

После того как вы убедитесь в правильности посадки диагностической линзы, для правильного оформления заказа линзы всегда необходимо пользоваться калькулятором расчета параметров OKVision® Onefit™ Compensation Tool. Калькулятор (рис. 10) находится в личном кабинете на сайте www.okvision.ru или на сайте www.sclerallens.ru.

Onefit Compensation Tool

Type of lens :

Enter parameters of the Onefit lens "in situ"

	Base Curve	Diameter	Peripheral Edge	Power
1	7.90	14.9	Standard	-2.00

Which parameter(s) do you want to modify?

	Base Curve	Diameter	Peripheral Edge	Over Refraction (Vertex 12mm)
2	8.00	No Change	No Change	-1.75

New Onefit Lens to Order

	Base Curve	Diameter	Peripheral Edge	Power
3	8.00	14.90	Standard	-3.00

Рис. 10. Калькулятор Onefit™ Compensation Tool

Fig. 10. Onefit™ Compensation Tool Calculator

В первую строку вносятся данные примерочной линзы с оптимальными параметрами, во вторую строку вносятся данные, которые вы хотите изменить. В третьей строке после расчета появляются параметры линзы, которую вы заказываете. Для оформления заказа вы переносите параметры склеральной линзы в таблицу (табл. 2) в личном кабинете или на бланк заказа.

Литература

1. Папанян С.С., Федотова К., Грабовецкий В.Р., Андриенко Г.В., Новиков С.А. Опыт применения жестких газопроницаемых склеральных контактных линз у пациентов с низкими зрительными функциями. Современная оптометрия. 2017;5(105):10-16.
2. Аляева О.О., Рябенко О.И., Тананакина Е.М., Юшкова И.С. Опыт применения склеральных линз Zenlens для зрительной реабилитации пациентов с иррегулярной роговицей. Российский офтальмологический журнал. 2018;11(4):68-74. doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-4-68-74
3. Мягков А.В., Белоусова Е.В., Игнатова Н.В., Петрова О.А. Визуальная реабилитация пациентов с нерегулярной роговицей. ГЛАЗ. 2019;1:26-32. doi: 10.33791/2222-4408-2019-1-26-32
4. Мягков А.В., Слонимский Ю.Б., Белоусова Е.В., Митичкина Т.С., Бунятова Л.Р. Оптическая коррекция кератоконуса с помощью склеральных газопроницаемых контактных линз. Офтальмология. 2019;16(2):218-224. doi:10.18008/1816-5095-2019-2-218-224
5. Мягков А.В., Игнатова Н.В. Наш опыт оптической коррекции последствий радиальной кератотомии с помощью склеральных линз. Клинические случаи. Российский офтальмологический журнал. 2017; 10(2):92-96. doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-2-92-96
6. Федотова К., Грабовецкий В.Р., Новиков С.А., Эзугбая М. Мини-склеральные контактные линзы в лечении пациентов с синдромом сухого глаза (первый собственный опыт применения). Офтальмологические ведомости. 2019;12(1):5-12. doi.org/10.17816/OV1215-12
7. Мягков А.В., Ковалевская М.А., Перерва О.А. Склеральные газопроницаемые контактные линзы как возможный способ зрительной реабилитации пациентов с возрастной макулярной дегенерацией. ГЛАЗ. 2019;125(1):33-40. doi: 10.33791/2222-4408-2019-1-33-40

Таблица 2. Форма для заполнения заказа

Table 2. Order form

Глаз Eye	Тип линзы Lens type	Характеристика Charac- teristic	D D	BC BC	Sph Sph	Dk Dk	Край Edge
OD	OKV- RGP Onefit	Сфери- ческая spherical	14,90	7,90	-3,0	100	st

Мини-склеральные линзы OKVision® Onefit™ могут быть рекомендованы для клинического использования при стандартных роговицах, астигматизме, состоянии после пересадки роговицы, любой стадии и виде кератоконуса, при индуцированных аметропиях различной этиологии. Пациенты с любыми видами нерегулярной роговицы получают уникальную возможность использования индивидуальных склеральных контактных линз заданной геометрии.

При подготовке данного материала с разрешения автора использованы ресурсы «Руководства по медицинской оптике и оптометрии», часть 2. «Контактная коррекция зрения».

References

1. Papanyan S.S., Fedotova K., Grabovetsky V.P., Andriyenko G.V., Novikov C.A. Experience in the use of rigid gas permeable scleral contact lenses in patients with low visual functions. Modern Optometry. 2017;5(105):10-16. (In Russ.)
2. Alyaeva O.O., Ryabenko O.I., Tananagina E.M., Yushkova I.S. Zenlens scleral lenses for visual rehabilitation of patients with irregular cornea: a usage experience. Russian Ophthalmological Journal. 2018;11(4):68-74. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-4-68-74
3. Myagkov A.V., Belousova E.V., Ignatova N.V., Petrova O.A. Visual rehabilitation of patients with irregular cornea. The EYE GLAZ. 2019;1:26-32. (In Russ.) doi: 10.33791/2222-4408-2019-1-26-32
4. Myagkov A.V., Slonimskiy Y.B., Belousova E.V., Mitichkina T.S., Bunyatova L.R. Optical correction of keratoconus with a scleral gas-permeable lenses. Ophthalmology in Russia. 2019; 16(2):218-224. (In Russ.) doi:10.18008/1816-5095-2019-2-218-224
5. Myagkov A.V., Ignatova N.V. Our experience in optical correction of radial keratotomy consequences by scleral lenses. Clinical cases. Russian ophthalmological journal. 2017;10(2):92-96. (In Russ.) doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-2-92-96
6. Fedotova K., Grabovetskiy V.R., Novikov C.A., Ezugbaya M. Mini-scleral contact lenses in the treatment of patients with Dry Eye Syndrome (first own experience). Ophthalmological Vedomosti. 2019;12(1):5-12. doi:10.17816/OV1215-12
7. Myagkov A.V., Kovalevskaya M.A., Pererva O.A. Scleral gas permeable contact lenses as a possible way of visual rehabilitation of patients with age-related macular degeneration. The Eye GLAZ. 2019;125(1):33-40. doi: 10.33791/2222-4408-2019-1-33-40

Поступила / Received / 15.08.2019