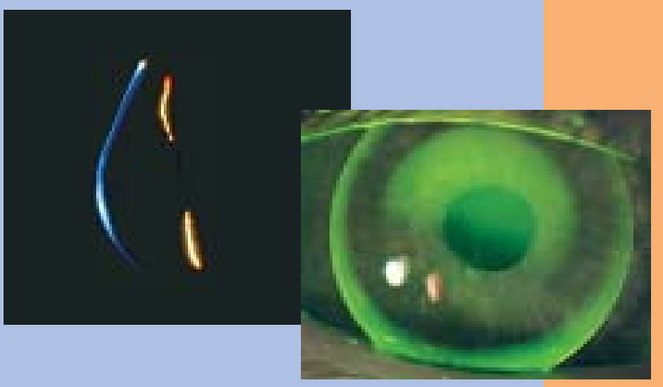

Коррекция кератоконуса ЖГП контактными линзами

Мы продолжаем публикацию серии материалов из Руководства по коррекции кератоконуса с помощью ЖГП линз, подготовленного специалистами Центра Исследований Контактных Линз (Канада). Руководство предоставлено компанией Polymer Technology, являющейся одним из мировых лидеров по производству материалов для этого типа линз. Данное Руководство призвано помочь врачам правильно подбирать дизайн ЖГП линз. Начало публикации ("Введение" и "Классификация кератоконуса") было напечатано в "Вестник оптометрии", №7, 2011 г. и в №1, 2012 г.

4. Методы коррекции с помощью контактных линз

Корнеальные газопроницаемые (ГП) контактные линзы

Линзы с диаметрами (TD – общий диаметр) от 8,0 мм до 12,8 мм считаются корнеальными линзами. При увеличении диаметра конуса должны возрастать также диаметр задней оптической зоны (BOZD), радиус базовой кривизны и диаметр линзы, чтобы обеспечить более точное соответствие между кривизной конуса и кривизной задней оптической зоны, как показано стрелками на линзах и топографических картах (см. рисунки). Достичь соответствия между этими параметрами можно с помощью корнеального топографа, линии сетки которого могут использоваться для измерения размера, положения и площади конуса. Для более точного подбора этих контактных линз очень важна информация от вашей лаборатории, включая знание диаметра задней оптической зоны и понимание того, изменяется ли диаметр оптической зоны вместе с радиусом задней оптической зоны контактной линзы (плавающий BOZD) или же остается постоянным (фиксированный BOZD), изменяясь только, когда изменяется диаметр линзы (рис.17-25). См. таблицы 1 и 2 (в следующей публикации).

Если оптическая зона слишком большая по сравнению с диаметром конуса, кривизна контактной линзы больше кривизны конуса, и тогда образующийся между конусом и линзой большой зазор будет приводить к возникновению пузырьков в слезной пленке под линзой. Эти условия могут повлиять на качество зрения. Если же оптическая зона слишком маленькая, то кривизна контактной линзы будет меньше, чем кривизна конуса, обнажая линзу на конусе и приводя к тому, что линза на роговице будет нестабильна и децентрирована (рис.21). После расчета BOZD и TD общий дизайн линзы должен гарантировать, что радиус задней оптической зоны (BOZR) обеспечивает мягкое трехточечное касание или распределяет поддержку линзы по всему конусу (рисунки 17-25). См. таблицы 1 и 2 (в следующей публикации).

Периферическую зону линзы нужно сделать более плоской, чем периферия роговицы, это обеспечит

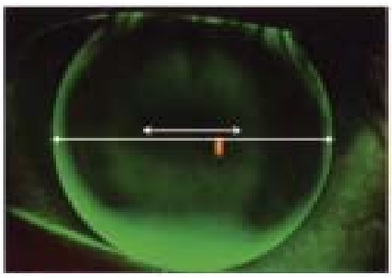

Рис. 17. Центральный конус (плавающий BOZD)

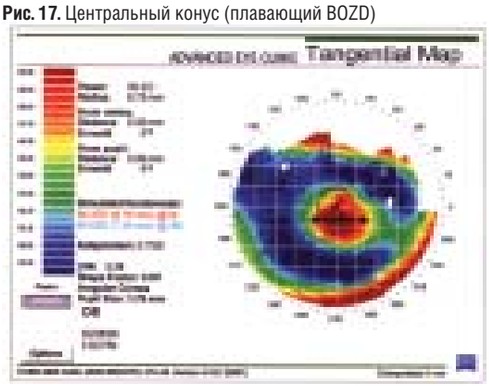

Рис. 18. Топография центрального конуса

осевой подъем края, который будет намного выше, чем подъем линзы, разработанной для обычного глаза со средним значением эксцентриситета (от 0,5 до 0,6). Значения эксцентриситета для кератоконусного глаза лежит в диапазоне от 0,65 до 1,0 и больше в запущенных случаях.

Корнео-склеральные и полусклеральные ГП контактные линзы

После появления материалов ГП линз со сверхвысокими Dk врачи стали более уверенно назначать линзы большего диаметра. Линзы диаметром от 12,9 мм до 13,5 мм можно считать корнео-склеральными линзами, а диаметром от 13,5 мм до 14,9 мм – полусклеральными линзами.

При подборе необходимо рассматривать три области линзы, которые можно подгонять независимо друг от друга:

- корнеальная область (BOZD/BOZR)
- средне-периферическая область над корнео-склеральным переходом
- склерально-конъюнктивальная область

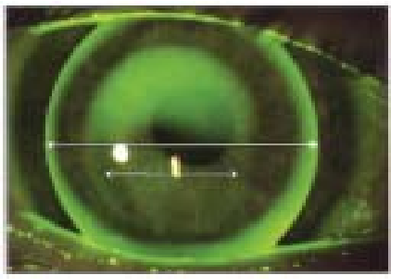

Рис. 22. Умеренный овальный конус (фиксированный BOZD)

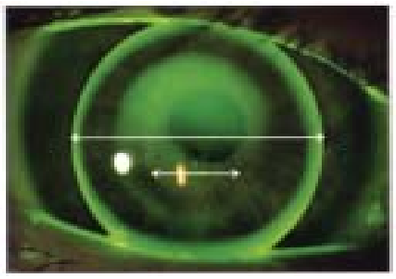

Рис. 19. Ранний овальный конус (фиксированный BOZD)

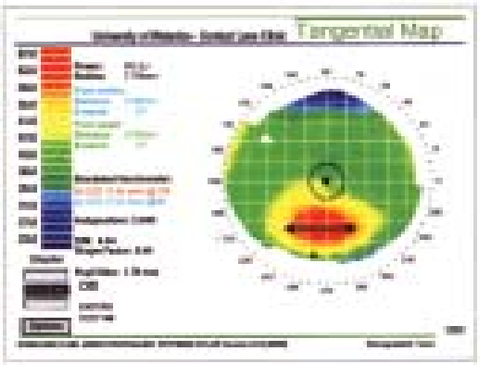

Рис. 20. Ранний овальный конус

Рис. 21. Иллюстрация соответствия BOZD и диаметра конуса

Корнео-склеральные линзы подбираются с небольшим вершинным зазором или с выравниваем по центру, зазором над корнео-склеральным переходом и выравниванием в склерально-корнеальной зоне. Полусклеральные линзы подбираются похожим образом, но для них должен быть больше вершинный зазор,

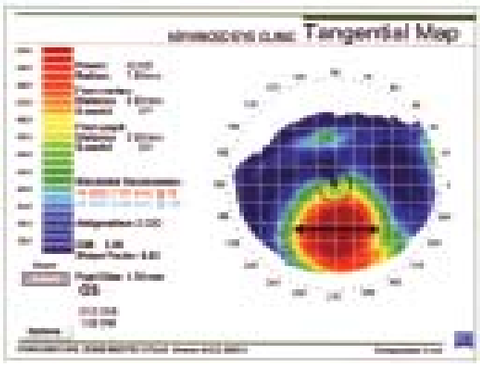

Рис. 23. Топография умеренного овального конуса

чтобы вызвать движение слезы под линзой («слезный насос»).

Топографические карты роговицы (рис. 24, 25) показывают очень большие и искаженные конусы (кератоглобус), которые могут смещаться книзу (пеллюцидная краевая дегенерация) или быть неправильной формы (сплющенные, как с PKP); для любого из этих случаев подойдут очень большие BOZD, которые имеются у этих линз.

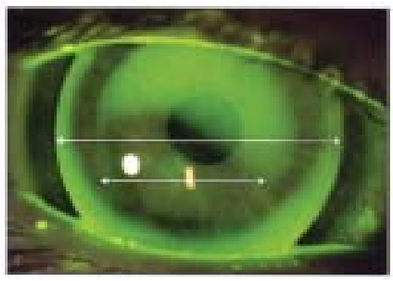

Рис. 24. Развитый овальный конус (фиксированный BOZD)

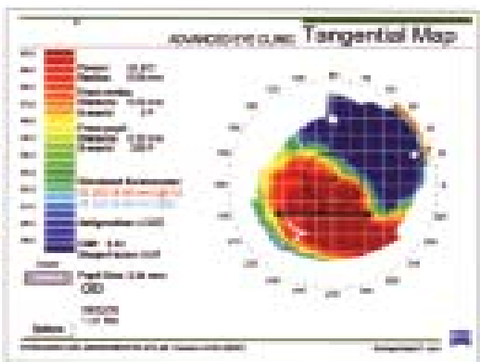

Рис. 25. Топография развитого овального конуса

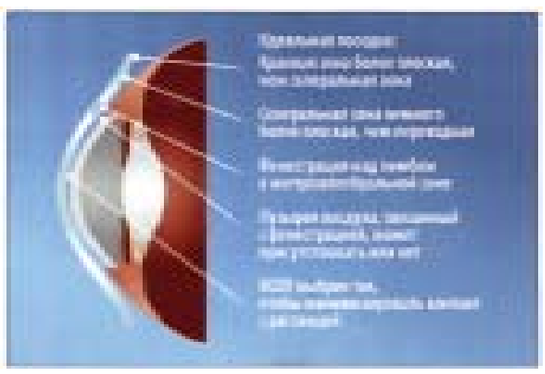

Рис. 26. Склеральный дизайн (схематически)

Мини-склеральные и склеральные ГП контактные линзы

Линзы диаметром от 15,0 мм до 18,0 мм считаются мини-склеральными, а диаметром от 18,1 мм до 24 мм относятся к склеральным линзам. Подбор этих линз требует понимания формы корнео-склерального перехода и топографии склеры.

Недавнее введение пробных наборов и оптической когерентной топографии, как средств визуализации переднего сегмента глаза помогло в создании дизайна и подборе этих линз. Эти линзы разработаны таким образом, чтобы они были центрированы и находились на склеральной конъюнктиве и огибали роговицу, не касаясь конуса (рис. 26). Чтобы добиться этого при подборе, кривизна линзы должна быть больше кривизны роговицы. Поскольку под линзой удерживается слезная жидкость, то эти линзы кроме того, что они маскируют очень большую область нерегулярности роговицы, могут оказывать терапевтический эффект в случае сухого глаза (например, при болезни Шегрена). Эти линзы предоставляют преимущества при развитой стадии пеллюцидной краевой дегенерации, при развитом кератоглобусе и при смещении лоскута после сквозной кератопластики (или других послеоперационных осложнений), обеспечивая комфорт и лучшее качество зрения. Как и для дизайна полусклеральных линз каждая из трех зон этих линзы должна рассматриваться индивидуально для успешного подбора этих дизайнов. Обмен слезной жидкости происходит благодаря выталкивающему эффекту, возникающему при скольжении верхнего века по поверхности контактной линзы, включая изгиб (положительное давление) центральной области линзы и отрицательное давление, когда периферия линзы толкает слезную жидкость под линзу (рис.27-28).

Комбинированные дизайны (piggyback дизайны)

Традиционная piggyback система состоит из комбинации подложки (диаметром от 8,0 до 9,8 мм), которая вытачивается из гидрогелевой линзы, например, из линзы UltraVision KeraSoft (диаметром от 12,5 до 14,5 мм), и жесткой линзы, установленной на ней. Такая система имела преимущество в том, что линза центрирована над зрачком в умеренных и средних случаях овального конуса, и она улучшала комфорт, но у нее были и недостатки: содержание кислорода под двумя линзами снижалось до очень низкого уровня (рис.29-30b). С появлением силикон-гидрогелей вновь возродился интерес к комбинированной системе с использованием этих линз, и многие линзы применяются в такой комбинации (хотя только линзы Night&Day компании CIBA Vision, PureVision компании Bausch&Lomb и Oasys компании Johnson&Johnson имеют разрешение на терапевтическое использование). Эта комбинация помогает увеличить содержание кислорода под системой из двух линз от 34 mm Hg (PMMA линзы и линзы с низким содержанием воды) до 95 mm Hg (ЖГП и силикон-гидрогелевые линзы), что выражается в увеличении

Диаметр линзы	Классификация
8,0-12,8 мм	Корнеальная линза
12,9-13,5 мм	Корнео-склеральная
13,6-14,9 мм	Полу-склеральная
15,0-18,0 мм	Мини-склеральная
18,1-24,0 мм	Склеральная

Рис. 27. Склеральная линза, белый свет

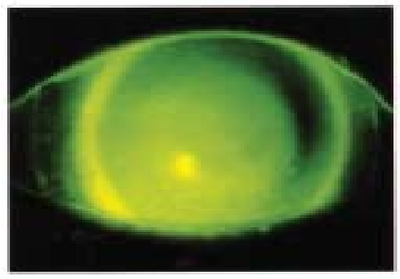

Рис. 28. Склеральная линза, прокрашивание флюоресцеином

Dk/t до значения $39x10^{-9}$ (см/с) (мл O_2 х мм Hg), которое значительно превышает минимальный порог Dk/t, позволяющий избежать отека роговицы при дневном ношении ($24x10^{-9}$ (см/с) (мл O_2 х мм Hg).

Другие преимущества комбинированной системы с силикон-гидрогелями по сравнению с гидрогелями помимо улучшенного комфорта – это мягкое изменение контура роговицы и защита роговицы, когда присутствует хроническое истирание. Центрирование может быть достигнуто, только при положительной силе мягкой линзы, поскольку вытачивание подложки не применяется. Положительная сила (+0,50D) на мягкой линзе помогает центрированию, притягивая центральную зону ГП линзы к центру мягкой линзы. Из-за этого может потребоваться изменение периферии ГП линзы – увеличение аксиального подъема края, чтобы избежать прилипания к мягкой линзе.

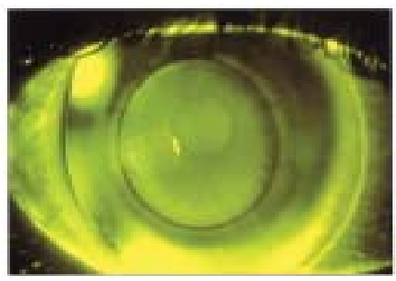

Рис. 29. Система piggyback (высокомолекулярный флюоресцеин)

Мягкие контактные линзы

Применение мягких контактных линз для коррекции зрения в случаях нерегулярной роговицы с неправильным астигматизмом ограничено. Возможность использования этих линз можно рассматривать, когда все остальные способы не удались, и пациент не может носить ГП линзы (что встречается все реже и реже с возрастающим использованием полу- и минисклеральных дизайнов ГП линз больших диаметров, которые опираются на зону вне лимба).

Сферические мягкие контактные линзы с очень большой толщиной в центре (0,3-0,5 мм) могут маскировать некоторую нерегулярность, но нужно принимать во внимание их низкий уровень пропускания кислорода и небольшую вероятность успеха. В качестве альтернативы рассмотрите использование линз с задней торической поверхностью (также с большой толщиной в центре, обусловленной призматической стабилизацией), которые можно заказать индивидуально с цилиндром до 11,0 D. В целом, дополнительная коррекция астигматическими очками необходима, чтобы компенсировать плохой оптический результат. Другая опция, которая может быть применена – это использование мягких линз с технологией волнового фронта для коррекции некоторых аберраций высших порядков, при условии, что ротация и смещение линзы могут быть под контролем.

Рис. 30a. Система piggyback (белый свет)

Рис. 30b. Система piggyback (схематически)