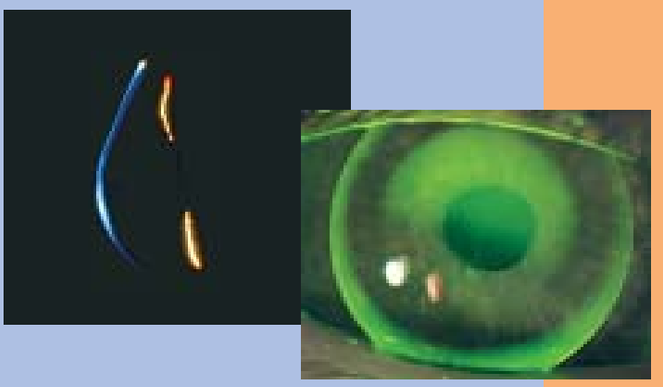

Коррекция кератоконуса ЖГП контактными линзами

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 №1-5, 2012 г.

6. Подбор линз

(продолжение)

Подбор полусклеральных линз (от 13,6 до 14,9 мм TD) и мини-склеральных линз (от 15,0 до 18,0 мм TD)

Так как полусклеральные линзы принято подбирать при экстремально нерегулярных роговицах, вызванных развитым кератоконусом, пеллюцидной краевой дегенерацией (PMD), травмой глаза, постоперационной эктазией, последствиями сквозной кератопластики или лазерной операции (RK, LASIK, PRK), полезно иметь представление о величине подъема роговицы (sag) для того, чтобы выбрать базовую кривизну или подъем (sag) контактной линзы. В идеале подъем контактной линзы должен быть больше, чем подъем роговицы, чтобы обеспечить постоянный резервуар слезной жидкости под всей задней поверхностью линзы без слишком большого зазора, который мог бы спровоцировать появление пузырьков воздуха.

Подъем роговицы можно измерить, используя оптокогерентный томограф Visante OCT, который позволяет произвести измерение по направлению любой хорды (рис. 41). Прибор Orbscan II может также обеспечить оценку sag роговицы по направлению хорды HVID («от белого до белого», как это называется), на которой измеряется глубина передней камеры глаза. В сумме с толщиной роговицы в центральной точке, это измерение может быть оценкой sag роговицы. Другие топографы, такие как Medmont, обеспечивают прямое измерение подъема роговицы. Также с помощью любого топографа, предоставляющего значение эксцентриситета (*e-value*), можно рассчитать sag роговицы, используя формулу для вытянутых эллипсов, которые используют фактор формы (p=1-e2), показатель K в этом меридиане (плоском – flat) и диаметр любой полухорды.

$$\text{sag} = \frac{r-\sqrt{(r^2-p(^{chord}/_2)^2}}{p},$$

где r – радиус, а p – фактор формы.

Получив значение подъема роговицы, можно выбрать полусклеральную линзу, у которой подъем будет немного больше, чтобы обеспечить зазор между роговицей и линзой. Если у линзы указаны размеры

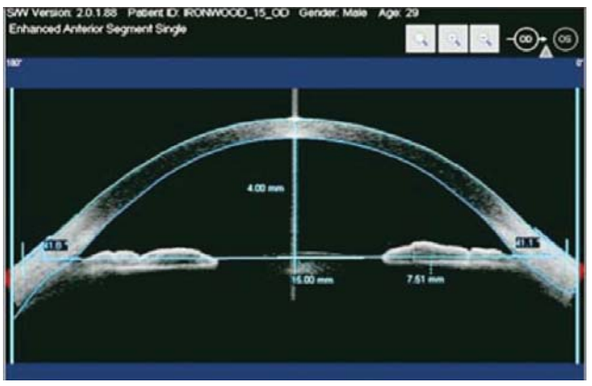

Рис. 41. Sag, наблюдаемый с помощью Visante

радиуса, подъем роговицы можно рассчитать по BOZD контактной линзы и затем эту величину можно преобразовать в радиус:

$$r = \frac{(^{chord}/_{2})^2 - p\,(sag)^2}{2sag}\ .$$

В руководствах по подбору линз компаний-производителей также предлагается исходная пробная линза с учетом прогрессирования конуса. Чтобы добиться средне-периферического заполнения, средние периферические кривые контактной линзы (две или три сферические кривые или асферическая зона) должны быть:

- уплощенными (если нет зазора) или
- укрученными (если имеется чрезмерный зазор с образованием пузырьков воздуха).

Край линзы, склеральную зону можно увидеть только частично с помощью новых приборов OCT, таких как RT-Vue OCT (Clarion Medical Tech), Visante OCT (Zeiss Meditec, CA) и с помощью фотографирования профиля щелевой лампой. Определить правильность выбора тангенциальной (то есть, выровненной) склеральной зоны можно, оценив изменение скорости кровотока в сосудах конъюнктивы и прокрашивание флюоресцеином.

См. рис. 42, 42a, 42b и 43 и примеры посадки полусклеральных линз.

Дизайн периферии линзы

Определение аксиального подъема края линзы (AEL)

Последний параметр, относящийся к поведению линзы на глазу и обеспечивающий неизменную физиологию роговицы,– это система периферической кривизны линзы, называемая аксиальным подъемом края линзы (AEL), а также аксиальный зазор края линзы на глазу (AEC) (Рис. 44). Аксиальный зазор края (AEC) описывается как толщина слезного слоя (TLT) между контактной линзой и роговицей.

Для начального кератоконуса используют линзы с аксиальным подъемом края (AEL) 120 мик-

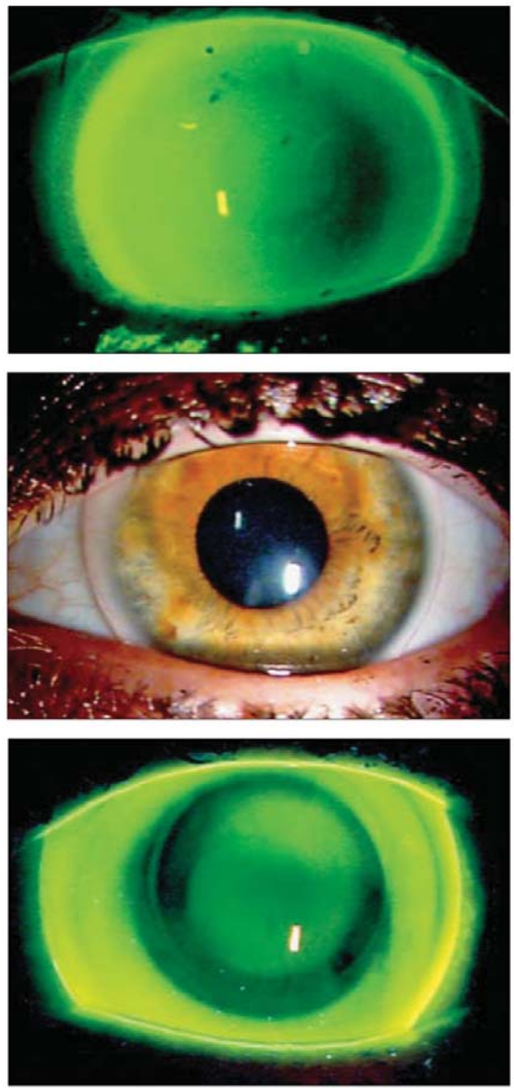

Рис. 42, 42a и 42b. Диаметр 15,8 мм

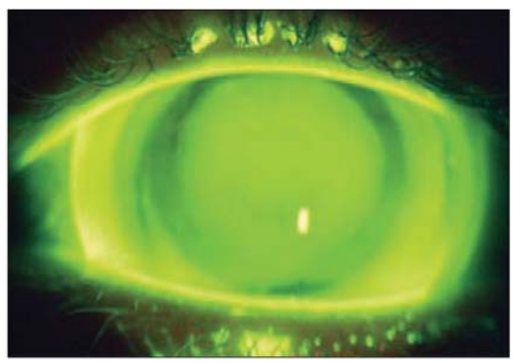

Рис. 43. Диаметр 18,2 мм

рон (стандартный) или стандартные асферические линзы (например, Boston Envision), у которых аксиальный подъем края немного больше. Величина подъема края линзы основывается на среднем значении эксцентричности (от 0,45 до 0,55). Когда кератоконус достигает выраженной стадии, следует подбирать линзы мультикривизновых дизайнов с меньшим или большим BOZD, чем средний BOZD, и более высоким аксиальным подъемом края (AEL) (от 200 до 300 мкм в начальной стадии), т.к. кривизна конуса увеличивается (и, следовательно, его подъем тоже увеличивается) в дополнение к быстрому уплощению к периферии. Тогда может потребоваться аксиальный подъем края (AEL) вплоть до 650 мкм или более, т.к. величина эксцентричности кератоконусной роговицы увеличивается (от 0,75 до ~1,00), когда увеличивается центральное укручение.

Пробные диагностические линзы имеют стандартные периферии с собственными периферическими дизайнами подъема края, превышающими средние значение AEL. Пробный подбор этих линз может привести к флюоресцеиновому прокрашиванию, указывающему на центральное трехточечное касание, но недостаточный (чаще всего) или чрезмерный зазор на периферии. Именно в этих случаях может потребоваться коррекция подъема края на периферии. До тех пор пока центральное прокрашивание остается идеальным, аксиальный подъем края менять не следует, т.к. зазор на периферии может быть вызван просто чрезмерно крутой или плоской линзой. Если допустить, что соотношение базовой кривизны (BOZR) линзы и роговицы идеально, то периферию можно перезаказать с шагом #1, #2, #3 и т.д., делая ее более крутой или плоской, чем стандартная.

Корректировка периферии линз с очень маленьким BOZD (3,7-5,1 мм) влияет на центральную посадку линзы. Более крутая периферия сделает центральную посадку более крутой из-за увеличенного подъема, и в лаборатории автоматически сделают BOZR более плоским (обычно на 0,05 мм), чтобы скомпенсировать эти изменения в sag. Оптическая сила линзы также будет скомпенсирована одновременно на -0,50D. Более плоская периферия приведет к уменьшению видимого подъема при флюоресцеиновом прокрашивании из-за маленького диаметра задней оптической зоны (BOZD). Поэтому будет предложен более крутой радиус задней оптической зоны (BOZR) (на 0,05 мм) и оптическая сила скорректирована на +0,50D. Повторный заказ будет указывать, что эти новые параметры уже внесены, чтобы избежать необходимости дальнейшей компенсации.

Обычно линзам с большими BOZD (>6,25мм) не требуется компенсация из-за изменения подъема, т.к. на флюоресцеиновое прокрашивание может не влиять изменение подъема, вызванное увеличением или уменьшением подъема края на периферии. Эти линзы можно заказать с увеличенными или уменьшенными перифериями и аксиальным зазором края (AEC), а BOZR оставить прежним. При пробной посадке этой новой линзы флюоресцеиновое прокрашивание поможет определить, нужна ли дополнительная компенсация.

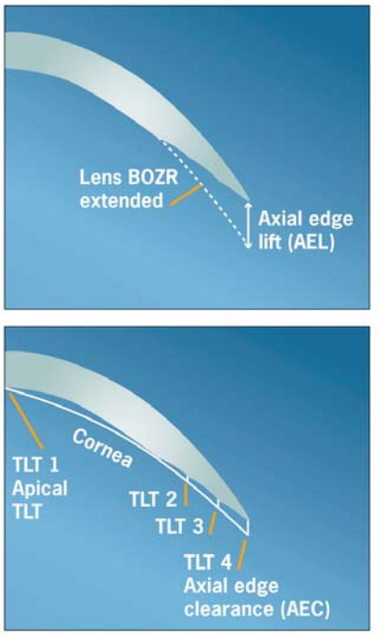

Рис. 44. AEL и AEC контактной линзы

Рис. 45. Неодинаковые периферии

Торические и неодинаковые периферии

Новые дизайны линз основываются на топографических данных, которые помогают оценить, простирается ли неправильный астигматизм до периферии роговицы. Эти линзы имеют торический дизайн периферии или периферию, в кото-

рой часть линзы можно изготовить с более низким аксиальным подъемом края, чем у всей остальной линзы. Торическая периферия может быть 1,0 мм шириной с разницей 0,8 мм между двумя меридианами. BOZR будет круче на 0,05 мм, а оптическая сила будет компенсирована добавкой -0,50D при данном изменении. «Торические» дизайны периферии показаны, когда топография указывает, что более крутая в нижней части роговица смещена книзу, заставляя поднять более низкий край линзы, и вызывает раздражение нижнего века. Линзы могут быть разработаны со стандартной периферией в 90° и более крутой периферией в 270° с призмой 1-1,25 призм. дптр при 270° для стабилизации линзы на глазу. Другие дизайны линз имеют верхнюю зону со стандартной периферией, а нижний квадрант сделан более крутой с назальной и темпоральной зонами, переходными зонами со средним аксиальным подъемом края (AEL).

Эти дизайны линз также используются в случаях пеллюцидной краевой дегенерации, когда истончение роговицы происходит намного ниже, чем у роговицы с кератоконусом, и приводит к чрезмерному зазору в нижнем крае линзы (рис.45).

Оценка подходящей посадки

Рис.46. Фильтр Wratten Boston

Картина флюоресцеинового прокрашивания

Оценивать все картины флюоресцеинового прокрашивания следует с кобальтовым фильтром на щелевой лампе, используя желтый фильтр Wratten#12, чтобы гарантировать максимальную контрастность (рис.46). Смоченную флюоресцеином полоску следует приложить к бульбарной конъюнктиве, чтобы минимизировать контакт флюоресцеина с передней поверхность линзы. Так как большинство периферий пробных контактных линз имеют стандартный подъем края, более развитым конусам с высоким эксцентриситетом потребуются более плоские периферии. Чтобы оценить картину флюоресцеинового прокрашивания в центре, нужно, чтобы слезная жидкость находилась под более плотно прилегающим нижнем краем линзы. Также важно дать время от 5 до 20 минут, чтобы линза «установилась» на глазу, особенно для линз со склеральной поддержкой, т.к. линза может со временем прогнуться или придвинуться ближе к роговице.

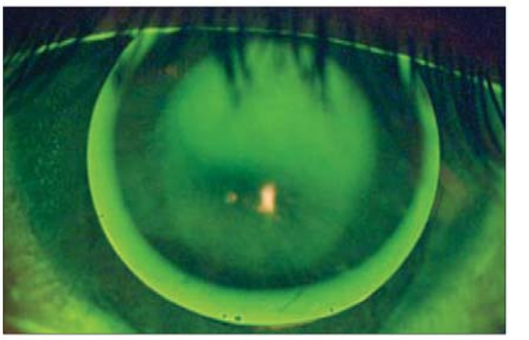

Рис. 47. Трехточечное касание (распределенная поддержка), флюоресцеиновое прокрашивание

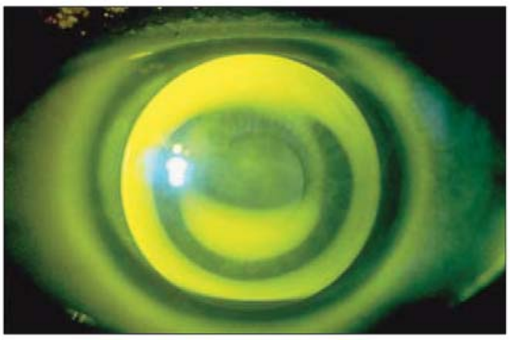

Рис. 48. Плоский подбор (центральное касание), флюоресцеиновое прокрашивание

Касание в трех точках (распределенная поддержка)

Считается, что легкое трехточечное касание на границе вершинного зазора является признаком правильного подбора, которого надо добиться в центральной части линзы. Положение этого касания зависит от положения вершины конуса. У сосцевидного конуса оно будет расположено центрально, тогда как у овального конуса эта область будет смещена книзу или книзу-латерально. Две другие области касания обычно расположены вдоль самого плоского меридиана, обычно горизонтально при кератоконусе и вертикально на ранней стадии PMD. Зазор на периферии от 0,5 до 0,7 мм можно получить с помощью более плоских, чем стандартные периферии (рис.47).

Вершинное касание

Очевидно, что вершинное касание, вызванное слишком плоской базовой кривой (или слишком низким подъемом) может стать причиной повреждения вершины, включая спиралевидное прокрашивание и рубцевание. Линзы больших диаметров не следует подбирать плоско с касанием века, как это раньше понималось. Используйте увеличенный sag, чтобы подобрать больший конус без сильного вершинного касания. Рис. 48 показывает влияние плоско подобранной линзы с вершинным повреждением роговицы. Этого типа подбора следует избегать.