

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
Харьковский национальный медицинский университет

КОРРЕКЦИЯ АСТИГМАТИЗМА КОНТАКТНЫМИ ЛИНЗАМИ

Методические указания для врачей-интернов

Утверждено
ученым советом ХНМУ.
Протокол № 4 от 21.04.2015.

Харьков
ХНМУ
2015

Коррекция астигматизма контактными линзами : метод. указ. для
врачей-интернов / сост. П. А. Бездетко, С. Ф. Зубарев, Н. В. Панченко,
А. В. Пахомова. – Харьков : ХНМУ, 2015. – 24 с.

Составители П. А. Бездетко
 С. Ф. Зубарев
 Н. В. Панченко
 А. В. Пахомова

Контактная линза (КЛ) – это оптическое неимплантируемое устройство, изготовленное из химически инертного материала, имеющее форму «чашки» и непосредственно контактирующее с глазным яблоком. Корректирующая контактная линза – сугубо индивидуальный вид оптической коррекции зрения, подбор и контроль за ношением которой требуют тщательного офтальмологического обследования и диспансерного наблюдения за пациентом.

Астигматизм (от греч. «а» – отсутствие, «стигма» – пятно или точка) – это изменение оптической системы глаза, при которой она не является сферичной и преломленные в ней лучи не могут быть сфокусированы в одной точке. В основе астигматизма лежит различная преломляющая сила оптического аппарата глаза в разных направлениях. Наиболее распространенной моделью, описывающей структуру лучей, преломляющихся в астигматическом глазу, является так называемый коноид Штурма. В этой модели различают два *главных взаимно перпендикулярных меридиана*: в одном из них преломляющая сила наибольшая, в другом – наименьшая. При этом в оптической системе глаза образуется световой коноид, в котором имеются так называемые фокальные линии, где фокусируются лучи, прошедшие через определенные меридианы оптической системы астигматического глаза. В передней фокальной линии фокусируются лучи, прошедшие через меридиан с наибольшей преломляющей силой, и другие параллельные ему плоскости. В задней фокальной линии фокусируются лучи, прошедшие через меридиан с наименьшей преломляющей силой и другие параллельные ему плоскости. Смысл оптической коррекции астигматизма состоит в перемещении главных фокальных линий вдоль оптической оси ближе к сетчатке и изменении формы оптического коноида в целях совмещения фокальных линий и фокусировки параллельных лучей в одной точке.

В зависимости от расположения меридианов с наибольшей и наименьшей преломляющей силой различают *прямой астигматизм*, при котором плоскость с наиболее сильной рефракцией располагается вертикально (ось расположена горизонтально в пределах от 0 до 30° и от 180 до 150°), а с более слабой рефракцией – горизонтально (наиболее часто встречающийся тип астигматизма), и *обратный*, где меридиан с наибольшей преломляющей силой располагается в горизонтальном направлении, а с наименьшей – в вертикальном направлении (в пределах от 120 до 60°). По наклону главных осей, для определения которого наиболее широко применяется система ТАБО (отсчет проводится в градусах против часовой стрелки), различают *астигматизм с прямыми осями*, при котором оси расположены в вертикальном и горизонтальном меридианах или в секторе

$\pm 30^\circ$ от этих меридианов, и с *косыми осями*, при котором главные меридианы лежат в секторах от 31 до 59° и от 121 до 149° таблицы Табо.

О степени астигматизма судят по разнице клинической рефракции в двух главных меридианах: *слабая степень* – до $3,0 D$, *высокая степень* – более $3,0 D$.

Если внутри каждого сечения астигматизма, которые перпендикулярны друг другу, рефракция остается более или менее постоянной, то такой астигматизм называется *правильным*. Если внутри сечения рефракция меняется и главные меридианы не перпендикулярны друг другу, астигматизм обозначается как *неправильный* и характеризуется локальными аберрациями рефракции на разных отрезках одного меридиана. Причины развития неправильного астигматизма: дисторсия преломляющей поверхности, нарушение лентикулярного преломления, дистрофия роговицы, рубцы роговицы, кератоконус и др.

Следует указать, что классические представления, исходящие из описания хода лучей при астигматизме в виде коноида Штурма, не совсем точны и даже при правильном астигматизме всегда наблюдается иррегулярность как по степени наклона осей, так и по оптической силе в одном из меридианов (*Розенблюм Ю. З., 1991*). Чаще всего астигматизм является следствием *врожденного* устройства оптического аппарата глаза, т. е. определяется генетической предрасположенностью соотношений анатомо-оптических его элементов. Но встречается и *приобретенный астигматизм*, наблюдающийся после травм, оптико-реконструктивных операций, экстракции катаракты, при некоторых заболеваниях глаз. Как правило, при астигматизме наблюдается торическая деформация роговицы (так называемый *роговичный астигматизм*).

Сравнительно редко встречается астигматизм, определяющийся асимметричным по отношению к переднезадней оси глаза строением или расположением хрусталика (так называемый *хрусталиковый астигматизм*). Следует учитывать, что при роговичном астигматизме нередко наблюдается и хрусталиковый, объясняемый неравномерным напряжением хрусталиковой мышцы. При этом организм стремится как бы компенсировать деформацию роговицы – хрусталиковый астигматизм имеет «обратный» знак по отношению к корнеальному, т. е. если роговичный астигматизм прямого типа, то хрусталиковый – обратного (*Радзиховский Б. Л., 1969*). В зависимости от расположения сетчатки относительно двух фокальных линий различают следующие виды астигматизма:

– *сложный миопический астигматизм*, при котором фокальные линии находятся впереди сетчатки;

– *простой миопический астигматизм*, при котором одна из фокальных линий совпадает с сетчаткой, а другая находится впереди нее;

- *смешанный астигматизм*, при котором сетчатка располагается между фокальными линиями;
- *простой гиперметропический астигматизм*, при котором одна из фокальных линий совпадает с сетчаткой, а другая находится за ней;
- *сложный гиперметропический астигматизм*, при котором сетчатка находится впереди фокальных линий.

Обычно выраженный астигматизм приводит к значительному снижению остроты зрения как вдаль, так и вблизи, и поэтому рациональная коррекция зрения пациентов имеет очень большое значение. Однако подбор очков при астигматизме вызывает наибольшее затруднение вследствие сложности структуры пучка лучей, преломляющихся в оптическом аппарате глаза.

Максимально достижимую остроту зрения удастся получить с помощью контактных линз, которые автоматически компенсируют корневальную деформацию. Это позволяет возмозможность создать на сетчатке четкое высококонтрастное изображение и повысить монокулярную остроту зрения. Не возникает проблем, имеющих при очковой коррекции астигматизма, в виде меридиональной анизейконии, анизотропии, анизоаккомодации, приводящих к астенопическим жалобам и непереносимости очков. Поэтому контактные линзы специальных конструкций являются оптимальным способом коррекции любого астигматизма глаза.

Существуют различные варианты коррекции астигматизма контактными линзами:

- жёсткие газопроницаемые контактные линзы;
- толстые мягкие контактные линзы с асферическим дизайном;
- мягкие торические контактные линзы.

Мягкие торические контактные линзы производятся из того же материала, что и обычные мягкие сферические контактные линзы. Разница между линзами заключается в их конструкции. В отличие от обычных сферических контактных линз торические контактные линзы имеют сфероцилиндрическую (торическую) форму, т. е. два радиуса кривизны во взаимно перпендикулярных направлениях, т. е. торические линзы могут иметь в двух взаимно перпендикулярных меридианах одноименную рефракцию, разную по величине, или же две различные рефракции – миопическую и гиперметропическую.

Дизайны мягких торических контактных линз должны обеспечивать стабильное местоположение оси цилиндра для максимального устойчивого зрения. *Факторами, от которых зависит ротационная стабильность линзы, являются:*

- распределение толщины линзы в пределах глазной щели;

- направление угла глаза вверх или книзу, оказывающее большое влияние на стабилизацию торической контактной линзы;

- взаимодействие линзы с веками, которое зависит от моргания.

Существуют следующие методы стабилизации торической контактной линзы:

Трункация (отсечение нижней части линзы). Усеченная зона находится в области нижнего века. В настоящее время в современных линзах практически не используют.

Призматический балласт. Линза при этом имеет асимметричный дизайн. Это наиболее распространенный метод стабилизации, в основе которого лежит изменение толщины линзы и взаимодействие с верхним веком. При рассмотрении в профиль нижняя часть линзы значительно утолщена. Уменьшение толщины в верхней зоне контактной линзы позволяет веку правильно ориентировать линзу и контролировать смещение (по принципу «арбузного семечка»). Увеличение ее толщины приводит к снижению коэффициента пропускания кислорода в этой части. Для преодоления этого негативного фактора производители создают линзы со свободной от призмы зоной и эксцентричным лентикулярным дизайном, который уменьшает толщину линзы.

Призматические балласты разных типов претерпели дальнейшие преобразования, в результате которых появился дизайн, свободный от призмы (перибалласт), а также такой дизайн, в котором призма ограничена краевой зоной линзы.

Перибалласт (уменьшение толщины края линзы) имеет недостатки: толстый центр и плохая стабилизация при низких диоптриях и плоской роговице.

Непризматический дизайн. Стабилизация данного типа линз достигается двойными тонкими зонами или дизайном ускоренной стабилизации. Оба века играют активную роль в стабилизации, что позволяет устранять влияние силы тяжести на смещение линзы. Под веками находятся тонкие зоны линзы, и веки, сдавливая их, удерживают линзу от смещения. Такой дизайн позволил устранить влияние силы тяжести на смещение линзы, производить их более тонкими в конструкции, улучшил физиологическую реакцию глаза и комфорт ношения. Одним из последних достижений является создание линз с независимой оптической зоной. Линзы с дизайном непризматического балласта более успешно стабилизируются в случаях наличия у пациента высокого нижнего века, при плотных веках, которые могут вызвать смещение линзы к носу. А также с учетом отсутствия влияния силы тяжести такие линзы могут подбираться пациентам, занимающимся спортом, людям, профессия которых связана с танцами, механизмами, военной службой.

Новым видом стабилизации мягкой торической линзы является *метод с дизайном ускоренной стабилизации*. Данная методика стабилизации максимизирует локальную толщину линзы в области «активных зон» и минимизирует толщину линзы под веками. Благодаря этому линза быстро стабилизируется в нужное положение и вероятность ее ротации с нужной позиции между морганиями снижается. Удержание линзы на глазу происходит благодаря специальному ускоряющему уклону, поэтому положение головы и тела не влияет на остроту зрения.

Так как ни один дизайн торических МКЛ не может подходить для всех типов глаз, практикующему врачу, занимающемуся подбором линз, следует иметь линзы, как минимум, двух различных видов дизайна: с призматическим и непризматическим балластом, лучше всего из силикон-гидрогеля.

Все мягкие торические линзы нуждаются в определенной маркировке для определения положения силовых осей цилиндра – *ориентационных метках*. Метки могут располагаться горизонтально и вертикально, они не указывают на расположение оси цилиндра контактной линзы, а позволяют офтальмоконтактологу правильно ориентироваться относительно положения линзы и степени смещения линзы между морганиями. Производители используют ряд символов для маркировки на 6 часах, в основании призмы линзы или на 3 и 9 часах. При оценке положения ориентационных меток на линзе не должно наблюдаться смещение маркировки при морганиях или между ними, метки должны сохранять положение, близкое к оптимальному (по вертикали или горизонтали). Если положение меток при основном направлении взгляда стабильно, необходимо отметить их местонахождение по отношению к оптимальному варианту, проверить наличие и направление ротации. Данная процедура проводится с помощью градусной сетки или вращения луча щелевой лампы, оценку положения меток можно дать, ориентируясь на обозначения положения оси. Преимуществом торической линзы с двумя метками, расположенными друг против друга, является то, что, ориентируя луч щелевой лампы, проходящий через них, можно более точно измерить смещение линзы независимо от того, центрирована она или нет. Далее проверяется стабильность ориентации во время принудительных морганий и в условиях разных направлений фиксации взгляда. Необходимо попросить пациента посмотреть вверх, вниз, вправо и влево, проверить смещение линзы в этих случаях. Если линза остается достаточно стабильной, она будет обеспечивать относительно постоянную остроту зрения. Смещение оси дает врачу информацию, необходимую для пересчета другой линзы. Ротация линзы показывает, насколько сильно сместится ось цилиндра, когда будет надета финальная линза. Это смещение может быть компенсировано путем выбора линзы с другим положением оси. Для пересчета оси используют сле-

дующие правила: если смещение контактной линзы произошло в направлении по часовой стрелке, то величину угла ротации следует прибавить к исходному значению оси; при смещении в направлении против часовой стрелки величину угла ротации следует вычесть из исходного значения оси [правило CAAS: clockwise – add, anti-clockwise subtract (по часовой стрелке – прибавить, против часовой стрелки – вычесть)]. Напротив, при смещении контактной линзы влево величина угла ротации прибавляется, а при смещении вправо – вычитается [правило LARS: left add, right subtract (влево – прибавить, вправо – вычесть)].

Обязательным при расчете параметров торической контактной линзы является проведение *теста на определение монокулярной переносимости смещения оси цилиндра МПСО (SMT)*. Чем больше интервал SMT, тем легче подобрать торические линзы и тем больше вероятность, что пациент будет иметь достаточную остроту зрения.

Классификация контактных линз

I. В зависимости от материала изготовления:

1. **Жесткие (Hard contact lens) (ЖКЛ)**. Применяют при кератоконусе, узкой глазной щели, микрокорнеа, односторонней афакии, для коррекции зрения при астигматизме более трех диоптрий. Так как они требуют более точного соответствия внутренней поверхности линзы поверхности роговицы, то изготавливаются индивидуально в специальных лабораториях. ЖКЛ менее восприимчивы к белковым отложениям, имеют долгий срок службы, но и более длительную адаптацию. В последнее время в целях изменения формы роговицы для временного уменьшения или временной ликвидации аномалий рефракции применяются специально сконструированные жесткие контактные линзы Парагон (корнеорефракционная терапия).

ЖКЛ в свою очередь подразделяются на следующие:

а) газопроницаемые (изготавливаемые, например, из сополимеров силикона); жесткие газопроницаемые линзы переносятся пациентами гораздо лучше, так как они обеспечивают лучшее снабжение роговицы кислородом;

б) газонепроницаемые (производимые из стекла, полиметилметакрилата (РММА)). Обычно хуже переносятся из-за своей непроницаемости для кислорода и требуют довольно длительной адаптации глаза к линзе. Склеральные газонепроницаемые ЖКЛ применяются для изготовления тонкостенных косметических протезов и диагностических линз для рентгенографических, электрофизиологических и других видов исследований.

2. **Мягкие (Soft contact lens) (МКЛ)**. В настоящее время пользователи МКЛ составляют 90% всех пользователей контактных корригирующих линз. Мягкие контактные линзы благодаря эластичности и газопроницае-

мости, как правило, хорошо переносятся. Гидрофильные МКЛ облегают роговицу и поэтому не требуют столь строгого соответствия своих параметров ее форме. Это дает возможность выпускать стандартные серии линз, упрощает и ускоряет их подбор. Однако МКЛ, несмотря на их преимущества, оказываются эффективными только при отсутствии значительных изменений формы роговицы, поскольку, в отличие от ЖКЛ, в значительной степени повторяют ее неправильную форму (например, при астигматизме свыше 2,0–3,0 D). Мягкие контактные линзы в силу своей гидрофильности менее прочны, чем ЖКЛ, и нуждаются в специальном уходе. Они легко прорастают бактериями и грибами, на их поверхности откладываются липиды, белковые вещества из слезной жидкости, поэтому для предотвращения появления отложений приходится использовать дезинфицирующие растворы, ферментные очистители и другие средства очистки.

В зависимости от состава МКЛ выделяют:

- гидрогелевые МКЛ I поколения;
- силикон-гидрогелевые II поколения;
- силикон-гидрогелевые III поколения.

II. По срокам замены:

1. **Традиционные (conventional)**. Максимально допустимый срок ношения МКЛ – 12 мес, ЖКЛ – несколько лет.

2. **Плановой замены (frequent replacement)**. Данные линзы заменяются самим пациентом по определенной врачом схеме ношения, при этом существенно упрощается система ухода за ними. Срок ношения – 1–6 мес.

3. **Частой плановой замены (disposable)**. Могут быть двухнедельные, недельные, однодневные.

III. По режиму ношения контактных линз:

1. **Линзы дневного режима ношения (daily wear, DW)**. Рассчитаны на 8–12 ч использования, в них нельзя спать.

2. **Линзы гибкого режима ношения (flexible wear, FW)** Иногда допускается возможность сна в них.

3. **Линзы пролонгированного режима ношения (extended wear, EW)**. Можно носить до 7 сут непрерывно (до 6 ночей). Эти мягкие линзы должны быть с очень высокой кислородной проницаемостью. Пролонгированное ношение линз лучше рекомендовать пациентам, имеющим опыт дневного ношения.

4. **Линзы непрерывного ношения (continuous wear, CW)**. Допускается не снимать до 30 сут подряд. При сертификации этих линз требуется разрешение FDA на данный режим ношения.

Материаловедение

Материалы для контактных линз получают путем полимеризации мономеров в определенных условиях в присутствии инициаторов. Для мягких контактных линз обычно используют слабо сшитые полимеры (гели). Главное требование к полимерам для контактных линз – их химическая стабильность. Материалы, используемые в контактной коррекции зрения, должны быть нетоксичны и неканцерогенны. Следует учесть, что токсическое воздействие полимеров на роговицу может возникнуть за счет как функциональных групп самих полимеров, так и примесей, добавок (остаточный мономер, остатки стабилизатора, инициатора, пластификатора), содержащихся в материалах. Эти примеси могут мигрировать из полимера в окружающую слезную жидкость при долгом контакте и оказывать токсическое действие.

Критерием оценки пригодности новых материалов в контактной коррекции зрения может служить совокупность таких свойств, как *оптическая прозрачность, биологическая инертность, химическая и механическая стабильность, смачиваемость, прочность, эластичность, повышенная кислородопроницаемость.*

Оптические свойства полимеров для контактных линз следующие: пропускание света в диапазоне видимого спектра, т. е. от 390 до 780 нм; показатель преломления полимера близок к показателю преломления роговицы – 1,37 при 34°C (полимеры, применяемые в контактной коррекции зрения, обычно имеют показатель преломления 1,35–1,52).

Важным свойством полимерных материалов для контактных линз является смачиваемость. Этот термин применяется для описания требуемых энергетических характеристик поверхности полимера относительно его взаимодействия, например, с водой или слезной жидкостью. Смачиваемость во многом определяется поверхностным натяжением веществ, т. е. потенциальной энергией на единицу поверхности, иначе говоря, силой притяжения между молекулами вещества, что в свою очередь зависит от структуры поверхности материала. Смачиваемость оценивается по специальной методике в градусах.

Одной из главных отличительных особенностей материалов для контактных линз является их кислородная характеристика, которая в свою очередь определяется различными параметрами. К основным из них относятся:

- кислородная проницаемость;
- кислородная пропускаемость;
- коэффициент растворимости кислорода в полимере.

Кислородная проницаемость (Dk) – способность материала пропускать через себя кислород. Этот коэффициент характеризует полимер, он прямо пропорционален содержанию воды и не зависит от толщины материала. Наиболее точным из современных методов оценки Dk является колориметрический.

Кислородная пропускаемость (проводимость) (Dk/t) равна кислородной проницаемости (Dk), деленной на толщину линзы (t) в центре (в мм). Этот коэффициент характеризует конкретную линзу из полимера и зависит от ее толщины в центре (обычно для линз – 3,0 D). Например, минусовые МКЛ имеют меньшую толщину в центре, следовательно, пропускают больше кислорода и, соответственно, Dk/t будет большим. Сильные плюсовые МКЛ для коррекции афакии имеют большую толщину в центре, и их Dk/t будет ниже. Между Dk/t и толщиной МКЛ имеется почти прямая зависимость: при уменьшении толщины линзы на 50% Dk/t увеличивается почти вдвое. Зависит Dk , как указывалось выше, и от содержания воды (так, снижение содержания воды на 20 % приводит к снижению Dk примерно вдвое).

Коэффициент растворимости кислорода в полимере. На диффузию кислорода влияют морфологические и структурные характеристики полимера. Любое изменение макромолекул представляет собой дополнительный барьер для диффузии и приводит к уменьшению коэффициента диффузии кислорода. Это увеличение степени кристалличности и степени сшивки полимера, уменьшение степени набухания при равновесии и размеров межузловых фрагментов в сшитых полимерных системах и т. д.

Противопоказания к применению контактной коррекции

Абсолютные противопоказания:

1. Психические заболевания, в том числе психологическая неустойчивость; эпилепсия.
2. Хронический алкоголизм и наркомания.
3. Новообразования эпibuльбарной и пальпебральной локализации до проведения хирургического лечения.
4. Острые воспалительные заболевания глазного яблока и придаточного аппарата.
5. Врожденные аномалии развития глазного яблока, синдромальная патология.
6. Пониженная чувствительность роговицы (Нерпес в анамнезе, вирусные кератопатии), паннус.
7. Синдром «сухого глаза» (первичный и вторичный).
8. Острые инфекционно-воспалительные заболевания с температурной реакцией до периода выздоровления.
9. Ревматизм, ревматоидный артрит, СКВ, коллагенозы.
10. Анатомические дефекты века (лагофтальм, птоз и др.).
11. Сахарный диабет и другие заболевания, для которых характерна капилляропатия.
12. Нарушение состава слезной жидкости.

Относительные противопоказания:

1. Недостаточная положительная мотивация к ношению МКЛ. Бытовая нечистоплотность.
2. Эндокринные офтальмопатии (тиреотоксикоз, беременность, климакс).
3. Кахексия, авитаминоз.
4. Паркинсонизм.
5. Единственно видящий глаз.
6. Аллергические заболевания.
7. Применения фармпрепаратов, провоцирующих развитие синдрома «сухого глаза».
8. Глаукома.
9. Обострение хронического блефарита, нарушение эвакуации секрета мейбомиевых желез, дакриоцистит, непроходимость слезно-носовых путей.
10. Дегенеративно-дистрофические заболевания эпibuльбарной локализации: птеригиум, пингвекула, дермоидные кисты и др.
11. Посттравматические изменения тканей переднего отрезка до хирургического лечения.
12. Фолликулярные конъюнктивиты, если после лечения хламидийного конъюнктивита прошло меньше, чем полгода.
13. Табакокурение, работа с аэрозолями, красками и лаками, работа в условиях повышенной запыленности, в помещении с кондиционерами и обогревателями.
14. Несоблюдение инструкций по пользованию КЛ, хроническое перенашивание линз, несоблюдение пациентом гигиенических требований при ношении КЛ.

Глубоко посаженные глаза и свободные веки, так же как и низко расположенные верхние веки и узкая глазная щель, рассматриваются как потенциальные ограничения.

Подбор контактных линз

Для успешного подбора различных типов контактных линз следует учитывать индивидуальные особенности глаз.

Перечень основных этапов подбора КЛ:

1. ***Жалобы, сбор анамнеза.***
2. ***Визометрия. Субъективное и объективное исследование рефракции для выбора оптической силы контактной линзы.*** Острота зрения определяется по оптотипам, например, кольцам Ландольта или буквам. При предъявлении тестов используют печатные таблицы (например, Головина–Сивцева), проекторы, транспарантные приборы (рассматриваемые на просвет). Определение остроты зрения пациента проводится монокулярно. Остроту зрения каждого глаза определяют без коррекции и с кор-

рекции. При этом следует учесть, что последняя является величиной, стабильно характеризующей зрительные функции, а острота зрения без коррекции – величина непостоянная, зависящая от общего состояния испытуемого, условий обследования. После объективного исследования рефракции и субъективного подбора очковой линзы нужной оптической силы, необходимо провести дуохромный тест. *Дуохромный тест* основан на хроматической аберрации в глазу, заключающейся в том, что лучи с более короткой длиной волны (сине-зеленые) преломляются сильнее, чем с более длинной (красные) и, следовательно, миопический глаз лучше видит в красном свете, а гиперметропический – в зеленом. Пациенту демонстрируют табло, на котором одна половина имеет зеленый цвет, а другая – красный. На обеих половинах симметрично расположены черные оптоотипы, размеры которых варьируют по обычной шкале. Испытуемый с подобранной линзой должен указать, на каком фоне буквы или кольца Ландольта кажутся четче. Если на красном, то установка глаз миопическая и следует усилить минусовую линзу или ослабить плюсовую, если оптоотипы кажутся более четкими на зеленом фоне – установка глаза гиперметропическая и следует ослабить минусовую или усилить плюсовую линзу. Если оптоотипы кажутся одинаково четкими на обеих половинах теста, то выбранная очковая линза укажет на рефракцию исследуемого глаза.

Следует учесть, что при определении астигматизма путем исследования остроты зрения возникают затруднения вследствие неодинакового распознавания различно ориентированных элементов букв и оптоотипов. Поэтому для диагностики астигматизма часто применяют так называемые следующие астигматические фигуры:

1. *Лучистая фигура Снеллена (astigmatism chart)* представляет собой круглое табло диаметром примерно 20 см, на котором нанесены толстые черные лучи в виде циферблата. Метод основан на неравномерном видении астигматическим глазом линий различной ориентации. Если с расстояния 5 м испытуемый видит все лучи одинаково четкими, либо одинаково размытыми, то астигматизма нет. При наличии астигматизма два противлежащих луча или сектора становятся более четкими. Представление сфер различного вида позволяет выявить положение главных сечений астигматизма.

2. *Стреловидная фигура Раубичека и фигура вращающегося креста.* Стреловидная фигура Раубичека служит для определения главных меридианов астигматического глаза, а фигура вращающегося креста – для определения величины астигматизма. Стреловидная фигура Раубичека представляет собой симметричную двускатную гиперболу, концы которой, если их продолжить, образуют друг с другом прямой угол. Таким образом, каждый участок этой кривой соответствует одному лучу лучистой фигуры. Испытуемому демонстрируют стреловидную фигуру, установив

ее вершину таким образом, чтобы она соответствовала по направлению наиболее четко видимому меридиану лучистой фигуры. При этом вся стрела будет видна несколько размытой за исключением небольшого участка вблизи ее вершины. Далее стрелу медленно вращают до тех пор, пока четко видимый участок не окажется на самой вершине стрелы. Это положение стрелы и укажет направление одного из главных меридианов астигматического глаза. После определения главных меридианов астигматического глаза испытуемому предъявляют фигуру креста, ориентированную по главным меридианам. В этом случае одна линия креста будет видна четко, а другая несколько размыто. После этого в глазу создаются условия слабой миопии путем приставления к глазу сферической линзы $+0,5-1,0$ дптр (для уменьшения влияния аккомодации на результаты исследования). При этом сохранится разница в четкости между двумя противоположными линиями. Для определения силы цилиндра в пробную оправу вводятся минусовые цилиндры с осью, ориентированной параллельно размытому меридиану фигуры креста. Цилиндр усиливают до тех пор, пока оба меридиана фигуры не уравниваются по четкости. Сила использованного цилиндра будет соответствовать степени астигматизма. Обе фигуры содержат также обратную шкалу ТАБО в верхней половине поля.

3. **Астигматический тест группы точек (point group chart)**. Тест представляет собой фигуру, состоящую из множества точек, объединенных в фигуру шестиугольника или круга, и используется для уточнения направления оси цилиндра. К глазу, перед которым уже стоит цилиндрическая линза, приставляется кросс-цилиндр. Оси кросс-цилиндра при этом находятся под углом 45° к оси цилиндрической линзы (ручка параллельна оси цилиндра), затем кросс-цилиндр поворачивают на 90° и просят пациента сравнить ощущения. Если любое положение кросс-цилиндра одинаково ухудшает изображение теста (тест выглядит вытянутым в одном из меридианов), а без кросс-цилиндра тест выглядит симметричным, ось цилиндра установлена правильно. В случаях, если одно из положений цилиндра улучшает качество изображения теста, цилиндрическая линза разворачивается в сторону наилучшего изображения, и тест повторяют до тех пор, пока оба положения кросс-цилиндра будут одинаково ухудшать качество изображения теста.

4. **Вращающийся астигмотест или трехлинейная проба (rotatable astigmatic chart)**. Этот тест применяется в проекторах знаков зарубежного производства. С его помощью можно провести как осевую, так и силовую пробы.

Осевая проба. Тест вращается до тех пор, пока три параллельные линии не станут максимально четкими. Ориентация средней линии укажет положение одного из главных меридианов астигматического глаза.

Силовая проба. Перед глазом устанавливается минусовый цилиндр с осью, ориентированной по одиночной размытой линии теста (перпендикулярной трем линиям). Сила цилиндра увеличивается до тех пор, пока размытая одиночная линия не станет такой же четкой, как три линии.

5. Крестообразная решетка (cross-line grid). Тест используется для уточнения сферического компонента и представляет собой ряд скрещенных горизонтальных и вертикальных линий, образующих решетку или два поля с горизонтальными и вертикальными линиями. Метод заключается в уточнении сферы с помощью кросс-цилиндра $+0,5 D$, который приставляется к глазу таким образом, чтобы плюсовый цилиндр сначала был ориентирован вертикально. Затем его разворачивают на 90° , при этом вертикально устанавливается минусовый цилиндр. При правильно подобранной сфере после смены четко видимые вертикальные и горизонтальные линии меняются местами.

Из субъективных методов определения положения главных сечений и степени астигматизма наиболее распространен *метод скрещенных цилиндров (бицилиндров, кросс-цилиндров Джексона)*. Это линза, состоящая из двух цилиндров противоположного знака (обычно $\pm 0,5 D$), расположенных взаимно перпендикулярно и под углом 45° по отношению к рукоятке. Вначале проводят так называемую осевую пробу для уточнения оси корригирующего цилиндра. Для этого перед пробной оправой с комбинацией сфер и цилиндров, корригирующих астигматизм, помещают бицилиндр так, чтобы ось корригирующего цилиндра совпала с его рукояткой. При этом вначале одноименная с коррекцией ось бицилиндра находится слева, а затем (поворотом рукоятки скрещенного цилиндра) – справа от оси корригирующего цилиндра. Испытуемый сравнивает, в каком положении он лучше различает оплоты. При наличии разницы ось корригирующего цилиндра поворачивают в направлении к одноименной оси скрещенного цилиндра в положение лучшего зрения. Затем повторяют пробу, пока оба положения бицилиндра не будут ухудшать зрения. После этого проводят так называемую силовую пробу для определения силы корригирующего цилиндра. Перед глазом в пробной оправе устанавливают определенную с помощью объективных методов комбинацию сферических и цилиндрических стекол, корригирующих астигматизм. Затем перед оправой помещают бицилиндр в двух положениях поочередно: ось корригирующего цилиндра совпадает сначала с одноименной, а потом с разноименной осью бицилиндра (например, вначале плюс с плюсом, а затем плюс с минусом). Это осуществляется путем поворота рукоятки скрещенного цилиндра, которая ставится при этой пробе под углом 45° к оси корригирующего цилиндра. При наблюдении таблицы для определения остроты зрения пациент отмечает, когда он видит лучше – при совпадении одноименных или разноименных осей. В первом случае цилиндр

в оправе усиливают, во втором – ослабляют на 0,5–0,25 D. Затем вновь повторяют силовую пробу до тех пор, пока при обоих положениях бицилиндра зрение не будет ухудшаться. Следует учитывать особенности обследования клинической рефракции у детей, у которых нередко наблюдаются аккомодационные нарушения (особенно при миопии и астигматизме) и для выявления истинной клинической рефракции обычно проводится циклоплегия.

Важной характеристикой зрительной работоспособности является *острота зрения вблизи*, которая определяется по отдельным буквам по таблице Головина–Сивцева для близи с расстояния 33 см. Критической считается острота зрения для близи 0,4. Если она ниже, чтение газетного текста затруднено.

3. Оценка состояния бинокулярного зрения и фузионных резервов.

Исследование начинают обычно с так называемого «теста прикрывания». Врач садится напротив пациента и просит его смотреть на какой-либо отдаленный предмет, при этом поочередно закрывая правый и левый глаз исследуемого. Если в момент открытия глаза движений глазных яблок не происходит, имеется ортофория. Если движение глазных яблок есть – имеется косоглазие. В случае сходящегося косоглазия при открывании глаза он движется кнаружи, при расходящемся – кнутри. Для дифференцирования явного и скрытого косоглазия прикрывают и открывают сначала один, потом другой глаз. В случае явного косоглазия при открывании ведущего (не косящего) глаза оба глаза совершают быстрое движение в одну сторону, а при открывании другого (косящего) глаза они остаются неподвижными. При гетерофории при открывании каждого глаза происходит медленное движение только этого глазного яблока. Наличие или отсутствие бинокулярного зрения исследуют с помощью так называемого четырехточечного теста Уорса, в комбинации Фридмана–Белостоцкого. Возможны три варианта исследования: при бинокулярном зрении пациент видит 4 кружка, при одновременном зрении – 5 кружков, при монокулярном зрении – только 2 кружка (красных) или 3 кружка (зеленых). Исследования проводятся с расстояния 5 м и вблизи (0,3–0,5 м). Фузионную способность, т. е. способность слияния изображений обычно исследуют с помощью синоптофора.

4. Биомикроскопия с помощью щелевой лампы с целью исключить патологию переднего отрезка глазного яблока, которая служит противопоказанием для подбора контактной коррекции. Состояние век имеет большое значение при подборе линз. В основном оно определяется мышечным тонусом век, который может быть исследован только путем пальпации и классифицируется на основании субъективных ощущений врача. Различают так называемые «жесткие» и «мягкие» веки. Наибольшие трудности при подборе контактных линз связаны с «жесткими» веками –

больные нередко жалуются при пользовании линзами на жжение в глазах, слезотечение; нередко наблюдается усиленная продукция слезной влаги с повышенным содержанием протеинов, что способствует появлению отека роговицы при ношении линз вследствие увеличения осмотического давления слезы. При «мягких» веках может наблюдаться их неплотное прилегание к главному яблоку, что приводит к нарушению отведения слезы и вызывает слезотечение. Рекомендуется проводить биомикроскопию краев век. При этом можно обнаружить чешуйки и корочки, характерные для блефарита. Обследование выводящих протоков мейбомиевых желез позволяет выявить их дисфункцию в виде закупорки или стеноза протоков.

Очень важно тщательное биомикроскопическое исследование роговой оболочки. Роговица покрыта слезной пленкой, которая появляется при каждом моргании. Затем происходит разрыв пленки и образование постепенного увеличивающегося сухого пятна, определенные размеры которого являются стимулом для моргания. *Время разрыва слезной пленки (ВРСП)* – важный показатель для оценки функционального состояния слезных органов, связанный с составом слезы и ее продуцированием, зависящий от возраста, индивидуальных особенностей пациента. Проба проводится следующим образом: инстиллируют 0,1% раствор флюоресцеина, который, растворяясь в слезе, равномерно распределяется по поверхности роговицы. Пациента просят не моргать и под контролем щелевой лампы с сине-зеленым светофильтром с помощью секундомера определяют интервал между моментом моргания и моментом разрыва слезной пленки (появление «черного пятна»). В норме ВРСП составляет 21 с и уменьшается до 11 с у пациентов в молодом и пожилом возрасте. Если ВРСП менее 10 с, что связано с недостаточностью слезопродукции или изменением химического состава слезы (вследствие ненормальной продукции муцина бокаловидными клетками конъюнктивы), пациенты нередко хуже переносят контактные линзы. При ВРСП менее 5 с назначение контактных линз противопоказано.

Оценивается также *характер мигательных движений глаз*. В норме отмечается 15–18 морганий в минуту. Редкое моргание может приводить к высыханию поверхности глазного яблока. Частые мигательные движения могут указывать на образование «сухих» пятен на роговице и конъюнктиве, что характерно для синдрома «сухих глаз»; может отмечаться «частичное» моргание, когда нижняя половина глазного яблока закрывается не полностью. Сравнительно редко встречается трепетание век вместо моргания.

Далее измеряют ряд параметров: *размер глазной щели, диаметр зрачка* с помощью обычной линейки или с использованием кератометра Вессели, линейки Гифера. При необходимости с помощью экзофтальмометра выявляют степень выстояния глазных яблок. Впоследствии проводят

тонометрию и офтальмоскопию – для выявления неоптических патологических причин низкого зрения.

5. При диагностике состояния слезных органов исследуют **слезопродукцию и проходимость слезных путей**. Наиболее распространенным тестом для определения состояния слезных желез является *проба Ширмера*. Для этой цели применяют фильтровальную или специальную бумагу длиной 5 см, шириной 0,5 см, один конец которой помещают в нижний конъюнктивальный свод на 5 мин при закрытых глазах и оценивают величину полоски, смоченной слезой, от места перегиба. В норме за указанное время полоска смачивается на 15 мм и более. Удовлетворительным считается пропитывание ее от перегиба не менее чем на 5 мм. Смачивание менее 3 мм свидетельствует о значительной гипофункции слезной железы, при которой жесткие контактные линзы назначать не рекомендуется. Прходимость слезы через слезные пути (канальцы, слезный мешок, слезноносовой канал) оценивается вначале визуально путем определения слезостоения в конъюнктивальной полости – значительное слезостояние или слезотечение заставляют думать о наличии препятствия для оттока слезы в нос. Для *оценки состояния слезного мешка* применяют простейший прием – надавливают на область мешка. При этом наличие отделяемого из нижних точек свидетельствует о воспалительном процессе. Для более точной диагностики состояния слезоотводящих путей применяют различные тесты. Наиболее простым является так называемый *колларголовый тест*: в конъюнктивальный мешок инстиллируют 2% раствор колларгола и наблюдают. Если после нескольких энергичных морганий пациента колларгол через 1–2 мин исчезает из конъюнктивального мешка, проба считается положительной. При отрицательной пробе колларгол надолго задерживается в конъюнктивальной полости, что свидетельствует о нарушении функций слезных канальцев. Затем продолжают пробу, наблюдая за прохождением колларгола в нос. Для этого обычно вставляют ватную турунду в нос и отмечают время ее окрашивания. Появление колларгола в носу через 3–6 мин говорит о нормальной проходимости слезноносового канала, если колларгол появляется в носовой полости через 7–10 мин – проба слабая, после 10 мин – очень слабая. Для окончательного суждения о проходимости слезных путей проводят их промывание с помощью шприца со специально затупленной иглой, зондирование, рентгенографию с контрастными веществами.

6. **Измерение параметров роговицы**. Наиболее распространенным прибором, применяемым для этой цели, является офтальмометр. Он предназначен для определения радиуса кривизны и рефракции передней поверхности роговицы, степени и вида роговичного астигматизма, а также направлений его главных сечений. По результатам офтальмометрии определяют радиус кривизны роговицы в главных меридианах и в зависимости от степени астигматизма решают вопрос о типе линзы – осесимметричный

или торический. Известно, что при разности радиусов роговицы в главных меридианах менее 0,35–0,4 мм возможен подбор осесимметричной линзы. Желательно также определить степень асферичности, асимметрию, торичность в центре и на периферии, что позволяет оценить, относится ли данная роговица к «регулярным» или «нерегулярным».

Чувствительность роговицы имеет большое значение для переносимости контактных линз. Простейшим способом *определения корнеальной чувствительности* является прикосновение тонкого ватного жгутика к роговице. Но этот метод позволяет лишь определить весьма грубо степень чувствительности роговицы. В настоящее время применяются различные типы электронных сенситометров. С помощью указанных приборов было установлено, что роговица является наиболее чувствительной частью человеческого тела. Наибольшая ее чувствительность отмечается в центре (0,2 г/мм²), на лимбе чувствительность составляет 0,35 г/мм²), на конъюнктиве – 70–200 г/мм². Установлено также, что с возрастом чувствительность роговицы уменьшается. Уменьшается этот показатель и при ношении контактных линз. Так, при применении ЖКЛ чувствительность уменьшается уже через два часа ношения. Но после прекращения ношения линз корнеальная чувствительность довольно быстро нормализуется.

Исследование толщины роговицы проводится двумя основными методами: оптическим и ультразвуковым. В настоящее время распространение получили более точные ультразвуковые пахиметры, интерферометры, лазерные сканеры. Отек роговицы измеряется с помощью пахиметров при надетой на глаз линзе. Некоторые типы МКЛ при длительном ношении после ночного сна вызывают увеличение толщины роговицы на 9–12%, в то время как корнеальная толщина после сна даже без линз может увеличиться на 4%.

7. После обычного офтальмологического обследования пациента приступают к *выбору формы линзы и ее оптической силы*. В случае, когда роговица является «регулярной», с помощью пробного набора начинают подбор линзы. Для этого на глаз под местной анестезией надевается пробная линза из набора, оптическая сила, базовый радиус, асферичность, общий диаметр и диаметр оптической зоны которой наиболее близко соответствуют параметрам корригируемого глаза. Оценивают положение линзы на глазу, ее подвижность, распределение флуоресцеина в подлинзовом пространстве. При отсутствии данных об асферичности роговицы подбор линз начинают с надевания на глаз линзы из пробного набора со второй степенью асферичности, которая встречается чаще; рефракцию выбранной контактной линзы уточняют с помощью набора пробных очковых стекол. Если линза по всем показателям соответствует глазу пациента, ее оставляют для пробного ношения на 30 мин. За это время прекращается действие местной анестезии, уменьшается лакримация, возникающая при

надевании линзы, происходит психологическая адаптация пациента к линзе. Если линза выбрана правильно, то при повторном осмотре через 30 мин отсутствуют жалобы, не выявляются существенные изменения в подвижности линзы, ее центрации и флюоресцентной картине. В противном случае подбор линзы следует продолжить. При окончательном подборе КЛ уточняют монокулярную рефракцию путем подбора дополнительной сферической очковой линзы, дающей наивысшую остроту зрения, и определяют бинокулярную переносимость контактных линз, так как иногда, например, при афакии или значительной анизометропии из-за остаточной анизейконии приходится уменьшать оптическую силу линз. Если в процессе подбора появится покрасивание роговицы, повторный подбор КЛ рекомендуется производить после полной эпителизации роговицы (т. е. исчезновения покрасивания). При необходимости назначают дезинфицирующие и кератопластические средства. При выборе того или иного типа линзы предпочтение отдается той линзе, которая обеспечивает лучшую переносимость и больше соответствует анатомическим особенностям глаза.

Выбранная мягкая линза надевается на поверхность глазного яблока и оценивается ее соответствие форме роговицы, центрация и подвижность. При правильном положении линза располагается на роговице центрально. Иногда наблюдаются индивидуальные особенности центрации линзы (небольшое смещение вниз или вверх). Следует учесть, что линзы, изготовленные методом центробежного формования, могут иметь тенденцию к децентрации. Если при этом сохраняется подвижность линзы, не изменяется острота зрения и больной не жалуется на дискомфорт, положение линзы на глазу может быть признано удовлетворительным. В норме амплитуда движения линзы не должна превышать 1,0–2,0 мм, а тонких линз 0,5–1,0 мм, минимальная подвижность – не менее 0,5 мм (в каждую сторону).

Наиболее информативным методом определения положения линзы на глазу является *флюоресцеиновый тест*. Осмотр производится с помощью целевой лампы (с синим фильтром). При нормальном положении линзы на глазу флюоресцеин равномерно распределяется по всему подлинзовому пространству. Заполнение красителем подлинзового пространства преимущественно на периферии свидетельствует о «плоской» посадке линзы, в центре – о «крутой». При невозможности применения флюоресцеинового теста толщина слезного зазора в различных зонах может быть оценена при биомикроскопии с применением метода прямого фокального освещения и щелевого среза линзы и роговицы.

8. **Наблюдение за адаптацией глаза** к мягкой контактной линзе проводится следующим образом: ориентировочно оценивается положение линзы и ее подвижность непосредственно после надевания линзы на глаз. *Оценка посадки линзы.* Оставляем линзу на глазу пациента на 10–15 мин.

При оптимальной посадке линза должна полностью покрывать роговицу и не вызывать дискомфорт. При моргании смещение линзы должно соответствовать 0,5–1,0 мм, при взгляде вверх – запаздывание не должно быть более 0,5–1,5 мм. Мягкие торические контактные линзы различных фирм-производителей имеют разное количество лазерных меток, которые служат показателем правильности посадки линзы. Через 30 мин, когда уменьшается слезотечение и больной привыкает к линзе, вновь определяется положение линзы на глазу, ее подвижность, острота зрения. Затем оценивают *подвижность линзы* при взгляде вверх и вниз. При взгляде вверх нижний край линзы обычно слегка сдвигается вниз по склере. При взгляде вниз нижнее веко смещает линзу вверх примерно на 2–3 мм. Меньшая подвижность линзы свидетельствует обычно о «крутой посадке» или слабом тунусе век, большая подвижность – о «плоской посадке» линзы.

Оценить *правильность положения линзы* можно с помощью так называемого «теста смещения». Раздвигают веки и пальцем смещают линзу по роговице на $1/3$ – $1/2$ ее диаметра. При хорошей посадке линза обычно медленно возвращается в центральное положение. При «плоской» посадке отмечается низкое или же высокое положение линзы, когда лимб не по всей окружности покрывается линзой. После смещения линза остается децентрированной или очень медленно возвращается в центральное положение. В случае «крутой» посадки линза плохо сдвигается и быстро возвращается в центральное положение, могут наблюдаться пузырьки воздуха в подлинзовом пространстве, покраснение глаз, снижение остроты зрения после моргания.

Показателем правильности посадки торической линзы на глазном яблоке служат специальные *ориентационные метки*, которые наносятся лазерным лучом. Тип и количество меток определяется компанией производителем данной линзы. Метки на торических линзах позволяют определить угол разворота линзы, а также ось вращения цилиндра. Одним из основных требований, предъявляемых к торическим линзам является правильная ее ориентация на глазу и отсутствие ротации линзы при моргании. Ротация торической линзы допустима до 10° .

В настоящее время на рынке контактных линз практически всеми ведущими фирмами-производителями в широком диапазоне представлены мягкие торические линзы: цилиндрический компонент, которых варьирует от $-0,75$ до $-2,75$ D, сферический – от $+6,0$ до $-9,0$ D, шаг – 10° .

Основное условие успешного применения контактных линз – адаптация глаза к ним. При этом успех, главным образом, определяется привыканием глаза к гипоксии, возникающей при ношении линз.

9. Инструктаж пациента по уходу за контактными линзами, режимом их ношения, замены, а также обучение манипуляциям с линзами.

Особо стоит подчеркнуть, что КЛ – предмет сугубо личный, подобранный индивидуально и не следует передавать его другому лицу, а также четко соблюдать правила гигиенических процедур перед тем, как касаться линз.

Торические МКЛ специально разработаны для предотвращения рации, которое позволяет достичь желаемого оптического эффекта. Данный результат способен привести к снижению обмена слезы и скоплению отложений в подлинзовом пространстве. Это, в свою очередь, может стать причиной прокрашивания роговицы. При возникновении последнего следует руководствоваться теми же принципами, которые применяются в случае ношения сферических МКЛ. При использовании силикон-гидрогелевых торических линз важно исключить возможность прокрашивания роговицы в результате неправильной комбинации материала линз и средства для ухода за ними. В этом случае подбор более подходящего раствора для ухода за контактными линзами позволит уменьшить прокрашивание.

Для профилактики осложнений необходима регулярная диспансеризация пациентов, применяющих линзы, и проведение мероприятий, обеспечивающих своевременное устранение возможных осложнений при самых ранних их проявлениях, например, изменение диаметра, базового радиуса линз, изменение типа линз, применение торических линз вместо сферических, смена очищающих и дезинфицирующих растворов, уменьшение времени ношения линз и т. д. Следует указать, что применение МКЛ плановой замены, а особенно однодневных линз, снижает риск осложнений.

Среди всех стратегий коррекции астигматизма с помощью МКЛ использование торических линз является самым эффективным. Благодаря более полному пониманию сил, влияющих на поведение мягкой торической линзы на глазу, специалисты совершенствуют дизайн линз, обеспечивая их ускоренную ориентацию после надевания, более предсказуемое «поведение» и стабильность у пациентов, ведущих активный образ жизни. Применение силикон-гидрогелей для производства торических линз улучшило и комфорт и показатель пропускания кислорода к роговице.

На сегодняшний день процесс подбора торической МКЛ для большинства пациентов во многих отношениях представляется столь же ясным, как и подбор сферической линзы. С учетом улучшения результатов и удовлетворенности пациентов торические МКЛ должны сохранять свое законное место в практике контактной коррекции зрения.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Киваев А. А. Контактная коррекция зрения / А. А. Киваев, Е. И. Шапиро. – М. : ЛДМ Сервис, 2000. – 224 с.
2. Лещенко И. А. Практическое руководство по подбору мягких контактных линз / И. А. Лещенко. – СПб. : РА "ВЕКО", 2008. – 164 с.
3. Лещенко И. А. Показания к подбору контактных линз у детей и подростков / И. А. Лещенко, И. В. Лобанова, Е. Г. Рыбакова. – М., 2013. – 32 с.
4. Тейлор Д. Детская офтальмология / Д. Тейлор, К. Хойт. – СПб. : ЗАО «Издательство БИНОМ», «Невский диалект», 2002. – 248 с.
5. Efron N. Contact lens complications / Nathan Efron. – 3rd ed. – 2012. – 318 p.

Дополнительная:

1. Белоусов В. В. 37-я клиническая конференция VCLA – Британской Ассоциации по контактными линзам / В. В. Белоусов // Вестник оптометрии. – 2013. – № 4. – С. 10–17.
2. Даниличев В. Ф. Контактные линзы / В. Ф. Даниличев, С. А. Новиков, Н. А. Ушаков – СПб. : РА «ВЕКО», 2008. – 270 с.
3. International contact lens prescribing in 2011. / P. B. Morgan, C. A. oods, I. G. Tranoudis et al. // Contact Lens Spectrum. – 2012. – N 27 (1). – P. 26–31.

Учебное издание

КОРРЕКЦИЯ АСТИГМАТИЗМА КОНТАКТНЫМИ ЛИНЗАМИ

Методические указания для врачей-интернов

Составители Бездетко Павел Андреевич
 Зубарев Станислав Федорович
 Панченко Николай Владимирович
 Пахомова Алина Валерьевна

Ответственный за выпуск Бездетко П. А.



Редактор Л. А. Силаева
Корректор Е. В. Рубцова
Компьютерная верстка Е. Ю. Лавриненко

План 2015, поз. 99.
Формат А5. Ризография. Усл. печ. л. 1.5. Зак. № 15-3306.

**Редакционно-издательский отдел
ХНМУ, пр. Ленина, 4, г. Харьков, 61022
izdatknmu@mail.ru, izdat@knmu.kharkov.ua**

Свидетельство о внесении субъекта издательского дела в Государственный реестр издателей, изготовителей и распространителей издательской продукции серии ДК № 3242 от 18.07.2008 г.

**КОРРЕКЦИЯ
АСТИГМАТИЗМА
КОНТАКТНЫМИ
ЛИНЗАМИ**

