

## Подбор мягких торических линз

### КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

#### КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ УСПЕШНОГО ПОДБОРА

Ускорение ориентации торической линзы, улучшение ее стабильности, транспорта кислорода к роговице и воспроизводимости параметров линз дают врачам уверенность в подборе таких линз для коррекции зрения при астигматизме.

Оценка стабильности во всех вариантах фиксации зрения и между морганиями является залогом успеха.

При выборе линзы в распоряжении практикующего врача должны быть линзы как минимум двух дизайнов: с призматическим и непризматическим балластом.

Врачу следует предусмотреть наличие более чем одной линзы для каждого глаза с точки зрения времени и из финансовых соображений, но подбираются максимум две линзы для каждого глаза.

Подбор торических мягких контактных линз (МКЛ) ранее считался каким-то «особенным» делом, которое под силу только опытным врачам. Однако за последние годы увеличился ассортимент доступных дизайнов, и процедура подбора стала проще. В Великобритании торические МКЛ подбираются первичным пациентам более чем в 30% случаев, что соответствует доле представителей популяции, страдающих астигматизмом от 0,75 до 2,50 дптр [1]. Однако доля торических МКЛ по-прежнему остается недостаточной на многих рынках по всему миру [2].

К настоящему времени налажено массовое производство торических МКЛ, и их количество постоянно растет, благодаря чему люди пользуются преимуществами ношения линз в режиме частой или ежедневной замены, получают возможность оценить достоинства линз из силикон-гидрогелевых материалов. Торические линзы можно подбирать эмпирически или с помощью банков пробных линз, отличающихся обширной номенклатурой. Благодаря наличию данных средств коррекции зрения пациенты с астигматизмом столь же комфортно переносят процедуру подбора с помощью одно-разовых диагностических торических линз, как и в случае со сферическими линзами.

К числу условий, которые повлияли на упрощение подбора торических линз, относятся достижения в технологии их производства. Появление недорогой методики литья в форме и техник влажной формовки, в процессе применения которых линза остается увлажненной в течение всего периода изготовления, позволило улучшить воспроизводимость параметров и оптическое качество готовых линз. В результате практикующий врач больше уверен в том, что заменяемая и заказываемая линзы будут идентичными.

Тем не менее, как показало недавнее исследование, в котором приняли участие пользователи контактных линз, большие надежды на успешное ношение торических МКЛ не оправдались, особенно при сравнении таких показателей, как комфорт и острота зрения [3]. Необходимость дальнейшей работы по обеспечению успешного использования линз и исчерпывающего изучения сил, влияющих на торические линзы, привела к созданию более современных дизайнов линз, которые появились за последние несколько лет. Теперь доступны торические МКЛ массового производства и изготовленные по индивидуальному заказу из силикон-гидрогелевых материалов, а улучшение транспорта кислорода дало возможность в большей степени варьировать толщину линзы для улучшения ориентации и стабильности линзы на глазу.

Примерно 16% пациентов, нуждающихся в коррекции зрения, имеют астигматизм выше 1,00 дптр (табл. 1). Доля пациентов с астигматизмом 0,75 дптр и более увеличивается, этот показатель уже находится на уровне, превышающем 30% от общей популяции населения с аномалиями рефракции [4]. В распоряжении врача есть несколько способов коррекции данной ошибки рефракции.

ТАБЛИЦА 1

Сила корригирующего цилиндра, дптр	Доля пациентов в общей выборке, %	Доля назначений астигматических линз от общего числа выписанных линз, %
0	32,0	-
0,25-0,50	34,6	50,9
0,75-1,00	17,7	26,0
1,25-2,00	9,8	14,4
2,25-3,00	3,8	5,6
3,25-4,00	1,5	2,2
Более 4,00	0,6	0,9

**Таблица 1**  
Распространенность астигматизма по Беннету (Bennett) [4].

### Жесткие газопроницаемые линзы

Жесткие газопроницаемые контактные линзы (ЖГКЛ) корригируют роговичный астигматизм. Преимуществом сферических линз данного типа при коррекции астигматизма является относительная простота подбора, к числу негативных аспектов относится недостаточная комфортность жесткой линзы, сложность подбора хорошо центрированной линзы в некоторых случаях и частая проблема прокрашивания роговицы на 3 и 9 часах. Однако сферическая ЖГКЛ не корригирует хрусталиковый астигматизм. В случаях значительной торичности роговицы посадка может быть нестабильной, тогда возникает необходимость в подборе линз с торической периферией или полностью торической задней поверхностью. Полностью торическая задняя поверхность наилучшим образом обеспечивает прилегающую посадку линзы.

### Толстые мягкие линзы

Суть часто упоминаемой стратегии коррекции астигматизма низких степеней с помощью мягких линз заключается в увеличении толщины последних или в использовании линз из материала с повышенным модулем упругости. Теоретически более толстая или менее упругая линза меньше деформируется на роговице и, таким образом, «маскирует» большее количество неровностей на ее поверхности при астигматизме.

В ходе контролируемых исследований у большинства пациентов обычно не отмечалось значительного эффекта [5, 6]. Также было обнаружено, что сферическая силикон-гидрогелевая линза из материала с более высоким модулем упругости не оказывает значительного влияния на «маскирование» астигматизма по сравнению с гидрогелевой МКЛ [7]. В целом можно сделать вывод, что степень коррекции астигматизма с помощью сферических МКЛ незначительна.

### Асферические гидрогелевые линзы

Существуют данные, свидетельствующие о том, что применение линз с асферической передней поверхностью, снижающих сфериче-

ские aberrации в системе «линза – глаз», может улучшать остроту зрения при астигматизме низких степеней по сравнению со сферическими МКЛ, несмотря на то что коррекции астигматизма не происходит. Однако у разных людей aberrации глаза значительно варьируют, что частично объясняет, почему линзы этого типа отвечают потребностям одних пациентов и не подходят другим. Кроме того, недавнее исследование показало, что результативность коррекции астигматизма низких степеней при использовании линзы с асферической поверхностью снижалась при наличии зрачка большого размера и не соответствовала четкости зрения, полученной при полной коррекции астигматизма с помощью торических МКЛ [8].

### Мягкие торические линзы

Последним решением, которое практикующий врач может принять в данном случае, является подбор мягкой торической линзы. Ее достоинством является мягкость материала и в целом лучшая коррекция зрительного восприятия по сравнению с аналогичными показателями других вариантов МКЛ, обсуждавшихся ранее. Далее в статье пойдет речь о практических аспектах подбора торических МКЛ.

### Оборудование

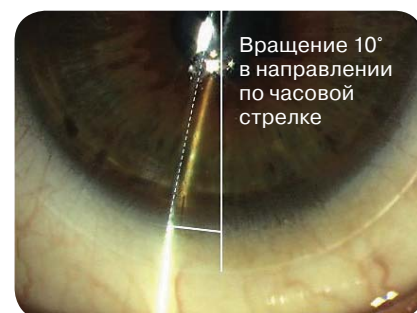
Основные приборы, необходимые для подбора торической МКЛ, такие же, как и в случае подбора обычных мягких линз. При подборе линз данного типа щелевая лампа с градусной сеткой и угломером имеет особое значение для определения положения оси. Если градусной сетки в щелевой лампе нет, можно использовать вращающийся луч щелевой лампы и шкалу, показывающую угол вращения (рис. 1).

### Пробная линза

В идеале для практической работы необходим большой банк одноразовых пробных линз, с помощью которого можно сделать процесс подготовки пациентов с астигматизмом к ношению контактных линз таким же удобным, каким он является для обследуемых со сферической поверхностью роговицы. Альтернативой может служить эмпирический подбор линз плановой замены или традиционных линз серийного производства. В случае подбора пробной линзы предполагается, что практикующий врач заказывает диагностическую линзу для конкретного пациента. Независимо от подхода специалисту следует оценить посадку линзы на глазу с точки зрения физических аспектов посадки и ротации линзы, определяющей оптический результат. Сохранение стабильного положения линзы не только при основном направлении взора, но и при его отклонении в сторону и при различных положениях головы является залогом успешного подбора торической МКЛ.

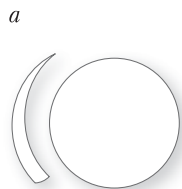
### Торичность поверхности

Жесткая торическая линза сохраняет свое положение за счет прилегания ее задней поверхности к торичной роговице; предполагается, что поверхность роговицы в значительной степени торична, это будет оправдывать подбор линзы такого типа. Если изготавливается мягкая линза с торической задней поверхностью, ее пониженный модуль упругости означает, что линза все равно будет деформироваться и

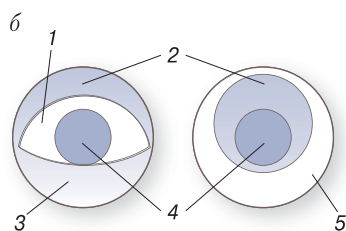


**Рис. 1.** Поворот луча для выравнивания с ориентационными метками линзы и измерения положения линзы [предоставлен Д. Труситом (Dave Trusit)].

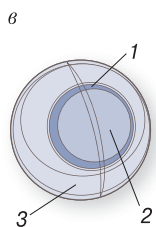
**Рис. 2.** Дизайны линз с призматическим балластом:



а – поперечный срез мягкой торической линзы с призматическим балластом, демонстрирующий изменение толщины;



б – мягкая торическая линза с призматическим балластом, имеющая свободную от призмы центральную оптическую зону, краевую зону с призмой и зону комфорта [предоставлен Грантом (Grant)]: 1 – лентикюляр, содержащий призму, 2 – призматическая зона, 3 – фаска, 4 – оптическая зона, 5 – краевая зона комфорта;



в – мягкая торическая линза с призматическим балластом, имеющая свободную от призмы центральную оптическую зону и краевую зону, содержащую призму и зону комфорта, которые обеспечивают контроль толщины в зависимости от значения оптической силы линзы [цит. по: Кокс и др. (Cox et al.)]: 1 – призматическая зона, 2 – оптическая зона, 3 – зона комфорта.

вращаться на роговице. Современные формованные торические мягкие линзы имеют торическую заднюю поверхность и также подходят для сферической роговицы при коррекции хрусталикового астигматизма. Новейшие модели имеют зону, стабилизирующую посадку линзы (она окружает торическую оптическую зону задней поверхности). Однако для того чтобы линза обеспечивала коррекцию астигматизма глаза, она должна оставаться на месте. Существуют два основных типа дизайна, которые позволяют достигнуть этой цели:

- дизайн с призматическим балластом;
- дизайн с непризматическим балластом (например, двойное отсечение, двойная тонкая зона, дизайн ускоренной стабилизации).

### Дизайны с призматическим балластом

Дизайн такого вида был первым и, несмотря на значительные изменения, остается наиболее распространенным методом стабилизации положения линзы на глазу. В принципе изготавливается такая линза, у которой краевая зона утолщается по направлению к ее основанию (рис. 2, а). Более тонкая часть линзы располагается под верхним веком, которое сдавливает более толстую часть линзы по направлению к нижнему веку (так называемый принцип арбузного семечка).

Долгие годы считалось, что сила тяжести не влияет на расположение оси. Однако в рамках более поздних исследований были проведены наблюдения за тем, что происходит, когда пациенты в линзах с призматическим балластом находились в положении лежа на боку; согласно полученным данным сила тяжести оказывает определенное влияние на линзу, как это показано на рис. 3 [9]. В данном положении основание призмы смещается по вертикали. Положение век, моргание и сила тяжести оказывают значительное воздействие на ориентацию линз данного дизайна. Когда линзы с призматическим балластом разворачиваются на  $45^\circ$  от своего нормального положения, под влиянием силы тяжести происходит быстрое перемещение ориентационных меток до  $20\text{--}30^\circ$ . Когда сила тяжести перестает оказывать значительное воздействие на линзу, ее вращение в основном происходит во время моргания из-за быстрого движения верхнего века, соприкасающегося с поверхностью линзы.

Увеличение толщины линзы приводит к снижению показателя пропускания кислорода, которое, в свою очередь, может уменьшить комфортность ее использования, особенно в области нижнего века. Чтобы преодолеть влияние этого негативного фактора, производители стараются максимально уменьшить призматический компонент путем создания 360-градусных зон комфорта и применения лентикюлярного дизайна с эксцентриситетом, уменьшающим толщину линзы [10] (рис. 2, б). Призматические балласты разных типов претерпели дальнейшие преобразования, в результате чего появились дизайны, свободные от призмы (перибалласт), а также такие дизайны, в которых призма ограничена краевой зоной линзы [11, 12]. При наличии дизайнов других типов контролируется толщина профиля по вертикали, чтобы ограничить нежелательное вращение линзы под влиянием внешних сил и минимизировать различия в стабилизации линз с вариативными значениями оптической силы и оси цилиндра [13] (рис. 2, в).

## Дизайны с непризматическим балластом

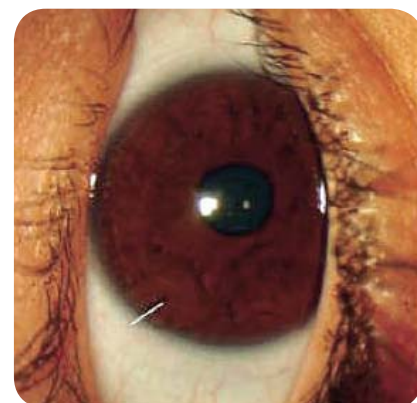
Дизайны этого типа также созданы с учетом взаимодействия между веками и линзой для стабилизации. В данном случае оба века играют активную роль, в отличие от дизайнов с призматическим балластом, где первоначально задействовано верхнее веко. Дизайны с непризматическим балластом характеризуются небольшой ротацией или ее полным отсутствием под воздействием силы тяжести. В первых дизайнах этого типа стабилизация достигалась за счет создания тонкой зоны (рис. 4, а), расположенной над и под оптической зоной, что не приводило к образованию дополнительной толщины. Благодаря изменению толщины профиля веки сдавливают линзу и гарантируют стабильность ее положения.

Преимуществом дизайна данного типа является то, что общая толщина профиля может быть сведена к минимуму; это позволяет обеспечить оптимальную физиологическую реакцию и комфортность для пациента. В рамках представленного подхода усовершенствование заключается в создании дизайна, изолирующего оптическую коррекцию внутри оптической зоны и приводящего к появлению независимых зон стабилизации [14]. Это позволяет достичь постоянной ориентации линз любой оптической силы. Уменьшение общей толщины профиля привело к улучшению показателя пропускания кислорода (рис. 4, б).

Одним из последних достижений является создание дизайнов, максимально усиливших эффективность за счет расположения более толстых «активных» зон в области глаза, не покрытой веками, при минимальном изменении толщины части линзы, находящейся под веками [15] (рис. 4, в). В результате линза быстро вращается и приобретает необходимое положение, при этом снижается вероятность смещения линзы от оптимального положения между морганиями или в результате движения нижних век в стороны во время моргания.

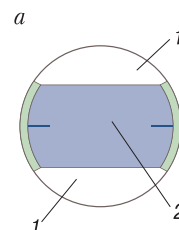
Линзы с непризматическим балластом более предпочтительны для пациентов с высоким нижним веком, особенно если последнее плотное; это может способствовать вращению линзы по направлению к носу. Выбор линз с непризматическим балластом считается более оптимальным, когда пациенты ведут активный образ жизни (присутствуют на спортивных мероприятиях или увлекаются спортом) либо занимаются определенными видами профессиональной деятельности. К их числу относятся, например, танцоры, механики, военнослужащие и т.д., поскольку в данном случае вращение линзы под воздействием силы тяжести минимально [9].

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 дизайнов – с призматическим и непризматическим балластом, лучше всего из силикон-гидрогеля. Когда речь идет о приобретении наборов линз разных дизайнов для подбора, специалисту следует убедиться в том, что при работе с линзами многоразового применения возможна замена подбираемых линз идентичными и при необходимости производитель может предоставить соответствующую линзу вместо используемой. За последние годы производство мягких торических линз было усовершенствовано, однако при изготовлении методом точения линзы могут иметь некоторые различия.

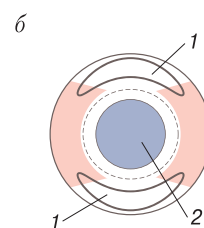


**Рис. 3.** Влияние силы тяжести на торическую мягкую линзу с призматическим балластом [предоставлен Г. Янгом (Graeme Young)].

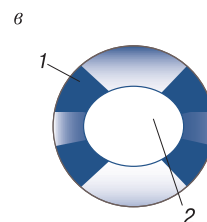
**Рис. 4.** Дизайны линз с непризматическим балластом:



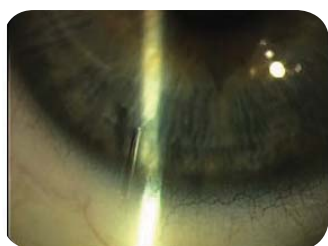
а – дизайн стабилизации с двойным отсечением: 1 – тонкая зона; 2 – оптическая зона;



б – двойная тонкая зона с независимой оптической зоной: 1 – тонкая зона; 2 – независимая оптическая зона;



в – дизайн ускоренной стабилизации с зонами толщины, расположенными за пределами открытого века: 1 – зоны толщины; 2 – оптическая зона.



**Рис. 5.** Ориентационные метки на различных торических мягких контактных линзах [предоставлен Д. Труситом (Dave Trusit)].

Все мягкие торические линзы нуждаются в определенной маркировке для определения положения силовых осей цилиндра. Производители используют ряд символов для маркировки на 6 часах, в основании призмы линзы или на 3 и 9 часах (рис. 5, 6).

## Техники

### Первичный подбор

Основными субъективными факторами, определяющими ориентацию и стабильность линзы, являются положение и форма век, размер глазной щели [16]. Несмотря на то что уже накоплено достаточно знаний о процедуре подбора мягких торических линз, практикующие врачи не могут избежать ошибок при выписке таких линз или вообще отказываются от подбора, однако существующая информация позволяет специалистам лучше разобраться в механизме возникновения этих проблем и найти способы их решения. Сами процедуры подбора торических МКЛ различных марок могут отличаться друг от друга. Однако основные принципы оценки положения линз данного типа на глазу остаются неизменными.

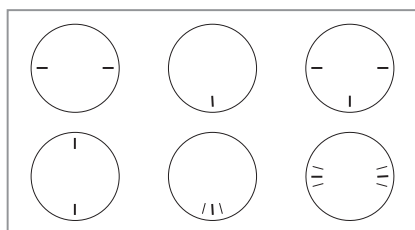
Некоторые производители призывают офтальмологов к эмпирическому подбору – заказу финальной линзы без предварительной оценки положения линзы на глазу и внесения необходимых изменений после определения качества посадки линзы. Подбор линзы с помощью торической линзы плановой замены позволяет заказать индивидуальную пробную линзу эмпирически или найти линзу необходимой оптической силы в наборе пробных линз.

### Посадка линзы

Критерии посадки торической МКЛ совпадают с аналогичными показателями для сферической мягкой линзы. Линза должна покрывать роговицу во всех положениях фиксации зрения, обеспечивать адекватный обмен слезы для удаления остаточных продуктов метаболизма и прилегать к роговице и конъюнктиве. Если посадка линзы оценивается как переходная между адекватной и подвижной, лучше сделать выбор в пользу более подвижной посадки, поскольку в этом случае различные силы получают возможность оказать желаемое воздействие на ротацию линзы.

### Исходная пробная линза: выбор и примерка

Радиус задней оптической зоны, общий диаметр и толщина в центре для мягкой торической линзы выбираются так же, как и для сферических МКЛ. Оптическую силу линзы следует назначать, исходя из значений сферической и, что особенно важно, цилиндрической составляющих и оси, которые должны быть как можно ближе к предполагаемым параметрам необходимой линзы. Если первые мягкие торические линзы вращались по направлению к носу на 5–10° от идеального положения, то для линз современных дизайнов это уже не является проблемой. Выявлен ряд субъективных характеристик глаза пациента и вариантов посадки линзы, влияющих на ориентацию торической МКЛ, однако данные открытия не позволяют практикующим врачам точно определить ориентацию торической линзы. Поэтому при выборе исходной пробной линзы не проводится исходная компенсация оси цилиндра.



**Рис. 6.** Примеры ориентационных меток на различных торических мягких контактных линзах.

Цилиндрическая составляющая	Распределение встречаемости осей цилиндра в зависимости от силы		
	Прямой астигматизм	Обратный астигматизм	Астигматизм с косыми осями
0,5	36	34	30
1,0	34	34	32
1,5	35	31	34
2,00	38	24	38
2,5	50	18	32
3,0	54	17	29
3,5	49	17	34
4,0	50	15	35
Более 4,0	48	13	29

ТАБЛИЦА 2

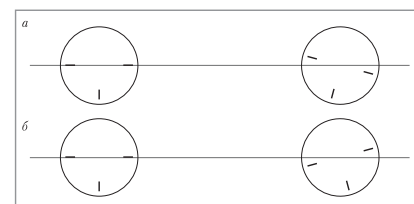
**Таблица 2**  
Распределение ориентаций оси цилиндра, по Беннету (Bennett) [4].

Так как у линзы варьируют и сила цилиндра, и ось, в результате можно получить отличающуюся стабильность и углы вращения финальной линзы, особенно у тех линз, в дизайне которых толщина стабилизирующего профиля зависит от оптической силы. Несмотря на распространенное убеждение, оси астигматизма практически равномерно распределены по угловой шкале при небольших степенях данной аномалии рефракции (табл. 2). Обычно считается, что при наличии астигматизма с косыми осями сложнее добиться положительного результата с точки зрения остроты зрения, хотя последние достижения в дизайне были совершены именно благодаря попыткам минимизировать эти различия ротации.

Подбор пробных линз применяется для решения двух задач: для оценки физической и физиологической посадки, а также оценки реакции на линзу и для измерения ориентационных меток и стабильности положения контактных линз. Как и в случае со сферической МКЛ, после того как мягкая торическая линза надета, следует немного подождать, прежде чем проводить оценку ее посадки. Скорость ориентации линз современных дизайнов больше, это позволяет проводить оценку в течение 1–3 мин после надевания линзы.

### Визуальная оценка

После непродолжительного периода адаптации пациента к надеваемой линзе проводят оценку остроты зрения и овер-рефракции с помощью пробной оправы и очковых линз из набора. Исследование овер-рефракции осуществляется не для определения оптической силы линзы или степени ротации, а для составления представления о том, насколько стабилен конечный результат, и для эффективной оценки стабильности линзы. Если пациент говорит, что зрение затуманивается при каждом моргании, то посадка линзы не подходит ему или линза недостаточно стабильна. В любом случае необходимо примерить линзу с другим значением данного параметра (если речь идет о плохой посадке) или иного дизайна (при недостаточной стабильности). Поскольку можно достичь четкой конечной точки рефракции, врач должен повторно провести оценку посадки линзы и ее стабильности.



**Рис. 7.** Примеры, показывающие совпадение по оси:  
а – по часовой стрелке – прибавляем градусы к исходному значению оси;  
б – против часовой стрелки – вычитаем градусы смещения от исходного значения оси.

Перед определением физических аспектов посадки специалисту следует определить стабильность линзы. Данная характеристика складывается путем оценки положения ориентационных меток на линзе. При этом не должно наблюдаться смещение маркировки при морганиях или между ними, метки сохраняют положение, близкое к оптимальному (по вертикали или горизонтали). Смещение линзы более чем на  $30^\circ$  от идеального положения свидетельствует о том, что стабилизация линзы проблематична и необходимо подобрать линзу иного дизайна. Если положение меток стабильно при основном направлении взора, необходимо отметить их местонахождение по отношению к оптимальному варианту, проверить наличие и направление ротации. Последняя процедура проводится с помощью градусной сетки или вращения луча щелевой лампы (см. рис. 1), оценку положения меток можно дать, ориентируясь на обозначения положения оси (см. рис. 6, 7). Следует осторожно определять местонахождение меток на децентрированной линзе, так как вам может показаться, что произошло смещение линзы, которого на самом деле не было.

Преимуществом торической линзы с двумя метками, расположенными напротив друг 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 взора. Попросите пациента посмотреть вверх, вниз, вправо и влево, проверьте смещение линзы в этих случаях. Если линза остается достаточно стабильной, она будет обеспечивать относительно постоянную остроту зрения. Также следует провести проверку остроты зрения на близком расстоянии. Смещение оси дает врачу информацию, необходимую для пересчета и заказа линзы. Ротация линзы показывает, насколько сильно сместится ось цилиндра, когда будет надета финальная линза. Это смещение может быть компенсировано путем заказа линзы с другим положением оси. Например, при рефракции глаза Sph  $-3,00$ ; Cyl  $-1,75$ ; ax  $180$  и смещении надетой пробной линзы в направлении по часовой стрелке на  $10^\circ$  коррекция составит Sph  $-3,00$ ; Cyl  $-1,75$ ; ax  $170$ , и зрение будет затуманено. Чтобы компенсировать этот эффект, при заказе линзы Sph  $-3,00$ ; Cyl  $-1,75$ ; ax  $10$  смещение в направлении по часовой стрелке на  $10^\circ$  должно передвинуть ось на  $180^\circ$ , и зрение станет четким. Основное правило гласит: 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)].

### Овер-рефракция

Если смещение ориентационных меток составляет не более  $10^\circ$  от оптимального положения, можно переходить к проверке остроты зрения и уточнению величины сферической составляющей рефрак-



ции (сферической овер-рефракции), чтобы определить, есть ли необходимость в изменении силы данной составляющей.

Линзы, ориентация которых нарушена, вызывают остаточную ошибку рефракции вследствие действия силы цилиндрической составляющей и дезориентации. Например, сила торической МКЛ Sph  $-3,00$ ; Cyl  $-1,75$ ; ax 180 соответствует назначению для полной оптической коррекции глаза, но при биомикроскопии угол смещения оси данной линзы составляет  $20^\circ$ , это приведет к появлению ошибочной овер-рефракции: Sph  $-0,50$ ; Cyl  $-1,25$ ; ax 55.

Стабильность финального значения рефракции является надежным показателем хорошей посадки линзы; однако невозможно проверить, есть ли необходимость в коррекции сферической составляющей заказываемой линзы.

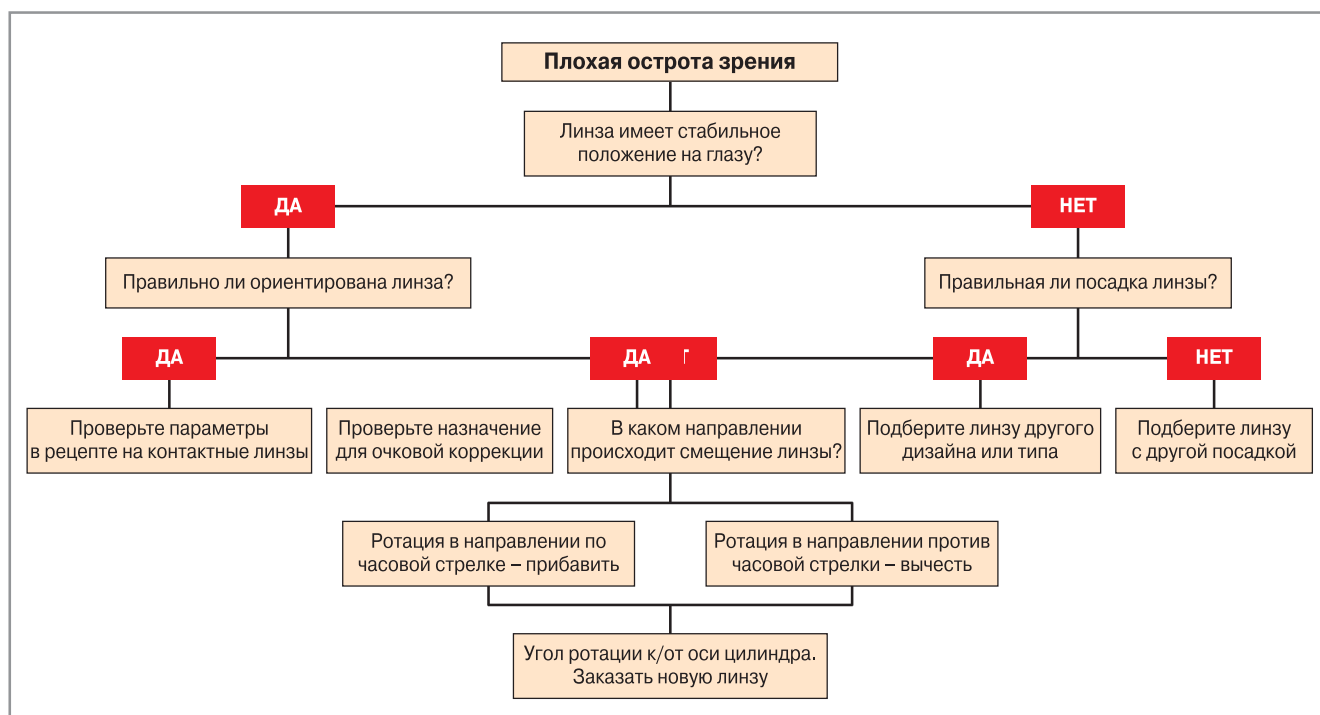
Следовательно, после компенсации смещения оси цилиндра в зависимости от величины вращения линзы необходимо примерить новую пробную линзу. Окончательный заказ линзы должен содержать значения радиуса задней оптической зоны, общего диаметра, толщины в центре (если она изменяется) и оптическую силу с учетом показателей сферической, цилиндрической составляющих и оси.

## Решение проблем

### Плохое зрение

Проблемой, которая чаще всего встречается при подборе торических МКЛ, является недостаточная или изменяющаяся острота зрения. В большинстве случаев она обусловлена смещением оси. Снижение остроты зрения может быть обнаружено либо в тот момент, когда пациент получает финальную линзу, либо в ходе его обследования в процессе ношения линзы. Если имеет место последний вариант, необходимо уточнить, во время выполнения какой зрительной работы не удастся получить удовлетворительный оптический эффект при чтении, – например, при чтении газеты, когда направление взора меняется, или при просмотре телевизионных передач в положении лежа. В этих случаях положение оси и острота зрения при основной фиксации взора могут быть правильными, а данные симптомы свидетельствуют о недостаточной стабильности линзы и необходимости подбора линзы иного дизайна.

Если снижение остроты зрения выявлено при выдаче финальной линзы пациенту, врачу следует просмотреть его карту и уточнить силу пробной линзы. Если сила последней (ее сферической и цилиндрической составляющих) совпадает с силой выписанной линзы, одна из них может отличаться от указанных параметров. В некоторых случаях причиной плохого зрения является смещение оси, спровоцированное различными воздействиями века на финальную и пробную линзы. Это, в свою очередь, может быть вызвано разницей между значениями толщины профиля и, следовательно, эффективности стабилизации линз отдельных дизайнов. Указанных сложностей удастся избежать, если использовать пробную линзу, которая по своим параметрам максимально близка к очковой коррекции пациента (с поправкой на вертексное расстояние), или применять линзы такого дизайна, который предусматривает наличие независимых оптических и стабилизационных зон.



**Рис. 8.** Последовательность действий для устранения проблемы плохого зрения при ношении торических мягких контактных линз.

На рис. 8 предложена схема действий для устранения проблемы недостаточной остроты зрения [17]. Данный подход основан на оценке стабильности линзы на глазу. Если линза стабильна, но при этом ось смещена, врач компенсирует смещение оси и заказывает новую линзу. Если линза нестабильна, необходимо подобрать торическую МКЛ с иной посадкой или другим дизайном. Определение силы сферической/цилиндрической составляющей может быть полезным при решении вопроса о том, вызвана ли низкая острота зрения смещением оси или расхождением между реальными параметрами и маркировкой линзы. Если сила цилиндрической составляющей в два раза превышает силу сферической составляющей как следствие остаточной ошибки рефракции, это хороший признак того, что ось линзы просто смещена [18].

### Дискомфорт

Комфортность линзы связана с ее общим объемом. Если пациент жалуется на дискомфорт при ношении торической МКЛ, врачу следует подобрать линзу с более тонким профилем. Этого удастся достичь, выбрав, например, дизайн с более тонким призматическим или непризматическим балластом. Кроме того, силикон-гидрогелевые линзы могут улучшить комфортность и уменьшить симптомы сухости глаз у многих пользователей.

### Отек роговицы

Большая толщина гидрогелевых торических МКЛ по сравнению со сферическими линзами из того же материала свидетельствует о сниженном транспорте кислорода к роговице, что может привести к локализованному отеку и неоваскуляризации. Линзы первых торических дизайнов из материалов с низким влагосодержанием и утол-

щенными профилями вызывали значительный отек роговицы. Чтобы усилить транспорт кислорода при использовании линз из гидрогелевых материалов, следует использовать линзы, у которых дизайн отличается более тонким профилем или материал имеет большее влагосодержание, а лучше всего, если есть и то, и другое. С распространением силикон-гидрогелевых торических МКЛ удастся избежать появления отека роговицы у большинства пациентов.

### Прокрашивание роговицы

Торические МКЛ специально разработаны для предотвращения ротации, 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.

### Заключение

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

### Авторы

#### Дж. Вейс

Msc, MCOptom, FBCLA, FААО  
директор по обучению Института охраны зрения компании Johnson&Johnson Vision Care (США)

#### Дж. Мейлер

BSc, FCOptom, DipCLP  
старший директор по профессиональным вопросам компании Johnson&Johnson Vision Care в Европе, на Ближнем Востоке и в Африке

#### Я. Дэвис

BSc, MCOptom, DipCLP, FААО  
вице-президент Института охраны зрения компании Johnson&Johnson Vision Care (США)

## Список литературы

1. Morgan P. Trends in UK contact lens prescribing. *Optician*, 2006; 231:6054 16–17.
2. Morgan P et al. International contact lens prescribing in 2006. *Spectrum*, 2007; January. 34–38.
3. Hickson-Curran S and Dias L. Toric soft contact lenses: where are we now? *Optician*, 2006; 231:6041 14–16.
4. Bennett AG and Rabbetts RB. Distribution and ocular dioptries of ametropia. In: *Clinical Visual Optics* (London: Butterworths), 1984; 433–444.
5. Cho PC and Woo GC. Vision of low astigmats through thick and thin lathe-cut soft contact lenses. *Contact Lens Ant Eye*, 2001; 24: 153–160.
6. Bernstein PR et al. Masking corneal toricity with hydrogels: does it work? *Int Contact Lens Clinic*, 1991; 60:728–731.
7. Edmondson L et al. Masking astigmatism Ciba Focus Night & Day vs Focus Monthly. *Optom Vis Sci*, 2003; 80:12 184.
8. Morgan PB et al. Inefficacy of aspheric soft contact lenses for the correction of low levels of astigmatism. *Optom Vis Sci*, 2005; 82:9, 823–828.
9. Young G. Toric lenses, gravity and other forces. *Spectrum*, 2007; January. 39–40.
10. Grant R. Toric soft contact lenses: a review. *Optician*, 1995; 209:5483, 16–24.
11. Tanner J. A new high water content soft toric lens. *Optician*, 1996; 211:5549 20–21.
12. Ruston D. Success with soft torics and high astigmats: the Hydrasoft Toric. *Optician*, 1999; 217:5704 34–38.
13. Cox I, Comstock T and Reindel W. A clinical comparison of two soft toric contact lenses. *Optician*, 1999; 218:5730 32–36.
14. Hickson-Curran S, Veys J and Dalton L. A new dual-thin zone disposable toric lens. *Optician*, 2000; 219:5736.
15. Hickson-Curran S and Rocher I. A new daily wear silicone hydrogel lens for astigmatism. *Optician*, 2005; 232:6067 27–31.
16. Young G et al. Clinical evaluation of factors influencing toric soft contact lens fit. *Optom Vis Sci*, 2002; 79:1, 11–19.
17. Davies IP. Soft toric contact lenses: systematic approach to problem-solving. *Optician*, 1989; 198:5211, 16–18.
18. Edwards K. Problem solving with toric soft contact lenses. *Optician*, 1999; 217:5695 18–27.