

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Актуальность	5
Глава 1. Характеристика трифокальных технологий и интраокулярных линз	6
Глава 2. Предоперационная подготовка и объем диагностического исследования	11
Глава 3. Особенности персонализированного расчета оптической силы интраокулярной линзы	14
Глава 4. Рекомендации по технике хирургии	15
Глава 5. Результаты имплантации трифокальных моделей интраокулярных линз	16
Глава 6. Оценка эффективности методики	23
Глава 7. Клинические рекомендации	26
Список литературы	27
Приложения	28

ПРЕДИСЛОВИЕ

Коррекция пресбиопии методом имплантации мультифокальных интраокулярных линз была предложена в 80-х годах прошлого столетия и так стремительно развивалась, что к настоящему времени доля использования интраокулярной линзы с подобным дизайном достигла 2,4% имплантируемых линз [1]. Изначально производители предложили бифокальный дизайн данных моделей интраокулярных линз с фокусом для дали и близи. При этом первые модели таких интраокулярных линз имели прибавку для зрения вблизи до 4,0 диоптрий (дптр) и позволяли пациентам получить высокую, даже монокулярную остроту зрения без очков на расстоянии 30–35 см. Однако данный вид интраокулярных линз не обеспечивал острую остроту зрения на средних дистанциях, и пациенты после имплантации нередко отмечали такие побочные эффекты, как ореолы, снижение контрастной чувствительности и увеличение дисфотопсий, приводящие к определенной неудовлетворенности результатами [2, 3].

Новый трифокальный дизайн мультифокальных интраокулярных линз был создан для обеспечения комфортного зрения вдаль, на среднем и ближнем расстоянии и в целях улучшения качества зрения, особенно в мезопических условиях. Повышение качества зрения в данном случае достигается за счет увеличения процента прохождения света к сетчатке [4]. Дифракционная оптика трифокальных интраокулярных линз снижает зависимость зрения от диаметра зрачка, расширяет диапазон зрения на близком и среднем расстоянии (от 35 до 80 см), позволяя офтальмологу обеспечить персонализированный подход к каждому пациенту с учетом его ежедневных занятий и потребностей [5].

Целью подготовки данного учебного пособия является информирование и обучение офтальмохирургов, врачей-офтальмологов, а также лиц, проходящих последиplomное обучение, особенностям работы с пациентами и подготовке их к хирургии хрусталика с имплантацией трехфокусных моделей псевдоаккомодационных дифракционных интраокулярных линз с целью получить высокое зрение на любом расстоянии и не потерять качество зрения, особенно в ночных условиях. Особое внимание в пособии уделяется тактике подготовки пациентов к хирургии, индивидуальному подходу к каждому кандидату с учетом стиля жизни и ежедневных занятий, особенностям предоперационного диагностического исследования, расчетам силы интраокулярных линз для правильного выбора модели трифокальной линзы и получения высокой удовлетворенности пациентов результатами лечения.

Глава 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРИФОКАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНТРАОКУЛЯРНЫХ ЛИНЗ

История развития трифокальных технологий берет свое начало в 2010 г., когда впервые модель FineVision Micro была представлена и предложена к использованию фирмой PhysIOL, в 2014 г. появилась торическая модель. Следующими в 2012 г. были фирмы-производители Carl Zeiss Meditec с трифокальной линзой AT LISA tri 839MP, в 2015 г. представлена торическая модель интраокулярной линзы (ИОЛ), в 2015 г. компания Alcon презентовала AcrySof® IQ PanOptix®, а в 2017 г. появилась возможность имплантировать торическую модель.

На российском офтальмологическом рынке в настоящее время наибольший процент использования имеют две модели трифокальных ИОЛ: AT LISA tri 839MP (Carl Zeiss Meditec AG, Германия) и AcrySof® IQ PanOptix® (Alcon Labs, Ft Worth, США) с торической составляющей. Данные модели, по заявкам производителей, рекомендуются для интраокулярной коррекции пресбиопии и обеспечивают высокую остроту зрения без очков на дальнем, среднем и ближнем расстоянии. Однако существуют некоторые различия в оптических характеристиках и технологиях, которые требуют дополнительного внимания. Для этого можно представить модели мультифокальных ИОЛ в виде следующей классификации и схемы распределения фокусных точек (составлено на основании характеристик производителей).

1. Мультифокальные (бифокальные) (Restor, AT LISA) (**рис. 1**):
 - две фокусные точки (для дали и близи);
 - компромисс: высокое зрение вдаль и вблизи, нет четкого фокуса на среднем расстоянии.
2. Традиционные трифокальные (AT LISA tri) (**рис. 2**):
 - три фокусные точки (для дали, средних расстояний, близи);
 - срединная фокусная точка 80 см для сохранения комфортного зрения вблизи.
3. Квадрифокальная технология (PanOptix) (**рис. 3**):
 - три фокусные точки (для дали, первый средний фокус, для близи) + второй средний фокус возврата для усиления зрения вдаль;
 - четыре фокусных расстояния: вдаль, вблизи — 40 см, первый средний фокус — 60 см, второй средний фокус — 120 см.

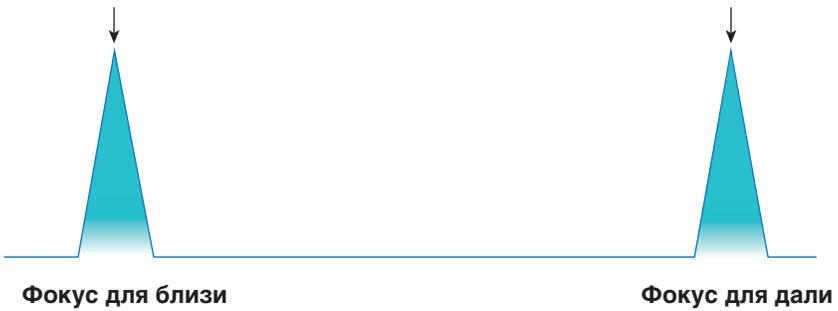


Рис. 1. Схема расположения фокусов в бифокальных интраокулярных линзах



Рис. 2. Схема расположения фокусов в трифокальных интраокулярных линзах

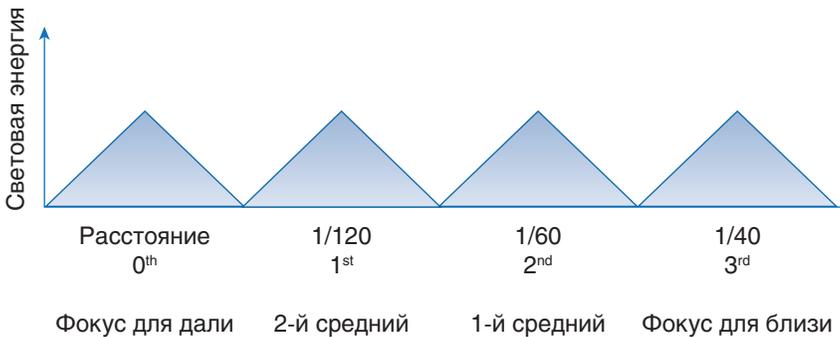


Рис. 3. Схема расположения фокусов в квадрифокальных интраокулярных линзах

Из представленных характеристик мы можем заключить, что развитие трифокальных технологий идет по пути добавления среднего фокуса для работы на расстояниях 80 и 60 см, что весьма актуально в эпоху компьютеров и мобильных гаджетов, а также повышения качества зрения вдаль для комфорта при ночном вождении.

AT LISA tri 839MP — асферическая дифракционная ИОЛ, выполненная из гидрофильного акрила с гидрофобным покрытием с 25% содержанием воды, снабжена ультрафиолетовым фильтром. Дизайн оптики и гаптики аналогичен предыдущим моделям — AT LISA имеет плоскостную монолитную форму (рис. 4).

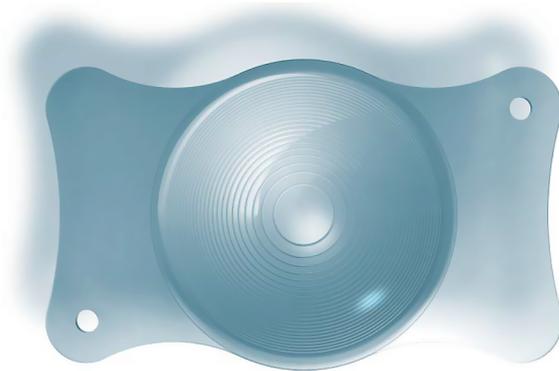


Рис. 4. Общий вид интраокулярной линзы AT LISA tri 839MP

Общий диаметр ИОЛ — 11 мм, диаметр оптической части — 6 мм. Оптическая дифракционная часть представлена сочетанием центральной 4,34-миллиметровой трифокальной зоны и периферической бифокальной зоны до самого края линзы. За счет наличия 21 зоны дифракции данная модель трифокальной линзы имеет аддидацию для близи +3,33 дптр, а для промежуточной дистанции — +1,66 дптр. Распределение светового потока: 50% для дали, 20% для среднего расстояния, 30% для зрения вблизи. Коэффициент пропускания света — 86%.

Линза хранится в жидкой стерильной среде. Для имплантации используется оригинальный картридж с инжектором, в который ИОЛ заправляется непосредственно перед имплантацией с помощью пластиковой системы частичной предзагрузки. Возможна имплантация через основной разрез 1,8 мм.

AcrySof® IQ PanOptix® — моноблочная неаподизированная ИОЛ, изготовлена из гидрофобного сополимер акрилата и метакрилата с фильтрацией ультрафиолетового излучения и синего света, используемых в линзах семейства AcrySof® (рис. 5).



Рис. 5. Общий вид интраокулярной линзы AcrySof® IQ PanOptix®

Данная ИОЛ имеет 6-миллиметровую оптическую зону, состоящую из 4,5-миллиметровой трифокальной области в центре с 15 дифракционными кольцами и внешним рефракционным ободком. Кривая дефокусировки зрения ИОЛ PanOptix® более плавная, чем у бифокальных ИОЛ. PanOptix® обеспечивает непрерывный диапазон зрения на расстоянии 40–80 см с предпочтительной фокусной точкой на расстоянии 60 см. При использовании бифокальной оптики 18% энергии света теряется за счет рассеивания и лишь 82% доходит до сетчатки. ИОЛ PanOptix® дает лишь 12% потери светового потока. Для диаметра зрачка 3 мм процент распределения светового потока следующий: для дали — 50%, на среднем расстоянии — 25% и оставшиеся 25% — для близи. Высокая степень использования световой энергии способствует функциональному зрению на любом расстоянии.

Сравнительная характеристика используемых моделей представлена в табл. 1, где видно, что новые трифокальные ИОЛ выполнены на базе предыдущих моделей бифокальной оптики и отличаются по параметрам материала (гидрофобный акрил у LISA tri и гидрофильный акрил у PanOptix) и различной добавкой для зрения на среднем расстоянии.

Таблица 1. Сравнительная характеристика оптических свойств трифокальных интраокулярных линз

Характеристики интраокулярной линзы	Alcon®	Zeiss®
Линза	Трифокальная — АстуSof® IQ PanOptix®	Трифокальная — AT LISA tri 839MP
Материал	Гидрофобный акрил	Гидрофильный акрил (25%) с гидрофобной поверхностью
Оптическая технология	Дифракционная асферическая	Дифракционная асферическая
Дифракционная зона	4,5 мм	6,0 мм (4,34-миллиметровая трифокальная, далее — бифокальная)
Общий диаметр	13 мм	11 мм
Средняя фокусная точка	60 см	80 см
Торическая модель	Да	Нет
Использование энергии света	88% (при диаметре зрачка 3 мм)	85,7% (суммарно)
Распределение световой энергии	Близь — 25%, среднее — 25%, даль — 50%	Близь — 30%, среднее — 20%, даль — 50%
Оптическая сила линзы	От 13,0 до +34,0 дптр шаг, +2,17 дптр для средних, +3,25 дптр для близи	От 0 до +32 дптр, шаг 0,5 дптр; +1,66 дптр для средних, +3,33 дптр для близи