

Оценка параметров переднего отрезка глаза методом оптической когерентной томографии у пациентов с высокой миопией, корригированной факичной интраокулярной линзой

А.А. Шпак, Б.Э. Малюгин, Н.П. Соболев, Д.Ф. Покровский, И.Н. Шормаз, Х.М. Патахова
ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Оценить анатомо-топографические параметры переднего отрезка глаза методом оптической когерентной томографии переднего отрезка глаза (пОКТ) у пациентов с высокой миопией, корригированной переднекамерными факичными интраокулярными линзами (ФИОЛ) модели Cachet.

Материал и методы. Обследовано 17 пациентов (31 глаз), в том числе 3 мужчин и 14 женщин, у которых была проведена хирургическая коррекция миопии высокой степени ФИОЛ с фиксацией в области угла передней камеры модели Cachet (Alcon, США), в период с сентября 2010 г. по декабрь 2013 г. в ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. Средний возраст пациентов составил 25,8±4,6 года. Средняя величина аметропии по сферическому эквиваленту была равна -12,38±3,64 дптр.

Пациентам было проведено комплексное пред- и послеоперационное обследование, включающее пОКТ (Visante OCT, Carl Zeiss Meditec AG, Германия). В предоперационном периоде методом пОКТ измеряли диаметр передней камеры (Angle-to-Angle, ATA) в горизонтальной и вертикальной плоскостях, глубину передней камеры (от эпителия и от эндотелия роговицы). В сроки 3-12 мес. после операции на сканах пОКТ оценивали следующие параметры: параметры «ФИОЛ – эндотелий роговицы» (в центре), «ФИОЛ – хрусталик» (в центре) и «край ФИОЛ – эндотелий роговицы» (с носовой и с височной стороны).

Результаты. Среднее значение горизонтального диаметра передней камеры глаза составило 12,07±0,38 мм, вертикального 12,46±0,44 мм (P<0,001). Средние предоперацион-

ные значения глубины передней камеры от эпителия и эндотелия роговицы составили соответственно 3,88±0,31 и 3,36±0,33 мм. Среднее значение параметра «ФИОЛ – эндотелий роговицы» было равным 2,19±0,19 мм, «ФИОЛ – хрусталик» – 0,92±0,15 мм, «край ФИОЛ – эндотелий роговицы» с височной стороны – 1,55±0,18 мм, «край ФИОЛ – эндотелий роговицы с носовой стороны» – 1,53±0,18 мм.

На 10 глазах из 31 (у 6 из 16 пациентов) параметр «край ФИОЛ – эндотелий роговицы» с двух сторон (височной и носовой) был ниже минимально допустимых значений (1,5 мм). Методом пошагового линейного дискриминантного анализа были рассчитаны прогностическая формула (достоверна с P<0,005) и упрощенный алгоритм для оценки риска «опасного» положения ФИОЛ модели Cachet в передней камере глаза. На собственном материале априорная чувствительность данной формулы составила 100% при специфичности 95%.

Заключение. Проведенное исследование показало, что существующие критерии отбора пациентов для имплантации переднекамерной ФИОЛ модели Cachet в ряде случаев не обеспечивают ее безопасного положения. Предложенные прогностические формула и алгоритм позволяют своевременно выявлять пациентов группы риска, способствуя повышению эффективности и безопасности данного метода коррекции миопии высокой степени.

Ключевые слова: оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза, факичная интраокулярная линза, Cachet, миопия высокой степени. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

Офтальмохирургия. – 2016. – № 3. – С. 39-43.

Для корреспонденции:

Патахова Хадиджат Магомедовна, аспирант.

E-mail: Hadizha-82@mail.ru

ABSTRACT

Assessment of anterior chamber parameters in patients with high myopia corrected with angle-supported phakic intraocular lens using the optical coherence tomography

A.A. Shpak, B.E. Malyugin, N.P. Sobolev, D.F. Pokrovskiy, I.N. Shormaz, K.M. Patakhova

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Complex-Federal State Institution, Moscow

Purpose. To assess anatomic topographic parameters of the anterior chamber of the eye in patients with high myopia corrected with the angle-supported phakic intraocular lens (PIOL) of the Cachet design using the anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT).

Material and methods. Seventeen highly myopic patients (31 eyes) corrected with angle-supported PIOL Cachet (Alcon) were examined in the period from September 2010 to December 2013. Mean age of the patients was 25.8 ± 4.6 years. Mean spherical equivalent was -12.38 ± 3.64 D. All patients underwent comprehensive pre- and post-operative examinations, including the AS-OCT (Visante OCT, Carl Zeiss Meditec AG). Preoperatively the horizontal and vertical anterior chamber diameters (Angle-to-Angle, ATA) were measured and the anterior chamber depth (from corneal epithelium and endothelium) using the AS-OCT. Also 3-12 months postoperatively the following parameters were assessed: «PIOL – corneal endothelium» (central), «PIOL – natural lens» (central) and «PIOL edge – corneal endothelium» (temporal and nasal).

Results. The mean preoperative horizontal and vertical anterior chamber diameters were 12.07 ± 0.38 mm and 12.46 ± 0.44 mm, respectively ($P < 0.001$). The mean preoperative anterior chamber depth values from corneal epithelium and

corneal endothelium were 3.88 ± 0.31 mm and 3.36 ± 0.33 mm, respectively. Mean distance «PIOL – corneal endothelium» was 2.19 ± 0.19 mm, «PIOL – natural lens» – 0.92 ± 0.15 mm, temporal «PIOL edge – corneal endothelium» – 1.55 ± 0.18 mm and nasal «PIOL edge – corneal endothelium» – 1.53 ± 0.18 mm. In 10 of 31 eyes (6 of 16 patients) it was found that both the nasal and the temporal «PIOL edge – corneal endothelium» parameters were below 1.5mm. Using the step method of linear discriminant analysis a formula (reliable with $P < 0.005$) and a simplified algorithm were calculated to predict the risk of a «dangerous» Cachet PIOL position in the anterior chamber of the eye. Based on our own clinical material a priori sensitivity and specificity of this formula were 100% and 95%, respectively.

Conclusion. The current study showed that the existing patient selection criteria for the Cachet PIOL do not provide its safe position in some cases. The new prediction formula and algorithm allow timely identifying patients at risk early to enhance the efficiency and safety of this high myopia correction method.

Key words: anterior segment optical coherence tomography, phakic intraocular lens, Cachet, high myopia. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

The Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery.- 2016.- No. 3.- P. 39-43.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Одним из перспективных направлений хирургической коррекции миопии высокой степени (МВС), интенсивно разрабатываемым в последние годы, является имплантация корригирующей, так называемой факичной интраокулярной линзы (ФИОЛ), предполагающей сохранение собственного прозрачного хрусталика [1, 5, 7, 8, 13, 17, 19]. ФИОЛ Cachet (Alcon, США) с фиксацией в углу передней камеры глаза, является самой «модной» моделью линз данного типа, апробированной в ходе мультицентровых исследований (США, Канада, страны Европы), которые показали возможность достижения высоких функциональных результатов [11, 12, 15].

Для оценки уровня безопасности ФИОЛ данной модели изучают положение ФИОЛ в передней камере глаза, а также стабильность ФИОЛ в динамике. По данным Kohnen et al. дизайн Cachet обеспечивает адекватную удаленность оптического компонента ФИОЛ в центре как от эндотелия роговицы, так и от передней поверхности хрусталика [11]. Кроме того, ряд исследований подтверждают стабильность модели в динамике при сроке до 3 лет [9, 11, 18], при изменении диаметра зрачка [2], а также в процессе аккомодации [10]. По мнению Vaikoff G., а также Doors M. et al., для снижения риска осложнений в отдаленном послеоперационном периоде важно учитывать минимальное расстояние между краем оптического компонента переднекамерной ФИОЛ и эндотелием роговицы, которое должно быть не менее 1,5 мм [3, 4].

Следует отметить, что практически во всех исследованиях, посвященных переднекамерным ФИОЛ, для визуализации структур переднего отрезка глаза и положения данной и других моделей ФИОЛ применялась оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза (пОКТ), которая доказала свою высокую информативность при оценке анатомо-топографических параметров [3, 6, 14].

ЦЕЛЬ

Оценить анатомо-топографические параметры переднего отрезка глаза методом пОКТ у пациентов с высокой близорукостью, корригированной переднекамерными ФИОЛ модели Cachet.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 17 пациентов (31 глаз), в том числе 3 мужчин и 14 женщин, у которых была проведена хирургическая коррекция миопии высокой степени переднекамерной ФИОЛ модели Sachtet, в период с сентября 2010 г. по декабрь 2013 г. в ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. Пациентов для имплантации отбирали сплошным методом. Отбирали пациентов с миопией высокой степени (по сферозэквиваленту) и наличием противопоказаний к роговичным рефракционным вмешательствам. Критериями исключения служили возраст более 40 лет, глубина передней камеры (от эпителия роговицы) менее 3,2 мм в центре, наличие в анамнезе любой другой сопутствующей офтальмопатологии, кроме миопии, единственный функциональный глаз.

До операции у всех больных была миопия высокой степени от -6,62 до -19,12 дптр по сферическому эквиваленту, в среднем -12,38±3,64 дптр. Средний возраст пациентов составил 25,8±4,6 года (от 21 до 36 лет).

Наряду с общепринятыми методами исследования всем пациентам проводили ПОКТ (Visante OCT, версия программного обеспечения 1.1.2.1987, Carl Zeiss Meditec AG, Германия). С целью профилактики аккомодационных изменений переднего отрезка глаза до проведения сканирования аметропию компенсировали по данным авторефрактометрии (ARK-510A, Nidek, Япония). Из полученных после каждого сканирования изображений выбирали только те, на которых визуализировался центральный луч-маркер, что подтверждало хорошую центровку скана.

В предоперационном периоде на сканах ПОКТ измеряли следующие показатели переднего отрезка глаза: диаметр передней камеры (Angle-to-Angle, ATA) в горизонтальной и вертикальной плоскостях, глубину передней камеры от эпителия и эндотелия роговицы. Расчет параметров ФИОЛ производили с помощью online-калькулятора (www.AcrysofPhakicCalculator.com). Операцию выполняли по рекомендованной производителем технологии, детально описанной Kohnen et al. [11].

Таблица

Параметры переднего отрезка глаз (n=31), измеренные методом ПОКТ после имплантации ФИОЛ модели Sachtet	
Исследуемый параметр	Среднее значение параметра, мм, M±σ (Min-Max)
«ФИОЛ – эндотелий роговицы» в центре	2,19±0,19 (1,90-2,63)
«ФИОЛ – хрусталик» в центре	0,92±0,15 (0,69-1,24)
«Край ФИОЛ – эндотелий роговицы» с височной стороны	1,55±0,18 (1,22-2,03)
«Край ФИОЛ – эндотелий роговицы» с носовой стороны	1,53±0,18 (1,24-2,02)

В послеоперационном периоде на сканах ПОКТ измеряли следующие параметры переднего отрезка глаза: «ФИОЛ-эндотелий» – расстояние от передней поверхности ФИОЛ до эндотелия роговицы в центре; «ФИОЛ-хрусталик» – расстояние от передней поверхности хрусталика до задней поверхности ФИОЛ в центре; «край ФИОЛ – эндотелий роговицы» – минимальное расстояние от места перехода оптической части ФИОЛ в гаптическую до эндотелия роговицы как с носовой, так и с височной стороны. Затем анализировали полученные значения перечисленных выше параметров.

Статистический анализ выполняли с помощью стандартных статистических программ. Параметрические данные сравнивали с использованием t-теста Стьюдента, непараметрическое – с помощью критерия χ^2 . Формулу для прогнозирования положения ИОЛ вычисляли методом пошагового линейного дискриминантного анализа. Все сравнения выполняли с поправкой на внутриклассовый коэффициент корреляции для парных глаз. Различия считали статистически значимым при $P < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Среднее значение горизонтального диаметра передней камеры глаза составило 12,07±0,38 мм (от 11,44 до 12,71 мм), вертикального – 12,46±0,44 мм (от 11,79 до 13,22 мм), $P < 0,001$. Вертикальный диаметр превышал горизонтальный на 28 глазах, в двух случаях оба диаметра были

равны между собой, и только на 1 глазу имело место незначительное (на 0,06 мм) превышение горизонтального диаметра над вертикальным. С учетом этого все последующие измерения выполняли в горизонтальном меридиане, «предоставлявшем» меньшее пространство для размещения оптической части ИОЛ.

Средние предоперационные значения глубины передней камеры от эпителия и эндотелия роговицы составили соответственно 3,88±0,31 мм (от 3,37 до 4,43 мм) и 3,36±0,33 мм (от 2,81 до 3,88 мм).

Параметры переднего отрезка глаз оперированных пациентов, измеренные методом ПОКТ, представлены в *табл.*

Оценка проведенных с помощью ПОКТ измерений позволила выявить на 10 глазах из 31 (у 6 из 17 пациентов) уменьшение расстояния «край ФИОЛ – эндотелий роговицы» с двух сторон (височной и носовой) ниже минимально допустимых значений (1,5 мм) даже при отсутствии аккомодации.

На 2 из 10 глаз (у 1 пациента) имел место наименьший в группе радиус роговицы (7,14-7,15 мм – в сильном меридиане, 7,29-7,27 мм – в слабом). На одном глазу этого пациента и еще у одного больного на одном глазу отмечалось наименьшее в группе расстояние Angle-to-Angle.

Методом пошагового линейного дискриминантного анализа была рассчитана следующая прогнозная формула (достоверна с $P < 0,005$):

$$D = -6,53 \cdot \text{ATA} + 28,82 \cdot R1 - 2,35 \cdot \text{ИОЛ} - 3,13 \cdot \text{ПЗО} - 23,17 \cdot R2 - 3,44 \cdot \text{ПК} + 98,61,$$

где: D – показатель классификации;
ATA – расстояние Angle-to-Angle (диаметр передней камеры) по горизонтальному меридиану;

R1 и R2 – радиусы кривизны роговицы в слабом и сильном меридианах соответственно;

ИОЛ – оптическая сила ИОЛ;

ПЗО – длина передне-задней оси глаза;

ПК – глубина передней камеры глаза от эндотелия.

При значениях показателя классификации D выше 0 можно прогнозировать уменьшение расстояния обоих краев ФИОЛ от эндотелия менее 1,5 мм.

На собственном материале данная формула позволяла выявить все 10 подобных наблюдений при одном ложно-положительном результате из 21, что соответствует априорной чувствительности 100% при специфичности 95%.

Для ориентировочного прогноза предложен также несложный алгоритм. Уменьшение расстояния обоих краев ФИОЛ от эндотелия менее 1,5 мм можно ожидать у пациентов при выполнении хотя бы двух из следующих трех условий: 1) расстояние Angle-to-Angle менее 12 мм; 2) радиус кривизны роговицы в сильном меридиане менее 7,5 мм; 3) оптическая сила ИОЛ от -14,0 дптр. На собственном материале данный алгоритм позволял выявить 8 из 10 «опасных» случаев при 4 ложно-положительных результатах из 21.

ОБСУЖДЕНИЕ

Имплантация факичных интраокулярных линз является эффективным методом коррекции миопии средней и высокой степени в тех случаях, когда другие рефракционные операции по тем или иным причинам не показаны [11]. ФИОЛ модели Cachet с фиксацией в области угла передней камеры глаза позволяют достичь высоких и стабильных по времени рефракционных результатов [12, 15].

Оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза является одной из главных диагностических методик, помогающих определить общий размер ФИОЛ на основании величины диаметра передней

камеры глаза, наиболее подходящий для позиционирования ФИОЛ меридиан, а также оценить анатомо-топографическое расположение ФИОЛ по отношению к окружающим структурам в различные сроки после операции [3-6, 10, 16, 20].

На нашем клиническом материале в среднем вертикальный диаметр передней камеры был существенно больше горизонтального, поэтому подбор общего размера ФИОЛ модели Cachet, а также ее позиционирование были выполнены по вертикальному меридиану во всех случаях. В то же время в 3 случаях из 31 нами было отмечено отсутствие существенных различий дистанции Angle-to-Angle между указанными меридианами. Следует отметить, что в литературе по данному вопросу имеются противоречивые данные. Исследования подтверждают полученную нами закономерность [3, 20], а в исследовании [16] получены обратные результаты. В связи с вышеизложенным мы считаем необходимым измерение диаметра передней камеры хотя бы в двух разных меридианах (вертикальном и горизонтальном) для определения размера и оптимального положения ФИОЛ в передней камере глаза.

Данное исследование также показало, что материал, форма и дизайн ФИОЛ модели Cachet позволяют добиться стабильного положения оптического компонента ИОЛ примерно на 1/3 глубины передней камеры от хрусталика ($0,92 \pm 0,15$ мм) и на 2/3 от эндотелия роговицы ($2,19 \pm 0,19$ мм), что также коррелирует с данными зарубежных исследований и должно обеспечивать достаточную удаленность как от естественного хрусталика глаза, так и от эндотелия роговицы [11]. Однако в 10 случаях из 31 при «оптимальных» значениях передне-заднего расположения ФИОЛ по данным измерений в центре мы наблюдали нарушение предложенного зарубежными исследователями минимального расстояния от края оптического компонента ФИОЛ до эндотелия роговицы (1,5 мм).

В настоящем исследовании предложена формула, позволяющая прогнозировать степень риска у кандидатов на коррекцию миопии методом имплантации переднекамер-

ной ФИОЛ модели Cachet. При выработке вышеуказанной формулы в качестве возможных классификационных признаков рассматривались также децентрация (асимметрия краев) зрачка, размер ФИОЛ и его соответствие размерам передней камеры и другие параметры, однако существенно значимыми оказались только параметры, включенные в формулу. Предложенная формула, дополняя существующую методику расчетов переднекамерной ФИОЛ модели Cachet, позволяет своевременно выявить глаза, в которые нежелательна имплантация данной модели ФИОЛ ввиду повышенной опасности развития в будущем осложнений со стороны эндотелия роговицы. Формула легко может быть реализована в стандартных офисных программах типа Microsoft Office Excel или OpenOffice Calc. Однако в дальнейшем необходима соответствующая коррекция программы производителя ИОЛ.

Кроме того, на основе формулы был разработан алгоритм ориентировочного прогноза неблагоприятного положения переднекамерной ФИОЛ, который, несмотря на несколько большую погрешность результата, будет полезным в повседневной практике для отбора пациентов с минимальным риском развития неблагоприятных явлений после операции.

Небольшое количество пациентов в исследовании не позволяет довести формулу и алгоритм отбора пациентов до совершенства, уточнение формулы будет выполняться по мере дальнейшего набора клинического материала. В данном исследовании также не учитывалось влияние аккомодации на анализируемые параметры, которое планируется провести и о котором будет доложено в следующем сообщении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что существующие критерии отбора пациентов для имплантации переднекамерной ФИОЛ модели Cachet в ряде случаев не обеспечивают ее безопасного положения. Предложенные прогностические формула и алгоритм позволя-

ют своевременно выявлять пациентов группы риска, способствуя повышению эффективности и безопасности данного метода коррекции миопии высокой степени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alfonso J.F. Classification of Phakic IOLs // J. Cataract Refract. Surg. – 2010. – Vol. 12, № 1. – P. 31-35.
2. Alió J.L., Piñero D.P., Sala E., Amparo F. Intraocular stability of an angle-supported phakic intraocular lens with changes in pupil diameter // J. Cataract Refract. Surg. – 2010. – Vol. 36, № 9. – P. 1517-1522.
3. Anterior segment optical coherence tomography / Ed. by Steinert R.F., Huang D. – Thorofare, NJ: Slack, 2008. – 192 p.
4. Doors M., Berendschot T.T., de Brabander J. et al. Value of optical coherence tomography for anterior segment surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2010. – Vol. 36, № 7. – P. 1213-1229.
5. Güell J.L., Morral M., Kook D., Kobnen T. Phakic intraocular lenses. Part 1: Historical overview, current models, selection criteria, and surgical techniques // J. Cataract Refract. Surg. – 2010. – Vol. 36, № 11. – P. 1976-1993.
6. Hardten D.R. The latest imaging techniques enhance the safety of phakic IOLs // EuroTimes. – 2008. – Vol. 13, № 3. – P. 28.
7. Hosny M.H., Shalaby A.M. Visian implantable contact lens versus AcrySof Cachet phakic intraocular lenses: comparison of aberrometric profiles // Clin. Ophthalmol. – 2013. – Vol. 7. – P. 1477-1486.
8. Huang D., Schallborn S.C., Sugar A. et al. Phakic intraocular lens implantation for the correction of myopia: a report by the American Academy of Ophthalmology // Ophthalmology. – 2009. – Vol. 116, № 11. – P. 2244-2258.
9. Kermani O., Oberbeide U., Gerten G. Rotation stability of the Cachet angle-supported phakic intraocular lens // J. Refract. Surg. – 2013. – Vol. 29, № 6. – P. 390-394.
10. Klaproth O.K., Rebrmann J., Kobnen T. Dynamic positional change and defocus curve of a phakic foldable anterior-chamber angle-supported intraocular lens during accommodation // Ophthalmology. – 2013. – Vol. 120, № 7. – P. 1373-1379.
11. Kobnen T., Klaproth O. Three-year stability of an angle-supported foldable hydrophobic acrylic phakic intraocular lens evaluated by Scheimpflug photography // J. Cataract Refract. Surg. – 2010. – Vol. 36, № 7. – P. 1120-1126.
12. Kobnen T., Knorz M.C., Cochener B. et al. AcrySof phakic angle-supported intraocular lens for the correction of moderate-to-high myopia: one-year results of a multicenter European study // Ophthalmology. – 2009. – Vol. 116, № 7. – P. 1314-1321.
13. Lovisolo C.F., Reinstein D.Z. Phakic intraocular lenses // Surv. Ophthalmol. – 2005. – Vol. 50, № 6. – P. 549-587.
14. Marchini G., Baikoff G. Newest and oldest, anterior segment imaging tools offer value to refractive surgeons // EuroTimes. – 2005. – Vol. 10, № 11. – P. 18.
15. Mastropasqua L., Toto L., Vecchiario L. et al. AcrySof Cachet phakic intraocular lens in myopic patients: visual performance, wavefront error, and lens position // J. Refract. Surg. – 2012. – Vol. 28, № 4. – P. 267-274.
16. Nemeth G., Hassan Z., Szalai E. et al. Comparative analysis of white-to-white and angle-to-angle distance measurements with partial coherence interferometry and optical coherence tomography // J. Cataract Refract. Surg. – 2010. – Vol. 36, № 11. – P. 1862-1866.
17. O'Brien T.P., Auwad S.T. Phakic intraocular lenses and refractory lensectomy for myopia // Curr. Opin. Ophthalmol. – 2002. – Vol. 13, № 4. – P. 264-270.
18. Schiano Lomoriello D., Lombardo M., Gualdi L. et al. Stability of Cachet phakic intraocular lens position during 6-months follow-up // Open Ophthalmol. J. – 2013. – Vol. 7. – P. 20-23.
19. Toso A., Morselli S. Visual and aberrometric outcomes in eyes with an angle-supported phakic intraocular lens // J. Cataract Refract. Surg. – 2012. – Vol. 38, № 9. – P. 1590-1594.
20. Werner L., Lovisolo C., Chew J. et al. Meridional differences in internal dimensions of the anterior segment in human eyes evaluated with 2 imaging systems // J. Cataract Refract. Surg. – 2008. – Vol. 34, № 7. – P. 1125-1132.

Поступила 19.05.2015

КНИГИ



Пресбиопия / Под ред. О.И. Розановой, А.Г. Щуко. – М.: Издательство «Офтальмология», 2015. – 154 с.

Монография посвящена актуальной проблеме офтальмологии – пресбиопии. В книге последовательно отражены современные представления о механизмах старения организма, описаны структурно-функциональные изменения в зрительной системе при развитии пресбиопии, с позиций общей патофизиологии представлена концепция формирования пресбиопии. Особое внимание в монографии уделено закономерностям изменения зрительного восприятия при утрате аккомодации и современным методам лечения пресбиопии. Книга предназначена для послевузовского образования, рассчитана на врачей-офтальмологов, врачей-патофизиологов, интернов и клинических ординаторов.

Адрес издательства «Офтальмология»: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.
Тел.: 8 (499) 488-89-25. Факс: 8 (499) 488-84-09.
E-mail: publish_mntk@mail.ru