

## КОНТАКТНАЯ КОРРЕКЦИЯ РУБЦОВОГО АСТИГМАТИЗМА

### CONTACT ASTIGMATISM CORRECTION RUMEN

*O. Selina*

#### Annotation

Scarring of the cornea are fairly common among ocular pathology. The etiology of their different: transferred pathology (eg, keratitis, corneal ulcer), corneal surgery, corneal transplanted, penetrating injuries. This review discusses the various principles and methods for correcting astigmatism rumen, systematic approach to the correction of contact lenses.

**Keywords:** scarring of the cornea astigmatism contact lenses.

#### Аннотация

Рубцы роговицы достаточно широко распространены среди глазной патологии. Этиология, как правило, различна: перенесенные воспалительные заболевания (например, кератиты, язва роговицы), операции на роговице, проникающие ранения. В обзоре рассматриваются различные принципы и методы коррекции рубцового астигматизма, систематизирован подход к коррекции контактными линзами.

#### Ключевые слова:

Рубцы роговицы, астигматизма, контактные линзы.

В последние десятилетия при проникающих ранениях глаз с повреждением роговицы применяют более совершенную микрохирургическую технику, внедряют высокоэффективные лекарственные средства. В связи с этим встает вопрос не только о сохранении глаза, как косметического органа, но и о получении лучших функциональных результатов [1, 2, 3, 4, 5]. Несмотря на проводимое лечение почти у трети пациентов с ранениями роговицы не удаётся достигнуть высокой остроты зрения из-за развития деформации роговой оболочки при формировании рубца, что приводит к возникновению астигматизма [6, 7].

Достаточно разнообразное состояние глаз, большая вариация клинических особенностей проникающих ранений, что делает каждую рану не похожей на другую и значительно затрудняет прогнозирование исходов травм [8, 9]. При повреждениях роговицы необходимо учитывать особенность рубцевания, состояние эндотелия, отсутствие или наличие собственного астигматизма и др. Всё это воздействует на вид и характер рубца роговицы, приводящего к её посттравматической деформации и формированию рубцового астигматизма [10, 11, 12].

Наибольшее значение в образовании астигматизма, преимущественно при неправильном наложении швов (с перетягиванием), авторы придают направленности рубца – астигматизм менее выражен при радиальном и более

выражен при тангенциальном направлении раны.

В своей работе А.Р.Филимонов обозначил две категории рубцов по направлению: радиальные – направленные от периферии к центру, формирующие астигматизм в среднем 4,8 дптр. и тангенциальные, направленные параллельно касательной к окружности роговицы (астигматизм в среднем 4,1 дптр.). Рубцы в центральной зоне были отнесены в отдельную группу (астигматизм в среднем 6,3 дптр.). Рубцы в одном направлении, но имеющие различную структуру, вызывают неодинаковые перемены в рефракции. При тонком радиальном рубце рефракция в соответствующем меридиане ослабевала, в то время как при грубых рубцах, наоборот, усиливалась. Среднее значение астигматизма при грубом рубце увеличивалась на 2,0–2,5 дптр по сравнению с тонким. Величина астигматизма при тонких рубцах не превышала 4,0 дптр., и лишь при центральной локализации астигматизм достигал 6,0 дптр., при грубых рубцах имела место средняя и высокая степень астигматизма [13].

И.А.Ермилова, изучая посттравматического астигматизма роговицы у детей, обращает внимание на формирование смешанного, сложного гиперметропического и миопического астигматизма, требующего создания индивидуальной схемы рефракционной коррекции на основе компьютерного моделирования [14].

Вопросы, посвященные первичной хирургической об-

работки проникающих ранений роговицы достаточно подробно разобраны в работах многих авторов. В нашей стране современные подходы к обработке проникающих ранений глаза разработаны и внедрены в практику основоположниками микрохирургии – Р.А.Гундоровой, М.М.Красновым, П.И.Лебеховым, В.В.Волковым [15, 16, 17]. Основными задачами в первичной хирургической обработке проникающего ранения являются: иммобилизация оболочек, полное анатомическое восстановление целостности капсулы глаза, устранение дефектов тканей, а так же всех нарушений в структуре глазного яблока и его вспомогательного аппарата [15]. Даже точная микрохирургическая обработка проникающих ранений с использованием ультрасовременных шовных материалов не всегда позволяет избежать её рубцовой деформации, приводящей к формированию посттравматического астигматизма [18], но тем не менее, Р.А.Гундорова с соавторами обращает внимание на то, что правильная и своевременная хирургическая обработка проникающих ранений глаза имеет основное решающее значение в профилактике посттравматической рубцовой деформации роговицы и развития тяжело поддающегося коррекции неправильного астигматизма [19, 20].

При проникающих ранениях роговицы до 3,0 мм, с адаптированными ровными наружными и внутренними краями, не требуют шовной фиксации. Линейные раны, размерами 3–5мм, обрабатываются 1–2 узловыми швами или Z-образным швом. При ранах роговицы, длиной более 5 мм рекомендуется наложение непрерывного шва. При уменьшении глубины проведения нити, при её перетягивании, увеличение шага шва и расстояния между швами происходит нарушение адаптации краёв раны, отёк стромы роговицы и формирование грубого рубца [19, 20].

Важную роль на формирование рубца оказывает время проведения первичной хирургической обработки раны. Доказана взаимосвязь в формировании ширины рубца в зависимости от времени наложения швов на рану: при первичной хирургической обработке раны до 12 часов формировался тонкий рубец, более 24 часов – грубый, широкий с помутнением стромы [21].

В целях сохранения сферичности роговицы и исключения грубого астигматизма, основное значение имеют: шаг, частота наложения шва, степень натяжения шва, качество игл и шовного материала [22, 23]. В настоящее время нет единого подхода к выбору способа наложения швов с учётом величины, локализации и характера проникающего ранения. Были предложены сквозные узловые швы (Б.Л.Поляк 1972, М.Л.Краснов 1976), П-образные швы на глубину Уг толщины роговицы (Л.Ф.Линник 1969), непрерывные, с промежуточной фиксацией, г-образные, X-образные, комбинированные и др. (Джа-

лиашвили О.А., Логинов Г.Н., 1985).

Более успешным способом шовной фиксацией проникающих ранений роговицы известна методика, при которой шов увеличивают до 1,5–2,0 мм, погружают узел и дополнительно накладывают мягкую контактную линзу непрерывного ношения, способствующую быстрой эпителизации раны, тонкому рубцеванию и уменьшению астигматизма в среднем на 1,25дптр [24].

Подходы к первичной хирургической обработке роговой оболочки глаза совершенствуются с целью создания максимально благоприятных условий для процессов репаративной регенерации повреждённой ткани.

Лечение и реабилитация данной категории пациентов является одной из наиболее сложных, актуальных и социально значимых проблем в современной офтальмологии, ведущих к слепоте ислабовидению, что подчёркивается также большим количеством лиц молодого, трудоспособного возраста. [19].

Все пациенты с астигматизмом, имеют характерные признаки и жалобы: нечеткое зрение, неустранимое увеличением оптической силы сферы; улучшение остроты зрения при наклоне головы; трудности при работе на близком расстоянии (работа на компьютере, чтение); необходимость прищуриваться; жалобы на усталость глаз при зрительной нагрузке; головные боли; монокулярное двоение даже при высокой остроте зрения.

Вышеуказанные жалобы значительно снижают трудоспособность. Лица, имеющие астигматизм и не получающие полной коррекции, сталкиваются с дополнительным зрительным дискомфортом в условиях низкой освещенности, в вечернее и ночное время, за рулем автомобиля, подвергая свою жизнь опасности [27].

Астигматизм является наиболее сложной аномалией рефракции с точки зрения коррекции. Известно, что очковая коррекция астигматизма зачастую сопровождается плохой переносимостью, а наибольшая сила переносимого цилиндра в большинстве случаев не превышает 2,00дптр. К причинам плохой переносимости очковой коррекции астигматизма можно отнести побочные эффекты очковых линз: возникновением анизейконического и призматического эффектов. Разница в преломляющей силе по основным меридианам в глазу, а также между глазами, характерная при коррекции астигматизма, приводит к возникновению анизейконии и анизоеккомодации, а призматический эффект очковой сфероцилиндрической линзы способствует возникновению анизопсии. Контактная линза образует единый комплекс линза-глаз, двигается вместе с глазным яблоком при поворотах глаза и не вызывает вышеперечисленных негативных

эффектов, исходя из этого контактная коррекция является абсолютным показанием для коррекции астигматизма. Корректировать астигматизм возможно жесткими или мягкими торическими линзами. Астигматизм выше 3,00дптр предпочтительней корректировать жесткими контактными линзами, выполненному по индивидуальному дизайну. Однако жесткие контактные линзы требуют более длительной адаптации и менее комфортны при ношении [28].

Мягкие торические линзы имеют преимущества в комфорте при ношении, обусловленное мягкостью материала в сравнении с жесткими линзами, а также значительно улучшают зрительное восприятие, в связи с тем, что они менее подвижны по сравнению с жесткими контактными линзами [29].

У торической контактной линзы имеются две оптические силы, расположенные в основных двух ее сечениях. Оптические силы торической линзы соответствуют сильному и слабому меридиану роговицы, что способствует правильной фокусировке. В очках эта задача решается проще, так как очковая линза уже фиксирована в оправе, расположенной на лице пациента. В случае с контактной линзой достижение поставленной цели усложняется, в связи с тем, что линза подвержена естественной ротации во время моргания. Для сведения к минимуму вращения торические линзы в своём дизайне имеют специальные стабилизаторы [30].

Существуют два основных стабилизатора в торической контактной линзы: призматический балласт и непризматический балласт (двойные тонкие зоны, тонкие зоны с независимой толщиной в оптической зоне, дизайн ускоренной стабилизации) [31, 32]

Стабилизация большинства торических контактных линз осуществляется методом призматического балласта, при этом линза имеет ассиметричный дизайн. В основе указанного метода лежит изменение толщины линзы и взаимодействие с верхним веком. При рассмотрении профиля, линза заметно утолщена в своей нижней части.

К непризматическому дизайну мягких торических контактных линз относятся торические линзы, стабилизация которых достигается за счет двойных тонких зон, тонких зон с независимой толщиной в оптической зоне и дизайном ускоренной стабилизации. Линзы описанного дизайна симметричны относительно осей. Стабилизация происходит при взаимодействии век и линзы. В этом случае оба века играют активную роль в процессе стабилизации линзы, что отличает их от линз с призматическим балластом, где изначально задействовано лишь верхнее веко. Такая геометрия позволяет исключить влияние си-

лы тяжести на смещение линзы. Под веками находятся тонкие зоны линзы, а веки, сдавливая их, в свою очередь удерживают линзу от смещения [33].

Еще одним видом стабилизации мягкой торической линзы является метод дизайна ускоренной стабилизации. Дизайн ускоренной стабилизации снижает взаимодействие линзы с веками, что означает большую стабильность линзы на глазу, благодаря чему пациенты с астигматизмом имеют постоянно стабильное зрение.

Пациентам с астигматизмом выше 3,00дптр, а так при неправильном астигматизме рекомендуется подбор жестких контактными линзами, выполненному по индивидуальному дизайну [28].

Жесткие контактные линзы вытачиваются из полимерных материалов, позволяющих сохранять форму контактной линзы неизменной. При этом применяются как не пропускающие газы материалы (например, PMMA), так и газопроницаемые материалы, имеющие в своем составе фтор и силикон. В свою очередь жесткие контактные линзы делятся на склеральные и роговичные линзы.

В клинической практике применяются жесткие газопроницаемые линзы. В сложных случаях коррекция зрения с помощью жестких линз имеет ряд преимуществ. Современным жестким линзам свойственны такие особенности как высокие показатели пропускания кислорода, устойчивость к отложениям, а также они не подвержены дегидратации (их влагосодержание практически равно нулю). Жесткие контактные линзы характеризуются превосходными оптическими свойствами, которые неизменны даже при низкой влажности воздуха [34].

Глаз и контактная линза образуют единую оптическую систему, основная цель которой – обеспечить максимальную остроту зрения. При этом линза не должна травмировать роговицу и существенно нарушать метаболические процессы в ней. Питание и дыхание роговицы обеспечивается, в основном, слезной жидкостью, в которой циркулирует растворенный кислород и питательные вещества. Дисбаланс корнеальных обменных процессов сводится к минимуму, если использовать линзы из высококислородопроницаемых материалов, и регулярный обмен слезы в подлинзовом пространстве [35].

Для разработки оптимального дизайна жесткой контактной линзы необходимы точные данные о топографии роговицы.

Данные, полученные при исследовании роговицы с помощью фотокератометрии, позволили точно описать топографию роговицы в норме и при патологии [36].

Исследования роговицы при эмметропии, а так же при различных видах и степенях аномалий рефракции позволили выявить общие закономерности, определяющие топографию роговицы при всех типах рефракции, в разных возрастных группах, а также при афакии:

- ◆ роговица асферична (радиус кривизны имеет тенденцию к увеличению от центра к периферии), и эта асферичность наиболее выражена на периферии, чем в центральной ее части;

- ◆ большинство роговиц имеет торическую форму, при этом величина корнеальной торичности в центральной зоне не имеет существенного отличия от торичности на периферии. Как правило, роговица асимметрична и уплощение в височную сторону более выражено, чем в носовую.

- ◆ установлено, что имеется различие радиусов кривизны роговицы в зависимости от типа рефракции: при миопии роговица более "крутая", при гиперметропии – более "плоская".

- ◆ для афакии характерна большая корнеальная асимметрия, выявляется разница торичности в центре и на периферии (в центре торичность больше, чем на периферии), что соответственно обратному астигматизму и, чаще, астигматизму с косыми осями.

- ◆ при астигматизме определяющим фактором в топографии роговицы, является ее торичность. Установлена прямая зависимость между величинами торичности роговицы и степенью астигматизма. Это связано с тем, что в большинстве случаев роговичный астигматизм определяется деформацией роговицы. При этом, как указывалось выше, центральная торичность и периферическая практически не различимы (разница не более 0,04–0,05 мм). Однако не исключены случаи (их частота не более 2%), когда торичность в центре меньше или больше, чем на периферии (в этом случае различие превышает 0,05 мм).

Роговицы, чьи параметры не подчиняются общим закономерностям, отнесены к категории "нерегулярных", показательным примером которых является роговица с рубцовыми изменениями после травмы и при кератоконусе. Больные с нерегулярными роговицами составляют наиболее тяжелую группу пациентов, нуждающихся в контактной коррекции, причиной чего является резкая деформация роговицы.

Исследование нерегулярных роговиц с рубцовыми деформациями (вследствие заболевания, травм) показало их значительную вариабельность и не позволило установить какие-либо топографические закономерности.

В настоящее время жесткие контактные линзы занимают значительное местосреди других методов коррекции рубцовых изменений роговицы, так как контактная

линза, благодаря своей неизменной форме, нейтрализует неровности и деформации роговицы, что компенсирует аберрации и дает возможность воссоздать на сетчатке четкое и высококонтрастное изображение и повысить остроту зрения [36].

Работы, посвященные изучению контактной коррекции при аномалиях рефракции вследствие рубцовых изменениях роговицы, в частности, последствия травм, многочисленны (Dada VK, Agarwal LP, Martin S, 1975, Smiddy WE, Hamburg TR, Kracher GP, 1989, Elliot DB, Whitaker D, 1991, Jupiter DJ, Katz HR., 2000, Titiyal JS, Das A, Dada VK, Tandon R, Ray M, Vajpayee RB, 2006). В 1989 г. Smiddy WE et al. Провели ряд исследований, посвященных оценке эффективности применения жестких контактных линз при рубцовых изменениях роговицы, как альтернативе хирургическому вмешательству и пришли к выводу, что жесткие контактные линзы остаются наиболее оптимальным вариантом коррекции [37].

В 1995 г. Kanpolat A, Ciftci OU. провели обследование 33 пациентов (33 глаза) с посттравматическим астигматизмом. Результаты исследований, полученные авторами, также подчеркивали оптимальную коррекцию посттравматических изменений роговицы при помощи жестких контактных линз. В ходе данного исследования 27 из 33 пациентов (82%) в течение всего периода наблюдения (19.3 месяца) дали стабильную остроту зрения. Неудовлетворительные результаты были получены у 6 пациентов с развившейся амблиопией, у 2 пациентов в связи с низкой мотивацией носить контактные линзы, а 2 пациента с непереносимостью жестких линз. В 3 случаях (9%) на фоне ношения жестких линз развился кератит. В работе J.S. Titiyal et al. было проведено исследование 40 пациентов с рубцовыми изменениями роговицы в результате проникающей травмы роговицы. Авторы провели сравнительный анализ с использованием у данной группы пациентов очковой коррекции и контактной коррекции, при помощи жестких контактных линз. Согласно данным, опубликованным в работе J.S. Titiyal et al., острота зрения > 6/18 по Снеллену наблюдалась у 10 пациентов (25%) при очковой коррекции и у 37 (92.5%) при использовании жестких контактных линз. Средняя острота зрения с максимальной коррекцией в случае использования очков составила  $0.20 \pm 0.13$ , в то время как при использовании жестких контактных линз  $0.58 \pm 0.26$ .

Из результатов исследования становится очевидным, что жесткие контактные линзы являются наиболее оптимальным вариантом коррекции при рубцовых деформациях роговицы. В исследовании также прошло сравнение результатов коррекции контактными линзами и очковой коррекции при различной топографии рубца (центральной/парацентральной/периферической). Преимущество в использовании контактной коррекции наблюдалось

во всех трех группах. Из 40 пациентов лишь 1 пациент прекратил использование жестких контактных линз из-за развития индивидуальной непереносимости. Учитывая молодой возраст пациентов с травматическими изменениями роговицы в большинстве случаев жесткие линзы переносятся хорошо [38].

Для усовершенствования подбора оптимальной кор-

рекции при рубцовом астигматизме на сегодняшний день актуальна разработка новых дизайнов контактных линз, а так же внедрение новых материалов для их изготовления. Среди многочисленных типов контактных линз важно выделять наиболее безопасные для роговицы в процессе ношения. Необходимо дальнейшее исследование и разработка единого подхода в определении показаний к тому или иному типу и дизайну контактных линз.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Амансахатов Ш.А., Волховская З.П. Особенности регенерации роговицы после тяжёлых ранений и кератопластики // Микрохирургия глаза: Тез. докл. научн. конф. посвящ. 100-летию каф. офтальмол.–JI.; Медицина.–1990.– С. 148–149.
2. Амансахатов Ш.А. Реконструктивная кератопластика при проникающих ранениях роговицы и их последствиях // Дис. докт. мед. наук. Ашхабад, 1990.– 310с.
3. Андрэ М., Керолайн Д. Опыт назначения и подбора контактных линз при астигматизме. Глаз 2001; 3: 8.
4. Арнаутова Л.В. Особенности регенерации роговицы при механических и химических повреждениях // Реабилитация больных с патологией органа зрения: Тез. научн. докл. с уч. иностр. спец.– Одесса, 1986.– С. 46–47.
5. Балашевич Л.И., Качанов А.Б., Никулин С.А., Головатенко С.П., Титов А.В. Первые результаты исследования сферических аберраций высокого порядка при эмметропии // Фёдоровские чтения– 2002.–
6. Балашевич Л.И. Оптические аберрации глаза: диагностика и коррекция. // Окулист. – 2001. – №6(22). – С. 12–15.
7. Бузало А.Ф. Варианты наложения швов при проникающих ранениях роговицы // Офтальмол. журн.– 1981.– №4.– с.200–203.
8. Волков В.В. О современных тенденциях в определении задач хирургической обработки травм глаза // Офтальмол. журн.– 1989.– №7.– С.286–287.
9. Гайдамака Т.В. Новые синтетические отечественные шовные материалы в микрохирургии переднего отдела глаза // автореф. дис. докт. мед. наук.– Одесса, 1990.– 16с.
10. Гилазетдинов К.С. Неотложная реконструктивная хирургия проникающих ранений глазного яблока // Дис. ...канд. мед. наук. М., 1996.– 186с.
11. Груша О.В., Чердниченко Л.П. Биологическая защита непроникающих ранений роговицы, как способ регуляции регенерации роговицы // Хирургия посттравматических осложнений переднего отрезка глаза с последующей диспансеризацией: Тез. докл. науч.–практ. конф.– Смоленск.– М., 1990.– С.77–78
12. Гундорова Р.А. Принципы первичной хирургической обработки осколочных ранений глаза // Офтальмол. журн.– 1989.– №7.– С.389–393.
13. Гундорова Р.А., Малаева А.А., Южаков А.М. Травмы глаза.– М., Медицина 1988.– 368с.
14. Гундорова Р. А., Кашников В.В. Повреждения глаз в чрезвычайных ситуациях. – Новосибирск: СО РАМН, 2002. – 240 с.
15. Гундорова Р.А. Система ПХО осколочных ранений глаза.// Травмы органа зрения: Тез. докл. М., –1985.–с.3.
16. Ермилова И.А. Коррекция посттравматического астигматизма у детей. // Актуальные вопросы офтальмологии: Сб. работ научно–практ. Конф. Офтальмологов России поев. 100-летию Вологодской офтальмологической больницы.–Вологда, 1997.– 117–119.
17. Киваева А.А., Курсаков А.В. Контактная коррекция зрения при астигматизме: Методические рекомендации.– М., 1994.–14с.
18. Лещенко И.А. Практическое руководство по подбору мягких контактных линз. С.–Пб, РА Веко 2008, с. 108–118.
19. Лещенко И.А. Транудис. Я.Г. Астигматизм и подбор мягких торических КЛ. Современная оптометрия 2008; 5, 6, 7: 6–12.
20. Либман Е.С. Современные позиции клинико–социальной офтальмологии // Вестн. офтальмологии. – 2004. – № 1. – С. 10–12.
21. Логай И.М., Венгер Г.Е., Чуднявцева Н.А. Диспансеризация больных с последствиями травм органа зрения // Офтальмол. журн.– 1989.– №1.– С. 3–6.
22. Намазова И.К. Механическая травма глаза и ее особенности в группе пациентов старшего возраста // Российский офтальмологический журнал – 2014 Том7 №2, С 47–52.
23. Пайзер Я. Астигматизм и мягкие торические контактные линзы. Вестник оптометрии 2007; С: 17–19.
24. Салли А. Обратимся к торике: современные мягкие торические контактные линзы // Вестник оптометрии – 2015 №4.
25. Фёдоров С.Н., Егорова Э.В. Хирургическое лечение травматических катаракт с интраокулярной коррекцией.– М.: Медицина, 1985.– 327с.
26. Филимонов А.Р., Бойко А.В. Профилактика астигматизма при проникающих ранениях роговицы // Восстановительная хирургия при повреждениях органа зрения.: Тез. Международ. симп.– Телави, 1986.– С 7–9.
27. Филимонов А.Р. Хирургическая коррекция посттравматического рубцового астигматизма: Дисс к.м.н. – М., 1991.– 75с.
28. Чабров А.Е. Профилактика рубцового посттравматического астигматизма путём выбора оптимального шовного материала при проведении ПХО проникающего ранения роговицы: Дис. канд. мед. наук: М., 1999.–131с.
29. Benjamin W.J. Borish's clinical refraction. 2006, P.682–715, 1246–1260.
30. Efron N. Contact lens practice. Boston, 2002, p.23–45, p.261–272.
31. Fuller D.G., Hutton W.L. Prediction of postoperative vision in eyes with severe trauma // Retina.– 1990.– V.10(suppl.1) P.20–34

32. Gasson A., Morris J. The contact lens manual. London, 2003, p. 54–71, 225–227, 282–293.
33. Hom, M. M. Consider lid geometry when fitting RGP lenses / M. M. Hom, A. S. Bruce // Ocular. Surgery News. US Edition. 2000. June. N 1.
34. Kenyon K.P. Penetrating keratoplasty and anterior segment reconstruction for severe ocular trauma // Ophthalmology.–1992.– V.99– №3.– P.396–402.
35. Morgan P.B., Woods C.A, Hickson–Curran K.S, Rocher I. International contact lens prescribing in 2007. A new daily wear silicone hydrogel lens for astigmatism. Optician 2005; 232(6067): 27–31.
36. McMahon T.T. Corneal Trauma: classification and management// J. Am. Ophthalmol, assos.– 1992.– V.62.–№3.–P.170–178.
37. Smiddy WE, Hamburg TR, Kracher GP, Gottsch JD, Stark WJ. Contact lenses for visual rehabilitation after corneal laceration repair. Ophthalmology. 1989;96:293–298.
38. Titiyal JS, Das A, Dada VK, Tandon R, Ray M, Vajpayee RB. Visual performance of rigid gas permeable contact lenses in patients with corneal opacity. CLAO J. 2001;27:163–165.
39. Thibos L.N. Principles of Hartmann–Shack Aberrometry // J. Refract. Surg. – 2000.– Vol. 16. – No 5. – P. 563–565.
40. Xiong Y., Lu Y., Qu X., Xue F., Chu R., He J.C. Investigation of wavefront aberrations for patients with cataract surgery // Invest Ophthalmol Vis Sci. – 2002. – Vol. 43. – №12.–P. 387.

© О.М. Селина, ( oselina@list.ru ), Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики».



ФГБУ "Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца"