

Созвездие профессионалов

Отражение

№ 2 (20) 2025

Журнал для офтальмологов



Персоны

Юбилеи

Научные статьи

Обзоры

Вопрос – ответ

**Информационное
письмо**

Конференции

Издания

События

Екатеринбургский центр
МНТК «Микрохирургия глаза»



НОВЫЙ КУРС WETLAB «СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ ГЛАУКОМЫ»

8–10 сентября 2026 г., 18 часов

Учебно-симуляционный центр Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» приглашает на новый курс повышения квалификации «Современные аспекты хирургии глаукомы».

Во время курса обучающиеся узнают основные принципы консервативного, лазерного и хирургического лечения различных видов глаукомы с открытым и закрытым углом передней камеры глаза.

Программа курса разработана на основе многолетнего опыта работы сотрудников Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза». Она включает в себя изучение теоретического курса, самостоятельную отработку различных операций на изолированных глазах, а также наблюдение в формате «живой хирургии» за операциями, проводимыми ведущими хирургами центра:

- Иванов Дмитрий Иванович, доктор медицинских наук, заведующий 2-м хирургическим отделением, член Экспертного совета по глаукоме, член Общества офтальмологов России, Европейского общества катарактальных и рефракционных хирургов, Американского общества катарактальной и рефракционной хирургии.
- Никулин Максим Евгеньевич, кандидат медицинских наук, заведующий 1-м хирургическим отделением, член Общества офтальмологов России.

Во время «живой хирургии» курсанты общаются онлайн с хирургами, задают вопросы, получают рекомендации.

При работе в Wetlab на изолированных глазах животных обучающиеся осваивают навыки выполнения таких операций, как непроникающая глубокая склерэктомия и трабекулотомия ab interno.

После прохождения полного курса обучения и успешной итоговой аттестации курсантам выдается документ о повышении квалификации установленного образца с внесением сведений об образовании в Федеральную информационную систему «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и/или о квалификации, документах об обучении».



Подайте заявку на обучение по QR-коду или направляйте через сайт центра:

<https://www.eyeclinic.ru/specialist/obuchenie/zayavka-na-obuchenie/>

Вопросы присылайте на электронную почту: wetlab_mntk@mail.ru

Лицензия на образовательную деятельность ЛО35-01277-66/00634269 от 28.12.2022

АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»

620149, Россия, г. Екатеринбург, ул. Академика Бардина, 4а.

Отражение

№ 2 (20) 2025 Журнал для офтальмологов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

О. В. Шиловских,

к. м. н., генеральный директор

АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»,

главный внештатный специалист-офтальмолог

Министерства здравоохранения Свердловской области,

заслуженный врач Российской Федерации

В. О. Пономарев,

д. м. н., заместитель генерального директора

по научно-клинической работе, врач-офтальмолог, хирург

И. А. Малов,

к. м. н., заведующий научно-организационным отделом,

врач-офтальмолог, хирург

Н. В. Стренёв,

к. м. н., научный сотрудник, врач-офтальмолог, хирург

И. И. Брусницына,

пресс-секретарь генерального директора

Журнал для офтальмологов «Отражение» является некоммерческим специализированным медицинским изданием. Распространяется в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза», на специализированных медицинских конференциях и выставках. Журнал цитируется в базе данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Тираж 550 экз.

Редакция не несет ответственности за содержание научных статей и рекламных материалов.

В журнале использованы материалы из собственного архива Центра и открытых источников.

Адрес редакции:

620149, Россия, г. Екатеринбург, ул. Академика Бардина, 4а

Телефон: (343) 231-01-61. E-mail: 2310161@mail.ru

www.eyeclinic.ru

Издательство:

ООО «Издательство «Офтальмология»

127486, Россия, г. Москва, Бескудниковский б-р, 59а.

Телефон: (499) 488-89-25. E-mail: publish_mntk@mail.ru

Подписано в печать 15.12.2025, номер заказа 131817,

дата выхода тиража в свет 23.12.2025



Ольга Папкина.
Руфь.

На обложке журнала репродукция картины «Руфь» Ольги Владимировны Папкиной, заведующей представительством Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в г. Верхняя Пышма, врача-офтальмолога первой категории, лазерного хирурга.

СОДЕРЖАНИЕ

- 5 Слово главного редактора

ПЕРСОНЫ

- 6 Федоровский хрусталик:
рождение и эпоха
- 7 «Мой труд – мое богатство».
25 лет памяти С. Н. Фёдорова
- 9 Светлая память...
- 12 Юбиляры-2025
- 15 Олег Шиловских: «Замкнутые системы
неизменно деградируют. Медицину
движет вперед обмен опытом и идеями»

ЮБИЛЕИ

- 21 ФГБУ «НМИЦ глазных болезней
имени Гемгольца» 125 лет
- 22 100-летие офтальмологической
службы Якутии
- 22 МНТК «Микрохирургия глаза»:
35 лет передовой офтальмологии
- 23 Уральскому государственному
медицинскому университету 95 лет!
- 26 Новый уровень
- 27 15-летие Сургутского филиала
Екатеринбургского центра МНТК
«Микрохирургия глаза»
- 27 Юбилей представительства
в городе Ревда
- 28 Есть такая Ясная
- 29 VIP-зал в медицине

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

- 32 Клинико-функциональные
и анатомо-топографические
результаты лечения пациентов
с отслойкой сетчатки методом
кругового вдавления склеры
с использованием калькулятора
персонализированного расчета
длины круговой пломбы
*Казайкин В. Н., Лизунов А. В.,
Литина М. А., Клейменов А. Ю.,
Чащин Г. В.*
- 40 Хирургическое лечение макулярного
разрыва без удаления внутренней
пограничной мембраны
*Клейменов А. Ю., Казайкин В. Н.,
Литина М. А., Ожегова А. Д.*

- 47 Значение анкетирования
и скрининговой тонометрии
для раннего выявления глаукомы
Ободова К. В., Стренёв Н. В.
- 52 Оценка аберраций волнового фронта
у детей с миопией на фоне нарушения
состояния глазной поверхности
в сочетании с компьютерным
зрительным синдромом и цифровым
напряжением глаз
*Плисов И. Л., Наумова Е. М.,
Смолева А. И.*
- 60 Сравнительная оценка местной
воспалительной реакции после
факоэмульсификации с выполнением
дренирующего заднего капсулорексиса,
осложненной развитием синдрома
интраоперационной девиации
иригационного потока
*Ребриков И. С., Егорова Е. В.,
Демченко Н. С.*
- 68 Отдаленные результаты хирургии
увальной катаракты, осложненной
спаечным процессом
*Шиловских О. В., Сафонова О. В.,
Казайкин В. Н.*
- 75 Факторы риска развития силикон-
индуцированной глаукомы:
ретроспективный анализ
*Юрьева Т. Н., Коняева Ю. М.,
Михалевич И. М., Давыдова Л. И.*

ОБЗОРЫ

- 84 Перспективы использования
наночастиц (квантовых точек)
в офтальмологии
Пономарев В. О., Ткаченко К. А.
- 92 Хирургическое лечение катаракты,
осложненной хроническим увеитом.
Обзор литературы
*Сафонова О. В., Шиловских О. В.,
Казайкин В. Н.*
- 101 Эволюция интраокулярных
линз и методов их фиксации.
Исторические и современные аспекты
*Шиловских А. О., Пономарев В. О.,
Малюгин Б. Э.*

ВОПРОС-ОТВЕТ

- 114 Ответы на вопросы

АВТОРАМ

- 118 Журнал «Отражение»

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

- 120 Правила приема и режим работы центра
121 Диагностические возможности центра
125 Хирургическое лечение в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза»
127 Операционный блок
128 Отделение лазерной хирургии
130 Отделение хирургии слезных путей и окулопластики
131 Кабинет глазного протезирования
132 Отделение по клинично-экспертной работе
132 Отделение реабилитации (офтальмологическое)
133 Отделение анестезиологии и реанимации
133 Клинично-диагностическая лаборатория
134 Отделения охраны детского зрения (ООДЗ)
135 Отделение оптических методов коррекции зрения
135 Центр рефракционно-лазерной хирургии (ЦРЛХ)
138 Консультативно-диагностическая поликлиника (КДП)
142 Филиалы и представительства центра в УРФО
143 Офтальмологический учебно-симуляционный центр
145 Научно-организационный отдел

- 146 Уральскому журналу «Отражение» – 10 лет!
146 Патенты РФ, полученные специалистами Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в 2025 году

КОНФЕРЕНЦИИ

- 147 Конференции Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в 2026 году
148 EURETINA-2025
149 Международные офтальмологические конгрессы в 2026 году

ИЗДАНИЯ

- 150 Нестандартная хирургия переднего отрезка глаза
151 Нестандартная хирургия заднего отрезка глаза

СОБЫТИЯ

- 152 Российское общество историков медицины
152 Лучший просветительский проект
152 Инновационная компьютерная программа
153 Большая командная работа
153 Достояние Губернии
154 Профессионалы. Наставники
154 Победители Всероссийской премии «ПроДокторов»
154 Бренд года в России
155 Забота о зрении молодежи
155 Посвящение в профессию
156 В хоккей играют настоящие врачи



ЮБИЛЕЙНАЯ X ЕВРО-АЗИАТСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ОФТАЛЬМОХИРУРГИИ

ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОЙ ОФТАЛЬМОХИРУРГИИ

28–29 АПРЕЛЯ 2026 • ЕКАТЕРИНБУРГ



eako-ural.ru

ОТКРЫТА
РЕГИСТРАЦИЯ

- «ЖИВАЯ» ХИРУРГИЯ
- РЕФРАКЦИОННАЯ ХИРУРГИЯ
- ВИТРЕОРЕТИНАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ
- ХИРУРГИЯ КАТАРАКТЫ
- ОПТИКО-РЕКОНСТРУКТИВНАЯ ХИРУРГИЯ
- ХИРУРГИЯ ГЛАУКОМЫ
- ЛАЗЕРНАЯ ХИРУРГИЯ
- ОФТАЛЬМОАНЕСТЕЗИОЛОГИЯ
- ОКУЛОПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ
- ВИДЕОСЕКЦИЯ «НЕСТАНДАРТНАЯ ХИРУРГИЯ»
- ПОСТЕРНАЯ СЕКЦИЯ С УСТНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ
- WETLAB
ПО ХИРУРГИИ КАТАРАКТЫ, ГЛАУКОМЫ,
КЕРАТОПЛАСТИКЕ,
ИНТРАВИТРЕАЛЬНЫМ ИНЪЕКЦИЯМ
- МЕДИЦИНСКАЯ ВЫСТАВКА
- КУЛЬТУРНАЯ ПРОГРАММА



МИНИСТЕРСТВО
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
СВЕРДЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ



ПОД ЭГИДОЙ
ОБЩЕСТВА
ОФТАЛЬМОЛОГОВ
РОССИИ

ОРГАНИЗАТОР:

ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ
ЦЕНТР МНТК
«МИКРОХИРУРГИЯ
ГЛАЗА»

УЧАСТИЕ БЕСПЛАТНОЕ



ДЕЛОВОЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЕКАТЕРИНБУРГ • КУЙБЫШЕВА, 44 А/1



*Генеральный директор
Екатеринбургского центра
МНТК «Микрохирургия глаза»,
главный офтальмолог
Свердловской области,
заслуженный врач России
Олег Владимирович Шиловских*



ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ!

Этот номер журнала «Отражение» приурочен к нашей традиционной новогодней научно-практической конференции. Он необычный – в нем собраны результаты научной работы коллектива нашего центра, представленные в публикациях, вышедших в ведущих офтальмологических журналах страны за последние два года. Большинство опубликованных здесь работ являются фрагментами диссертаций на соискание степени кандидата и доктора медицинских наук. Наши научные интересы охватывают разнообразную тематику – витреоретинальную хирургию, воспалительную патологию, интраокулярную коррекцию, глаукому, детскую офтальмологию. Особое место занимает исследование применения квантовых точек в офтальмологии – наш вклад в развитие фундаментальной науки, который открывает перспективы для инновационных методов диагностики и терапии.

Завершается 2025 год. Для Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» он стал временем непрерывного развития и новых достижений. Мы выполнили свыше 50 тысяч операций, проконсультировали более 250 тысяч пациентов, успешно защитили две диссертации – кандидатскую и докторскую, – получили десять патентов РФ на собственные изобретения, провели шесть научных конференций для офтальмологов Уральского региона, посетили международные офтальмологические форумы, включая «Евроретина» в Париже. Мы остаемся на передовых рубежах мировой офтальмологии, и это в очередной раз подтверждено большим интересом к нашим научным работам.

Особо хочу отметить, что мы начали подготовку к международной юбилейной X Евро-Азиатской конференции по офтальмохирургии, которая пройдет в Екатеринбурге 28–29 апреля 2026 года. Это значимое событие охватит весь спектр глазной хирургии и будет сопровождаться показательными операциями и мастер-классами, что позволит участникам увидеть передовые методики в действии. Участие в конференции будет бесплатным. Кроме того, мы готовим большую культурную программу для наших гостей.

Особую радость для коллектива принесло в 2025-м участие команды «Микрохирургия глаза» во Всероссийском хоккейном турнире «Кубок Гиппократ» в Сочи. Каждый матч стал свидетельством стойкости и бескомпромиссной борьбы за победу. Традиционно поддержать наших ребят на черноморское побережье приехали более 100 болельщиков-сотрудников центра и членов их семей!

Дорогие друзья, приближается время прекрасных праздников. Мы благодарим всех, кто был с нами в этом году, поздравляем с наступающим Новым годом и Рождеством и желаем вам новых свершений, побед и вдохновения. Пусть каждый день приносит уверенность в своих силах, успех и укрепление наших профессиональных и дружеских связей!

ФЕДОРОВСКИЙ ХРУСТАЛИК: РОЖДЕНИЕ И ЭПОХА

65 лет назад, 5 июля 1960 года, в СССР офтальмолог Святослав Николаевич Фёдоров впервые успешно провел операцию по имплантации искусственного хрусталика, который теперь известен как знаменитый «Федоровский хрусталик».



Пациенткой была 12-летняя Лена Петрова из Чувашской деревни, страдавшая от врожденной катаракты. Фёдоров создал интраокулярную линзу из полиметилметакрилата, которую изготовил слесарь Семен Мильман прямо на кухне служебной квартиры Фёдорова в Чебоксарах. Эта операция

стала прорывом для советской и мировой офтальмологии, положив начало развитию микрохирургии глаза в СССР и значительно повысив качество офтальмологической помощи в России.

Федоровский хрусталик был первой отечественной моделью искусственного хрусталика, которая успешно решала проблему замены утраченного или поврежденного хрусталика глаза,



позволяя восстановить зрение. Эта разработка имела огромное значение, так как до нее пациенты с катарактой нередко оставались слепыми после удаления помутневшего хрусталика. Технология и методы Фёдорова легли в основу современного лечения катаракты и микрохирургии глаза в России и далеко за ее пределами.

Имплантация федоровского хрусталика не только спасла зрение многим людям, но и стала символом отечественных медицинских инноваций, подняв российскую офтальмологию на мировой уровень. Сегодня операции с имплантацией искусственного хрусталика являются рутинной и повсеместной процедурой во всем мире, заслуга в этом принадлежит первопроходцу Святославу Николаевичу Фёдорову и его команде, благодаря которым медицинская наука сделала масштабный шаг вперед.



«МОЙ ТРУД – МОЕ БОГАТСТВО». 25 ЛЕТ ПАМЯТИ С. Н. ФЁДОРОВА

2 июня 2025 года исполнилось 25 лет со дня трагической гибели выдающегося российского офтальмолога, академика Святослава Николаевича Фёдорова. Святослав Николаевич погиб 2 июня 2000 года в авиакатастрофе вертолета, следовавшего из Тамбова в Москву. Каждый год в этот день в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза», как и во всех филиалах комплекса МНТК, созданного Фёдоровым, традиционно чтят память великого ученого и практика, который навсегда изменил офтальмохирургию и вернул зрение миллионам пациентов.



Святослав Николаевич Фёдоров был признан выдающимся офтальмологом XX века на Международном конгрессе офтальмологов, который состоялся в 1994 году в Канаде. Именно там он получил высшую профессиональную честь – признание как одного из величайших офтальмологов своего времени за выдающийся вклад в развитие глазной микрохирургии и офтальмологии в целом. Этот титул отражает высокую оценку его достижений на международном уровне и признание уникального вклада в медицину.

Главные достижения Святослава Фёдорова в офтальмологии включают:

- Основополагающие работы в катарактальной хирургии и имплантации искусственного хрусталика,

кератопротезировании, лечении глаукомы, витреоретинальной и лазерной хирургии, сделавшие революцию в офтальмологии и выдвинувшие Россию в лидеры мировой офтальмологии.

- Внедрение лазерной хирургии в офтальмологию. Именно он открыл первое в стране отделение лазерной хирургии и разработал методы лечения вторичных катаракт, глаукомы, диабетической ретинопатии с применением лазера и низких температур.

- Разработку метода радиальной кератотомии и внедрение операций коррекции высокой степени близорукости, включая имплантацию отрицательных мягких коллагеновых и силиконовых линз, а также удаления естественного хрусталика.





– Создание серийного многоцелевого лазерного офтальмоскопического комплекса «Лиман-2» для лечения диабетической ретинопатии, дистрофических поражений сетчатки и глаукомы.

– Предложение новой сосудистой теории происхождения и развития первичной открытоугольной глаукомы и разработка вазореконструктивных и лазерных операций, в том числе непроникающей глубокой склерэктомии с высокой надежностью: 98–99%.

– Создание на базе автобуса передвижной операционной, которая в течение 25 лет объехала весь Советский Союз, обеспечивая доступ к микрохирургии глаз.

– Разработка оригинальных формул и инструментальных методов для расчета и измерения в офтальмологии, создание линзы «Спутник» и развитие современной имплантологии.

– Введение операционного микроскопа и микрохирургического инструментария в повседневную практику, развитие методов микрохирургии глаза, радиальной кератотомии, лазерной кератопластики, первые LASIK операции в России.

– Создание первого в мире института микрохирургии глаза и организация хирургического конвейера и передвижных операционных.

Святослав Николаевич Фёдоров заложил фундамент современных офтальмологических методов, и его наработки продолжают активно использоваться и совершенствоваться во всем мире для улучшения качества зрения пациентов.

Но самое большое дело его жизни – создание уникального межотраслевого научно-практического комплекса – МНТК «Микрохирургия глаза», который стал революцией в офтальмологии, превратив ее в высокоэффективную отрасль медицины, и вернул зрение миллионам людей по всему миру.



СВЕТЛАЯ ПАМЯТЬ...

ЯРЦЕВА НОННА СЕРГЕЕВНА
1923–2025

Советский и российский офтальмолог, кандидат медицинских наук, доцент, заслуженный врач РСФСР, ветеран Великой Отечественной войны, долгие годы работавшая под руководством академика Святослава Николаевича Фёдорова, основателя МНТК «Микрохирургия глаза».



С первых дней Великой Отечественной войны Нонна Сергеевна служила медсестрой в эвакогоспитале, а после демобилизации в 1945-м окончила 2-й Ленинградский медицинский институт с красным дипломом. После ординатуры работала врачом-офтальмологом и заведующей консультативной поликлиникой им. Авербаха

в Москве, в 1969 году защитила кандидатскую диссертацию по применению глицерола в диагностике и лечении первичной глаукомы.

Нонна Сергеевна стояла у истоков кафедры глазных болезней ММСИ (ныне МГМСУ им. А. И. Евдокимова), где трудилась под руководством в том числе Святослава Фёдорова, ассистентом и доцентом, возглавляя учебную часть и участвуя в научных

разработках по патогенезу, лечению и профилактике глаукомы. Ее вклад в офтальмологию огромен: автор более 200 научных статей, 6 патентов, 15 учебно-методических пособий, 2 учебников и соавтор 6 книг, включая серию мемуаров «Одна жизнь», «Офтальмология в лицах, событиях, очерках» и историю кафедры, посвященную 85-летию Фёдорова. Лауреат премии им. С. Н. Фёдорова, награждена орденами «Красной Звезды», Великой Отечественной войны I степени, медалью «За заслуги перед отечественным здравоохранением», почетный профессор МГМСУ.

Нонна Сергеевна была не только блестящим ученым и педагогом, взрастившим поколения специалистов, но и активным общественником: парторгом института, народным заседателем Верховного суда СССР и РСФСР, членом Республиканской комиссии по офтальмологии.

Ее жизнь – пример беззаветной преданности медицине, патриотизма и человеческой доброты, оставивший глубокий след в отечественной офтальмологии и сердцах коллег.

СОМОВ ЕВГЕНИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ
1931–2025

Ветеран российской офтальмологии, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Петровской академии наук и искусств и Российской академии естественных наук, профессор кафедры офтальмологии СПбГПМУ. Он посвятил более 70 лет жизни медицине, специализируясь на детской офтальмологии, травмах глаза и других направлениях.



Он был первым заведующим детским отделением Санкт-Петербургского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С. Н. Фёдорова. Евгений Евгеньевич внес значительный вклад в развитие детской офтальмологии, долгое время возглавлял кафедру офтальмологии в СПб государственном

педиатрическом медицинском университете, проработав там 36 лет.

Сомов Евгений Евгеньевич участвовал в научной и клинической работе, направленной на совершенствование микрохирургии глаза и лечение различных офтальмологических заболеваний у детей. Его труды и педагогическая деятельность способствовали укреплению позиций МНТК Фёдорова как ведущего научного и лечебного центра в России и мире.

Его научные достижения оставили заметный след в офтальмологической науке. Автор более 600 научных работ, 30 изобретений, 30 учебных пособий для вузов, до последних дней жизни продолжал трудиться в СПб филиале МНТК «Микрохирургия глаза».

Его жизненный путь был непростым, но ярким и насыщенным. Память о нем останется в сердцах коллег, его учеников и благодарных пациентов.

СВЕТЛАЯ ПАМЯТЬ...

САХНОВ СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ 1954–2025

Российский офтальмолог, доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН, заведующий кафедрой глазных болезней КубГМУ, кандидат экономических наук, организатор здравоохранения, заслуженный врач РФ, долгие годы возглавлявший Краснодарский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» имени акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России.



Профессиональный путь Сергея Николаевича начался в 1977 году после окончания Кубанского медицинского института в Новгородской области, а с октября 1987 года он связал свою судьбу с Краснодарским

филиалом МНТК «Микрохирургия глаза», пройдя путь от врача-офтальмолога до директора.

Под руководством Н. С. Сахнова филиал стал одной из ведущих офтальмологических клиник России, где внедрялись инновации в лазерной хирургии, лечении заболеваний сетчатки и стекловидного тела, а также передовые методы диагностики. Он автор свыше 250 научных работ, 4 монографий, 20 изобретений, научный руководитель диссертаций, заведующий кафедрой глазных болезней КубГМУ, главный внештатный офтальмолог министерства здравоохранения Краснодарского края, председатель межрегионального отделения Общества офтальмологов России по Южному Федеральному округу. Лауреат премии имени Фёдорова, академик РАЕН, Н. С. Сахнов создавал атмосферу профессионализма, наставничества и заботы о пациентах, вдохновляя коллег на новые достижения.

Светлая память о Сергее Николаевиче будет жить в сердцах его коллег, учеников и многочисленных пациентов, которым он вернул счастье видеть.



okocentr.ru

ЮБИЛЯРЫ – 2025

ДОРОГИЕ ЮБИЛЯРЫ 2025 ГОДА! ПРИМИТЕ САМЫЕ СЕРДЕЧНЫЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯ И ИСКРЕННИЕ ПОЖЕЛАНИЯ КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ, БЛАГОПОЛУЧИЯ, ТЕПЛА И РАДОСТИ! ПУСТЬ ОПТИМИЗМ, ТАК НЕОБХОДИМЫЙ ВСЕМ НАМ В ЭТО НЕПРОСТОЕ ВРЕМЯ, БУДЕТ ВЕРНЫМ СПУТНИКОМ НА ВАШЕМ ЖИЗНЕННОМ ПУТИ!



БРОВКИНА Алевтина Федоровна

Академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, создатель российской школы офтальмоонкологии.

Алевтина Федоровна соратница академика Святослава Николаевича Фёдорова в развитии отечественной офтальмологии. Автор более 40 патентов на изобретения в области офтальмоонкологии, 420 научных работ, из них 18 книг, монографий и учебников для студентов медицинских вузов. Под ее руководством выполнено 40 кандидатских и 11 докторских диссертаций по офтальмоонкологии и орбитальной патологии.



КОПАЕВА Валентина Григорьевна

Доктор медицинских наук, профессор, член РАЕН и Лазерной академии наук России.

Соратница академика Святослава Николаевича Фёдорова, главный научный консультант МНТК. С 1970 года работает в МНТК «Микрохирургия глаза». Организовала и возглавила Центр усовершенствования зарубежных специалистов в области передовых технологий школы академика С. Н. Фёдорова.

Автор свыше 500 публикаций, 37 патентов, учебников и 25 монографий, уникальных методов диагностики и лечения опухолей глаза, лауреат Государственной премии СССР и премии Правительства РФ по микрохирургии глаза. Возглавляла кафедру в МГМСУ, обучала специалистов СССР и зарубежья, была председателем экспертных комиссий Минздрава РФ.



БОТАБЕКОВА Турсунгуль Кобжасаровна

Выдающийся казахстанский офтальмолог, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент НАН Республики Казахстан (РК), заслуженный деятель РК.

С 2002 по 2017 годы – директор Казахского НИИ глазных болезней. Президент Казахского общества офтальмологов, вице-председатель Межнационального экспертного совета по глаукоме стран СНГ, главный офтальмолог РК, член Европейского общества катарактологов, рефрактологов и глаукоматологов, Член Европейского и Российского общества пластических и реконструктивных хирургов, председатель Международного Совета по офтальмологии в Средней Азии и Казахстане.



ЗАХАРОВ Валерий Дмитриевич

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом витреоретинальной хирургии МНТК «Микрохирургия глаза» им. С. Н. Фёдорова.

Ученик и соратник академика Святослава Николаевича Фёдорова. Работал в его проблемной лаборатории по офтальмологии (имплантации искусственного хрусталика), участвовал в разработке первой отечественной интраокулярной линзы «Спутник» и методов витрэктомии, эписклерального пломбирования, интраокулярной коррекции.

Автор 258 научных работ, 37 изобретений, множества монографий по витреоретинальной хирургии. Родоначальник витреоретинальной хирургии в России, внедрил инновации в ведущие клиники мира, оставаясь активным лидером офтальмологии.



АВETИCOB Сергей Эдуардович

Академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, заслуженный деятель науки РФ.

Научный руководитель НИИ глазных болезней им. М. М. Краснова, заведующий кафедрой глазных болезней Первого МГМУ им. И. М. Сеченова.

Автор 432 статей, 4 монографий, учебников и 47 патентов; его исследования по рефракционной хирургии и офтальмоэргономике внедрены в практику, награжден премией им. М. И. Авербаха.



КАТАЕВ Михаил Германович

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом реконструктивно-восстановительной окулопластики ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. С. Н. Фёдорова» Минздрава России.

Действительный член Европейского общества пластической и реконструктивной офтальмохирургии (ESOPRS). Специалист в реконструктивно-пластической хирургии глаза, автор свыше 250 публикаций, 34 изобретений и соавтор монографий по травмам глаза и офтальмохирургии.

В 2025 году награжден высшей ведомственной наградой Министерства здравоохранения Российской Федерации медалью «За заслуги перед отечественным здравоохранением».



ТЕРЕЩЕНКО Александр Владимирович

Доктор медицинских наук, заслуженный врач РФ, с 1995 по 2025 гг. – директор Калужского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» им. С. Н. Фёдорова.

Под его руководством филиал стал лидером в лечении ретинопатии недоношенных.

Автор 900 работ, 5 монографий, 200 патентов. В 2025 году в соответствии с Указом Президента РФ за вклад в развитие отечественной офтальмологии удостоен Ордена Дружбы.



ФАБРИКАНТОВ Олег Львович

Доктор медицинских наук, профессор, директор Тамбовского филиала МНТК «Микрохирургия глаза», заведующий кафедрой офтальмологии ТГУ им. Г. Р. Державина.

Автор многочисленных научных работ, 23 патентов РФ на инновации в офтальмологии.

В 2025 году за заслуги в профессиональной деятельности Указом Президента РФ Олегу Львовичу присвоено звание «Заслуженный врач Российской Федерации».



МАЛЮГИН Борис Эдуардович

Доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской Академии наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации.

В 2001–25 гг. заместитель генерального директора по научной работе ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России. С 2016 по 2025 гг. председатель Общества офтальмологов России. Ныне профессор офтальмологии в Глазном институте им. Джулса Стейна, Калифорнийский университет, Лос-Анджелес. Внес существенный вклад в развитие новых хирургических технологий, в том числе катарактальной и имплантационной хирургии, получивших распространение во всем мире. Среди них – устройство для расширения зрачка, используемое при экстракции катаракты, получившее название «кольцо Малюгина».



«Мои ценности – душевное богатство, здоровье и благо людей, свободный и эффективный труд, справедливость, самоуправление и солидарность».

Картина «Портрет отца» – подарок Екатеринбургскому центру МНТК «Микрохирургия глаза» Ирины Святославовны Фёдоровой, дочери великого академика, директора офтальмологической клиники «Центр ФИС», Москва

ОЛЕГ ШИЛОВСКИХ: «ЗАМКНУТЫЕ СИСТЕМЫ НЕИЗМЕННО ДЕГРАДИРУЮТ. МЕДИЦИНУ ДВИЖЕТ ВПЕРЕД ОБМЕН ОПЫТОМ И ИДЕЯМИ»

Бизнес-журнал «Деловой квартал» № 4, 2025

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» – одна из 12 клиник комплекса, основанного в середине 1980-х академиком Святославом Николаевичем Фёдоровым. Врач, ученый, основатель современной школы глазной хирургии ушел из жизни 25 лет назад, оставив после себя колоссальное наследие.



Генеральный директор Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза», главный офтальмолог Свердловской области, заслуженный врач Российской Федерации ОЛЕГ ШИЛОВСКИХ – о том, как один человек смог изменить если не мир, то жизни тысяч людей, о научных исследованиях и возможностях развития бизнеса в период турбулентности и о собственном жизненном пути.

– *Наследие Святослава Николаевича Фёдорова – это центры МНТК «Микрохирургия глаза», научная школа и школа подготовки врачей, открытия в области офтальмологии. Что, на ваш взгляд, является наиболее значимым с позиции сегодняшнего дня?*

– Наследие Фёдорова объемно и разнопланово, его нельзя разделить. Нарботки Святослава Николаевича продолжают активно использоваться и совершенствоваться во всем мире. Вместе с соратниками он внес значимый вклад в развитие многих разделов офтальмологии. Одной из самых фундаментальных тем в фокусе их внимания была имплантация искусственного хрусталика –

интраокулярной линзы (ИОЛ). Изобрел ИОЛ и первым провел такую операцию английский офтальмолог сэр Гарольд Ридли в 1949 г. Фёдоров же вошел в число ученых, обеспечивших прорыв в этом направлении: разработанная им в 1960-е линза «Спутник» была признана одной из самых прогрессивных, она завоевала весь мир.

Также я вряд ли преувеличу, назвав Святослава Николаевича основоположником рефракционной хирургии. Попытки откорректировать близорукость путем изменения формы роговицы глаза с помощью микросечений предпринимались с начала 1950-х, но не были успешными. В 1973 г. Фёдоров предложил метод передней радиальной кератотомии, который начали применять повсеместно.

Святослав Николаевич внес весомый вклад и в хирургию стекловидного тела, и в хирургию роговицы (это пересадка, пластика, протезирование). Его открытия признаны во всем мире, и никто не вычеркивает их из памяти. В прошлом году организаторы Конгресса Европейского общества катаральных и рефракционных хирургов (ESCRS) в Барселоне развернули масштабную выставку, посвященную 75-летию интраокулярной линзы и ее изобретателю Гарольду Ридли. В экспозицию вошли портреты ученых-офтальмологов, способствовавших развитию этой технологии, и портрет Святослава Николаевича занял там почетное место.

– *Святослав Николаевич Фёдоров имплантировал в России первый искусственный хрусталик 65 лет назад. Как лечили пациентов с катарактой до этого момента?*

– Помутневший хрусталик удаляли, поскольку он небезопасен, и людям приходилось пожизненно носить очки с толстыми стеклами. Прооперированные пациенты видели плохо, не могли ездить за рулем, заниматься спортом, нормально читать и работать. Настоящей катастрофой была односторонняя катаракта. В таких ситуациях послеоперационная очковая коррекция не назначалась, поскольку человек не может перенести разницу между глазами в десять диоптрий. Врачи говорили пациентам примерно следующее: «Теперь этот глаз у вас «запасной». Когда катаракта возникнет на втором глазу (возможно, через пять-десять лет), мы удалим хрусталик, вот тогда вы наденете очки».

Но и очки не были панацеей, ведь линза, поставленная перед глазом, не может обеспечить такое качество зрения, как линза, размещенная внутри.

Усилиями Святослава Николаевича имплантации ИОЛ вошли в протокол лечения катаракты. Но даже в середине 1980-х количество этих операций было относительно небольшим. В Первоуральске, куда я приехал по распределению после мединститута в 1986 г., этот метод лечения в принципе не использовали, а в офтальмологическом отделении Свердловской областной больницы – самом передовом в регионе – количество имплантаций в общем объеме хирургии катаракты в те годы не достигало и 30%.

– Легко ли Святославу Николаевичу далась эта «революция искусственного хрусталика»?

– Вначале он встретил колоссальное сопротивление коллег: многие считали инородное тело внутри глаза чем-то немыслимым, невозможным. Святослава Николаевича клеймили и обвиняли в шарлатанстве. Надо отдать должное его стойкости и мужеству, он все выдержал и двинулся дальше.

Первую имплантацию ИОЛ он провел в 1960 г. в Чебоксарах. Хотя операция прошла успешно, Фёдоров был уволен и потом в течение шести лет работал заведующим кафедрой глазных болезней Архангельского государственного медицинского института (сейчас – Северный государственный медицинский университет).

Он продолжил свои исследования, и в 1967 г. Святослава Николаевича перевели в Москву, где он возглавил кафедру глазных болезней и проблемную лабораторию по имплантации искусственного хрусталика 3-го Московского медицинского института. Там он и последовавшая за ним команда смогли развернуться и вскоре начали получать тысячи писем – люди просились к ним на операции. Пациентов выбирали таким образом, чтобы охватить все регионы страны. Прозревшие люди возвращались домой и рассказывали о полученном лечении не



Святослав Николаевич Фёдоров (справа) и первые лица региона на диагностической линии в день открытия Свердловского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» 2 ноября 1988 г.

только знакомым, но и офтальмологам на местах. Так метод профессора Фёдорова постепенно, шаг за шагом, внедрялся в клиническую практику.

– Очевидно, что за 65 лет изменились и технологии имплантации ИОЛ, и сами хрусталики?

– Безусловно. Главное достижение последних десятилетий в этой области состоит в том, что линзы стали мягкими, эластичными. Это позволило сделать хирургию малоинвазивной: искусственный хрусталик, диаметр которого составляет 13 мм, складывается в трубочку и имплантируется в глаз через прокол в 2 мм. Если раньше пациентам разрешали вставать лишь на вторые сутки после операции, то сегодня они не нуждаются ни в госпитализации, ни в особом режиме и могут сразу начать читать или смотреть телевизор.

– Выше вы упомянули о своем распределении в Первоуральск после вуза. Как сложился ваш профессиональный путь от региональной больницы до работы в центре МНТК «Микрохирургия глаза» и что послужило решающим фактором этого перехода?

– Во время учебы в институте у меня долго не было четкого представления о будущей специализации. Определенность пришла лишь на пятом курсе, когда нужно было выбирать направление: акушерство, хирургию или терапию. Я ощущал тягу к хирургии, но не мог определиться с конкретным профилем. Чтобы понять, что мне подходит, я дежурил по ночам в отделении общей хирургии, ассистировал на операциях, пробовал себя в роддоме, присматриваясь к акушерству. Однако ни одно из этих направлений не вызывало внутреннего отклика. Переломный момент наступил, когда познакомился с ассистентом кафедры глазных болезней, который



Гарольд Ридли (в центре) и Святослав Фёдоров (справа) на первом Международном симпозиуме по имплантации искусственного хрусталика и рефракционной хирургии в Москве, 1986 г.



Святослав Николаевич Фёдоров в операционной

пробудил во мне интерес к офтальмологии. Это был мой учитель Христо Периклович Тахчиди (доктор медицинских наук, академик РАН, заслуженный врач Российской Федерации. – Прим. ДК). Кстати, именно Христо Периклович отправил меня на конференцию в Москву – в НИИ микрохирургии глаза к Фёдорову. На экскурсии нас, студентов, встречал сам Святослав Николаевич! Он водил нас по институту, показывал операционную. То, что я там увидел, меня потрясло: сначала искусственные хрусталики, потом выездной операционный автобус, дальше – иностранные пациенты. А еще американские хирурги, которые приезжали на курсы. Причем очередь просто пройти стажировку была расписана на полгода вперед. Это был настоящий прорыв.

После института в 1986 г. я уехал в Первоуральск, в Межрайонное глазное отделение. Встретил там прекрасных людей – до сих пор всех вспоминаю. Заведующей была удивительная женщина – Эмилия Константиновна Крючкова. Когда я дежурил, и привозили больного, она даже ночью приезжала мне ассистировать. Могла, конечно, все сделать сама – управлялась бы за 10 минут. Но часто сидела со мной: не просто руководила, а именно помогала, ассистировала. Чтобы сам делал, учился. Я собирался и дальше работать в Первоуральске, но все изменилось в одночасье. Христо Тахчиди назначили директором нового Свердловского филиала МНТК «Микрохирургия глаза», и он пригласил меня на работу. Мне было всего 25 лет, когда я стал заместителем директора клиники. По тем временам это было из ряда вон выходящее событие. Думаю, я был самым молодым в стране в таком статусе.

– В январе 2001 г., отработав 13 лет заместителем, вы стали генеральным директором Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза». Какие горизонты открыли эти перемены?

– Все случилось как-то само собой, эволюционно. Но я тогда никак не мог осознать, что моя жизнь в этом коллективе начнется буквально с чистого листа.

Пока ты заместитель – у тебя есть опора, рамки, привычные алгоритмы. Но стоит стать первым



Визит С. Н. Фёдорова в Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» и его представительства в 1996 г. Слева направо: О. В. Шиловских, Х. П. Тахчиди, С. Н. Фёдоров

лицом, как весь багаж оказывается бесполезным. Пришлось все начинать заново...

Все эти годы я совмещал административную работу с практикой оперирующего хирурга. Делал операции, причем немало, потому что в узкоспециализированных организациях вроде нашей это особенно ценно. Всегда вместе с коллегами: вместе оперируем, ездим на конгрессы, пишем работы, издаем новые атласы, защищаем диссертации.

И это по-настоящему увлекательно! Не представляю, чем бы я занимался, если бы не моя специальность – глазная хирургия.

Да, порой бывает непросто: случаются сложные операции, после которых спина мокрая от напряжения. Но это совсем другая усталость – она несравнима с той, что приходит от чисто административной работы.

Коллеги нуждаются во мне не просто как в менеджере или генеральном директоре. Они видят во мне прежде всего специалиста. И это важно, от этого твои позиции становятся куда крепче. Опыт-то никуда не уйдет: мастерство остается при тебе, а за столько лет работы в хирургии его накопилось немало.

Никогда никому я дорогу не переходил, ни с кем не воевал, не давил, не наступал на горло. Если оглянуться на весь путь, то, кажется, Бог миловал – я все делал более-менее правильно. Мне так видится. Когда вспоминаю все этапы, задумываюсь: а что бы я сейчас, с нынешних позиций, сделал иначе? И понимаю – ничего.

Тут важно смотреть на каждый этап в его историческом контексте. Не с позиции сегодняшнего

дня, а именно с точки зрения того времени. И тогда становится ясно: решения принимались верные.

– **Вы авторитарный руководитель?**

– В нашем коллективе принято обсуждать, спорить. Иногда остаемся при своем мнении, иногда принимаем решения вопреки чьему-то видению. Но я всегда слышу коллег.

Я считаю, что лишь небольшой процент людей (думаю, около 3% от общей популяции) действительно способен руководить.

Например, есть люди, которые в принципе могут стать руководителями. Но стоит вывести их на определенный уровень – и начинается: появляется корона. И тут уже не до эффективности: результат становится резко отрицательным, контрпродуктивным.

И дело не только в том, что с ним задачу не решишь. Ты, по сути, можешь сломать человека своими же руками. Об этом тоже надо думать заранее.

А если уж такое случилось – нужно аккуратно откатить назад. Без шума, тихо. И в этом нет ничего страшного.

Если чувствуешь, что сказал или сделал что-то не то, надо уметь отступить. Но просто взять и резко назад – тоже нельзя. Нужно искать другой вариант, обходной путь.

Авторитарный стиль мне совсем не близок. Хотя, конечно, бывают сильные личности и среди авторитарных управленцев – эффективные, работоспособные. Вот, например, мой учитель, Христо Периклович, он как раз из руководителей авторитарного склада.



За годы работы Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» его врачи провели свыше 1,5 миллионов операций

Но мне после него было непросто. Коллектив-то привык к его стилю. Они все через его призму воспринимали. Он ведь 13 лет руководил, сам набирал людей. А я потом продолжил с другим подходом.

Мои 25 лет в статусе руководителя центра МНТК «Микрохирургия глаза» – это путь через споры, ошибки и сомнения к победам, которые особенно ценны.

Быть лидером – не командовать, а вести за собой: слушать, принимать решения, передавать знания. И всегда держать в голове: «действуй эффективно, думай сам».

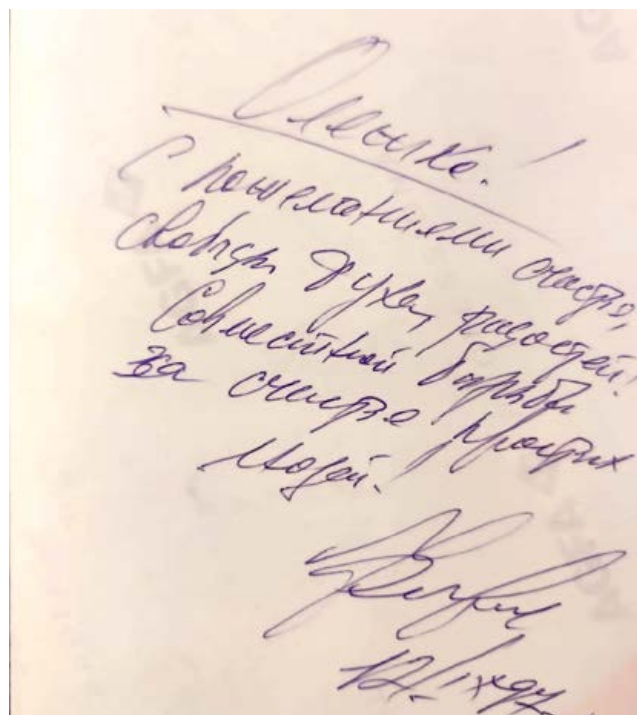
Я не боюсь дискуссий – они выявляют слабые места и рождают лучшие решения. Не боюсь признавать ошибки, ведь отступление порой ведет к большому прорыву. И самое важное, я стремлюсь растить тех, кто увидит то, чего пока не видят другие. И если через годы мои ученики будут вести за собой других, значит, эти 25 лет были не зря.

– На вашем личном счету многочисленные научные работы и более 30 патентов РФ на изобретения. На ваш взгляд, может ли врач, хирург, не занимающийся наукой, быть хорошим специалистом?

– Думаю, может. Но врач, который профессионально не развивается, не интересуется новыми методами лечения, не читает профессиональную литературу, со временем будет способен заниматься только медицинской сортировкой.



Стаж в профессии О. В. Шиловских – 38 лет



С. Н. Фёдоров умел подписывать фотографии – его пожелания всегда звучали искренне и шли от сердца

В нашем коллективе доктора сфокусированы на развитии, они ведут научную деятельность, и это материально поощряется. Ежегодно у нас проходит несколько защит кандидатских и докторских диссертаций, мы публикуем порядка 30 научных статей и получаем по десятку патентов. Мы выпустили уже два интерактивных клинических атласа, в которых описаны технологии, изобретенные и внедренные в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза»: «Нестандартная хирургия переднего отрезка глаза» и «Нестандартная хирургия заднего отрезка глаза». Сейчас готовится к изданию атлас, посвященный носослезной хирургии, офтальмопластике век. Описание каждой технологии, каждого патента сопровождается поясняющим текстом, фото инструментов и QR-кодом, по которому открывается запись операции в высоком разрешении.

– То есть любой хирург может бесплатно использовать ваши разработки?

– Да, при наличии необходимого опыта и оснащения. Такова общемировая практика: мы знаем, что происходит у западных коллег, какие инновации они внедряют, и охотно делимся своими идеями. Опыт показывает, что замкнутые системы, которые ни с кем ничем не обмениваются, неизменно деградируют. Так было в СССР. Люди, которые сегодня утверждают, что советская медицина шла «вперед планеты всей», видимо, не жили в те годы и с ней не соприкасались. А я то время прекрасно помню: лекарства приходилось доставать, были проблемы даже с марлей и спиртом, не говоря уже об оборудовании. Системы должны быть открытыми, ведь



На научно-практической конференции Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза». «Живая хирургия» в прямом эфире.

обмен опытом, мнениями, идеями движет медицину вперед. Впрочем, не только ее.

– В сентябре 2025 сотрудники Центра посетили конференцию по витреоретинальной хирургии в Париже. Что они представили и как их встретили?

– Euretina – главный мировой конгресс, посвященный лечению и хирургии заболеваний сетчатки. В этом году в нем приняли участие около 11 тыс. специалистов из 140 стран. Наши врачи представили в Париже работы, которые получили положительную оценку коллег, в частности, они отметили высокую практическую значимость представленного материала.

К сожалению, из-за сложностей с визами мы не посетили Конгресс Европейского общества ESCRS в Дании. В 2024 г. мы приняли в нем участие, и наши работы вошли в топ-10 докладов, представленных в формате электронных презентаций и вызвавших наибольший интерес у коллег. Одна оказалась на второй позиции по числу просмотров, другая – на десятой. Это говорит об актуальности и важности наших исследований.

Центр МНТК «Микрохирургия глаза» – активный участник международных медицинских симпозиумов и конференций. Сейчас, кстати, наша делегация готовится лететь в Гонконг на крупный всемирный конгресс по офтальмологии. Дальше – посмотрим. Ждем приглашения от авторитетного

Немецкого общества офтальмохирургов, членом которого я являюсь, и от Европейского общества. В сентябре 2026 г. предстоит поездка в Лондон.

– Центр сам проводит международную Евро-Азиатскую конференцию по офтальмохирургии (ЕАКО). Готовите ли что-то особенное в 2026 г., ведь конференция будет юбилейной?

– На нашу Евро-Азиатскую конференцию обычно приезжает порядка 1500 участников, что довольно много для специализированного регионального форума. Мы превратили ее в дискуссионную площадку, на которой рассматриваются самые острые и спорные темы, обсуждаются нестандартные случаи, и на доклады отводится меньше времени, чем на ответы на вопросы.

В 2026 г. к ЕАКО будет приурочена большая медицинская выставка, пройдут мастер-классы по хирургии на глазах животных: опытные врачи продемонстрируют основные методики, и все желающие смогут их попробовать. Будет много показательной «живой хирургии» – онлайн-трансляции из операционных центра в режиме реального времени. Неофициальная часть, как всегда, пройдет в Свердловской государственной академической филармонии. Оркестр под управлением главного дирижера Дмитрия Лисса исполнит филармонические хиты. Это всегда вызывает восторг у гостей. Без сомнения, ЕАКО обещает быть насыщенной и по-настоящему яркой!

ФГБУ «НМИЦ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ИМЕНИ ГЕЛМГОЛЬЦА» 125 ЛЕТ!

125-летний юбилей отметило Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Это важная веха в истории отечественной офтальмологии – институт является одним из старейших и наиболее авторитетных специализированных медицинских учреждений России, накопившим богатые традиции и значительные научные достижения.

Учреждение было открыто в Москве 17 ноября 1900 года и стало первой муниципальной больницей города, в которой всем нуждающимся оказывалась бесплатная медицинская помощь. И с тех пор в ней был закреплён главный принцип учреждения – сделать доступной офтальмологическую помощь для широких слоев населения.

Основанный в начале XX века, институт с тех пор прошел долгий путь развития от базовой офтальмологической клиники до ведущего научного и клинического центра. За годы работы здесь были внедрены передовые методы диагностики и лечения глазных болезней, включая микрохирургию и инновационные технологии, которые помогли тысячам пациентов сохранить зрение.

Сегодня институт, названный в честь ученого Германа Гельмгольца, представляет собой крупный многопрофильный центр, объединяющий научные исследования, клиническую практику



и образовательные программы. В его стенах трудятся высококвалифицированные специалисты, многие из которых являются признанными экспертами в офтальмологии на международном уровне.

Институт активно сотрудничает с ведущими российскими и зарубежными научными организациями, внедряет современные технологии и методы лечения, разрабатывает инновационные подходы к восстановлению зрения. Важную роль играет подготовка молодых специалистов, что способствует дальнейшему укреплению офтальмологической науки и практики в стране.

Юбилей подчеркивает вклад института в развитие медицины, его роль в сохранении здоровья населения и значимость научных исследований для мировой офтальмологии. 125-летняя история – это история постоянного поиска, открытий и заботы о пациентах, объединенная в единую миссию сохранения и улучшения зрения.

«Центр остается флагманом отечественной офтальмологии, бережно хранит традиции, внедряет инновации, координирует офтальмологов в стране и работает над повышением доступности помощи», – отмечает генеральный директор центра, академик РАН Владимир Владимирович Нероев.



100 – ЛЕТИЕ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ЯКУТИИ

В Якутске торжественно отметили 100-летие офтальмологической службы Республики Саха (Якутия). В знаковом событии приняли участие представители органов государственной власти, законодательного собрания и медицинского сообщества республики.



От имени депутатов Якутской городской Думы с вековым юбилеем офтальмологическую службу республики поздравил ее председатель Альберт Семенов: «Этот юбилей – прекрасная возможность выразить глубокую признательность за ваш самоотверженный труд, профессионализм и преданность делу сохранения зрения и здоровья людей. За вековой путь офтальмологическая служба республики достигла выдающихся успехов: от борьбы с трахомой до внедрения самых современных технологий диагностики и лечения».

Только за последние годы силами офтальмологов республики было проведено более 15 000 операций для жителей Якутии, а также свыше 1500 выездных операций в удаленных районах.

Особые слова благодарности в выступлении прозвучали в адрес медицинских специалистов, участвовавших в гуманитарной миссии в Донбассе. Специалисты якутской офтальмологии провели более 4000 операций и 15 000 консультаций для

местных жителей, пострадавших в ходе военных действий.

Сегодня Якутская республиканская офтальмологическая больница по праву входит в число ведущих медицинских учреждений России, а ее специалисты известны далеко за пределами республики.



МНТК «МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА»: 35 ЛЕТ ПЕРЕДОВОЙ ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Оренбургский и Тамбовский филиалы ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России в 2025 году отметили свои 35-летние юбилеи – важные даты, символизирующие многолетний вклад в развитие офтальмологической помощи и возвращение зрения тысячам пациентов.

Эти фёдоровские филиалы за свою историю провели более 1 млн операций. В филиалах оказывается широкий спектр офтальмологических услуг. Благодаря высокой квалификации персонала и современному техническому оснащению филиалы МНТК являются ведущими медицинскими центрами не только для Оренбургской и Тамбовской области, но и соседних регионов России и стран СНГ.

Юбилейные мероприятия включали научно-практические конференции, встречи с ведущими

специалистами, обсуждение новых методик лечения и обмен передовым опытом. Руководство филиалов и региональные власти выразили благодарность коллективам за высокие профессиональные результаты, преданность делу и заботу о пациентах.

Эти 35 лет – не только повод для гордости, но и мощный стимул для дальнейшего развития и внедрения передовых технологий в офтальмологии, направленных на сохранение и улучшение качества жизни каждого пациента.



УРАЛЬСКОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ МЕДИЦИНСКОМУ УНИВЕРСИТЕТУ 95 ЛЕТ!

Уральский государственный медицинский университет (УГМУ) в 2025 году отметил свое 95-летие – знаменательную дату, символизирующую почти вековую историю непрерывного развития и значимых достижений. История университета начинается с 1930 года, когда на базе медицинского факультета Уральского государственного университета был создан Свердловский государственный медицинский институт. За годы своего существования ВУЗ превратился в ведущий центр подготовки высококвалифицированных медицинских специалистов, научных исследований и инновационных технологий в сфере здравоохранения на Урале и в России.



Сегодня УГМУ – это мощный научно-образовательный комплекс, объединяющий восемь институтов и 48 кафедр, где обучаются более 10 тысяч студентов и ординаторов. Клиническая база университета включает 70 передовых медицинских учреждений региона, что обеспечивает студентам и преподавателям условия для передовой практики и исследований.

За свою историю университет подготовил свыше 55 тысяч врачей, многие из которых внесли неоценимый вклад в развитие отечественной медицины, заняли ключевые позиции в здравоохранении, науке и управлении. Среди выпускников – академики Российской академии наук и Лауреаты государственных премий.

95-летний юбилей – это не просто дата, а целая эпоха, отражающая самоотверженный труд преподавателей, ученых и студентов, научные открытия и тысячи спасенных жизней. Юбилей открывал новую страницу в истории университета – с акцентом на развитие цифровых компетенций, междисциплинарного образования и проектного управления, что соответствует современным требованиям и вызовам медицины XXI века.

Поздравления с юбилеем выразили представители высших органов власти, среди которых министр здравоохранения России Михаил Мурашко и губернатор Свердловской области Денис Паслер. Они от-

метили роль университета как флагмана медицинского образования и научных исследований, а также важный вклад коллектива в развитие регионального и национального здравоохранения.

Уральский государственный медицинский университет продолжает укреплять свои позиции как ведущий образовательный и научный центр, готовящий специалистов с высокими профессиональными и цифровыми компетенциями, способных отвечать на вызовы современности и влиять на развитие медицины будущего.



В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» работают десятки выпускников Уральского государственного медицинского университета. В крупном коллективе центра, который насчитывает свыше 700 сотрудников вместе с представительствами и филиалами, значительная часть руководителей и специалистов – это выпускники УГМУ разных лет, начиная с 1970-х годов. Среди них генеральный директор О. В. Шиловских, его заместители, заведующие хирургическими отделениями, представительствами и филиалами в различных городах, а также ведущие научные сотрудники.

Нужно отметить, что каждый год в ординатуру Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» отбираются 5–8 талантливых выпускников УГМУ, многие из которых затем вливаются в коллектив. Центр занимается подготовкой специалистов уже более 20 лет.



«Сначала это была интернатура с годичной базовой программой. В то время клиника сотрудничала с Уральским и Южно-Уральским государственными медицинскими университетами, а также с московским МНТК «Микрохирургия глаза», на базе которого проводились экзамены и оформлялись документы. В последние годы мы сосредоточились на работе с медицинским университетом здесь, в Екатеринбурге, и считаем это правильным решением. К нам направляют лидеров университетского рейтинга, в котором учитываются учебные успехи, участие в конференциях, наличие научных публикаций, а также профессиональный опыт – многие кандидаты поступают в ординатуру после нескольких лет работы врачами общей практики. Перед началом обучения будущие врачи-ординаторы обязательно проходят собеседование с ведущими специалистами центра «Микрохирургия глаза». Центр не только компенсирует университету финансовые затраты на ординатуру и занимается подготовкой специалистов, но и на протяжении двух лет платит врачам-стажерам стипендию», – отмечает генеральный директор Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» Олег Шиловских.

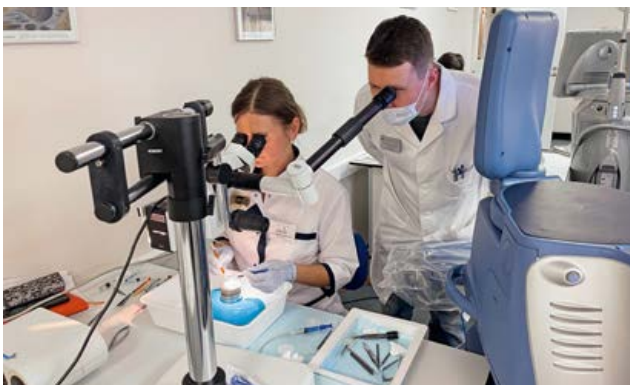


За два года ординаторы проходят все направления работы центра – от диагностики до самых сложных хирургических вмешательств, охватывая весь спектр офтальмологической помощи. Также они активно участвуют в научной деятельности, помогают врачам в проведении исследований, подготовке научных статей. Такой всесторонний опыт обеспечивает им необходимую профессиональную подготовку.

«Мы активно задействуем нашу базу врачей и преподавателей, – рассказывает генеральный директор клиники. – Мы действительно уделяем подготовке молодых врачей огромное внимание. Мы разработали собственные образовательные программы и создали рейтинги успеваемости, благодаря которым видно, как каждый ординатор занимается и сдает текущие зачеты. Стажеры учатся интерпретировать данные современных приборов, развивают клиническое мышление. Они взаимодействуют с ведущими специалистами центра».



«Учебный процесс построен по принципу «от простого к сложному» и проводится по балльно-рейтинговой системе, – говорит заведующая отделом по работе с ординаторами Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» Елена Титаренко. – Программа включает в себя лекции, семинары, работу с диагностической аппаратурой, интерактивные занятия и соревнования. Лучшие врачи-ординаторы получают возможность бесплатного дополнительного обучения в тренажерном операционном зале».



Екатеринбургский Центр МНТК «Микрохирургия глаза» создает для сотрудников и ординаторов лучшие условия для работы и обучения, обеспечивая им комфортную и поддерживающую атмосферу взаимного уважения и профессионального роста.

«Помимо учебной программы у нас в центре очень насыщенная корпоративная жизнь. Коллектив сплоченный, поэтому мы вместе не только работаем, но и отдыхаем. А завершение ординатуры традиционно отмечается в День медицинского работника и знаменуется торжественным посвящением ординаторов в профессию, – рассказывает Елена Титаренко. – Когда я сама пришла сюда в ординатуру пятнадцать лет назад, сразу почувствовала, что центр МНТК «Микрохирургия глаза» – это мощная и слаженная структура, в которой каждый четко выполняет свою задачу. Воспоминания о времени учебы в центре вызывают лишь теплые чувства: каждый день приносил новые знания, помогал развивать практические навыки, умение общаться с разными людьми, собирать анамнез, ставить диагнозы и докладывать старшим так, чтобы тебя правильно поняли. А поддержка



опытных коллег вдохновляла и мотивировала двигаться дальше в работе! И сегодня, работая с ординаторами, я вижу ту же самоотдачу и серьезность в их обучении и работе. Хочу отметить, что все они выполняют свои обязанности очень ответственно и с большим усердием».

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» вносит заметный вклад в подготовку врачей не только для себя, но и для других медучреждений региона.

«Большая часть ординаторов уходит в свободное плавание и устраивается в разные больницы Екатеринбурга и других территорий, – говорит Олег Шиловских. – Наши выпускники есть практически во всех государственных медучреждениях города, включая областные центры. Считаю это абсолютно нормальным. Чем выше вокруг нас концентрация квалифицированных врачей, тем легче работать всем и тем меньше будет запущенных пациентов. Люди, которые прошли обучение у нас, впитывают нашу профессиональную культуру и потом транслируют ее в своих коллективах: внимательное отношение к пациентам, стремление докопаться до сути, умение привлекать коллег, если нужна совместная экспертиза. Это одна из основ нашей школы».

Однако дефицит квалифицированных офтальмологов на сегодняшний день сохраняется, как и в других врачебных специальностях. Екатеринбург в более выгодном положении, но даже в крупных городах, таких как Нижний Тагил, нехватка врачей ощутима.

«За последние 25 лет разница в качестве жизни между крупными и малыми городами значительно увеличилась. Логистика, инфраструктура, бытовые условия зачастую не соответствуют современным ожиданиям, – отмечает Олег Шиловских. – Централизация сыграла свою роль: дороги, коммуникации, городская среда долгое время оставались

без должного развития. Поэтому молодые люди не стремятся ехать работать в малые города. Мы это видим, когда опрашиваем ординаторов о готовности поехать в регионы. Несмотря на наличие наших с партнерами проектов, где предлагаются прекрасные условия труда и решаются жилищные вопросы, проблема остается острой. Решить ее можно, но это долгий и сложный путь. Нужно серьезное «стирание границ между городом и деревней». Но иначе переломить ситуацию будет невозможно».



В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» работают высококвалифицированные специалисты, среди них 4 доктора и 12 кандидатов медицинских наук, и многие являются выпускниками Уральского государственного медицинского университета и ординатуры центра.

«Сотрудничество между УГМУ и Екатеринбургским центром МНТК «Микрохирургия глаза» приносит эффективные результаты в подготовке специалистов, – считает генеральный директор клиники Олег Шиловских. – Совмещая возможности университета и богатый практический опыт центра, мы помогаем молодым врачам развиваться и получать современные знания. Такое взаимодействие открывает перед ними новые возможности и поддерживает их профессиональный рост».

НОВЫЙ УРОВЕНЬ

20 лет назад, весной 2005 года, в столице Урала было открыто отделение диагностики и лечения глаукомы. Созданное Екатеринбургским центром МНТК «Микрохирургия глаза» с целью раннего выявления заболевания и диспансеризации пациентов с глаукомой, оно стало единственным в регионе специализированным глаукомным центром с диагностическим приемом, лечебными курсами и лазерной хирургией.

Сегодня на учете в отделении состоят более 25 тысяч пациентов Екатеринбурга и Свердловской области. До 2022 года отделение размещалось на арендованных площадях (300 кв. м) в городской клинической больнице. С каждым годом поток глаукомных пациентов увеличивался, остро встал вопрос о расширении отделения.

В 2022 году состоялся переезд отделения на новую площадку в центре Екатеринбурга (ул. Радищева, 41). На трех этажах общей площадью 1500 кв. м разместилась новая современная, прекрасно оснащенная консультативно-диагностическая глазная поликлиника для взрослых с приоритетом приема больных с глаукомой.

Увеличение штата, двухсменный режим работы, с 8:00 до 20:00, позволили практически втрое увеличить возможности отделения по оказанию офтальмологической помощи.

Ежедневно поликлиника центра принимает более 300 человек, здесь проводится до 30 лазерных операций и 30 лечебных курсов, в том числе и по полису ОМС – бесплатно для пациентов.

Очень важно, что в поликлинике работает кабинет доврачебной тонометрии, где каждый желающий может без записи и оплаты измерить свое внутриглазное давление (необходим паспорт). Это важный шаг для своевременного выявления и лечения коварного заболевания – глаукомы.

Такое пристальное внимание к глаукоме продиктовано ее опасностью. Это самое серьезное из всех глазных заболеваний, безжалостно ведущее к необратимой слепоте. Коварство глаукомы в том, что она развивается, как правило, бессимптомно, постепенно повышая внутриглазное давление. Инвалидность вследствие глаукомы занимает первое место



среди всех глазных патологий, что делает проблему раннего выявления и эффективного лечения болезнью одной из самых важных и сложных.

Новая поликлиника Центра оснащена суперсовременным диагностическим оборудованием, которое позволяет с максимальной точностью, бесконтактно измерять внутриглазное давление, выявлять изменения полей зрения, на микронном уровне исследовать строение нервных волокон, слоев сетчатки глаза, снимать все необходимые параметры, позволяющие врачу подобрать оптимальный метод лечения пациента, или вовремя скорректировать лечебную схему, провести курс консервативного лечения, лазерную хирургию.

При необходимости хирургической операции пациента направляют в головную клинику Центра на ул. Ак. Бардина, 4а, после чего он возвращается под наблюдение в поликлинику.



15 – ЛЕТИЕ СУРГУТСКОГО ФИЛИАЛА ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО ЦЕНТРА МНТК «МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА»

Передача накопленных знаний и технологий в регионы, раннее и своевременное выявление больных и оказание им поэтапной высококвалифицированной помощи на основе новейших лечебно-диагностических технологий является одной из важнейших задач деятельности Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза». Подразделение клиники, открывшееся 15 лет назад в северном городе Сургуте, ХМАО-Югра, стало ярким воплощением задуманного.

В 2010 году при поддержке администрации города Сургута, представителей частного бизнеса и Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в городе Сургуте Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области был создан новый офтальмологический центр. Жители не только Сургута, но и Нефтеюганска, Лангепаса, Покачей, а также самых отдаленных деревень и поселков округа получили возможность получать специализированную офтальмологическую помощь на самом высоком уровне.

В Сургутском филиале центра МНТК «Микрохирургия глаза» проводятся диагностическое обследование, курсы консервативного лечения, лазерная хирургия пациентам с осложненной близорукостью, вторичной катарактой, различными формами глаукомы, локальной отслойкой сетчатки, при заболеваниях глаз, вызванных осложнениями сахарного диабета, и других глазных патологиях. В филиале работает «Школа зрения» для детей. При необходимости хирургической операции пациент получает

направление на головной центр в Екатеринбург и затем послеоперационную реабилитацию проходит в филиале.

За 15 лет в филиале проконсультировано 69 465 пациентов, из них 12 500 – дети, проведено 14 400 курсов лечения и 11 005 лазерных операций, направлены на хирургию в Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» 2 870 пациентов.



ЮБИЛЕЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА В ГОРОДЕ РЕВДЕ

Представительство Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в городе Ревде торжественно открылось 1 июня 2015 года. По словам жителей, открытие клиники столь высокого уровня стало настоящим подарком городу.

Совместный проект администрации города Ревды, металлургического холдинга УГМК и Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» стал продолжением «экспансия добра» – быть ближе к регионам, о которой так мечтал основатель комплекса «Микрохирургия глаза» Святослав Николаевич Фёдоров. С открытием представительства возможность получать специализированную меди-

цинскую помощь рядом с домом, не выезжая в Екатеринбург, получили не только жители городского округа Ревда, но и других населенных пунктов, таких как Дегтярск, Первоуральск, Полевской, Нижние Серги, Бисерть и другие.

В представительстве центра проводится диагностическое обследование детей и взрослых, курсы консервативного лечения, подбор очков.



При необходимости хирургической операции пациентов направляют в Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза».

За десять лет работы в представительстве проконсультировано 69 177 пациентов, из них 13 835 – дети; пролечено 37 416 пациентов, из них 6837 дети; 1536 пациентов направлены на хирургическое

лечение в Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза».

Важно, что в представительстве прием и лечение жителей Свердловской области на 80% проводится в рамках территориальной программы госгарантий, а значит бесплатно для пациентов.

ЕСТЬ ТАКАЯ ЯСНАЯ

10 лет назад в столице Урала открылся Центр рефракционно-лазерной хирургии (ЦРЛХ). Новое подразделение Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» стало воплощением мечты: здесь сосредоточены новейшие технологии современной диагностики и офтальмохирургии.

3 сентября 2015 года в Екатеринбурге на улице Ясной, 31 распахнулись двери Центра рефракционно-лазерной хирургии Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза».

В числе почетных гостей на открытии клиники присутствовали первые лица области и города. Особое значение событию придало присутствие Ирины Святославовны Фёдоровой – старшей дочери легендарного офтальмолога Святослава Николаевича Фёдорова. Для гостей провели экскурсию по новой клинике. В прямом эфире была выполнена лазерная коррекция близорукости с применением фемтосекундного лазера по технологии SMILE.

В ЦРЛХ пациентам предлагается принципиально новый формат обслуживания: это «клиника одного дня», в которой исключены очереди, а комфорт каждого посетителя стоит на первом месте.

В клинике успешно проводят рефракционную лазерную хирургию, операции по удалению катаракты с лазерным сопровождением, оперативное вмешательство при патологиях роговицы, а также имплантацию искусственного хрусталика (ИОЛ) пациентам, кому не показана лазерная коррекция по каким-либо причинам.

За 10 лет в Центре рефракционно-лазерной хирургии:

- прошли диагностическое обследование 218 289 пациентов;
- выполнено 27 832 рефракционных операций по лазерной коррекции зрения, и 25 335 из них – по высокоточному методу «SMILE»;
- проведено 17 646 нерефракционных лазерных операций;



- выполнено 10 357 операций по катаракте с фемтосекундным сопровождением;
- проведено 40 434 специальных методов исследования;
- выполнено 600 операций УФ – кросслинкинг.

В арсенале хирургического отделения ЦРЛХ имеется фемтосекундный лазер, применяемый для рефракционных лазерных операций, имплантации внутрироговичных сегментов (ICR), и эксимерный лазер с системой персонализированной кератоабляции.

В отделении проводятся все виды лазерных рефракционных операций в зависимости от медицинских показаний и желания пациента: PRK, LASIK, LASEK, EPI-LASIK, FLEX, FemtoLASIK, SMILE. В среднем в год проводится 3000 рефракционных операций. Практически 90% из них выполняются по технологии SMILE.

В 2012 году Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» одним из первых в стране стал применять фемтосекундную технологию для лазерной коррекции зрения SMILE, а уже в 2018 году компания Zeiss (Германия) наградила Центр за выполнение самого большого количества операций SMILE в Европе и на всем постсоветском пространстве.



VIP – ЗАЛ В МЕДИЦИНЕ

15 лет назад, в 2010 году, в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» на ул. Бардина, 4а была открыта уникальная диагностическая линия в условиях повышенной комфортности, созданная для пациентов, которым важны максимальный комфорт, оперативность и высокий уровень медицинского обслуживания. Эта инициатива позволила внедрить передовые диагностические технологии и обеспечить индивидуальный подход на каждом этапе обследования и лечения.

В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» количество операций уже давно превысило 1,5 млн. Ежегодно в клинике проходят диагностическое обследование свыше 250 тыс. пациентов, более 50 тыс. человек получают лечение, из них 25 тыс. бесплатно (в рамках программы госгарантий) – это как если бы все население небольшого города получило шанс на здоровое зрение. Сегодня Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» предлагает не только высококласную диагностику и операции по программе ОМС, но и эксклюзивные сервисные офтальмологические услуги: VIP-диагностику для тех, кто ценит время, индивидуальный подход, комфорт и максимальное внимание к здоровью глаз.

Диагностические VIP-линии с условиями повышенной комфортности есть в головной клинике на ул. Бардина, 4а и в консультативно-диагностической поликлинике центра (ул. Радищева, 41).

БИЗНЕС-ЗАЛ В МЕДИЦИНЕ

Времена меняются, и вместе с ними меняются ожидания людей от получаемых услуг. Это касается не только ритейла и сферы обслуживания – те же тенденции наблюдаются и в медицине. Многие готовы платить за комфорт и удобство, потому что ценят свое время. Это уже не признак статуса – это новая норма, к которой привыкает все больше людей. Таким пациентам в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» предложен особый формат диагностики – комфортный и с индивидуальным сервисом, как в премиальном бизнес-зале. Только здесь вместо ожидания рейса – внимательное обследование, а вместо билета на самолет – точный диагноз и шанс сохранить здоровье глаз.

Диагностические VIP-линии Центра – это не просто углубленное обследование по новейшим технологиям, а высококласный сервис с индиви-

дуальным комфортом и экономией вашего времени. Здесь создана атмосфера уюта и полной заботы, где каждый этап диагностики проходит быстро и максимально эффективно.

Что получает здесь пациент: персональное внимание ведущих офтальмологов центра, современное оборудование для точной диагностики, удобное расписание без очередей и ожиданий, сопровождение и поддержку на всех этапах обследования.

ДИАГНОСТИКА В ФОРМАТЕ ПРЕМИУМ

Изначально направление VIP-диагностики создавалось как дополнительная опция для тех, кто бережет каждую минуту и не хочет находиться в потоке пациентов. Со временем, особенно после пандемии, этот формат стал более массовым.

В отделения VIP-диагностики приходят и студенты, для которых время – ценный фактор, и работающие специалисты, стремящиеся эффективно распоряжаться своим графиком, и люди старшего поколения, которым важно получить помощь в спокойной атмосфере, без лишних контактов с другими посетителями, что особенно актуально для защиты от инфекций.

Особую категорию составляют пациенты, которые нуждаются в сопровождающих: родственниках или личных помощниках. Пока идет обследование, сопровождающие могут отдохнуть и выпить чай или кофе – небольшие приятные моменты делают визит более непринужденным.

Многие пациенты готовы преодолевать расстояния, приезжая даже из пригорода и других городов. Они считают, что лучше один раз в полгода приехать сюда и получить полный комплекс услуг, чем искать альтернативы, где нет ни такого уровня обследования и медицинской помощи, ни сервиса.





БЕЗ ЗАБОТ О ФОРМАЛЬНОСТЯХ

В отделениях VIP-диагностики работает персональный администратор, который берет на себя организацию процесса. Такая связь работает в обе стороны: если пациенту нужны документы, администратор перешлет их по электронной почте.

А если, например, речь идет о подготовке к операции и нужно дождаться специальных материалов – скажем, индивидуальных премиум-хрусталиков для хирургии – администратор держит ситуацию под контролем. Как только все готово, он сразу сообщает пациенту о сроках. Если возникают вопросы или нужна консультация, пациент может напрямую позвонить администратору.

КАК ПРОХОДИТ ОБСЛЕДОВАНИЕ

Первичная диагностика включает стандартный набор обследований – это порядка пятнадцати параметров. Все необходимое для этого оборудование размещено в просторном кабинете, где пациент находится один. Его передвижения ограничены периметром двух помещений: диагностической линией и кабинетом врача.

После проведения базового комплекса исследований врач определяет, нужна ли дополнительная диагностика. Если потребуются специальные методы обследования, то они будут выполнены, администратор сопроводит пациента в отделение функциональной диагностики.

Важное преимущество – возможность работать с одним и тем же врачом на протяжении длительного времени: от диагностики до лечения и последующего наблюдения. Такое взаимодействие между врачом и пациентом создает особую атмосферу доверия и комфорта. Пациенты отмечают, что им спокойнее знать: врач уже знаком с их историей болезни и особенностями.

В процессе диагностики при необходимости к работе подключаются другие специалисты – высокопрофессиональные консультанты из узких областей офтальмологии. Их мнение помогает определить тактику лечения, будь то хирургическое вмешательство или консервативная терапия.

Стандартный прием рассчитан на один час, но врачи понимают, что все пациенты разные: кому-то



требуется больше времени из-за особенностей здоровья, кому-то – из-за сложностей с передвижением или общением. Если пациенту нужно больше времени для обследования, врачи готовы его предоставить. Любой врач, независимо от звания, при необходимости незамедлительно вызывается для участия в VIP-приеме. Организация консилиума занимает всего несколько минут.

На консультации может присутствовать и пациент, и его сопровождающий. Врач не торопит – можно спокойно задать все вопросы, которые волнуют. Доктор подробно объясняет каждый момент и находится с пациентом весь прием.

Важно, что система построена так, что пациенты не пересекаются друг с другом во время обследования. Это создает атмосферу уединенности и сосредоточенности на здоровье каждого.

ГОСПИТАЛИЗАЦИЯ С КОМФОРТОМ

При необходимости госпитализации пациенты могут выбрать подходящий вариант размещения.

Выбор палаты в стационаре – как выбор зоны отдыха в аэропорту.

Есть стандартные места для тех, кто ценит практичность, а есть премиальные варианты – словно бизнес-зал с повышенным комфортом. Как в аэропорту каждый пассажир выбирает свой уровень обслуживания, так и в клинике пациенты могут отдать предпочтение обычным палатам или выбрать более просторные и уютные люксовые номера с индивидуальным медицинским обслуживанием и питанием по специальному меню.

ТОЧНОСТЬ В КАЖДОМ ШАГЕ

Все устроено так, что забота о здоровье превращается в продуманный процесс, каждый элемент которого имеет значение. Профессионализм врачей сочетается с комфортом пребывания, а точность диагностики – с атмосферой спокойствия и уюта. В такой обстановке обследование и лечение проходят без стресса и потери времени, но с полной уверенностью в успешном результате. Есть возможность приобрести подарочный сертификат на VIP-диагностику зрения в условиях повышенной комфортности.

КЛИНИКО – ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И АНАТОМО – ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОТСЛОЙКОЙ СЕТЧАТКИ МЕТОДОМ КРУГОВОГО ВДАВЛЕНИЯ СКЛЕРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЛЬКУЛЯТОРА ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ДЛИНЫ КРУГОВОЙ ПЛОМБЫ

Казайкин В. Н., Лизунов А. В., Липина М. А., Клейменов А. Ю., Чащин Г. В.

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

Актуальность. Круговое склеральное пломбирование (КСП) – это хирургическая техника, которая обеспечивает адаптацию сетчатки к подлежащим оболочкам за счет создаваемого вала вдавления, уменьшающего тракционное натяжение на сетчатку со стороны витреальной полости и блокирующего края ретиального разрыва за счет наложения круговой склеральной пломбы по экватору глазного яблока. Субъективная оценка корректности высоты вала вдавления в результате наложения КСП и большая зависимость ее эффективности от длительной практики лечения данного заболевания обусловлены отсутствием до настоящего времени стандарта подбора длины круговой пломбы.

Цель. Проведение клинико-функционального и анатомо-топографического анализа результатов лечения регматогенной отслойки сетчатки методом кругового вдавления склеры с использованием калькулятора персонализированного расчета длины круговой пломбы. **Материал и методы.** Клиническая часть настоящего исследования, включая отбор, обследование, проведение операции и послеоперационное наблюдение пациентов, проводилась на базе Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» с июня 2021 г. по март 2023 г. В рамках работы был проведен ретроспективный анализ лечения 110 глаз (110 пациентов) с регматогенной отслойкой сетчатки, 48 (44%) мужчин и 62 (56%) женщин в возрасте от 15 до 69 лет ($40,39 \pm 5,44$ года), методом КСП с использованием пломбы из пористого силикона диаметром 3 мм (ИГЖ-3, «МедСил», Россия). В 1-ю группу (основную) включили 50 глаз (50 пациентов), прооперированных по разработанной методике с использованием калькулятора расчета индивидуальных размеров циркулярной ленты. Во 2-ю группу (контрольную) вошли 60 глаз (60 пациентов), у которых была использована традиционная методика наложения пломбы. **Результаты.** Полное прилегание сетчатки в основной группе наблюдалось в 45 случаях (90%), в контрольной – в 42 (70%) ($p < 0,05$). Срок рецидива составил от 5 до 21 суток ($7,4 \pm 2,3$ суток) и от 6 до 19 ($7,33 \pm 1,7$ суток) в основной и контрольной группах соответственно ($p > 0,05$). **Заключение.** Технология КСП с расчетом персонализированной длины пломбы позволяет достигать оптимальных значений высоты вала вдавления, что повышает анатомическую эффективность КСП, снижает количество послеоперационных осложнений и обеспечивает более высокие функциональные показатели у пациентов с отслойкой сетчатки.

Ключевые слова: регматогенная отслойка сетчатки, расчет длины круговой склеральной пломбы, склеральное пломбирование.

CLINICAL, FUNCTIONAL AND ANATOMICAL – TOPOGRAPHIC RESULTS OF RETINAL DETACHMENT TREATMENT USING METHOD OF CIRCULAR SCLERAL DEPRESSION AND PERSONALIZED CALCULATION OF THE LENGTH OF A CIRCULAR SCLERAL BUCKLE

Kazaikin V. N., Lizunov A. V., Lipina M. A., Kleimenov A. Yu., Chashchin G. V.

Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg

Relevance. Circular scleral buckling (SB) is a surgical technique that ensures adaptation of the retina to the underlying membranes due to the created depression shaft, which reduces the traction tension on the retina from the vitreal cavity and blocks the edges of the retinal gap, due to the application of a circular scleral filling along the equator of the eyeball. Subjective assessment of the correctness of the height of the scleral indentation as a result of the application of SB and the large dependence of its effectiveness on the long-term practice of treating this disease are due to the lack of a standard for selecting the length of a circular scleral buckle. **Purpose.** To conduct a clinical, functional and anatomical and topographic analysis of the results of treatment of rhegmatogenous retinal detachment using method of circular extrascleral buckling and personalized calculation of the length of a circular scleral buckle. **Material and methods.** Clinical part of this study, including selection, examination, surgery and postoperative observation of patients, was carried out on the basis of Eye Microsurgery Ekaterinburg Center from June 2021 to March 2023. As part of the work, a retrospective analysis of the treatment of 110 eyes (110 patients) with rhegmatogenous retinal detachment, 48 (44%) men and 62 (56%) women aged 15 to 69 years (40.39 ± 5.44), was carried out using the circular method of scleral buckle using a porous silicone filling with a diameter of 3 mm (IGZh-3, MedSil, Russia). The first group (main) consisted of 50 eyes (50 patients) operated according to the developed method using personalized calculator of the cerclage tape. The second group (control) included 60 eyes (60 patients) in which the traditional technique was used. **Results.** Complete retinal reattachment was observed in 45 cases (90%) in the main group and in 42 (70%) in the control group ($p < 0.05$). The period of relapse ranged from 5 to 21 days (7.4 ± 2.3) and from 6 to 19 (7.33 ± 1.7), respectively ($p > 0.05$). **Conclusion.** Technology of circular scleral buckle with the calculation of a personalized buckle length makes it possible to achieve optimal values of the height of the scleral indentation, which increases the anatomical efficiency of the procedure, reduces the number of postoperative complications and provides higher functional indicators in patients with retinal detachment.

Key words: rhegmatogenous retinal detachment, calculation of scleral buckle length, scleral buckle.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Регматогенная отслойка сетчатки (РОС) – патологическое состояние, являющееся результатом возникновения ретинального разрыва и нарушения нормальных физиологических механизмов, обеспечивающих контакт между нейроэпителием и пигментным эпителием сетчатки, сопровождающееся выраженным снижением зрения, с частотой встречаемости 1:10 000. Отслойка сетчатки (ОС) относится к неотложным состояниям, которое требует оперативного лечения в сроке до 7 суток при вовлечении макулярной области или угрозе ее отслоения [1].

Согласно современным отчетам первичный показатель успеха лечения РОС в виде достижения прилегания сетчатки колеблется от 64 до 91%, что значительно превышает впервые зарегистрированные данные 1912 г., соответствующие 0,1% успеха. Отчет одного из центров Великобритании, в котором изучались три последовательных цикла аудита за 10-летний период, продемонстрировал значительное увеличение показателей первичного прилегания сетчатки с 67% при первом аудите (1987–1989 гг.) до 87% при третьем аудите (1995–1997 гг.) ($p = 0,0004$). Причину успешной динамики авторы связывали с реорганизацией системы оказания медицинской помощи в виде открытия специализированного витреоретинального отделения [2].

В хирургии РОС применяются два основных подхода: экстрасклеральное пломбирование и витрэктомия (ВЭ). Кроме того, в арсенале офтальмологов присутствуют баллонирование и пневморетинопексия, но их используют в настоящее время реже.

К настоящему времени лучше исследованы этиология и патогенез заболевания, современное оборудование существенно расширило спектр хирургических возможностей. С целью достижения максимального улучшения анатомических и функциональных результатов хирурги могут адаптировать каждую операцию индивидуально под конкретного пациента. Этим объясняются существенные различия в выборе хирургической тактики лечения [3, 4].

С конца 90-х гг. прошлого столетия витреоретинальная хирургия становится все более популярной, доля ее в общем количестве операций, используемых в лечении РОС, начинает расти. Малотравматичность, полный визуальный контроль, гарантированное блокирование всех ретинальных разрывов и практически 100% прилегание сетчатки на операционном столе с последующей быстрой функциональной реабилитацией – главная причина растущей востребованности [3].

В последние годы при выборе экстра- и интраокулярного подхода лечения РОС установился некий баланс. Склеральное пломбирование, хоть и потеряло свои позиции, по-прежнему остается предпочтительным при наличии ряда клинических признаков: отсутствие задней отслойки стекловид-

ного тела, наличие пролиферативной витреоретинопатии (ПВР) не выше стадии С2, РОС у молодых людей, ретинодиализ, РОС, вызванная небольшими круглыми ретинальными разрывами. Кроме того, многочисленные исследования показали, что ВЭ и склеральное пломбирование могут дополнять друг друга и совместно способствовать ослаблению витреоретинальных тракций и прилеганию сетчатки [6].

Из других методов лечения ОС долгое время в некоторых странах (в частности, в США) была популярна пневморетинопексия, которая сегодня используется все реже. В Европе данная операция никогда не пользовалась успехом, что обусловлено большим доверием хирургов к более контролируемым и предсказуемым методам лечения РОС [5]. Изменения в выборе предпочтительной техники хирургического лечения могут быть связаны с изменением спектра глазных патологий, главным образом из-за старения населения, и увеличения числа пациентов, перенесших операцию по удалению катаракты, так как, например, доказана лучшая клиническая эффективность ВЭ в таких случаях, а также с более простым освоением техник операции.

Склеральное пломбирование – хирургическая техника, которая позволяет адаптировать сетчатку путем уменьшения тракционной силы, оказываемой на нее со стороны витреальной полости, и блокировать ретинальный разрыв при помощи формируемого вала вдавления. При лечении неосложненных форм ОС данная процедура имеет высокий процент успешного анатомического исхода (85–90%), но сопровождается заметными побочными эффектами, которые связаны с изменением формы глазного яблока и нарушением нормальной физиологии тканей, в том числе ухудшением кровообращения переднего и заднего отделов глаза [6–9, 20, 21]. По данным литературы, основными осложнениями склерального пломбирования на сегодняшний день являются остаточная субретинальная жидкость (СРЖ), экстррузия и воспаление пломбы, нарушение уровня внутриглазного давления (глаукома или гипотония), послеоперационная диплопия, офтальмоплегия, кистозный макулярный отек, эпимакулярная мембрана, изменения рефракции, ишемия переднего сегмента, хориоидальная отслойка и хориоидальные геморрагии [10, 11]. Стойкая СРЖ часто наблюдается в раннем послеоперационном периоде, особенно при недренажной хирургии. Резорбция жидкости может занять гораздо больше времени при хронических отслойках и наличии демаркационных линий.

Одной из причин проявления побочных эффектов является отсутствие стандартного подхода к дозированному стягиванию глазного яблока пломбой. На современном этапе этот показатель остается сугубо индивидуальным и основывается на «ощущениях» и собственном опыте хирурга. Однако это весьма ответственный этап экстраокулярной

операции, поскольку выраженность сдавления глазного яблока не только определяет высоту вала вдавления и антитракционный эффект, но и напрямую влияет на количество и степень послеоперационных осложнений [12]. На основании проведенных зарубежных и отечественных исследований были предложены методики выбора длины круговой пломбы, базирующиеся на индивидуальных параметрах глаза и отслойки сетчатки [13–15].

В Екатеринбургском центре был разработан программный калькулятор, который по данным измерения передне-задней оси (ПЗО) и экваториального диаметра глаза позволяет рассчитывать индивидуальную длину круговой пломбы и получать оптимальную высоту вала вдавления для достижения наилучших анатомических и клинико-функциональных результатов [16–18].

ЦЕЛЬ

Проведение клинико-функционального и анатомо-топографического анализа результатов лечения РОС методом кругового вдавления склеры с использованием калькулятора персонализированного расчета длины круговой пломбы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Клиническая часть настоящего исследования, включая отбор, обследование, проведение операции и послеоперационное наблюдение пациентов, проводилась на базе Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» с июня 2021 г. по март 2023 г.

В рамках работы был проведен ретроспективный анализ лечения 110 глаз (110 пациентов) с РОС, 48 (44%) мужчин и 62 (56%) женщин в возрасте от 15 до 69 лет ($40,39 \pm 5,44$), методом кругового склерального пломбирования (КСП) с использованием пломбы из пористого силикона диаметром 3 мм (ИГЖ-3, «МедСил», Россия). Оригинальность собственного метода составляла программа (калькулятор) для расчета индивидуальной длины циркулярной ленты, основанной на показателях ПЗО и экваториального диаметра глазного яблока.

Основными критериями включения пациентов в исследование являлись: первичная неосложненная РОС, стадия ПВР не более C1 (по классификации Retina Society Terminology Committee 1983 г.), прозрачные оптические среды и отсутствие в анамнезе сопутствующих заболеваний сетчатки. Критерии исключения: рецидивы ОС, ранее проведенные витреоретинальные операции, травмы глаза в анамнезе, глаукома, центрально расположенные разрывы сетчатки, воспалительные заболевания глаза, соматические заболевания в стадии обострения, аллергические реакции к используемым фармакологическим препаратам.

В зависимости от применяемой хирургической методики все пациенты были подразделены на две

равнозначные по возрастному и гендерному признаку группы: 1-ю группу (основную) составили 50 глаз (50 пациентов), прооперированных по разработанной методике с использованием калькулятора расчета индивидуальных размеров циркулярной ленты; во 2-ю группу (контрольную) вошли 60 глаз (60 пациентов), у которых была использована традиционная методика. В обеих группах операция выполнена одним хирургом.

Офтальмологическое обследование включало стандартные и специальные диагностические методы, включая ультразвуковую сонографию (UD-8000, Tomey, Германия), спектральную оптическую когерентную томографию (RTVue-100 XR, Optovue, США) для оценки макулярной области.

Предоперационная клиническая характеристика сравниваемых групп пациентов представлена в таблице 1.

Клинический статус в сравниваемых группах достоверно не различался по всем характеристикам: возрасту и полу, длине глаза, длительности заболевания, стадии ПВР и др. ($p > 0,05$). Срок наблюдения в обеих группах составил от 6 до 13 месяцев ($7,03 \pm 1,05$ месяца).

В рамках анатомо-топографического исследования к 6-му месяцу наблюдения путем радиального сканирования на частоте 20 МГц производилось измерение высоты вала вдавления. По данным полученного рисунка В-скана между точками у основания вала вдавления выполнялось построение хорды и перпендикуляра к ней от вершины с последующим определением высоты склерального вала в четырех квадрантах с последующим усреднением показателей (рис. 1). Высота перпендикуляра являлась искомой величиной высоты вала вдавления.

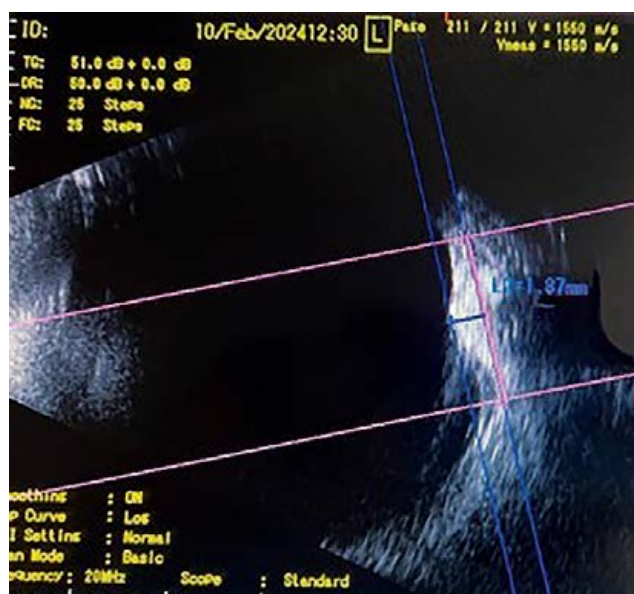


Рис. 1. Измерение высоты вала вдавления по данным ультразвукового В-сканирования в радиальной позиции преобразователя

Таблица 1

Предоперационная клиническая характеристика пациентов основной и контрольной групп исследования (M±m)

Показатели	Основная группа (n = 50)	Контрольная группа (n = 60)
Возраст, лет	38,28±3,11	42,5±2,33
Пол (мужчины/женщины)	18 (36%)/32 (64%)	30 (50%)/30 (50%)
Стадия ПВР		
ПВР А-В	13 (26%)	21 (35%)
ПВР С1	37 (74%)	39 (65%)
Протяженность отслойки сетчатки		
Менее ½ площади сетчатки	33 (67%)	32 (54%)
Более ½ площади сетчатки	17 (33%)	28 (46%)
Статус макулы		
Macula-on	32 (64%)	28 (47%)
Macula-off	18 (36%)	32 (53%)
Передняя камера, мм	3,68±0,11	3,48±0,07
Артифакция	4 (7%)	4 (6%)
ПЗО, мм	25,69±0,29	25,68±0,31
МКОЗ	0,48±0,07	0,414±0,05
SE, дптр	-4,67±0,76	-4,21±0,95
Суммарные поля, град	383,21±14,25	338,35±19,06
ВГД (Pi), мм рт. ст.	15,26±0,79	14,75±0,74
Срок наблюдения, мес.	7,0±0,95	7,6±1,15

Примечание. По всем характеристикам $p > 0,05$ между основной и контрольной группами. SE – сферозэквивалент; МКОЗ – максимальная корригированная острота зрения.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась в программе Statistica v. 10.0 (StatSoft Inc., США). Подавляющее большинство выборочных данных согласовалось с нормальным распределением согласно критерию Колмогорова – Смирнова, поэтому рассчитывалось среднее значение показателей и его ошибка ($M \pm m$). Для оценки значимости различий использовали параметрический критерий – двусторонний t-критерий Стьюдента. Однофакторный дисперсионный анализ проводился с применением F-критерия Фишера – Снедекора. Критический уровень достоверности (p) при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05 ($p < 0,05$) с учетом оценки возможного $p < 0,01$ и $p < 0,001$. Для оценки непараметрических показателей использовался критерий Урбаха [19].

Техника разработанного метода. Предоперационно у всех пациентов проводился расчет длины циркулярной ленты по данным ПЗО или экваториального диаметра глаза с помощью оригинальной программы Circular Scleral Buckle Length, представленной в ранее опубликованной работе группы авторов [17]. У всех пациентов основной группы операция начиналась с лимбальной перитомии, под прямыми мышцами проводились швы-держалки

(нить полиамид 3-0). При помощи линейки и хирургического маркера на пломбе отмечалась метка длины, рассчитанной накануне (на программе для ЭВМ, свидетельство RU 2020666963), после чего пломба пересекалась ножницами в сторону удлинения на 1 см – для более удобного дальнейшего ее проведения под прямыми мышцами и фиксации стык в стык. Для фиксации пломбы к склере и ее смыкания встык в качестве шовного материала использовалась нить мерсилен 5-0 с режущей иглой (или полипропилен 6-0 с круглой иглой). Более тонкая нить и круглая игла были предпочтительнее при тонкой и рыхлой склере.

При планировании бездренажной техники перед наложением пломбы для профилактики ишемии диска зрительного нерва выполнялся парacentез роговицы с частичным выпуском влаги из передней камеры. СРЖ дренировалась только при высоких и старых отслойках сетчатки, в большей степени для ускорения прилегания сетчатки, при свежих – для скорейшей адаптации нейроэпителия в макуле, при старых – из-за длительного периода резорбции вязкой внутриглазной жидкости. Никогда не ставилась цель достижения полного прилегания сетчатки во время операции, поскольку при корректном наложении пломбы

напротив разрывов и правильной оценке степени пролиферации (силы и вектора тракции) остатки СРЖ рассасывались самостоятельно в послеоперационном периоде.

После дренирования СРЖ разрез склеры ушивался шовным материалом викрил 8-0, пломба укорачивалась до требуемой длины (до метки маркера), ее концы соединялись встык при помощи хирургических зажимов и сшивались матрасным швом мерсилен 5-0 или его аналогами (полипропилен 6-0). Операция завершалась герметизацией конъюнктивы викрилом 8-0.

Техника традиционного метода. Оперативное лечение в контрольной группе осуществлялось по традиционной методике, основным отличием которой от разработанной являлось стягивание концов круговой пломбы внахлест (с возможностью коррекции высоты вала вдавления после офтальмоскопии) или сразу встык (без такой возможности). При данной технике параметры ПЗО глаза и его экваториального диаметра не учитывались, оценка высоты вала производилась субъективно на основании опыта хирурга. Другие этапы операции, включая фиксацию пломбы к склере, дренирование СРЖ и герметизацию разрезов, существенных отличий не имели.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Хирургическое вмешательство в обеих группах прошло без осложнений. В контрольной группе в 11 случаях (из 60) потребовалась интраоперационная коррекция высоты вала вдавления, в основной группе данная манипуляция не потребовалась ни в одном случае.

Полное прилегание сетчатки в основной группе было достигнуто в 47 случаях (94%), в контрольной – в 56 (93%) ($p > 0,05$). Срок полной адаптации в обеих группах составлял от 1 до 7 суток. Частичное прилегание сетчатки наблюдалось в основной группе в 3 случаях, в контрольной – в 4. В отдаленном сроке наблюдения рецидив ОС в основной группе возник в 2 случаях (4%), в контрольной – в 14 (23%). И, таким образом, полное прилегание сетчатки в основной группе наблюдалось в 45 случаях (90%), в контрольной – в 42 (70%) ($p < 0,05$). Срок рецидива составил от 5 до 21 ($7,4 \pm 2,3$) суток и от 6 до 19 ($7,33 \pm 1,7$) суток соответственно ($p > 0,05$).

Причиной частичного прилегания/рецидива ОС явилось неточное позиционирование пломбы (по 1 случаю в обеих группах), прогрессирование ПВР (2 – в основной, 4 – в контрольной группе) и недиагностированный разрыв сетчатки (2 и 3 случая соответственно). В 10 случаях контрольной группы рецидив ОС был вызван разблокированием разрыва вследствие избыточной высоты вала вдавления (в основной группе не наблюдалось). У всех паци-

ентов с рецидивом ОС или частичным прилеганием сетчатки была выполнена ВЭ с эндотампонадой витреальной полости.

В раннем послеоперационном периоде в основной группе наблюдали: отек роговицы (1 глаз, 2%), офтальмогипертензию (4; 8%), отслойку хориоидеи (1 глаз; 2%), фибринозный экссудат в передней камере (1 глаз; 2%). В контрольной группе отмечали: офтальмогипертензию (2 глаза; 3,33%), отслойку хориоидеи (1 глаз; 1,66%), фибринозный экссудат в передней камере (9 глаз; 15%).

Отслойка хориоидеи в обеих группах наблюдалась в 1-е сутки после операции и была купирована консервативно в течение первой недели наблюдения. Выпадение фибрина в передней камере наблюдали достоверно чаще в контрольной группе ($p < 0,05$).

Из других осложнений выявляли: катаракту (1 случай в основной группе и 8 – в контрольной, $p < 0,05$), витреит в задних отделах стекловидного тела (1 случай и 8 случаев соответственно, $p < 0,05$), формирование эпиретинальной мембраны в макуле (1 случай – в основной группе, 7 – в контрольной, $p < 0,05$), кистозный макулярный отек (5 случаев в контрольной группе), дистрофия (атрофия) ретинального пигментного эпителия на валу вдавления (1 и 6 случаев соответственно, $p < 0,05$).

Характеристика ранних и поздних послеоперационных осложнений, выявленных в результате анализа, представлена в таблице 2.

Показатели ПЗО в основной группе увеличились с $25,69 \pm 0,29$ до $26,4 \pm 0,42$ ($p > 0,05$), в контрольной – с $25,68 \pm 0,31$ до $26,72 \pm 0,38$ ($p < 0,05$).

Показатели сферозквивалента (SE) через 1 месяц после операции оставались стабильными: в основной группе – от $-0,75$ до $-15,75$ дптр (в среднем $-6,37 \pm 1,12$), в контрольной – от 0 до $-15,5$ дптр ($-6,95 \pm 1,12$), через 6 месяцев – от $-0,75$ до $-15,5$ дптр ($-5,17 \pm 0,79$) и от $-0,75$ до $-16,25$ дптр ($-7,36 \pm 1,23$) соответственно ($p > 0,05$). В основной группе к 6-му месяцу прибавка составила $1,45 \pm 0,36$ дптр, в контрольной – $3,07 \pm 0,56$ дптр ($p > 0,05$). При сравнении с дооперационными показателями внутри групп прибавка SE в контрольной группе (в отличие от основной) существенно превышала дооперационные показатели ($p < 0,05$).

Величина внутриглазного давления на 1-е сутки в основной группе определялась на уровне от 6 до 28 мм рт. ст. ($17,96 \pm 1,08$), в контрольной – от 9 до 38 мм рт. ст. ($16,73 \pm 0,8$), к 1-му месяцу – от 10 до 21 мм рт. ст. ($16,11 \pm 1,29$) и от 9 до 20 мм рт. ст. ($15,69 \pm 1,12$) соответственно, в том числе на фоне гипотензивной терапии (4 – в основной и 2 – в контрольной группе), к 6-му месяцу – от 9 до 19 мм рт. ст. ($15,37 \pm 1,11$) и от 8 до 18 мм рт. ст. ($13,19 \pm 0,66$) соответственно (без гипотензивной терапии в обеих группах).

Таблица 2

Послеоперационные осложнения в раннем и позднем послеоперационном периоде в обеих группах

Осложнение	Основная группа (n = 50)	Контрольная группа (n = 60)	Уровень значимости (p)
Ранние послеоперационные осложнения			
Офтальмогипертензия	4 (8%)	2 (3,33%)	>0,05
Отек роговицы	1 (2%)	0	>0,05
Гипотония (отслойка хориоидеи)	1 (2%)	1 (1,66%)	>0,05
Фибрин в передней камере	1 (2%)	9 (15%)	<0,05
Поздние послеоперационные осложнения			
Катаракта	1 (2%)	8 (13,3%)	<0,05
Увеит	1 (2%)	8 (13,3%)	<0,05
Эпимакулярная мембрана	1 (2%)	7 (11,7%)	<0,05
Кистозный макулярный отек	0	5 (8,33%)	<0,05
Атрофия пигментного эпителия на валу вдавления	1 (2%)	6 (10%)	<0,05

Результаты измерения высоты вала вдавления. Показатель высоты вала вдавления через 6 месяцев после операции составил в основной группе (при укорочении пломбы на 10% относительно экваториальной длины окружности глазного яблока – согласно заложенным в калькуляторе параметрам) от 1,43 до 1,9 мм ($1,66 \pm 0,06$), в контрольной – от 1,9 до 2,67 мм ($2,26 \pm 0,11$) ($p < 0,001$) по методу с применением персонализированного расчета (рис. 2). Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали, что F-критерий Фишера – Снедекора $F_{кр} = 2,21$ меньше наблюдаемого значения $F_{набл} = 4,32$, гипотеза о случайном характере различий групповых средних отклоняется, это позволяет говорить о статистически значимом снижении вариабельности значений данного показателя по сравнению с традиционным методом, что указывает на надежность, точность и целесообразность применения разработанного метода в клинической практике.

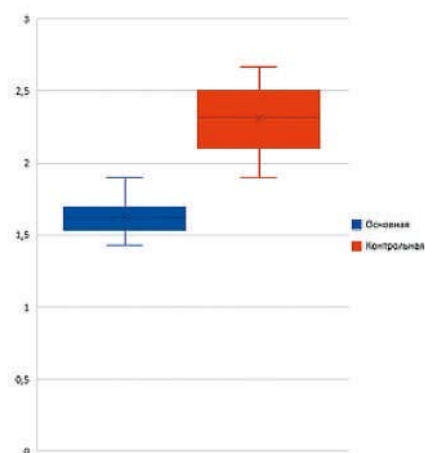


Рис. 2. Результаты исследования высоты вала вдавления через 6 месяцев после операции КСП в обеих группах (мм)

Функциональные результаты. У пациентов обеих групп после операции отмечалось увеличение МКОЗ. В основной группе в 1-е сутки после операции МКОЗ составила от 0,15 до 1,0 ($0,47 \pm 0,05$), что было существенно выше по сравнению с контрольной – от 0,02 до 0,95 ($0,29 \pm 0,03$) ($p < 0,01$). Увеличение показателей суммарных полей зрения существенно не различалось: в основной группе – от 250° до 495° ($396,85 \pm 15,63^\circ$), в контрольной – от 294° до 520° ($377,76 \pm 11,15^\circ$) ($p > 0,05$).

К 1-му месяцу показатели МКОЗ стали сопоставимы: $0,56 \pm 0,07$ и $0,42 \pm 0,05$ соответственно ($p > 0,05$). Суммарные поля зрения в основной группе оказались выше: $445,25 \pm 11,15^\circ$ и $384,16 \pm 20,79^\circ$ соответственно ($p < 0,05$).

К 6-му месяцу наблюдения МКОЗ в основной и контрольной группе оставалась равнозначной: $0,55 \pm 0,06$ и $0,58 \pm 0,07$ соответственно ($p > 0,05$) (рис. 3).

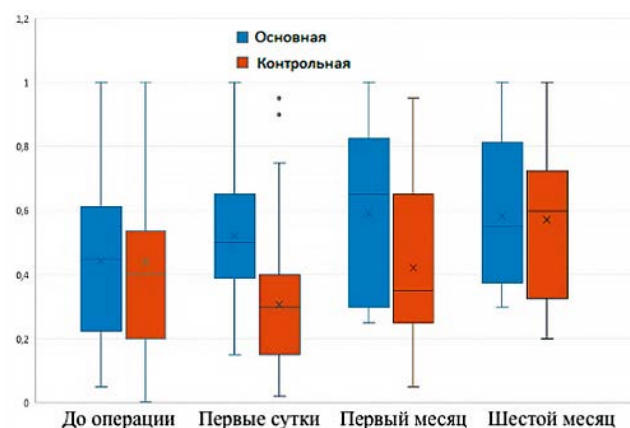


Рис. 3. Динамика МКОЗ в обеих группах в течение 6 месяцев наблюдения

Динамика полей зрения к 6-му месяцу демонстрировала существенные различия между группами: в основной группе от 397° до 525° ($453,92 \pm 20,94^\circ$) против от 315° до 485° ($383,91 \pm 24,64^\circ$) в контрольной ($p < 0,05$) (рис. 4).

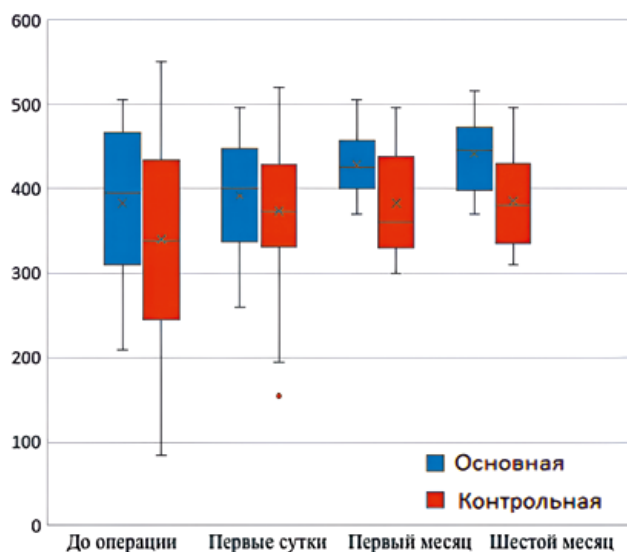


Рис. 4. Динамика суммарных полей зрения в исследуемых группах в течение 6 месяцев наблюдения

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее исследование были включены пациенты с РОС со стадией ПВР от А до С1 и множественными ретинальными разрывами, т.е. в тех случаях, при которых требуется стабильный по высоте вал вдавления и достаточный по площади охват сетчатки, что обеспечивается КСП. Локальная экстраокулярная хирургия, по данным литературы, ослабевает в течение 3 лет, а значит, может сопровождаться возвращением тракционного воздействия на сетчатку и рецидивом отслойки.

Важнейшим этапом КСП является подбор длины круговой ленты для достижения оптимальной высоты вала вдавления, от которого в значительной степени зависит анатомический успех операции и возникновение связанных с ним осложнений. До настоящего времени этап остается не стандартизированным, осуществляется на основании субъективных представлений и ощущений хирурга. Отсутствие стандартизации не только повышает риски связанных с круговой пломбой осложнений, в первую очередь послеоперационной ишемии переднего и заднего сегментов глаза, но и вызывает сложности при освоении этой технологии, отталкивая многих хирургов от применения в практике.

Из данных научных исследований известно, что оптимальная высота вала вдавления варьирует в диапазоне 1,0–1,5 мм (по данным литературы нет точных цифр, авторы обычно употребляют формулировку «примерно»). При меньшей высоте

возможно неприслегание сетчатки вследствие недостаточного ослабления тракций даже при правильном позиционировании пломбы напротив разрыва, при избыточной высоте возможны осложнения, связанные с ишемией оболочек глазного яблока. В современной хирургии встречались попытки выбора оптимальной длины круговой пломбы. Первыми были I. Kreissig и H. Lincoff (1976), определившие, что степень ее укорочения не должна превышать более чем 10% [12]. По их мнению, укорочение на 10% обеспечивает адекватный вал вдавления высотой примерно 1 мм (авторы употребляют выражение «примерно», поскольку точных измерений высоты вала не проводили) при минимальной вероятности послеоперационных осложнений.

В тех редких публикациях, которые были посвящены расчету оптимальной длины круговой пломбы, как правило, использовались качественные характеристики, такие как «низкий», «умеренный» или «слишком высокий» вал вдавления, аналогично трактовалась и степень укорочения пломбы.

В силу широкого использования витреальной хирургии круговое пломбирование используется значительно реже, но по-прежнему остается актуальным оперативным вмешательством, в том числе в качестве дополнительного этапа к интраокулярной хирургии. Из-за его редкого применения многие хирурги утрачивают навыки наложения КСП и по-прежнему опираются на свои субъективные ощущения и личный опыт. Если в далекие 80–90-е гг. подобный опыт был, по крайней мере, богатым, хотя не всегда отличался объективностью, в том числе из-за отсутствия стандартов, то в настоящее время наблюдается заметный дефицит этих навыков.

Современные возможности компьютерного программирования позволяют вновь вернуться к изучению проблемы точного выбора длины круговой пломбы и на основе нового технического сопровождения стандартизировать этот важный хирургический этап.

По результатам проведенного в настоящем исследовании анатомо-топографического анализа было выявлено, что высота вала вдавления, формирующаяся в результате наложения круговой пломбы при применении разработанного метода КСП с использованием калькулятора, составила $1,66 \pm 0,06$ мм (по сравнению с традиционным $2,26 \pm 0,11$ мм; $p < 0,001$), а вариабельность полученных значений по данным однофакторного дисперсионного анализа ($F_{кр} = 2,21$ и $F_{набл} = 4,32$) позволяет говорить о значительно более высокой его точности, предсказуемости и воспроизводимости. Метод расчета весьма прост и не требует особых навыков, по сути, стандартизируя и существенно облегчая один из наиболее сложных и важных

этапов КСП. Важно, что у всех пациентов исследования концы круговой пломбы во время операции соединялись не внахлест, а встык, исключая протрузию пломбы под конъюнктивой в этой зоне в послеоперационном периоде. При этом представленные результаты позволяют говорить о безопасности применения данной технологии, что отражено в меньшем количестве послеоперационных осложнений, а также более высоких функциональных показателях в раннем послеоперационном периоде, что непосредственно связано со степенью компрессии глазного яблока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. По результатам анатомо-топографического анализа разработанный метод обеспечивает оптимальную высоту вала вдавления и позволяет добиваться существенного, статистически значимого снижения вариабельности значений данного показателя по сравнению с традиционным методом, что указывает на его надежность и целесообразность применения в клинической практике.

2. Практическое применение разработанного метода обеспечивает повышение анатомической эффективности лечения неосложненной РОС (полное прилегание сетчатки в 90% случаев по сравнению с 70% при традиционном способе, $p < 0,05$). Снижение частоты развития послеоперационных осложнений (выпадение фибрина 2% против 15%; развитие катаракты 2% против 13,3%; витреит 2% против 13,3% ($p < 0,05$); эпимакулярный фиброз 2% против 11,7% ($p < 0,05$); кистозный отек макулы 0% против 8,3% ($p < 0,05$); атрофия ретинального пигментного эпителия на валу вдавления 2% против 10,0% ($p < 0,05$)) по сравнению с традиционным методом лечения, а также более высокие функциональные показатели (МКОЗ $0,47 \pm 0,05$ против $0,29 \pm 0,03$ ($p < 0,01$); поля зрения $453,92 \pm 20,94^\circ$ против $383,91 \pm 24,64^\circ$ ($p < 0,05$) соответственно).

ЛИТЕРАТУРА

1. Steel D. Retinal detachment. *BMJ Clin Evid.* 2014;2014: 0710.
2. Johnson Z, Ramsay A, Cottrell D. Triple cycle audit of primary retinal detachment surgery. *Eye (Lond).* 2002;16: 513–518.
3. Reeves MG, Pershing S, Afshar AR. Choice of primary rhegmatogenous retinal detachment repair method in US commercially insured and Medicare advantage patients. *Am J Ophthalmol.* 2018;196: 82–90.
4. Vail D, Pershing S, Reeves MG. The Relative Impact of patient, physician, and geographic factors on variation in primary rhegmatogenous retinal detachment management. *Ophthalmology.* 2020;127: 97–106.
5. Williams PD, Hariprasad SM. Evolving trends in primary retinal detachment repair: microincisional vitrectomy and the role of OCT. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina.* 2014;45: 268–272.

6. Znaor L, Medic A, Binder S, Vucinovic A, Marin Lovric J, Puljak L. Pars plana vitrectomy versus scleral buckling for repairing simple rhegmatogenous retinal detachments. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;3(3): CD009562.

7. Dhoot AS, et al. Pars plana vitrectomy versus scleral buckle: a comprehensive meta-analysis of 15.947 eyes. *Surv Ophthalmol.* 2022;67(4): 932–949.

8. Rani PK, Narayanan R, Deshpande RS, Balakrishnan D, Ali MH. Scleral buckling versus sutureless pars plana vitrectomy in the management of primary rhegmatogenous retinal detachment. *Cureus.* 2020;12(11). doi: 10.7759/CUREUS.11579

9. Stamenkovic M, Stefanovic I, Sencanic I, Jakšić V, Mavija M, Babovic S. Morphological and functional outcome of scleral buckling surgery compared to primary vitrectomy in patients with retinal detachment. *Vojnosanit Pregl.* 2014;71(10): 920–924. doi: 10.2298/VSP1410920S.

10. Papakostas TD, Vavvas D. Postoperative complications of scleral buckling. *Semin Ophthalmol.* 2018;33(1): 70–74. doi: 10.1080/08820538.2017.1353816

11. Velez FG. A 2020 update on 20/20 X 2 diplopia after ocular surgery: strabismus following retinal detachment surgery. *J Binocul Vis Ocul Motil.* 2021;71(4): 132–137.

12. Lincoff H, Kreissig I, Parver L. Limits of constriction in the treatment of retinal detachment. *Arch Ophthalmol.* 1976;94(9): 1473–1477. doi: 10.1001/archophth.1976.03910040307002

13. Hamilton AM, Taylor W. Controlled encircling procedure for retinal detachment. *Br J Ophthalmol.* 1972; 56(9): 695–699.

14. Skondra D, Westerfeld C, Vavvas DG. Modified controlled encircling scleral buckle for retinal detachment. *J Vitreoretin Dis.* 2017;1(5): 314–316.

15. Шишкин М. М. Современная хирургия отслоек сетчатки. М.: МВМУ; 1996: 38–64.

16. Патент РФ № 2728263/28.07.2020. Бюл. № 22. Казайкин В. Н., Клейменов А. Ю., Мурашова Е. М., Чащин Г. В. Способ определения длины циркулярной ленты, используемой при лечении отслойки сетчатки.

17. Казайкин В. Н., Клейменов А. Ю., Лизунов А. В., Мурашова Е. М., Липина, М. А. Чащин Г. В. Программный калькулятор для индивидуального расчета длины круговой (циркулярной) ленты. *Российский офтальмологический журнал.* 2023; 16(4).

18. Казайкин В. Н., Клейменов А. Ю., Лизунов А. В., Мурашова Е. М., Чащин Г. В. Программа ЭВМ «Программа для автоматического расчета длины круговой склеральной пломбы при лечении отслойки сетчатки» (Свидетельство № 2020666963, 28.07.2020 г.)

19. Гржибовский А. М. Типы данных, проверка распределения и описательная статистика. *Экология человека.* 2008;1: 52–58.

20. Куликов А. Н., Даниленко Е. В., Кузнецов А. Р. Биометрия и силиконовая тампонада витреальной полости глаза. Обзор. *Офтальмология.* 2021;18(4): 769–777. doi: 10.18008/1816-5095-2021-4-769-777

21. Куликов А. Н., Даниленко Е. В., Кузнецов А. Р. Ультразвуковая и оптическая биометрия глаза до и после кругового экстрасклерального пломбирования. *Офтальмология.* 2022;19(3): 493–499. doi: 10.18008/1816-5095-2022-3-493-499

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Виктор Николаевич Казайкин, д. м. н., врач-офтальмолог, ведущий научный сотрудник, victor-ru66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9569-5906>
Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»
Россия, 620149, Екатеринбург, ул. Ак. Бардина, 4а
Александр Владиславович Лизунов, к. м. н., врач-офтальмолог, dnmt.oncology@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7019-3002>
Мария Анатольевна Липина, врач-офтальмолог, bluebritish@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0580-6188>
Андрей Юрьевич Клейменов, к. м. н., врач-офтальмолог, хирург витреоретинального отделения, kley_82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1848-1207>
Геннадий Викторович Чашин, к. б. н., инженер отдела координации и развития медицинской деятельности, 2409323@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Victor N. Kazaikin, Doctor of Sciences in Medicine, Ophthalmologist, Leading researcher, victor-ru66@mail.ru, <https://orcid.org/0000000195695906>
IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center
Russia, 620149, Academician Bardin St., 4a, Ekaterinburg
Alexandr V. Lizunov, PhD in Medicine, Ophthalmologist, dnmt.oncology@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7019-3002>
Mariya A. Lipina, Ophthalmologist, bluebritish@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0580-6188>
Andrei Yu. Kleimenov, PhD in Medicine, Ophthalmosurgeon of the Vitreoretinal Surgery Department, kley_82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1848-1207>
Gennadii V. Chashchin, PhD in Biology, Engineer of the coordination department, 2409323@mail.ru

Научная статья опубликована в теоретическом и научно-практическом журнале «Офтальмохирургия» № 3, 2024, стр. 40–49

DOI: 10.25276/0235-4160-2024-2-90-98

УДК 617.736-089

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ МАКУЛЯРНОГО РАЗРЫВА БЕЗ УДАЛЕНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОГРАНИЧНОЙ МЕМБРАНЫ

Клейменов А. Ю., Казайкин В. Н., Липина М. А., Ожегова А. Д.

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

Цель. Представить технологию хирургического лечения макулярного разрыва (МР) без удаления внутренней пограничной мембраны (ВПМ). **Материал и методы.** Проводился клинико-функциональный и анатомо-топографический анализ лечения МР 21 глаза (21 пациента), прооперированного в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» в период с января 2023 г. по январь 2024 г. по разработанной в Центре технологии без удаления ВПМ. Срок наблюдения составил от 2 недель до 1 года ($7,2 \pm 1,1$ нед.). **Результаты.** Размер МР в узкой части составил от 118 до 618 ($368,9 \pm 32,9$) мкм, базовый диаметр – от 98 до 1070 ($732,2 \pm 61,3$) мкм. Полное смыкание МР в раннем послеоперационном периоде наблюдалось в 20 случаях (из 21; 95,2%). По данным оптической когерентной томографии стабильное состояние комплекса ганглиозных клеток сетчатки относительно показателей нормативной базы отмечалось в течение всего периода наблюдения. Максимальная скорректированная острота зрения в 1-е сутки после операции составила от 0,005 до 0,08 ($0,01 \pm 0,01$), через 6 месяцев – от 0,35 до 0,95 ($0,63 \pm 0,17$). **Заключение.** Разработанная технология обладает высокой анатомической эффективностью, не вызывает повреждения ганглиозных клеток сетчатки, обеспечивает высокие функциональные результаты и может быть рекомендована к повседневной врачебной практике. **Ключевые слова:** макулярный разрыв, обогащенная тромбоцитами плазма крови, пилинг ВПМ, витрэктомия.

SURGICAL TREATMENT OF MACULAR HOLE WITHOUT REMOVAL OF THE INTERNAL LIMITING MEMBRANE

Kleimenov A. Yu., Kazaikin V. N., Lipina M. A., Ozhegova A. D.

Eye Microsurgery Yekaterinburg Center, Yekaterinburg

Purpose. To represent new technique of macular hole surgical treatment without removal of the internal limiting membrane. **Material and methods.** A clinical, functional, anatomical and topographic analysis of the macular hole treatment in 21 eyes (21 patients), operated at the Eye Microsurgery Yekaterinburg Center in the period from January 2023 to January 2024 using technique developed at the Center (without removing the ILM). The follow-up period ranged from 2 weeks to 1 year (7.2 ± 1.1). **Results.** The minimum diameter of the MH ranged from 118 to 618 (368.9 ± 32.9) μm , the base diameter – from 98 to 1070 (732.2 ± 61.3) μm . Complete closure of the macular hole in the early postoperative period was observed in 20 cases (out of 21; 95.2%). BCVA on the 1st day after surgery ranged from 0.005 to 0.08 (0.01 ± 0.01), 6 months after surgery – from 0.35 to 0.95 (0.63 ± 0.17). Throughout the entire observation period, there was no negative dynamics in the state of the retinal ganglion cell complex relative to the indicators of the normative base. **Conclusion.** Developed technique for the surgical treatment of full-thickness macular holes without removing the internal limiting membrane has shown high efficiency, does not cause damage to retinal ganglion cells in the early and late postoperative period, provides high functional results and can be used in everyday medical practice. **Key words:** macular hole, platelet-rich plasma, ILM peeling, vitrectomy.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Макулярный разрыв (МР) является приобретенным заболеванием витреомакулярного интерфейса, которое приводит к существенному снижению центрального зрения. Частота встречаемости составляет

3:10 000 населения, после 55 лет – 3–3,3 случая на 1000 человек [1, 2].

Благодаря разработанному Machemer методу закрытой pars plana витрэктомии, Kelly и Wendell в 1991 г. впервые представили методику смыкания

МР, включавшую отделение задних слоев стекловидного тела от сетчатки, пилинг (при наличии) эпиретинальной мембраны и тампонаду витреальной полости газами с длительным периодом полувыведения. Методика оказалась успешной в 58% случаев, и очень быстро (в течение 90-х гг.) ее анатомическая эффективность достигла 90% (по данным некоторых авторов 94%) [3–5].

Вместе с развитием инструментальной базы и появлением более прецизионных инструментов, в первую очередь цанговых пинцетов, С. Eckardt и соавт. (1997) предложили дополнить хирургию МР удалением внутренней пограничной мембраны (ВПМ) (для уменьшения центробежного воздействия на края разрыва), добившись анатомического успеха в 92% случаев. Такая красивая и на первый взгляд весьма эффективная технология впечатлила подавляющее число витреальных хирургов (демонстрируя смыкание МР в 91–100% случаев), и с тех пор классическая хирургия МР стала включать в себя обязательный пилинг ВПМ [6–8].

Однако, если провести ретроспективный анализ данных литературы, обращает на себя внимание тот факт, что хирургия МР и без пилинга ВПМ имела высокий анатомический успех (до 94%) [4, 5]. Такая хорошая результативность в определенной мере была связана с применением тампонады витреальной полости газами с длительным периодом рассасывания, хотя это вызывало ряд послеоперационных осложнений (катаракта, офтальмогипертензия, синдром необъяснимой потери зрения и др.) и требовало длительного позиционирования пациента лицом вниз [4, 5, 9–11]. Применение пилинга ВПМ позволило отказаться в большинстве случаев от «длительных» газов и использовать в качестве тампонирующего вещества воздух, имеющий более короткий период полувыведения (в 2 раза меньше по сравнению с SF₆). Тампонада воздухом – несомненное новшество хирургии МР, которое минимизировало риски длительной тампонады и сократило срок неудобного послеоперационного позиционирования больных.

Одновременно с совершенствованием технических аспектов макулярной хирургии постоянно осуществлялись апробация и подбор наиболее действенных адъювантов, способствующих восстановлению макулярного дефекта, среди которых трансформирующий фактор роста β2, аутологичная сыворотка, цельная венозная кровь, плазмин. Наибольшее применение в результате получили аутологичная кондиционированная плазма и богатая тромбоцитами плазма крови (БоТП) [24–27]. Последняя в своем составе содержит наибольшую концентрацию факторов, стимулирующих пролиферацию клеточных элементов, которые способствуют восстановлению ретинальной ткани и формированию фибрино-клеточного тромба, обладающего центростремительным воздействием на края МР

и физиологично (естественным образом) приводящим к его смыканию (А. Gaudric и соавт. – 95%, J. F. Korobelnik и соавт. – 87,5%, М. Paques и соавт. – 98%, С. М. Cheung и соавт. – 98%; П. В. Лыскин и соавт. – 94,7% и т. д.) [25–31].

Таким образом, разработка новых и оптимизация существующих технологий оперативного лечения МР по-прежнему остается актуальной, очевидно стремление хирургов воплощать в своих технологиях (методиках) положительные качества всех имеющихся технических и других ресурсов для достижения максимального анатомического и функционального результата.

ЦЕЛЬ

Представить собственную технологию хирургического лечения МР с сохранением ВПМ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование включало проспективный клинико-функциональный и анатомо-топографический анализ хирургического лечения МР 21 глаза (21 пациента), проведенного в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» в период с января 2023 г. по январь 2024 г., с периодом наблюдения от 2 недель до 1 года (7,2±1,1 мес.).

Критериями включения явились: сквозной МР, отсутствие хирургических вмешательств на сетчатке, прозрачные оптические среды. Критерии исключения: ранее оперированные МР, травма глаза в анамнезе, дистрофические заболевания макулярной области, глаукома, острые и хронические воспалительные заболевания глаза.

Всем пациентам проводилось стандартное офтальмологическое обследование с определением максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), внутриглазного давления (ВГД), длины передне-задней оси глазного яблока, длительности МР. Также производилась оценка основных морфометрических параметров МР с предоперационной оптической когерентной томографией заднего сегмента на аппарате Avanti (Optovue, США). Анализу подлежали протоколы retina map, radial lines и GCC/ONH на всех этапах наблюдения, оценивались параметры МР: величина минимального и базового диаметра, центральная толщина сетчатки (ЦТС), объем макулярной области, индекс макулярных отверстий (macular hole index, МНИ), индекс диаметральных отверстий (diameter hole index, ДНИ), индекс тракционных отверстий (tractional hole index, ТНИ), фактор формы отверстия (hole form factor, HFF), индекс смыкания МР (macular hole closure index, МНСИ).

Средний возраст пациентов составил от 60 до 73 лет (66,05±0,93 года), 18 женщин (86%), 3 мужчин (14%). МР 1-й стадии наблюдался в 2 случаях (9,5%), 2-й – в 7 (33,3%), 3-й – в 2 (9,5%), 4-й – в 10 (47,7%). МР малого размера – 5 (24%), среднего – 8 (38%),

большого – 8 (38 %) (табл. 1, 2). Минимальный диаметр МР составил от 118 до 618 ($368,9 \pm 32,9$) мкм, базовый – от 98 до 1070 ($732,2 \pm 61,3$) мкм, ЦТС – от 252 до 519 ($382,12 \pm 19,74$) мкм, макулярный объем – от 6,82 до 9,35 ($7,48 \pm 0,17$) мм³. МНІ составил от 0,36 до 2,85 ($0,83 \pm 0,14$), DНІ – от 0,25 до 6,2 ($0,83 \pm 0,3$), ТНІ – от 0,46 до 4,21 ($0,63 \pm 0,25$), НFF – от 0,48 до 6,88 ($1,22 \pm 0,32$), МНСІ – от 0,62 до 5,3 ($1,19 \pm 0,27$) (табл. 3).

Таблица 1

Распределение групп пациентов по стадиям МР

Стадии МР J.D. Gass (1988)	21 человек (21 глаз)
1-я стадия	2 (9,5%)
2-я стадия	7 (33,3%)
3-я стадия	2 (9,5%)
4-я стадия	10 (47,7%)

Таблица 2

Распределение групп пациентов по размеру МР

Размер МР J.S. Duker (2004)	21 человек (21 глаз)
Диаметр МР < 250 мкм	5 (24%)
Диаметр МР 250–400 мкм	8 (38%)
Диаметр МР > 400 мкм	8 (38%)

Длина передне-задней оси глазного яблока составила от 22,51 до 27,09 ($23,69 \pm 1,26$) мм. Все пациенты были факичные. МКОЗ до операции составила 0,15–0,5 ($0,35 \pm 0,03$), ВГД до операции – от 11 до 18 ($16,4 \pm 0,66$) мм рт. ст., длительность МР – от 1 до 12 ($5,57 \pm 1,54$) месяцев (табл. 3).

Оценка перечисленных показателей осуществлялась в сроки 1, 3, 6, 12 месяцев после операции.

Техника операции. Оперативное вмешательство включало проведение стандартной 3-портовой 25/27G-вitrektомии с выделением и удалением заднего гиалоида в центральных отделах витреальной полости. Пилинг ВПМ не выполнялся. Далее солевой раствор замещался на воздух, и после однократного «высушивания» сетчатки в проекции около диска зрительного нерва (ДЗН) (без контакта с сетчаткой) производилась аппликация БоТП. Плазма наносилась при помощи канюли 25/27G с полимерным наконечником 38/41G в количестве 0,05 мл (1 капля) в пределах МР. В течение 2 мин формировалась фибриновая пленка, поверх которой далее выполнялась инъекция жидкого перфторорганического соединения (ПФОС) в объеме 1–1,5 мл на срок 3 мин. Перед введением ПФОС в проекции ДЗН проводилось бесконтактное пассивное удаление жидкости, образующейся на поверхности пленки, основу которой составляла внутриглазная жидкость вперемешку с лейкоцитами БоТП. После 3-минутной экспозиции ПФОС деликатно удалялось при помощи экструзионной канюли или витреотомом в режиме шэйвер – во избежание тракций на фибриновую пленку. Предварительное просушивание сетчатки перед введением ПФОС (важно!) препятствовало формированию фибриновой пленки на его поверхности и на этом этапе облегчало более деликатное удаление ПФОС, профилактируя отрыв пленки от поверхности сетчатки.

Хирургическое лечение завершалось воздушной тампонадой витреальной полости. Пациенты

Таблица 3

Предоперационная клиническая характеристика пациентов, М \pm м

Характеристика	21 человек (21 глаз)
Возраст, лет	66,05 \pm 0,93 (60–73)
Пол	18 женщин (86%), 3 мужчин (14%)
Длительность МР, мес.	5,57 \pm 1,54 (1–12)
ПЗО, мм	23,69 \pm 1,26 (22,51–27,09)
Диаметр МР в узкой части, мкм	368,9 \pm 32,9 (118–618)
Базовый диаметр МР, мкм	732,2 \pm 61,3 (98–1070)
Острота зрения (с корр.)	0,35 \pm 0,03 (0,15–0,5)
ВГД, мм рт. ст.	16,4 \pm 0,66 (11–18)
ЦТС, мкм	382,12 \pm 19,74 (252–519)
Макулярный объем, мм ³	7,48 \pm 0,17 (6,82–9,35)
Индекс макулярных отверстий (МНІ)	0,83 \pm 0,14 (0,36–2,85)
Индекс диаметральных отверстий (DНІ)	0,83 \pm 0,3 (0,25–6,2)
Индекс тракционных отверстий (ТНІ)	0,63 \pm 0,25 (0,46–4,21)
Фактор формы отверстия (НFF)	1,22 \pm 0,32 (0,48–6,88)
Индекс смыкания макулярного разрыва (МНСІ)	1,19 \pm 0,27 (0,62–5,3)

позиционировались «лицом вниз» на 12 часов после операции.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлена в программе Statistica v. 10.0 (StatSoft Inc., США). Подавляющее большинство выборочных данных согласовались с нормальным распределением согласно критерию Колмогорова – Смирнова, поэтому рассчитывались средние значения показателей и их ошибка ($M \pm m$). Для оценки значимости различий использовали параметрический критерий – двусторонний t-критерий Стьюдента. Критический уровень достоверности (p) при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05 ($p < 0,05$) с учетом оценки возможного $p < 0,01$ и $p < 0,001$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Хирургическое вмешательство прошло без интра- и ранних послеоперационных осложнений. Полное закрытие МР было достигнуто у 20 пациентов (95,2%). У одного пациента после рассасывания воздуха через 1 месяц после операции было выявлено несмыкание разрыва, проведено повторное хирургическое вмешательство, включавшее пилинг ВПМ и тампонаду витреальной полости газом SF₆ 20% с анатомическим успехом.

В 5 случаях сформировалась катаракта (23,8%) в сроки от 3,5 до 5,0 ($4,7 \pm 0,33$) месяца. Офтальмогипертензия не выявлялась (табл. 4).

Таблица 4

Внутриглазное давление
за период наблюдения, $M \pm m$

Срок наблюдения	ВГД (мм рт. ст.)
До операции	$16,4 \pm 0,66$ (11–18)
1-е сутки	$8,5 \pm 1,33$ (3–14)
1-й месяц	$14,86 \pm 1,16$ (9–18)
3 месяца	$14 \pm 0,57$ (11–16)
6 месяцев	$17 \pm 1,1$ (16–19)

МКОЗ в 1-е сутки составила от 0,005 до 0,08 ($0,01 \pm 0,01$), к 1-му месяцу – от 0,2 до 0,8 ($0,54 \pm 0,08$) и постепенно нарастала к 3-му месяцу, составив от 0,45 до 0,8 ($0,63 \pm 0,05$), к 6-му – от 0,35 до 0,95 ($0,63 \pm 0,17$) (табл. 5). Послеоперационная МКОЗ к 6 месяцу была достоверно выше дооперационных показателей ($p < 0,005$) (рис. 1).

Таблица 5

Динамика МКОЗ за период наблюдения, $M \pm m$

Срок наблюдения	Острота зрения
До операции	$0,35 \pm 0,03$ (0,15–0,5)
1-е сутки	$0,01 \pm 0,01$ (0,005–0,08)
1-й месяц	$0,54 \pm 0,08$ (0,2–0,8)
3 месяца	$0,63 \pm 0,05$ (0,45–0,8)
6 месяцев	$0,63 \pm 0,17$ (0,35–0,95)

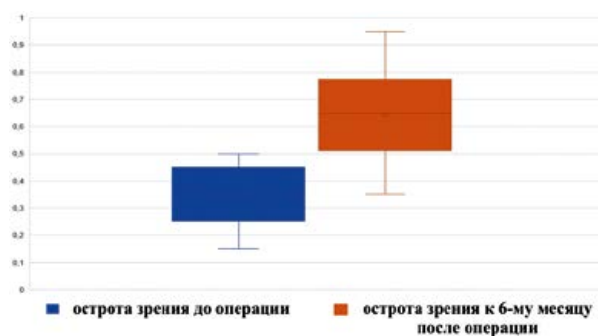


Рис. 1. Острота зрения до операции составила $0,35 \pm 0,03$, к 6-му месяцу после операции – $0,63 \pm 0,17$ ($p < 0,005$)

В течение всего периода наблюдения было стабильное состояние комплекса ганглиозных клеток сетчатки относительно показателей нормативной базы (рис. 2, 3).

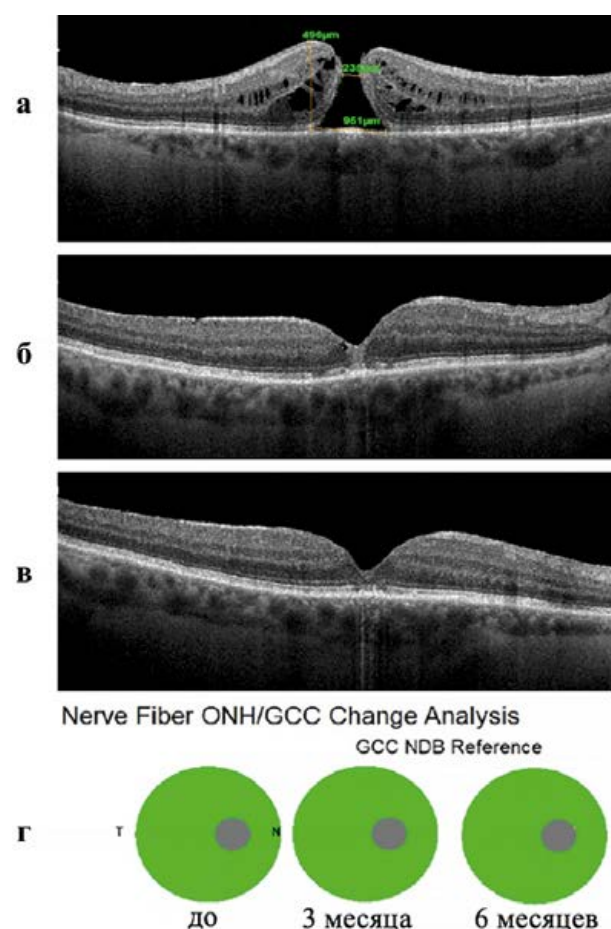


Рис. 2. Клинический пример № 1.

Динамическое состояние комплекса ганглиозных клеток после хирургии МР без удаления ВПМ:

а) МР IV стадии, 235 мкм диаметр узкой части, 951 – широкой части (МКОЗ 0,25); б) 1-й месяц после операции: визуализируется зона репарации в виде гиперрефлективного включения в области фовеа (МКОЗ 0,55); в) 6 месяцев после операции: восстановление профиля сетчатки, фибрин не визуализируется, в области фовеа изменения пигментного эпителия и слоя фоторецепторов (МКОЗ 0,75); г) отсутствие изменений в комплексе ганглиозных клеток сетчатки по сравнению с нормативной базой во всем периоде наблюдения

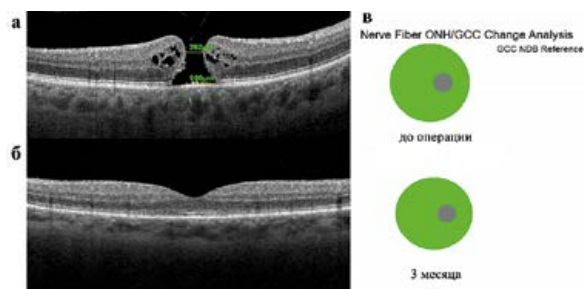


Рис. 3. Клинический пример № 2. Динамическое состояние комплекса ганглиозных клеток после хирургии МР без удаления ВПМ: а) МР IV стадии, 392 мкм диаметр узкой части, 980 – широкой части (МКОЗ 0,25); б) 3-й месяц после операции: восстановление профиля сетчатки (МКОЗ 0,6); в) отсутствие изменений в комплексе ганглиозных клеток сетчатки до операции и к 3-му месяцу после операции

ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время используется несколько основных методов хирургического лечения МР, «золотым стандартным этапом» которых является предложенный в 1997 г. пилинг ВПМ. Обоснованием удаления ВПМ являлось максимальное уменьшение тангенциальных тракций на края МР, что могло играть решающую роль для анатомического успеха операции.

С другой стороны, ВПМ играет важнейшую роль в архитектонике и метаболизме сетчатки – она образована базальной и плазматической мембранами клеток Мюллера, содержит коллагеновые волокна и протеогликаны. Клетки Мюллера поддерживают структуру сетчатки и активно участвуют в функциональных межклеточных взаимодействиях, трофической и антиоксидантной поддержке фоторецепторов и нейронов, производстве предшественников нейротрансмиттеров, регуляции нейрональной активности глиотрансмиттерами, удалении углекислого газа и регулировании внеклеточного pH, регуляции гематоретинального барьера и неоваскуляризации, а также рассеивании и проведении света в ткани сетчатки [12, 13].

Поэтому закономерно предположить, что при удалении ВПМ анатомия и жизнедеятельность Мюллеровых клеток в той или иной степени нарушается. Об этом свидетельствует иррегулярность слоя нервных волокон сетчатки (СНВС) и появление интравитреальных микрогеморрагий, приводящих в некоторых случаях к очаговым дефектам СНВС. В течение 1-го месяца после хирургии МР с пилингом ВПМ может наблюдаться отек СНВС, который разрешается обычно в течение 2 месяцев, а в некоторых случаях сохраняется в течение нескольких лет [17–19]. Из наиболее частых послеоперационных осложнений выделяют: диссоциацию слоя нервных волокон (прогрессирует, начиная с 1 недели после операции), чрезмерную глиальную пролиферацию (с 1-го месяца после операции), кистозный макулярный отек (чаще на 3–6-й месяц после операции), дислокацию макулы/фовеа (к 6-му месяцу после хирургии МР) [14–16].

Последствия удаления ВПМ сказываются не только на анатомической структуре фовеальной зоны, но и на функциональных результатах, причем в отдаленные послеоперационные сроки. Период реабилитации пациентов после хирургии МР обычно не превышает 1 месяц, после чего пациент «пропадает» из поля зрения лечащего врача, а снижение функций, связанное с частичной атрофией нейроэпителия, постепенно нарастает и становится очевидным в сроки 12 месяцев и более. Снижение функций, связанное с удалением ВПМ, проявляется значительно позже (обычно через 1 год), поэтому его негативное воздействие остается незамеченным [20, 21]. В литературе описываются бессимптомные парацентральные скотомы и дефекты полей зрения, скотомы в перифовеальной зоне с височной стороны, появляющиеся к 6-му месяцу после хирургического лечения МР. Кроме того, по данным мультифокальной электроретинографии и микропериметрии выявляются снижение светочувствительности и задержка восстановления функций фоторецепторов и биполярных клеток [22, 23].

Проведенный нами по данным литературы сравнительный анализ современных технологий с удалением ВПМ не продемонстрировал значимого повышения эффективности анатомического исхода лечения МР с технологиями без его использования (средние показатели составили около 90%) [10, 11].

Вышеперечисленные выводы, касающиеся примерного паритета анатомического исхода лечения МР, а также нарушения, к которым приводит удаление ВПМ в нейроархитектонике сетчатки, послужило основой для разработки нами новой технологии, обеспечивающей смыкание МР с сохранением ВПМ и без использования тампонады витреальной полости газами с длительным периодом полувыведения, способной привести к различным специфическим для нее осложнениям и требующей соблюдения неудобного для пациента длительного позиционирования лицом вниз.

Применяемая технология операции включает этап кратковременной экспозиции жидкого ПФОС (3 мин) для повышения эффективности используемой БотП путем закрепления образующейся «биоматрицы» (фибрино-клеточного тромба) в проекции разрыва. Предлагаемая технология практически полностью исключает контакт какого-либо инструмента с тканью сетчатки в макуле, позволяя сократительной активности фибрино-клеточного тромба, в первую очередь сократительным миофиламентам тромбоцитов, самостоятельно (максимально физиологично) смыкать края разрыва.

В работе представлен анализ применения разработанной технологии при лечении 21 пациента (21 глаза). Анатомический успех достигнут в 95,2% (20 глаз из 21), что соответствует референтным данным современных отечественных и зарубежных исследований [9, 10]. Не сомкнувшийся в одном случае МР был повторно успешно прооперирован по традиционной технологии с удалением ВПМ с получением высокого

функционального результата. Возможной причиной неудачи при первичной операции мог явиться длительный срок МР с момента образования, что косвенно отразилось на величине МНСИ, составившей 0,62.

Макулярные индексы – это новый тренд в системе прогнозирования анатомических и функциональных исходов лечения МР, основанных на данных «золотого диагностического стандарта» – оптической когерентной томографии. Помимо таких показателей МР, как минимальный и базовый диаметр, в настоящее время все большее внимание стало уделяться вычислению МНИ, ДНИ, ТНИ; оценивается НФФ, индекс МНСИ (рис. 4).

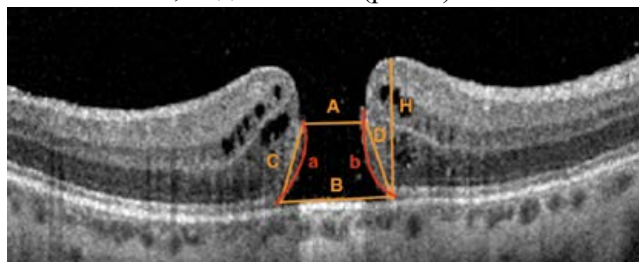


Рис. 4. Расчетные показатели МР:
индекс макулярных отверстий (МНИ) = H/B ;
индекс диаметральных отверстий (ДНИ) = A/B ;
индекс тракционных отверстий (ТНИ) = H/A ;
фактор формы отверстия (НФФ) = $(C+D)/B$;
индекс смыкания МР (МНСИ) = $(a+b)/B$.
Условные обозначения: А – минимальный диаметр, В – базовый диаметр, Н – высота края МР, С и D – боковые стороны трапеции, а и b – длина кривых отслоенного слоя фоторецепторов

По данным предшествующих исследований, при $HFF > 0,9$ выявлялся наиболее высокий процент смыкания МР (80–100%), при $HFF < 0,5$ – наиболее низкий (25–67%) ($p > 0,05$), т. е. смыкание МР и восстановление слоя фоторецепторов наиболее вероятно при $HFF > 1$ [32, 33]. Фактор формы отверстия очень напоминает МНСИ, рассчитывающийся как отношение суммы длин кривых отслоенного слоя фоторецепторов к базовому диаметру МР. При более высоких его показателях отмечается увеличение частоты полного смыкания МР с восстановлением фоторецепторного слоя – при МНСИ от 0,7 до 1, может быть достигнуто хорошее закрытие МР с нормальной морфологией фовеолы (рис. 1) [34, 35]. До настоящего времени представленные индексы в большей степени только указывают вектор вероятного анатомического исхода хирургического лечения, но достоверных данных для практического применения пока недостаточно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная технология хирургического лечения сквозных МР без удаления ВПМ, практически полностью исключая контакт какого-либо инструмента с тканью сетчатки в макулярной области, продемонстрировала высокую анатомическую (95% смыкания в текущей группе пациентов) и функциональную (средняя МКОЗ к 6-му месяцу

после операции – 0,63) эффективность при МР до 618 мкм в узкой части (до 1070 мкм в базовой части), не вызывала офтальмогипертензию, обеспечила полное сохранение комплекса ганглиозных клеток сетчатки на протяжении всего периода наблюдения (12 месяцев и более), и может быть рекомендована к применению в повседневной врачебной практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зотов А. С., Марухненко А. М., Ефремова Т. Г., Нестерова Е. С., Ахмедов А. Э., Хзарджан Ю. Ю., Балалин С. В. Выбор метода хирургического лечения макулярного разрыва. Современные технологии в офтальмологии. 2019;1: 62–65. doi: 10.25276/2312-4911-2019-1-62-65.
2. Файзрахманов Р. Р., Ларина Е. А., Павловский О. А. Использование микропериметрии для определения функциональных параметров сетчатки у пациентов с рецидивом макулярного разрыва. Клиническая офтальмология. 2020;20(2): 51–55. doi: 10.32364/2311-7729-2020-2-51-55.
3. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. Arch Ophthalmol. 1991;109(5): 654–659.
4. Ryan EH Jr, Gilbert HD. Results of surgical treatment of recent-onset full-thickness idiopathic macular holes. Arch Ophthalmol. 1994;112: 1545–1553.
5. Thompson JT, Smiddy WE, Glaser BM, Sjaarda RN, Flynn HW Jr. Intraocular tamponade duration and success of macular hole surgery. Retina. 1996;16: 373–382.
6. Eckardt C, Eckardt U, Groos S, Luciano L, Reale E. Removal of the internal limiting membrane in macular holes. Clinical and morphological findings (In German). Ophthalmologie. 1997;94: 545–551.
7. Park DW, Sipperley JO, Sneed SR, Dugel PU, Jacobsen J. Macular hole surgery with internal limiting membrane peeling and intravitreal air. Ophthalmology. 1999;106: 1392–1397.
8. Brooks HLJ. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling. Ophthalmology. 2000; 107(10): 1939–1948. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00331-6.
9. Файзрахманов Р. Р., Шишкин М. М., Павловский О. А., Ларина Е. А. Оперативное лечение макулярного разрыва. Уфа: «Башкирская энциклопедия»; 2020. С. 144.
10. Scheerlinck LM, Schellekens PA, Liem AT, Steijns D, van Leeuwen R. Incidence, risk factors, and clinical characteristics of unexplained visual loss after intraocular silicone oil for macula-on retinal detachment. Retina. 2016;36: 342–350.
11. Iuliano L, Corbelli E, Ramoni A, Bandello F, Codenotti M. Unexplained visual loss after gas tamponade for macula-on: incidence and clinical characterization. Retina. 2021;41: 957–964. doi: 10.1097/IAE.0000000000003007.
12. Reichenbach A, Bringmann A. New functions of Müller cells. Glia. 2013;61: 651–678. doi: 10.1002/glia.22477.
13. Goldman D. Müller glial cell reprogramming and retina regeneration. Nat Rev Neurosci. 2014;15(7): 431–442. doi: 10.1038/nrn3723.
14. He Sh, Ye X, Qiu W, Yang Sh, Zhong X, Chen Y, He R, Shen L. Analysis of retinal microstructure in eyes with dissociated optic nerve fiber layer (DONFL) Appearance following idiopathic macular hole surgery: an optical coherence tomography study. J Pers Med. 2023;13(2): 255. doi: 10.3390/jpm13020255.

15. Kitao M, Wakabayashi T, Nishida K, Sakaguchi H, Nishida K. Longterm reconstruction of foveal microstructure and visual acuity after idiopathic macular hole repair: three-year follow-up study. *Br J Ophthalmol*. 2019;103(2): 238–244. doi: 10.1136/bjophthalmol-2017-311689.

16. Kim Y, Song M, Togloom A, Yang K, Ahn S, Yun Ch, Oh J. Bidirectional dimples after internal limiting membrane peeling for a macular hole. *Transl Vis Sci Technol*. 2023;12(5): 23. doi: 10.1167/tvst.12.5.23.

17. Christensen UC. Value of internal limiting membrane peeling in surgery for idiopathic macular hole and the correlation between function and retinal morphology. *Acta Ophthalmologica*. 2009;87: 1–23.

18. Michalewska Z, Michalewski J, Cisiecki S, Adelman R., Nawrockiet J. Correlation between foveal structure and visual outcome following macular hole surgery: a spectral optical coherence tomography study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2008;246: 823–830.

19. Chin E, Almeida D, Sohn E. Structural and functional changes after macular hole surgery: a review. *Int Ophthalmol Clin*. 2014;54(2): 17–27. doi: 10.1097/IIO.000000000000011.

20. Lim JW, Kim HK, Cho DY. Macular function and ultrastructure of the internal limiting membrane removed during surgery for idiopathic epiretinal membrane. *Clin Exp Ophthalmol*. 2011; 39(1): 9–14. doi: 10.1111/j.1442-9071.2010.02377.x.

21. Gelman R, Stevenson W, Prospero Ponce C, Agarwal D, Byron Christoforidis J. Retinal Damage Induced by Internal Limiting Membrane Removal. *J Ophthalmol*. 2015: 939748. doi: 10.1155/2015/939748.

22. Tao J, Yang J, Wu Y, Ye X, Zhang Y, Mao J, Wang J, Chen Y, Shen L. Internal limiting membrane peeling distorts the retinal layers and induces scotoma formation in the perifoveal temporal macula. *Retina*. 2022;42(12): 2276–2283. doi: 10.1097/IAE.0000000000003619.

23. Dalan D, Jaishankar D, Madhu A, Mani K, Ratra D. Macular function assessment by multifocal electroretinogram and micropertometry in macular hole and correlation with visual acuity. *Nepal J Ophthalmol*. 2020;12(1): 7–16. doi: 10.3126/nepjoph.v12i1.25759.

24. Петрачков Д. В., Алхарки Л., Матющенко А. Г., Филиппов В. М., Дудиева Ф. К. Сравнение ранних результатов лечения больших сквозных макулярных разрывов при использовании различных хирургических методик. *Офтальмология*. 2021;18(3): 681–687. doi: 10.18008/1816-5095-2021-3S-681-687.

25. Gaudric A, Massin P, Paques M, Santiago PY, Guez JE, Le Gargasson JF, Mundler O, Drouet L. Autologous platelet concentrate for the treatment of full-

thickness macular holes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1995;233(9): 549–554. doi: 10.1007/BF00404704.

26. Paques M, Chastang C, Mathis A, Sahel J, Massin P, Dosquet C, Korobelnik JF, Le Gargasson JF, Gaudric A. Effect of autologous platelet concentrate in surgery for idiopathic macular hole: results of a multicenter, double-masked, randomized trial. Platelets in Macular Hole Surgery Group. *Ophthalmology*. 1999;106: 932–938. doi: 10.1016/s0161-6420(99)00512-6.

27. Лыскин П. В., Володин П. Л., Макаренко И. Р. Функциональные результаты хирургического лечения макулярных отверстий с полным сохранением внутренней пограничной мембраны в сравнении с традиционной методикой. *Российский офтальмологический журнал*. 2023;16(4): 44–49. doi: 10.21516/2072-0076-2023-16-4-44-49.

28. Korobelnik JF, Hannouche D, Belayachi N, Branger M, Guez JE, Hoang-Xuan T. Autologous platelet concentrate as an adjunct in macular hole healing: a pilot study. *Ophthalmology*. 1996;103(4): 590–594. doi: 10.1016/s0161-6420(96)30648-9.

29. Cheung CM, Munshi V, Mughal S, Mann J, Hero M. Anatomical success rate of macular hole surgery with autologous platelet without internal-limiting membrane peeling. *Eye (Lond)*. 2005;19(11): 1191–1193. doi: 10.1038/sj.eye.6701733.

30. Арсютков Д. Г. Использование обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) в хирургии отслойки сетчатки с отрывом от зубчатой линии. *Практическая медицина*. 2018;16(4): 61–63.

31. Шкворченко Д. О., Захаров В. Д., Шнак А. А., Крупина Е. А., Письменская В. А., Какунина С. А., Колесник С. В., Норман К. С. Наш первый опыт применения богатой тромбоцитами плазмы крови в хирургии макулярных разрывов. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016;1(9): 245–246.

32. Desai VN, Hee MR, Puliafito CA. Optical coherence tomography of macular holes. In: Madreperla SA, McCuen BW, eds. *Macular hole: pathogenesis, diagnosis and treatment*. Oxford: Butterworth-Heinemann;1999. P. 37–47.

33. Ullrich S, Haritoglou C, Gass C, Schaumberger M, Ulbig MW, Kampik A. Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol*. 2002;86(4): 390–393.

34. Liu PP, Zhao MW. Associated factors analysis for predicting anatomical outcomes of idiopathic macular hole after vitrectomy. *Chinese Journal of Ocular Fundus Diseases*. 2014;30(4): 339–342.

35. Li Y, Jin S, Shi L, Qin H, Zhao J. Factors associated with anatomic failure and hole reopening after macular hole surgery. *J Ophthalmol*. 2021; 7861180. doi: 10.1155/2021/7861180.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Андрей Юрьевич Клейменов, к. м. н., врач-офтальмолог, хирург витреоретинального отделения, kley_82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1848-1207>
Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»
Россия, 620149, Екатеринбург, ул. Ак. Бардина, 4а
Виктор Николаевич Казайкин, д. м. н., врач-офтальмолог, ведущий научный сотрудник, victor_ru66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9569-5906>
Мария Анатольевна Липина, врач-офтальмолог, bluebritish@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0580-6188>
Алена Дмитриевна Ожегова, врач-стажер, <https://orcid.org/0009-0003-0601-0445>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Andrei Yu. Kleimenov, PhD in Medicine, Ophthalmologist of the Vitreoretinal Surgery Department, kley_82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1848-1207>
IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center
Russia, 620149, Academician Bardin St., 4a, Ekaterinburg
Viktor N. Kazaykin, Doctor of Sciences in Medicine, Ophthalmologist, Leading researcher, victor-ru66@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9569-5906>
Mariya A. Lipina, Ophthalmologist, bluebritish@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0580-6188>
Alena D. Ozhegova, Clinical Resident, <https://orcid.org/0009-0003-0601-0445>

Научная статья опубликована в теоретическом и научно-практическом журнале «Офтальмохирургия» № 2, 2024, стр. 90–98.

ЗНАЧЕНИЕ АНКЕТИРОВАНИЯ И СКРИНИНГОВОЙ ТОНОМЕТРИИ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ГЛАУКОМЫ*

Ободова К. В., Стренёв Н. В.

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

Цель. Оценить диагностическую эффективность анкетирования в комплексе с тонометрией на первом этапе скрининга для раннего выявления пациентов с глаукомой. **Методы.** Проанализирована группа из 640 человек, обратившихся для измерения ВГД. Все заполняли анкету, направленную на выявление факторов риска глаукомы, проводилась бесконтактная тонометрия (Reichert 7 CR). Из них у 238 человек зафиксирован нормальный уровень ВГД и отсутствие факторов риска. Остальные 402 человека (с повышенным ВГД и/или наличием факторов риска – 4 балла и более по анкете) прошли углубленное обследование, включающее тонометрию различными методами, периметрию Pulsar, оптическую когерентную томографию заднего отрезка глаза с анализом комплекса ганглиозных клеток, осмотр офтальмолога. **Результаты.** На этапе доврачебной тонометрии ВГД 21 мм рт.ст. и ниже зафиксировано у 216 человек (53,7%), 22–28 мм рт.ст. – у 139 (34,5%), 29 мм рт.ст. и выше – у 47 (11,6%). При углубленном обследовании ВГД до 21 мм рт.ст. выявлено у 151 человека (37,5%), 22–28 мм рт.ст. – у 214 (53,2%), 29 мм рт.ст. и выше – у 37 (9,2%). Из 402 обследованных диагноз глаукомы установлен у 178 пациентов (44,1%), подозрение на глаукому/офтальмогипертензия – у 139 (34,5%), у 85 (21,1%) данных за глаукому не выявлено. При этом среди 186 человек с повышенным ВГД без факторов риска глаукома была выявлена в 30,5% случаев, а подозрение на глаукому/офтальмогипертензия – в 14,9% случаев. Всего из 640 человек, обратившихся в кабинет доврачебной тонометрии, глаукома выявлена у 178 (27,8%), а подозрение на глаукому/офтальмогипертензия – у 139 (21,7%). Начальная глаукома выявлена в 94 случаях (52,8%), развитая – в 63 (35,5%) и далекозашедшая – в 21 (11,7%). Среди лиц, отобранных для углубленного обследования по результатам анкетирования, далекозашедшей стадии глаукомы выявлено не было. **Заключение.** Использование анкетирования в дополнение к доврачебной тонометрии повысило выявляемость глаукомы с 30,5% до 44,4%, а группа пациентов с подозрением на глаукому/офтальмогипертензией увеличилась с 14,9% до 34,3%.

Ключевые слова: глаукома, тонометрия, скрининг, анкетирование.

IMPORTANCE OF QUESTIONNAIRES AND SCREENING TONOMETRY FOR EARLY DETECTION OF GLAUCOMA

Obodova K. V., Strennev N. V.

Eye Microsurgery Yekaterinburg Center, Yekaterinburg

Purpose. To evaluate the diagnostic effectiveness of questionnaires in combination with tonometry at the first stage of screening for early detection of glaucoma. **Methods.** The study analyzed a group of 640 people who applied for intraocular pressure (IOP) measurement. All subjects filled out a questionnaire aimed at identifying risk factors for glaucoma, and had non-contact tonometry (Reichert 7 CR) measurement taken. Of these, 238 people had normal IOP level and no risk factors. The remaining 402 people (with elevated IOP and/or risk factors – 4 points or more on the questionnaire) underwent a comprehensive examination, including tonometry using various methods, Pulsar perimetry, optical coherence tomography of the posterior segment of the eye with analysis of the ganglion cell complex, ophthalmologist's examination. **Results.** At the stage of pre-medical tonometry, IOP of 21 mm Hg and below was recorded in 216 people (53.7%), 22–28 mm Hg – in 139 (34.5%), 29 mm Hg and above – in 47 (11.6%). During a comprehensive examination, IOP up to 21 mm Hg was detected in 151 people (37.5%), 22–28 mm Hg – in 214 (53.2%), 29 mm Hg and above – in 37 (9.2%). Of the 402 examined, glaucoma was diagnosed in 178 patients (44.1%), glaucoma/ocular hypertension was suspected in 139 (34.5%), and in 85 (21.1%) no glaucomaspecific data was found. At the same time, among 186 people with elevated IOP without risk factors, glaucoma was detected in 30.5% of cases, and glaucoma/ocular hypertension was suspected in 14.9% of cases. In total, of the 640 people who applied to the pre-medical tonometry measurement, glaucoma was detected in 178 (27.8%), and glaucoma/ocular hypertension was suspected in 139 (21.7%). Early glaucoma was detected in 94 cases (52.8%), moderate glaucoma in 63 (35.5%), and advanced glaucoma in 21 (11.7%). No cases of advanced glaucoma were detected among those selected for a comprehensive examination based on the results of the questionnaire. **Conclusion.** The use of questionnaires in addition to pre-medical tonometry increased the detection rate of glaucoma from 30.5% to 44.4%, and the group of patients with suspected glaucoma/ocular hypertension increased from 14.9% to 34.3%.

Key words: glaucoma, tonometry, screening, questionnaire survey.

ВВЕДЕНИЕ

Глаукома является хроническим прогрессирующим заболеванием, которое без вовремя начатого адекватного лечения приводит к необратимой сле-

поте. Глаукомная оптическая нейропатия (ГОН) до сих пор остается одной из главных офтальмологических причин первичной инвалидности во всем мире, сохраняя в РФ лидирующее место

*Статья опубликована в научно-практическом журнале «Национальный журнал глаукома» № 2, 2024 (стр. 19–25) и перепечатывается с разрешения редакции.

на протяжении многих лет среди главных причин необратимой слепоты [1]. Распространенность первичной инвалидности вследствие глаукомы выросла практически в 9 раз – с 0,04 до 0,35 на 1 000 взрослого населения, при этом в различных регионах РФ показатели значительно варьируют. Одной из главных причин частой инвалидности по глаукоме является поздняя диагностика этого заболевания [2].

Для ранней диагностики необходим скрининг – методический подход, используемый для массового обследования населения с целью выявления определенного заболевания или поиска факторов риска, способствующих развитию этого заболевания. Во время скринингового обследования производят отбор лиц клинически бессимптомных групп, нуждающихся в дальнейшем более углубленном этапе диагностики [3].

Для эффективного скрининга любого хронического заболевания необходим диагностический метод исследования, который является высокочувствительным и высокоспецифичным, экономически доступным, простым в исполнении и понимании, имеет быструю и хорошую воспроизводимость [4, 5].

Ранее для скрининга на глаукому использовали измерение внутриглазного давления (ВГД), однако, этот метод не обладает достаточной чувствительностью. По данным R.A. Harper et al. [6], чувствительность тонометрии при отборе пациентов с ВГД более 21 мм рт. ст. оценивается в 50% при специфичности 97%. Поэтому современный порядок проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации при глаукоме предполагает изменение базового принципа скрининга глаукомы: переход от модели массового скрининга с применением тонометрии, обладающей высоким процентом ошибок, к целевому скринингу с применением расширенного комплекса диагностических методик. Применение такого комплекса в группе пациентов с высоким риском развития глаукомы является доказанной на масштабных эпидемиологических исследованиях эффективной альтернативой массовому скринингу с применением теста, обладающего высоким риском ложноотрицательных и ложноположительных ошибок [7].

Поиски диагностических методик продолжают. Так, в 2003 году на первой согласительной встрече Международной глаукомной ассоциации (AIGS) и в 2007 году в рамках Всемирного конгресса по глаукоме рассматривались вопросы перспективы диагностических возможностей новых методов периметрии – Short Wave Automated Perimetry (SWAP) и FDT. Авторы пришли к выводам, что FDT-периметрия может использоваться в скрининге на глаукому и, возможно, будет полезна для мониторинга поля зрения при глаукоме [8, 9].

Также в литературе имеются данные о целевом скрининге на глаукому, который подразумевают углубленное офтальмологическое обследование пациентов с установленными факторами риска по развитию глаукомной оптической нейропатии. Так, в Швеции в 1992–1997 гг. был проведен широкомасштабный скрининг на глаукому с участием более 40 000 человек. В группе целевого скрининга для дальнейшего комплексного обследования на глаукому вошли пациенты, у которых был положительный результат скрининга хотя бы по одному из этих критериев: ВГД выше нормы как минимум в одном глазу; предполагаемые или явные признаки ГОН; изменения в состоянии слоя нервных волокон сетчатки и/или кровоизлияния на ДЗН, определяемые по снимкам глазного дна; псевдоэкзофолиативный синдром; подтвержденный диагноз глаукомы по крайней мере у одного родственника первой линии родства. В результате исследования было показано, что скрининг населения может снизить инвалидность по глаукоме примерно на 50% [10].

Однако эти подходы предполагают использование дорогостоящих и затратных по времени методик. Национальное руководство по глаукоме указывает, что формирование целевой группы возможно с использованием анкеты первого этапа диспансеризации взрослого населения при условии включения дополнительного вопроса о наследственной отягощенности по глаукоме [7]. В 2013 г. Балалин С. В., Гущин А. В. предложили способ скрининг-тестирования для ранней диагностики глаукомы. Для первого этапа отбора пациентов они использовали скрининговый опросник для выявления факторов риска глаукомы. В случае принадлежности респондента к группе риска по глаукоме, если диагноз глаукомы ранее не устанавливался, предлагали пройти второй этап исследования – русифицированную компьютерную версию кампиметрии по В. Damato et al. Авторы пришли к выводам о достаточно высоком качестве тестирования по описанной методике [11]. Вместе с тем метод требует специального оборудования и значительных затрат времени.

На наш взгляд, адекватной схемой скрининга на глаукому является отбор лиц с факторами риска с минимальными затратами (тонометрия, анкетирование) на первом этапе и полное офтальмологическое обследование отобранной группы на втором этапе. Схема разработана и внедрена в отделении диагностики и лечения глаукомы Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза».

ЦЕЛЬ

Оценить диагностическую эффективность анкетирования в комплексе с тонометрией на первом этапе скрининга для раннего выявления пациентов с глаукомой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено на базе консультативно-диагностической поликлиники Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза».

Для контроля внутриглазного давления в кабинет доврачебной тонометрии обратились 640 человек в возрасте от 32 до 88 лет (в среднем $60,5 \pm 27,7$ лет), мужчин 40,5%, женщин 59,5%.

В основном это были лица без жалоб со стороны органа зрения, но информированные об имеющихся факторах риска – неблагоприятной наследственности по глаукоме, повышенных значениях ВГД в анамнезе.

Всем обследуемым было выполнено бесконтактное измерение ВГД на приборе Reichert 7CR (Reichert, США), учитывающем биомеханические свойства роговицы. Учитывались значения ИОРсс (роговично-компенсированное ВГД) с достоверностью 7 и выше. Обследуемые также заполняли скрининговый опросник (табл. 1).

По результатам анкетирования и уровню ВГД был проведен отбор обследуемых на углубленное офтальмологическое обследование. Показания

к обследованию и сроки его проведения определялись по следующему алгоритму (табл. 2). Лица, имеющие ВГД не выше 21 мм рт. ст. и набравшие не более 3 баллов по результатам анкетирования (238 человек), углубленному обследованию не подлежали.

В результате были отобраны 402 человека в возрасте от 50 до 77 лет (в среднем $64,3 \pm 13,3$ года), мужчин было 154 (38,3%), женщин – 248 (61,7%). По результатам доврачебной тонометрии ВГД не выше 21 мм рт. ст. имели 216 человек (53,7%), 22–28 мм рт. ст. – 139 человек (34,6%), 29 мм рт. ст. и выше – 47 человек (11,7%). Таким образом, 216 человек (более половины) были отобраны для углубленного обследования исключительно по выявленным факторам риска. В исследуемую группу не вошли пациенты с ранее установленным диагнозом глаукомы.

Отобраным лицам было проведено углубленное офтальмологическое обследование. Рутинные методы включали визометрию, тонометрию, кератопахиметрию, периметрию, биомикроскопию переднего отрезка, гониоскопию, биомикроофтальмоскопию.

Таблица 1

Анкета для выявления факторов риска глаукомы

Вопрос	Варианты ответа, количество баллов
1. Есть ли у ваших кровных родственников ГЛАУКОМА (заболевание, при котором происходит повышение внутриглазного давления и атрофия зрительного нерва, слепота)?	Да – 6 баллов Нет – 0 баллов
2. К какой возрастной группе Вы относитесь?	39 лет и младше – 0 баллов 40–59 лет – 1 балл 60 лет и старше – 2 балла
3. Говорили ли Вам ранее, что у Вас повышенные цифры внутриглазного давления и Вам рекомендовано обследование у офтальмолога?	Да – 6 баллов Нет – 0 баллов
4. Бывают ли у Вас приступы сильной боли в глазах, отдающей в висок, надбровную дугу, с радужными кругами перед глазами, приступами тошноты?	Да – 6 баллов Нет – 0 баллов
5. Есть ли у Вас миопия высокой степени (близорукость минус 6 диоптрий и выше)?	Нет – 0 баллов Да – 2 балла
6. Какой у вас цвет глаз?	Коричневый, темный – 1 балл Голубой – 0 баллов
7. Вы страдаете мигренью?	Нет – 0 баллов Да – 1 балл
8. Ваше обычное артериальное давление?	120–130/70–80 – 0 баллов 110–70/70–50 – 2 балла 140/90 и выше – 1 балл

Таблица 2

Алгоритм определения сроков углубленного обследования по результатам анкетирования и тонометрии

Сумма баллов	ВГД, мм рт. ст.	Сроки обследования
≥ 6	≤ 21 22–28 ≥ 29	До 4 месяцев До 3 месяцев До 1 месяца
4–5	≤ 21 ≥ 22	До 10–12 месяцев До 3–4 месяцев
0–3	≤ 21 ≥ 22	Повторный скрининг через 12 месяцев До 6 месяцев

Тонометрия на этом этапе исследования проводилась, как правило, не менее чем двумя приборами из используемых в поликлинике (индукционный тонометр iCare TA01i (Tiolat OY, Финляндия); динамический контурный тонометр Pascal (SMT Swiss Microtechnology AG, Швейцария); анализатор биомеханических свойств глаза ORA (Reichert, США). Приборы для измерения ВГД подбирались индивидуально каждому пациенту в зависимости от центральной толщины роговицы, операций на роговице и травм в анамнезе и других обстоятельств. Функциональные дефекты, ассоциированные с ГОН, выявляли с помощью стандартизированной автоматической периметрии (HFA II 745i, Carl Zeiss Meditec, Германия) по программе 24-2 с использованием алгоритма SITA Standard или Pulsar-периметрии (Octopus 600, Haag-Streit Diagnostics, Швейцария) по программе G (глаукома) с использованием стратегии TOP. Морфологические изменения диска зрительного нерва и слоя нервных волокон сетчатки выявляли с помощью оптической когерентной томографии, включая исследование комплекса ганглиозных клеток (GCC) на приборе RTVue 100 (Optovue, США).

Диагноз глаукомы, подозрения на глаукому или офтальмогипертензии устанавливался согласно Клиническим рекомендациям, утвержденным Минздравом РФ [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным углубленного офтальмологического обследования, распределение участников исследования по уровню ВГД изменилось в сравнении с данными доврачебной тонометрии. Значения ВГД до 21 мм рт. ст. выявлены у 151 человека (37,5%), 22–29 мм рт. ст. – у 214 (53,2%), 29 мм рт. ст. и выше – у 37 (9,3%) (рис. 1).

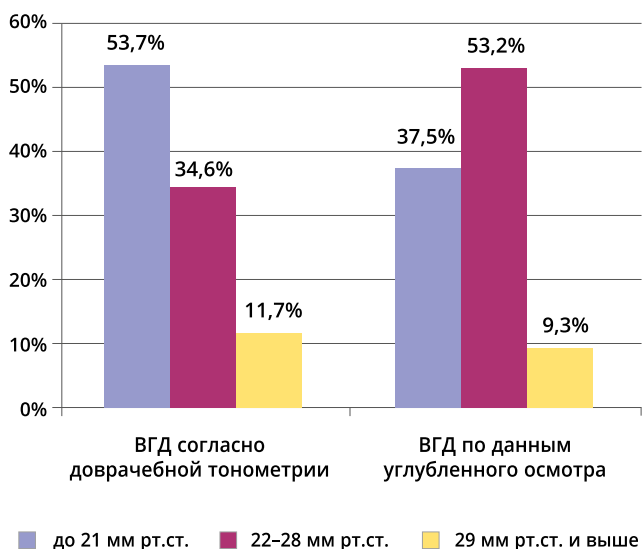


Рис. 1. Распределение обследуемых по уровню ВГД

Таким образом, при тонометрии более совершенными методами (в сравнении с бесконтактной тонометрией) число лиц с нормальными показателями существенно уменьшилось, а с умеренно повышенным ВГД увеличилось.

В результате комплексного офтальмологического обследования 402 пациентов (группа целевого скрининга) диагноз глаукомы был установлен у 178 человек (44,3%), подозрение на глаукому/офтальмогипертензия – у 139 (34,6%). Стадии глаукомы распределились следующим образом: начальная – 94 человека (52,8%), развитая – 63 (35,5%) и далекозашедшая – 21 (11,7%).

У остальных 85 обследованных (21,1%) данных за глаукому не выявлено, им рекомендован ежегодный контроль ВГД.

Среди 186 лиц, отобранных для обследования в связи с повышенным ВГД, диагноз глаукома был установлен у 123 человек (30,5%), подозрение на глаукому или офтальмогипертензия – у 60 (14,9%). Начальная глаукома выявлена у 44 человека (24,7%), развитая у 58 (32,5%) и далекозашедшая – у 21 (11,7%).

В группе с нормальными цифрами ВГД, но с факторами риска (216 человек) диагноз глаукомы был поставлен в 55 случаях (13,9%), а подозрение на глаукому/офтальмогипертензия – в 77 (19,4%). В этой группе пациентов начальная глаукома выявлена у 50 пациентов (28%), развитая у 5 (2,8%). Далекозашедшей стадии обнаружено не было.

Таким образом, выявляемость глаукомы при первом этапе обследования в формате тонометрия с анкетированием выше, чем при использовании только тонометрии (рис. 2).



Рис. 2. Выявляемость глаукомы при различных вариантах скрининга

Кроме того, в целом глаукома достаточно часто обнаруживалась в ранних стадиях, особенно при использовании на первом этапе анкетирования (рис. 3).

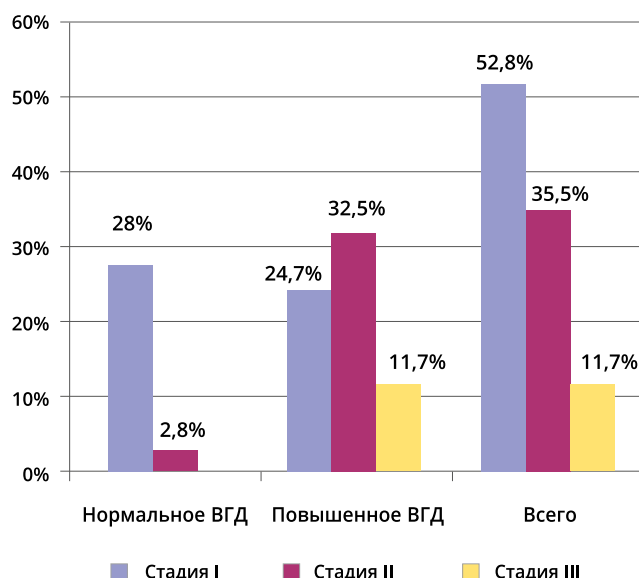


Рис. 3. Распределение выявленных случаев глаукомы по стадиям

Всего из 640 человек, обратившихся в кабинет доврачебной тонометрии, глаукома выявлена у 178 (27,8%), а подозрение на глаукому/офтальмогипертензия – у 139 (21,7%). Распространенность глаукомы оказалась достаточно высокой по отношению к общей распространенности глаукомы в популяции. Это можно объяснить тем, что большая часть лиц, обращавшихся в кабинет доврачебной тонометрии, имела отягощенный наследственный анамнез по глаукоме, а также могла иметь в анамнезе повышенное ВГД.

Доля пациентов с подтвержденным диагнозом глаукомы после углубленного обследования также оказалась существенно выше распространенности глаукомы. Это согласуется с приведенными Корнеевой В. А. и соавт. [12] данными литературы о том, что диагноз глаукома подтверждается у 22%...48% лиц, направленных из доврачебного звена с подозрением на глаукому.

Результаты исследования подтверждают доминирующее в последнее время мнение о том, что тонометрия в качестве скрининга глаукомы неэффективна. Одним из способов повышения эффективности является дополнение тонометрии анкетированием, направленным на выявление факторов риска. В нашем исследовании данные анкеты обрабатывались таким образом, что наличие у обследуемого лица хотя бы одного из ключевых факторов риска глаукомы (наследственность, повышенные значения ВГД в анамнезе) означало отбор на второй этап обследования независимо от данных доврачебной тонометрии. В результате в обследованной группе из 640 человек у 55 была выявлена глаукома и у 77 – подозрение на глаукому/офтальмогипертензия, несмотря на нормальные значения ВГД при доврачебной тонометрии. Без анкетирования эти случаи не были бы выяв-

лены. Значительное количество (88,2%) случаев глаукомы выявлено в начальной и развитой стадиях.

Заслуживают внимания выявленные различия между данными доврачебной тонометрии (бесконтактная тонометрия) и значениями ВГД, полученными более совершенными методами в процессе углубленного обследования. Оказалось, что бесконтактная тонометрия даже с учетом биомеханических свойств роговицы недостаточно надежна в зоне умеренно повышенного ВГД: значения ВГД в пределах 22–29 мм рт. ст. были выявлены в 34% случаев по сравнению с 53% при использовании других приборов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анкетирование для выявления факторов риска глаукомы – простой, быстрый и не требующий дополнительных затрат метод, который позволяет выделить среди обследуемых лиц с высоким риском развития глаукомы. Он может использоваться в совокупности с доврачебной тонометрией в качестве скринингового метода в ежедневной практике.

Предложенная схема двухэтапного скрининга на глаукому, включающая на первом этапе анкетирование и доврачебную тонометрию, позволила после углубленного обследования выявить глаукому у 13,9% и взять под наблюдение с подозрением на глаукому/офтальмогипертензией 19,4% обследованных с нормальными данными бесконтактной тонометрии.

В целом по результатам углубленного офтальмологического обследования диагноз первичной глаукомы был установлен в 44,1% случаев, а в 34,5% случаев было выявлено подозрение на глаукому или офтальмогипертензию. Все эти пациенты были взяты на диспансерный учет.

Использование анкетирования в совокупности с доврачебной тонометрией повысило выявляемость глаукомы с 30,5% до 44,4%, а группа пациентов с подозрением на глаукому/офтальмогипертензией увеличилась с 14,9% до 34,3%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Либман Е. С., Шахова Е. В., Чумаева Е. А. и др. Инвалидность вследствие глаукомы в России. Всероссийская конференция Глаукома: проблемы и решения. М: 2004; 430-432.
2. Глаукома первичная открытоугольная. Клинические рекомендации. Утверждены Минздравом РФ, 2020; 62.
3. Петровский Б. В., ред. Большая Медицинская Энциклопедия (БМЭ), 3-е издание. М. 1985; 23:560.
4. Волков В. В. Глаукома открытоугольная. М: Медицинское информационное агентство 2008; 347.
5. Гуревич К. Г., Косик Н. В., Никонов Е. Л. Основные проблемы при проведении дополнительной диспансеризации взрослого населения. Доказательная медицина и клиническая эпидемиология 2009; 1:25-33.

6. Harper R. A., Reeves B. C. Glaucoma screening: the importance of combining test data. *Optom Vis Sci* 1999; 76(8):537-543. <https://doi.org/10.1097/00006324-199908000-00022>.

7. Егоров Е. А., Куроедов А. В., ред. Первичная открытоугольная глаукома. Национальное руководство. М: ГЭОТАР-Медиа 2023; 1032.

8. Weinreb R., Greve E., eds. Glaucoma diagnosis: structure and function: the 1th consensus report of the world glaucoma association. Amsterdam, the Netherlands: Kugler Publications; 2004; 162.

9. Lambrou G., ed. International glaucoma review SWAP or Double? Hague: Kugler Publications, 2008; 10(2):8.

10. Asperg J., Heijl A., Bengtsson B. Screening for open-angle glaucoma and its effect on blindness. *Am J Ophthalmol* 2021; 228:106-116. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2021.03.030>.

11. Гуцин А. В. Метод скрининг-тестирования для выявления факторов риска развития глаукомы. *Вестник ВолГМУ* 2013; 2(46):127-131.

12. Корнеева А. В., Исаков И. Н., Куроедов А. В., Онуфрийчук О. Н. Диагностика глаукомы в оптометрической практике. *РМЖ Клиническая офтальмология* 2022; 22(4):258-264. <https://doi.org/10.32364/2311-7729-2022-22-4-258-264>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ксения Викторовна Ободова, врач-офтальмолог консультативно-диагностической поликлиники, Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» Россия, 620149, Екатеринбург, ул. Академика Бардина, 4а zxx1991@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-1812-7305>
Николай Валентинович Стренёв, к. м. н., научный сотрудник <https://orcid.org/0009-0005-5064-1169>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kseniya Viktorovna Obodova, ophthalmologist of Polyclinic Dept., IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center Russia, 620149, Academician Bardin St., 4a, Ekaterinburg zxx1991@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-1812-7305>
Nikolay Valentinovich Strennev, Cand. Sci. (Med), researcher <https://orcid.org/0009-0005-5064-1169>

Репост оригинальной статьи, опубликованной в журнале «Офтальмология» Том 2, №2 (2024), стр. 332–340. <https://www.ophtalmojournal.com/opht/article/view/2369/1225>

DOI: <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-2-332-340>

УДК: 617.7

ОЦЕНКА АБЕРРАЦИЙ ВОЛНОВОГО ФРОНТА У ДЕТЕЙ С МИОПИЕЙ НА ФОНЕ НАРУШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ГЛАЗНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В СОЧЕТАНИИ С КОМПЬЮТЕРНЫМ ЗРИТЕЛЬНЫМ СИНДРОМОМ И ЦИФРОВЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ГЛАЗ

Плисов И. Л.¹, Наумова Е. М.², Смолева А. И.²

¹ Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, Новосибирск

² Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

Цель: исследовать состояние волнового фронта у детей с миопией, имеющих различные проявления компьютерного зрительного синдрома (КЗС) и цифрового напряжения глаз и симптомы нарушения состояния глазной поверхности, выявить диагностическую значимость критериев показателей aberrаций глаза для оценки состояния глазной поверхности. **Пациенты и методы.** Обследованы 76 детей (152 глаза) с миопией в возрасте от 8 до 18 лет. В группу исследования были отобраны пациенты, применяющие гаджеты и компьютер суммарно более 2 часов в день. Все пациенты использовали в качестве метода оптической коррекции очки в режиме постоянного ношения. Пациенты были разделены на 2 группы: с симптомами нарушения состояния глазной поверхности и без таких симптомов. Выраженность субъективных признаков нарушения состояния системы глазной поверхности, наличие признаков компьютерного зрительного синдрома и состояние зрительного комфорта оценивали с помощью анализа результатов заполнения пациентами онлайн-опросника «Состояние глазной поверхности», с помощью кератографа измеряли неинвазивное время разрыва слезной пленки (NTBR), проводили мейбографию и исследование липидного слоя слезной пленки. Всем пациентам проводили aberрометрию волнового фронта в затемненной комнате без циклоплегии. **Результаты.** Установлено, что в группе пациентов с наличием субъективных признаков нарушения состояния глазной поверхности, выявленным с помощью онлайн-опросника «Состояние глазной поверхности», общие роговичные aberrации были статистически достоверно выше, чем в группе сравнения. Корреляционный анализ между показателями состояния глазной поверхности и параметрами волнового фронта в группе детей с нарушением состояния глазной поверхности показал, что более высокому уровню роговичных aberrаций соответствует большее количество баллов по опроснику нарушений глазной поверхности и состояния зрительного комфорта. При сравнении данных неинвазивного времени разрыва слезной пленки была установлена отрицательная корреляционная связь, это означает, что при большем количестве баллов по опроснику, а следовательно, при более значительной степени выраженности нарушений состояния глазной поверхности время разрыва слезной пленки было меньше. **Заключение.** Структура волнового фронта у детей с миопией на фоне нарушения состояния глазной поверхности в сочетании с КЗС и цифровым напряжением глаз достоверно отличается от структуры волнового фронта в группе сравнения.

Ключевые слова: глазная поверхность, миопия, волновой фронт, компьютерный зрительный синдром (КЗС), цифровое напряжение глаз.

ASSESSMENT OF WAVEFRONT ABERRATIONS IN CHILDREN WITH MYOPIA AGAINST THE BACKGROUND OF OCULAR SURFACE DISORDERS IN COMBINATION WITH COMPUTER VISION SYNDROME DIGITAL AND EYE STRAIN

Plisov I. L.¹, Naumova E. M.², Smoleva A. I.²

¹ The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Novosibirsk Branch, Novosibirsk

² Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg

Purpose: to assess the state of the wavefront in children with myopia, who have various manifestations of digital eye strain and symptoms of ocular surface disorders, and to evaluate the diagnostic significance of wavefront criteria for assessing the state of the ocular surface. **Patients and methods.** The study involved 76 children (152 eyes) with myopia aged 8 to 18 years who used gadgets and computers for more than 2 hours a day. All patients used glasses as a method of optical correction and were constantly worn. The patients were divided into 2 groups: 1st with symptoms of ocular surface disorder, 2nd – comparison group. Subjective signs were studied using the online questionnaire “State of the ocular surface”. Using the “Keratograph 5M Oculus” the following parameters were assessed: non-invasive tear film breakup time (NTBR), including the first tear film breakup time, average tear film breakup time, breakup time gradient and maximum tear film breakup zone, the same device was used to perform infrared meibography and study of the lipid layer of the tear film. All patients underwent wavefront aberrometry in a darkened room without cycloplegia. **Results.** It was found that in the group of patients with the presence of subjective phenomena of disturbance of the state of the ocular surface, identified using the online questionnaire “State of the ocular surface”, rotor aberrations were statistically significantly higher than in the comparison group. At the same time, the indicators of higher-order corneal aberrations have comparable values. Correlation analysis between indicators of the state of the ocular surface and parameters of the wavefront in the group of children with disturbances of the state of the ocular surface showed that a higher level of corneal aberrations corresponds to a higher number of points on the questionnaire of disturbances of the ocular surface and the state of visual comfort, in turn, when comparing data on non-invasive tear film breakup time, a negative correlation was established, which means that with a higher number of points on the questionnaire, and therefore, with a more significant degree of impairment of the ocular surface, the tear film breakup time was shorter. **Conclusion.** The structure of the wavefront in children with myopia against the background of a disorder of the ocular surface in combination with CVS and digital eye strain is significantly different from the structure of the wavefront in the comparison group.

Keywords: ocular surface, myopia, aberrations, wavefront, Computer Vision Syndrome (CVS), digital eye strain.

АКТУАЛЬНОСТЬ

За последние десятилетия частота развития миопии среди детского населения не только в нашей стране, но и в мире неуклонно растет [1]. При этом миопия, манифестирующая в раннем школьном возрасте, имеет достоверную тенденцию к более стремительному прогрессированию из-за активного рефрактогенеза у детей данного периода жизни [2].

Большая роль в патогенезе миопии отводится активной зрительной нагрузке на близком расстоянии, использованию цифровых устройств, малой физической активности и недостаточному времени пребывания на свежем воздухе в светлое время суток [3], что приобрело особую значимость в период пандемии COVID-19 [4]. Вынужденный переход на дистанционное обучение, широкое применение смартфонов, компьютеров, планшетов в качестве учебных пособий для выполнения домашних заданий, для участия в процессе обучения в режиме онлайн, а также для проведения досуга в свободное от учебы время, в условиях невозможности посещения спортивных секций и других общественных мест на период карантина, привели к быстрому прогрессированию миопии, особенно в группе детей в возрасте 6–8 лет [5].

Многими авторами исследовано негативное влияние так называемой «цифровой» зрительной нагрузки на орган зрения как у взрослых [6–8], так

и у детей [9, 10]. При продолжительном использовании экранов мониторов различного размера на среднем (45–60 см) и близком (менее 25 см) расстоянии от глаз возникают характерные симптомы зрительного напряжения: затуманивание зрения, усталость глаз, раздражение и покраснение глаз, нечеткость зрения, двоение, зрительный дискомфорт, чувство инородного тела, слезотечение и другие. Возникающий симптомокомплекс объединяет признаки астенопии и синдрома «сухого» глаза, в развитии которого играют роль два самостоятельных звена, которые связаны единым «пусковым» механизмом (длительной напряженной работой за монитором компьютера, планшета, смартфона или другого гаджета), они развиваются одновременно, влияют друг на друга, усиливая негативное действие каждого из них [11]. Данное состояние называют компьютерным зрительным синдромом (КЗС) или цифровым напряжением глаз (digital eye strain). Триггерным фактором развития КЗС служит наличие уже имеющихся у пользователя расстройств аккомодации (слабости, перенапряжения или лабильности). Процесс фокусировки для рассматривания объектов, находящихся на различных расстояниях от глаз, осуществляется с помощью аккомодации, при этом важной является локализация преломляющихся световых лучей, проникающих в глаз, в области центральной зоны сетчатки – фовеолы [12]. Физиологичность

и достаточность работы аккомодации определяют качество зрения и жизни человека.

Немаловажным является состояние бинокулярного баланса, наличие гетерофорий в различной степени компенсации и других нарушений бинокулярного зрения, в том числе недостаточности конвергенции или эксцесса дивергенции, что способствует более быстрому развитию утомляемости глаз при использовании гаджетов.

Снижение числа мигательных движений век связано как с напряженностью зрительного труда [13], так и со снижением тактильной чувствительности роговицы на фоне деионизации воздуха. Нормальным считается число морганий от 10 до 15 в минуту продолжительностью 0,3–0,4 секунды и интервалом между мигательными движениями 3–4 секунды [14]. При цифровом зрительном напряжении и использовании мониторов происходит снижение частоты мигательных движений в среднем с 12–15 до 4–5 в минуту. В свою очередь, широкое раскрытие глазной щели во время использования цифровых мониторов и экранов телефонов с увеличением площади экспонируемой глазной поверхности (при несоблюдении рекомендаций эргономики организации учебного места и неправильном положении монитора компьютера), вызывают повышение испаряемости слезной пленки (СП) и увеличение показателя осмолярности слезной жидкости (СЖ). Осмолярность СЖ рассматривают как параметр оценки состава СП с учетом интенсивности испарения ее водной фазы. Гиперосмолярность слезы является свидетельством повышения молярной концентрации входящих в ее состав веществ и служит важным патогенетическим фактором развития воспалительного процесса в тканях глазной поверхности, а также является самостоятельным повреждающим фактором, который становится причиной осмотического стресса в клетках эпителия конъюнктивы и роговицы [15, 16]. В результате нарушается слаженность работы системы глазной поверхности, в которую, помимо непосредственно слезной пленки, включают эпителий, покрывающий роговицу, конъюнктиву, протоки и ацинусы мейбомиевых желез и назолакримальной системы, а также веки.

Таким образом, при наличии признаков КЗС и/или цифрового напряжения глаз у детей чаще всего развивается так называемая «эвапоративная» форма синдрома «сухого» глаза. Характерным фактором, сопровождающим повышенную испаряемость слезы в данном случае, является неполноценность поверхностного липидного слоя слезной пленки, поскольку этот слой препятствует испарению слезы с поверхности глаза. Снижение толщины липидного слоя обычно связано с сопутствующей дисфункцией мейбомиевых желез (МЖ), например с частичной облитерацией их выводных протоков [17].

Для оценки субъективных признаков нарушения состояния глазной поверхности у детей разработана и применяется в практике адаптированная для детского возраста анкета (онлайн-опросник) «Состояние глазной поверхности», которая содержит вопросы для оценки степени проявления не только характерных симптомов синдрома «сухого» глаза, но и состояния зрительного комфорта [18].

Доказано наличие взаимосвязи между степенью выраженности симптомов синдрома «сухого» глаза и изменениями аберраций волнового фронта глаза [19–21]. Увеличение моды общих аберраций (за счет роговичных) демонстрирует клиническую значимость этих параметров и определяет их влияние на зрительную функцию. У взрослых пациентов, в отличие от детей, корреляционная взаимосвязь этих параметров изучена достаточно детально. Данные изучения изменений волнового фронта на фоне субъективных и объективных признаков нарушений состояний глазной поверхности должны учитываться при выборе тактики лечения симптомов нарушений состояния глазной поверхности, при выборе способа оптической коррекции аномалий рефракции, в рекомендациях по оптимизации факторов окружающей среды (соблюдение времени использования гаджетов и их расстояния от глаз, увлажненность помещений и др.), влияющих на зрительный комфорт, что определило цель настоящего исследования.

ЦЕЛЬ

Исследовать состояние волнового фронта у детей с миопией, имеющих различные проявления цифрового напряжения глаз, и симптомы нарушения состояния глазной поверхности, выявить диагностическую значимость критериев показателей аберраций глаза для оценки состояния глазной поверхности.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на добровольной основе в соответствии с этическими принципами проведения медицинских исследований согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации [22], после получения информированного согласия родителей или законных представителей.

Критерии включения пациентов в группу исследования: наличие миопии слабой и средней степени, использование очковой коррекции, отсутствие сопутствующей глазной и общесоматической патологии.

Критерии невключения в группы исследования: применение любых глазных капель (слезозаместителей, бетаадреноблокаторов, гипотензивных капель и др.), любые виды офтальмологических оперативных вмешательств в анамнезе, наличие

системных заболеваний (ревматоидный артрит, сахарный диабет и др.), любые виды глаукомы (врожденная, ювенильная, вторичная), врожденная или приобретенная патология назолакримальной системы (атрезия слезных точек, алакримия, стеноз слезно-носового канала, дакриоцистит и др.), нарушение тонуса нижнего века, выворот нижнего века, неполное смыкание век во время бодрствования.

Обследованы 76 детей (152 глаза) с миопией в возрасте от 8 до 18 лет (средний возраст $13,1 \pm 2,32$ года). Миопия 1-й степени – 33 пациента (43,4%), 2-й степени – 39 (51,3%), 3-й степени – 4 (5,3%). Среди них 38 мальчиков (50%), 38 девочек (50%). В группу исследования были отобраны пациенты, использующие гаджеты и компьютер суммарно более 2 часов в день. Все пациенты использовали в качестве метода оптической коррекции очки в режиме постоянного ношения. Пациенты были разделены на 2 группы: 1-я – 30 пациентов (39,5%) с симптомами (субъективными и/или объективными) нарушения состояния глазной поверхности, 2-я – 46 пациентов (60%) группа сравнения – без симптомов нарушения состояния глазной поверхности. Всем пациентам проводилось стандартное офтальмологическое обследование, которое включало визометрию, авторефрактометрию, тонометрию, периметрию (детям старше 12 лет), биометрию, офтальмоскопию, биомикроскопию.

Выраженность субъективных признаков нарушения состояния системы глазной поверхности, наличие признаков компьютерного зрительного синдрома и состояние зрительного комфорта оценивали с помощью анализа результатов заполнения пациентами онлайн-опросника «Состояние глазной поверхности» (рис. 1), размещенного в сети интернет (заявка на промышленный образец № 2023503278 от 05.07.2023).



Рис. 1. QR-код для перехода на интернет-страницу онлайн-опросника

Пациент самостоятельно или с помощью родителей отвечал на 23 вопроса анкеты. Опросник содержит три группы вопросов, касающихся наличия симптомов раздражения глазной поверхности, ощущения дискомфорта в различных условиях окружающей среды, зрительного напряжения при чтении и использовании гаджетов на близком расстоянии и др. Ответы оценивались в баллах от 0 до 4 в зависимости от частоты возникновения признака. Производилась интегральная оценка результатов в виде суммы баллов по определенным группам вопросов.

Полученные результаты по первой группе вопросов для выявления симптомов изменений системы глазной поверхности интерпретировались следующим образом: от 1 до 6 баллов – незначительные нарушения, от 7 до 15 – умеренные нарушения, от 16 до 26 – выраженные нарушения, от 27 до 36 – значительно выраженные нарушения. По второй группе вопросов о зрительном комфорте: от 1 до 12 баллов – умеренные нарушения, от 13 до 24 – выраженные нарушения. Выявленные факторы риска развития синдрома «сухого» глаза фиксировали в карте обследования пациента, в последующем пациентам и их родителям давали рекомендации по способам коррекции факторов, предрасполагающих к развитию синдрома «сухого» глаза.

С помощью кератографа «Oculus 5M» (Германия) оценивались следующие параметры: неинвазивное время разрыва слезной пленки (НВРСП), в том числе время первого разрыва слезной пленки, среднее время разрыва слезной пленки, градиент времени разрыва (процент зон разрыва в секунду) и максимальная зона разрыва слезной пленки (количество зон разрыва за 10,5 сек) (рис. 2).

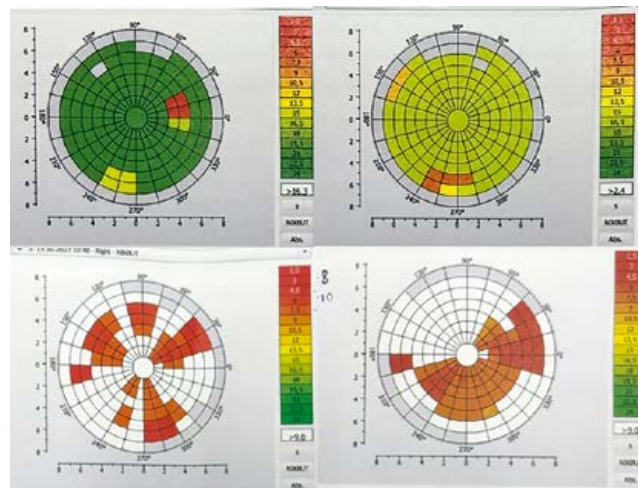


Рис. 2. Диагностическая карта НВРСП на приборе кератограф 5M Oculus






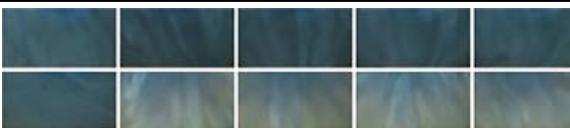


Мейбография и оценка состояния протоков МЖ производилась с помощью фотографирования нижнего века в инфракрасном свете. В зависимости от количества облитерированных протоков определяли степень нарушения: 0 степень – норма (нет потери желез), 1-я степень – умеренная потеря желез (1/3 от нормы), 2-я степень – значительная потеря желез (1/3–2/3 от нормы), 3-я степень – потеря желез более 2/3 от нормы (рис. 3).



Рис. 3. Мейбография нижнего века на приборе кератограф 5M Oculus

Таблица 1

Классификация липидного профиля и клиническая интерпретация
(по Гиллон и соавт., адаптировано) [23]

Пример изображения	Примеры 10 изображений	Внешний вид, описание	Толщина липидного слоя
		Открытые петли, серый фон с слабовыраженным отражением рисунка, трудно заметный сетчатый узор	~13–15 нм
		Более компактный сетчатый рисунок с серым цветом средней отражательной способности и большим количеством липидов, чем в открытой сетке	~30–50 нм
		Вертикальные и горизонтальные серые волны хорошей вязкости	~50–80 нм
		Дискретные коричневые и синие хорошо выраженные интерференционные каймы липидного слоя, наложенные на беловатую основу	~90–140 нм

Оценка толщины липидного слоя производилась по классификации Гиллона путем анализа изменения световых узоров на поверхности роговицы. Шкала соответствия и описание видов изображения приведены в таблице 1.

Аберрометрию волнового фронта проводили в затемненной комнате (мидриаз достигался путем размещения пациента в затемненных условиях с закрытыми глазами на 10 минут, аберрометрию выполняли в кабинете с выключенным светом) без применения медикаментозной циклоплегии в целях приближения данных к естественным условиям состояния работы аккомодационной системы глаза. Исследование проведено с помощью анализатора оптических сред глаза OPD-Scan III (Nidek, Япония) (рис. 4).

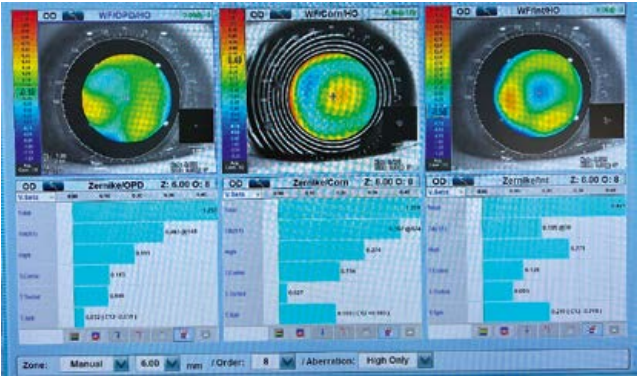


Рис. 4. Аберрометрия на приборе OPD-Scan III

Аберрации анализировали при ширине зрачка 6 мм, коэффициенты Цернике до 9-го порядка включительно: вертикальный и горизонтальный наклон (tilt 1, tilt 2), вертикальный и горизонтальный трейфол (trefoil 6, trefoil 9), вертикальную и го-

ризонтальную кому (coma 7, coma 8), сферические аберрации (CA), средне-квадратичное отклонение от идеального волнового фронта (RMS).

Статистический анализ полученных данных осуществлялся с помощью программного обеспечения MS Excel 2016 (Microsoft Inc., США), Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США). Использовались традиционные показатели описательной статистики: число наблюдений (n), М – среднее арифметическое значение, σ – стандартное отклонение. Поскольку распределение значений не отличалось от нормального, данные представлены в виде $M \pm \sigma$. Для сравнения двух независимых выборок применяли непарный t-критерий Стьюдента. Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимали менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В таблице 2 представлено количество пациентов в группах, распределение по полу, возрасту, а также результаты, полученные при анализе данных ответов на онлайн-опросник «Состояние глазной поверхности» в группе исследования и группе сравнения.

Анализ результатов анкетирования показал, что из 76 пациентов у 30 были выявлены нарушения состояния системы глазной поверхности. Эти пациенты составили группу исследования, остальные 46 пациентов были включены в группу сравнения.

В группе исследования преобладала незначительная степень выраженности субъективных симптомов нарушения состояния глазной поверхности (17 пациентов), а умеренные и выраженные изменения были выявлены у 7 и 6 пациентов соответственно. Распределение критериев в процентах внутри

Таблица 2

Распределение по полу, возрасту и частота выявления субъективных признаков, распределение по степени выраженности в группе с симптомами нарушения глазной поверхности и группе сравнения

Параметры	Группа с нарушением состояния глазной поверхности	Группа сравнения
Число пациентов / количество глаз	30/60	46/92
Пол (м/ж), число пациентов	13/17	20/26
Возраст (лет)	14,4 ± 2,8	13,9 ± 3,1
Опросник: симптомы синдрома «сухого» глаза (% / количество пациентов)	Незначительные 56,6/17 Умеренные 23,4/7 Выраженные 20/6 Значительно выраженные –	Незначительные 4/8,7 Умеренные – Выраженные – Значительно выраженные –
Опросник: состояние зрительного комфорта (% / количество пациентов)	Умеренные нарушения 80/24 Выраженные нарушения 20/6	Умеренные нарушения 26/12 Выраженные нарушения –

Таблица 3

Структура волнового фронта в группе с симптомами нарушения глазной поверхности и в группе сравнения (М ± σ)

Среднеквадратичное значение ошибок (RMS)	Группа с нарушением состояния глазной поверхности	Группа сравнения	P Mean ± SD
Общие роговичные aberrации	2,60 ± 2,90	0,73 ± 0,99	<0,001
Роговичные aberrации высшего порядка	0,30 ± 0,80	0,35 ± 0,87	<0,001
Роговичные aberrации: кома	0,20 ± 0,60	0,12 ± 0,09	<0,001
Роговичные aberrации: трейлоид	0,10 ± 0,40	0,09 ± 0,03	<0,001
Роговичные сферические aberrации	0,10 ± 0,14	0,06 ± 0,09	<0,001

Таблица 4

Характеристики состояния глазной поверхности

Параметры (единицы измерения)	Группа с нарушением состояния глазной поверхности	Группа сравнения	P Mean ± SD
Неинвазивное время разрыва слезной пленки (НВРСП): время первого разрыва (сек.)	8,22 ± 4,20 (2,55–15,5)	17,1 ± 2,8 (14,4–24,1)	<0,001
Неинвазивное время разрыва слезной пленки (НВРСП): среднее время разрыва (сек.)	11,44 ± 4,44 (4,97–18,93)	19,2 ± 3,1 (16,1–25,3)	<0,001
Неинвазивное время разрыва слезной пленки (НВРСП): градиент времени разрыва (% зон разрыва в секунду)	8,3 % (3–20%)	6,1 % (3–10%)	<0,001
Неинвазивное время разрыва слезной пленки (НВРСП): максимальная зона разрыва слезной пленки (количество зон разрыва <10,5 сек.)	7,5 (2–37)	4,5 (0–8)	<0,001
Мейбоскопия (выраженность потерь протоков, % / количество глаз)	Степень 0 – 40,3/27 Степень 1 – 51,6/33 Степень 2 – 3,4/2 Степени 3, 4 – 0	Степень 0 – 94,5/87 Степень 1 – 5,5/5 Степени 2–4 – 0	<0,001
Липидный слой (нм) – количество глаз (%)	~90–140 – 24 (40) ~50–80 – 32 (53) ~30–50 – 4 (6,6) ~13–15 – 0	~90–140 – 71 (77,2) ~50–80 – 21 (22,8) ~30–50 – 0 ~13–15 – 0	

групп по степени выраженности, а также данные по полученным ответам на вопросы, касающиеся состояния зрительного комфорта, представлены в таблице 2.

В таблице 3 представлены значения среднеквадратичного отклонения параметров волнового фронта в исследуемой группе и группе сравнения. Приведенные в данной таблице данные показывают, что в группе пациентов с наличием субъективных признаков нарушения состояния глазной поверхности общие роговичные aberrации были статистически достоверно выше, чем в группе сравне-

ния ($p < 0,001$). При этом показатели роговичных aberrаций высшего порядка, в том числе трейлоид, имеют сопоставимые значения. Роговичные сферические aberrации и кома в исследуемой группе были выше, чем в группе сравнения ($p < 0,001$).

В таблице 4 представлены данные исследования неинвазивного времени разрыва слезной пленки (НВРСП).

Считается, что показатели НВРСП у детей и взрослых сопоставимы и составляют в норме от 30 секунд и более, время разрыва слезной пленки от 10 до 30 секунд считается пограничным показателем.

В группе исследования этот показатель времени первого разрыва в среднем составил 8,22 секунды, что соответствует резкому снижению стабильности слезной пленки. В группе этот показатель был в среднем выше (17,1 сек), чем в группе исследования, хотя и не достигал нормальных критериев.

Из-за отсутствия нормативной базы по параметрам среднего времени разрыва слезной пленки, градиента времени разрыва и максимальной зоны разрыва слезной пленки было оценено различие данных между группами. Данные по вышеупомянутым показателям приведены в таблице 4. Анализ состояния МЖ в группе исследования показал, что первая степень потери протоков имела в 33 глазах, а в группе сравнения лишь в 5 глазах. Ориентировочная оценка толщины липидного слоя слезной пленки и распределение показателей в количественном и процентном отношении внутри обеих групп также отражено в таблице 4.

В таблице 5 представлены результаты корреляционного анализа параметров исследования слезной пленки и данных опросника «состояние глазной поверхности».

Таблица 5

Корреляционный анализ между показателями состояния глазной поверхности и параметрами волнового фронта

Параметры	Опросник: симптомы синдрома «сухого» глаза	Неинвазивное время разрыва слезной пленки
Общие роговичные аберрации	$r = 0,542$ $P < 0,001$	$r = -0,063$ $P < 0,001$
Роговичные аберрации высшего порядка	$r = 0,420$ $P = 0,001$	$r = -0,206$ $P = 0,001$
Роговичные аберрации: кома	$r = 0,612$ $P < 0,001$	$r = -0,261$ $P < 0,001$
Роговичные аберрации: трейлоид	$r = 0,550$ $P < 0,001$	$r = -0,185$ $P < 0,001$
Роговичные сферические аберрации	$r = 0,530$ $P < 0,001$	$r = -0,039$ $P < 0,001$

Корреляционный анализ между показателями состояния глазной поверхности и параметрами волнового фронта в группе детей с нарушением состояния глазной поверхности показал, что более высокому уровню роговичных аберраций соответствует большее количество баллов по опроснику «Состояние глазной поверхности», установлена положительная корреляционная связь между этими параметрами. При сравнении суммы баллов по опроснику и данных неинвазивного времени разрыва слезной пленки была установлена отрицательная корреляционная связь, а это означает, что при большем количестве баллов по опроснику, а следовательно, при более значительной степени выраженности нарушений состояния глазной поверхности время разрыва слезной пленки было меньше.

ВЫВОДЫ

1. Структура волнового фронта у детей с признаками нарушения состояния глазной поверхности на фоне КЗС и цифрового зрительного напряжения достоверно отличается от структуры волнового фронта у детей, не имеющих симптомов нарушения состояния глазной поверхности.

2. Сравнение параметров волнового фронта в исследуемых группах показало более высокие показатели общих роговичных аберраций, роговичных аберраций высшего порядка (комы, трейлоиды, сферических аберраций) в группе с симптомами нарушения состояния глазной поверхности.

3. Выявлена положительная корреляционная связь между более высокими показателями роговичных аберраций и выраженностью субъективных симптомов нарушения состояния глазной поверхности у детей с длительным использованием гаджетов и состоянием цифрового напряжения глаз.

4. Выявлена отрицательная корреляционная связь между параметрами состояния волнового фронта и показателями стабильности слезной пленки у детей с миопией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установленная в результате проведенного исследования взаимосвязь параметров стабильности слезной пленки, толщины ее липидного слоя и состояния протоков МЖ со степенью выраженности субъективных жалоб доказывает актуальность проведения расширенного детального опроса и сбора анамнеза у детей, в том числе с помощью современных удобных для заполнения онлайн-опросников. Изучение структуры волнового фронта у детей с нарушениями состояния глазной поверхности, связанными с КЗС, цифровым напряжением или синдромом «сухого» глаза, является актуальным в плане подбора средств оптической коррекции миопии, а также для дальнейшего динамического наблюдения, в том числе после проведенной консервативной терапии или аппаратного лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, Wong TY, Naduvilath TJ, Resnikoff S. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016 May;123(5):1036–1042. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006. Epub 2016 Feb 11. PMID: 26875007.
2. Проскурина О. В., Маркова Е. Ю., Бржеский В. В., Ефимова Е. Л., Ефимова М. Н., Хватова Н. В., Слышалова Н. Н., Егорова А. В. Распространенность миопии у школьников некоторых регионов России. *Офтальмология*. 2018;15(3):348–353. doi: 10.18008/1816-5095-2018-3-348-353.
3. Тарутта Е. П., Проскурина О. В., Тарасова Н. А., Ибатуллин Р. А., Ковычев А. С. Предикторы миопии как отправная точка для начала активных мер по предупреждению ее развития. *Российский офтальмологический журнал*. 2018;11(3):107–112.

4. Wong CW, Tsai A, Jonas JB, Ohno-Matsui K, Chen J, Ang M, Ting DSW. Digital Screen Time During the COVID-19 Pandemic: Risk for a Further Myopia Boom? *Am J Ophthalmol*. 2021 Mar;223:333–337. doi: 10.1016/j.ajo.2020.07.034.
5. Маркова Е. Ю., Исабеков Р. С., Венедиктова Л. В. Прогрессирование миопии у детей школьного возраста после домашнего карантина в связи с COVID-19. *Офтальмология*. 2021;18(4):922–925.
6. Wolffsohn JS, Lingham G, Downie LE, Huntjens B, Inomata T, Jivraj S, Kobia-Acquah E, Muntz A, Mohamed-Noriega K, Plainis S, Read M, Sayegh RR, Singh S, Utheim TP, Craig JP. TFOS Lifestyle: Impact of the digital environment on the ocular surface. *Ocul Surf*. 2023 Apr;28:213–252. doi: 10.1016/j.jtos.2023.04.004.
7. Овечкин И. Г., Коновалов М. Е., Лексунов О. Г., Ковригина Е. И., Юдин В. Е. Основные субъективные проявления компьютерного зрительного синдрома. *Российский офтальмологический журнал*. 2021;14(3):83–87.
8. Jaiswal S, Asper L, Long J, Lee A, Harrison K, Golebiowski B. Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. *Clin Exp Optom*. 2019 Sep;102(5):463–477. doi: 10.1111/cxo.12851.
9. Ефимова Е. Л., Бржеский В. В., Александрова А. С. Характеристика зрительных расстройств при использовании электронных учебников и возможности их коррекции. *Российский офтальмологический журнал*. 2015;8(2):27–33.
10. Muntz A, Turnbull PR, Kim AD, Gokul A, Wong D, Tsay TS, Zhao K, Zhang S, Kingsnorth A, Wolffsohn JS, Craig JP. Extended screen time and dry eye in youth. *Cont Lens Anterior Eye*. 2022 Oct;45(5):101541. doi: 10.1016/j.clae.2021.101541.
11. Wallin JA, Jacobsen JL, Jacobsen SD. A preliminary study of the effects of computer glasses on reported VDT user symptoms: a field study. *Journal of Safety Research*. 1994;25(2):67–76.
12. Предигер В. М. Особенности аккомодационного ответа у школьников с различной клинической рефракцией. *Глаз*. 2013;4:8–11.
13. Ziemssen F, Freudenthaler N, Regnery K, Schlote T. Lidschlagaktivität während der Bildschirmarbeit. Teil 1: Okuläre Beschwerden und pathophysiologische Grundlagen [Blinking activity during visual display terminal work. Part 1: Ocular discomfort and pathophysiological principles]. *Ophthalmologe*. 2005 Aug;102(8):805–811. German. doi: 10.1007/s00347-004-1071-8.
14. Zhao H, Wu SN, Cheng Z, Xiao D, Shu HY, Ge QM, Tian T, Shao Y. Mean Tear-Film Lipid Layer Thickness and Video Display Terminal Time as Risk Factors for Abnormal Blinking in Children. *Front Med (Lausanne)*. 2021 Dec 6;8:785901. doi: 10.3389/fmed.2021.785901.
15. Chan C. Dry Eye: A Practical Approach, edition:1. Berlin: Springer Verlag; 2015: 1–19. doi: 10.1007/978-3-662-44106-0.
16. Schwartz L, Guais A, Pooya M, Abolhassani M. Is inflammation a consequence of extracellular hyperosmolarity? *J Inflamm (Lond)*. 2009 Jun 23;6:21. doi: 10.1186/1476-9255-6-21.
17. Полуниин Г. С., Сафонова Т. Н., Полунина Е. Г. Особенности клинического течения различных форм синдрома «сухого» глаза – основа для разработки адекватных методов лечения. *Вестник офтальмологии*. 2006;102(5):17–20.
18. Плисов И. Л., Наумова Е. М. Состояние системы глазной поверхности у детей с аномалиями рефракции. *Российская детская офтальмология*. 2023;2:22–32. doi: 10.25276/2307-6658-2023-2-22-32.
19. Lu N, Lin F, Huang Z, He Q, Han W. Changes of Corneal Wavefront Aberrations in Dry Eye Patients after Treatment with Artificial Lubricant Drops. *J Ophthalmol*. 2016;2016:1342056. doi: 10.1155/2016/1342056. Epub 2016 Mar 14.
20. Koh S. Irregular Astigmatism and Higher-Order Aberrations in Eyes With Dry Eye Disease. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2018 Nov 1;59(14):DES36–DES40. doi: 10.1167/iovs.17-23500.
21. Liu RJ, Ma BK, Gao YF, Liu YY, Qi H. Evaluations of wavefront aberrations and corneal surface regularity in dry eye patients measured with OPD Scan III. *Int J Ophthalmol*. 2022 Mar 18;15(3):407–412. doi: 10.18240/ijo.2022.03.06.
22. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013 Nov 27;310(20):2191–2194. doi: 10.1001/jama.2013.281053.
23. Guillon JP, Guillon M. The role of tears in contact lens performance and its measurement. *Contact Lens Practice*. London: Chapman & Hall; 1994:452–483.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Игорь Леонидович Плисов,
д. м. н., врач-офтальмохирург,
заведующий 3-м офтальмологическим отделением
Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК
«Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Российская Федерация, Новосибирск, 630096, ул. Колхидская, 10
<https://orcid.org/0000-0001-5120-8360>
Екатерина Михайловна Наумова,
врач-офтальмолог, заведующая отделением
охраны детского зрения № 1,
Екатеринбургский центр «МНТК «Микрохирургия глаза»
Российская Федерация, Екатеринбург, 620149, ул. Бардина, 4а
<https://orcid.org/0000-0001-8022-0553>
Александра Игоревна Смолева, врач-ординатор

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Igor L. Plisov,
MD, ophthalmic surgeon, head of the
3rd Ophthalmological Department
Novosibirsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery
Federal State Institution,
Kolkhidskaya str., 10, Novosibirsk, 630096, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-5120-8360>
Ekaterina M. Naumova,
ophthalmologist, head of the Department of Pediatric
Ophthalmology;
Eye Microsurgery Ekaterinburg Center
Bardina str., 4A, Ekaterinburg, 620149, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-8022-0553>
Alexandra I. Smoleva, resident

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕСТНОЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ПОСЛЕ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ С ВЫПОЛНЕНИЕМ ДРЕНИРУЮЩЕГО ЗАДНЕГО КАПСУЛОРЕКСИСА, ОСЛОЖНЕННОЙ РАЗВИТИЕМ СИНДРОМА ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ДЕВИАЦИИ ИРРИГАЦИОННОГО ПОТОКА

Ребриков И. С.¹, Егорова Е. В.², Демченко Н. С.¹

¹Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

²Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, Новосибирск

Цель. Оценить степень выраженности местной воспалительной реакции после хирургии катаракты, осложненной развитием синдрома интраоперационной девиации ирригационного потока (СИДИП), путем оценки профиля провоспалительных цитокинов в слезе и морфологических изменений макулярной области по данным оптической когерентной томографии (ОКТ). Оценить безопасность и эффективность выполнения дренирующего заднего капсулорексиса (ДЗКР) при развитии СИДИП. **Материал и методы.** В рамках проспективного исследования были сформированы 3 группы пациентов: контрольная группа – неосложненная факоэмульсификация (ФЭК) без развития СИДИП (30 пациентов); группа сравнения – ФЭК, осложненная развитием СИДИП на фоне псевдоэкзофолиативного синдрома (ПЭС) с хрусталиковым детритом в ретролентальном пространстве (30 пациентов); исследуемая группа – ФЭК, осложненная развитием СИДИП на фоне ПЭС, с выполнением ДЗКР (30 пациентов). До операции, на 1-е сутки, через 1 неделю и через 1 месяц после операции оценивали функциональные результаты, концентрацию в слезе методом иммуноферментного анализа интерлейкина (ИЛ)-6, ИЛ-8, центральную толщину сетчатки (ЦТС) в фовеальной области и объем макулярной области по данным ОКТ заднего отрезка глаза. **Результаты.** При оценке функциональных результатов хирургии (максимальная корригированная острота зрения) статистически значимых различий между группами выявлено не было. Во всех группах было выявлено увеличение ЦТС и объема макулярной области через 1 неделю и 1 месяц после операции. Статистически значимое увеличение данных показателей было определено в группе сравнения ($p \leq 0,05$). Во всех группах было отмечено увеличение концентрации исследуемых цитокинов на 1-е сутки после операции с последующим снижением концентрации ИЛ-6 и ИЛ-8 через 1 неделю после операции. Однако степень снижения концентрации провоспалительных цитокинов была статистически значимо ниже ($p \leq 0,05$) в группе сравнения. **Заключение.** Развитие СИДИП в ходе хирургии катаракты приводит к повышенной местной воспалительной реакции, что было подтверждено более высокой концентрацией провоспалительных цитокинов в слезе, а также значимым увеличением ЦТС и объема макулярной области по данным ОКТ через 1 месяц после операции. Выполнение ДЗКР позволяет снизить выраженность местной воспалительной реакции, что подтверждается более низкой концентрацией провоспалительных цитокинов в слезе, по сравнению с группой сравнения, с развитием СИДИП, а также отсутствием значимых изменений ЦТС и объема макулярной области по данным ОКТ.

Ключевые слова: факоэмульсификация, задний капсулорексис, синдром интраоперационной девиации ирригационного потока.

COMPARISON OF LOCAL INFLAMMATORY RESPONSE AFTER PHACOEMULSIFICATION COMPLICATED BY INTRAOPERATIVE FLUID MISDIRECTION SYNDROME, WITH DRAINING POSTERIOR CAPSULORHEXIS

Rebrikov I. S.¹, Egorova E. V.², Demchenko N. S.¹

¹Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg

²S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk branch, Novosibirsk

Purpose. To evaluate the severity of the local inflammatory response after cataract surgery complicated by intraoperative fluid misdirection syndrome (IFMS) by assessing the profile of proinflammatory cytokines in tears and morphological changes in the macular area according to OCT. To evaluate the safety and efficacy of draining posterior capsulorhexis (DPCR) in case of IFMS. **Material and methods.** There were 3 groups of patients in the prospective study: control group – uneventful phacoemulsification (30 patients); comparison group – phacoemulsification complicated by IFMS with lens particles in the retrolental space (30 patients); study group – phacoemulsification complicated by IFMS with DPCR (30 patients). BCVA, the concentration of IL-6, IL-8 in tears using enzymelinked immunosorbent assay (ELISA), central retinal thickness (CRT) and the volume of the macular area according to OCT were assessed before surgery, on the 1st day, at 1 week and 1 month postop. **Results.** There were no statistically significant differences between the groups in BCVA. All groups showed an increase in the CRT and macular volume at 1 week and 1 month postop. A statistically significant ($p \leq 0.05$) increase of these measurements was determined in the comparison group. In all groups, an increase in the concentration of the studied cytokines was noted on 1st day postop, followed by a decrease in the concentrations of IL-6 and IL-8 at 1 week postop. However, the degree of decrease in the concentration of proinflammatory cytokines was significantly ($p \leq 0.05$) lower in the comparison group. **Conclusion.** The development of IFMS during cataract surgery

leads to an increased local inflammatory response. It was confirmed by a higher concentration of proinflammatory cytokines in tears, as well as a significant increase in the CRT and volume of the macular area according to OCT at 1 month postop. Performing DPCR allows to reduce the severity of the local inflammatory response, that was confirmed by the lower concentration of pro-inflammatory cytokines in the tear compared to the comparison group with the development of IFMS, as well as the absence of significant changes in the CRT and the volume of the macular area according to OCT.

Key words: phacoemulsification, primary posterior capsulorhexis, intraoperative fluid misdirection syndrome.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Синдром интраоперационной девиации ирригационного потока (СИДИП) является одним из скрытых осложнений факоэмульсификации катаракты (ФЭК) [1]. Несмотря на непрерывное развитие технологий хирургии хрусталика, данная проблема остается недостаточно изученной. Одним из проявлений СИДИП является наличие хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве при отсутствии нарушения целостности капсульного мешка. Применение интраоперационной оптической когерентной томографии (ОКТ) позволило объективно подтвердить локализацию хрусталикового детрита [2]. По данным литературы, частота встречаемости данного проявления СИДИП составляет 16–18% [3–5].

В 2019 г. была предложена техника дренирующего заднего капсулорексиса (ДЗКР) при развитии СИДИП и наличии хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве (патент РФ № 2708033 от 03.12.2019) [6]. В последующем была разработана и защищена патентом РФ модификация предложенной ранее техники ДЗКР при развитии СИДИП на фоне псевдоэкзофолиативного синдрома (ПЭС) (патент РФ № 2802553 от 30.08.2023). Обе методики подразумевают выполнение первичного заднего капсулорексиса (ПЗКР) при обнаружении хрусталикового детрита позади задней капсулы с последующим дренированием ретролентального пространства и эвакуацией хрусталикового детрита.

Разработка техники ДЗКР была обусловлена гипотезой о том, что резорбция мелких хрусталиковых фрагментов в ретролентальном пространстве может поддерживать подострый воспалительный процесс в послеоперационном периоде. Однако, по данным литературы, влияние наличия хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве на функциональные результаты и степень выраженности местной воспалительной реакции в послеоперационном периоде на сегодняшний день не изучено.

ЦЕЛЬ

Оценить степень выраженности местной воспалительной реакции после хирургии катаракты, осложненной развитием СИДИП, путем сравнительной оценки профиля провоспалительных цитокинов в слезе и морфологических изменений макулярной области по данным ОКТ. Оценить безопасность и эффективность выполнения ДЗКР при развитии СИДИП.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В рамках проспективного исследования, выполненного на базе Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза», были сформированы три группы пациентов: контрольная группа – неосложненная ФЭК без развития СИДИП на глазах без сопутствующего ПЭС (30 пациентов); группа сравнения – ФЭК, осложненная развитием СИДИП на фоне ПЭС с хрусталиковым детритом в ретролентальном пространстве (стандартное завершение вмешательства) (30 пациентов); основная группа – ФЭК, осложненная развитием СИДИП на фоне ПЭС, с выполнением ДЗКР (30 пациентов).

Критериями исключения из исследования являлись: предшествующая хирургия в анамнезе, сахарный диабет, воспалительный анамнез, сопутствующая патология (глаукома, ретинальные окклюзии).

Для оценки безопасности и эффективности ДЗКР использовали следующие параметры:

- особенности хирургии, оценка параметра C.D.E. (кумулятивной энергии ультразвука) и ирригационной нагрузки на структуры переднего отрезка в ходе хирургии, интраоперационные осложнения;
- функциональные результаты в раннем послеоперационном периоде;
- частота осложнений в раннем послеоперационном периоде;
- определение концентрации в слезе интерлейкина ИЛ-6, ИЛ-8;
- оценка центральной толщины сетчатки (ЦТС) в фовеальной области и объема макулярной области по данным ОКТ заднего отрезка;
- корреляция между изменением ЦТС в фовеальной области и объема макулярной области по данным ОКТ заднего отрезка и уровнем концентрации ИЛ-6, ИЛ-8 в слезе как показатель местной воспалительной реакции.

Данные параметры оценивались до операции, на 1-е сутки после операции, через 1 неделю после операции и через 1 месяц после операции.

Хирургическая техника.

Все операции (90 случаев) были выполнены одним опытным хирургом через основной роговичный доступ 2,2 мм с использованием системы для ФЭК Centurion (Alcon, США). При обнаружении хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве после выполнения этапа эмульсификации ядра хрусталика и аспирации кортикальных масс применялась техника ДЗКР у 30 пациентов основной

группы. Особенностью выполнения ДЗКР на фоне ПЭС является имплантация внутрикапсульного кольца для обеспечения достаточного натяжения задней капсулы и безопасного выполнения манипуляций на последней. Непосредственно задний капсулорексис выполняется стандартно в соответствии с основными принципами выполнения непрерывного кругового капсулорексиса. Капсулорексис выполнялся канговым пинцетом для выполнения капсулорексиса калибра 25G через основной доступ либо через парацентез. Отличительной особенностью выполнения ДЗКР является отсутствие необходимости введения вискоэластика под заднюю капсулу, так как ретролентальное пространство заполнено ирригационным раствором и риск пролапса и повреждения передней гиалоидной мембраны (ПГМ) при манипуляциях на задней капсуле фактически отсутствует. Дренажное ретролентального пространства и эвакуация хрусталикового детрита выполняются с использованием одноразовой полимерной канюли по Simco, подсоединенной к инсулиновому шприцу с BSS.

У пациентов контрольной группы (30 случаев) и группы сравнения (30 случаев) ФЭК выполнялась по стандартному алгоритму без выполнения ДЗКР.

Для сравнения оценки местной воспалительной реакции в исследуемых группах в качестве биологического субстрата для лабораторных исследований была выбрана слеза, являющаяся неинвазивно доступной биологической жидкостью, омывающей орган зрения и способной, в определенной степени, отражать иммунобиохимические изменения, происходящие в структурах глаза [7].

Для забора слезной жидкости без стимуляции слезопродукции путем механического раздражения окончаний тройничного нерва была разработана оригинальная методика забора слезной жидкости (заявка на патент № 2024116828 от 19.06.2024), заключающаяся в выполнении теста Ширмера-1 для оценки слезопродукции. Полоску фильтровальной бумаги длиной 35 мм устанавливали за край нижнего века и наблюдали впитывание слезной пленки на протяжении 5 мин. Пропитанный слезой участок полоски помещали в пробирку эппендорф, содержащую 0,4 мл физиологического раствора (0,9% NaCl). Полоску полностью погружали в раствор, инкубировали при комнатной температуре на лабораторном миксере (RL-1, Laboway) в режиме встряхивания в течение 90 мин. Далее полоску фильтровальной бумаги закрепляли под крышкой, чтобы она не погружалась в жидкую фазу, в таком положении пробирку центрифугировали для осушения полоски фильтровальной бумаги (центрифуга CM-50, ELMi; режим 2000g, 4 мин).

Ввиду ограниченного объема слезной жидкости для оценки местной воспалительной реакции были выбраны следующие провоспалительные

цитокины: ИЛ-6 и ИЛ-8. Концентрацию в слезной жидкости ИЛ-6, ИЛ-8 определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с применением коммерческих тест-систем «Интерлейкин-6-ИФА-БЕСТ», «Интерлейкин-8-ИФА-БЕСТ» («Вектор-Бест», Россия). Определение концентрации в слезной жидкости ИЛ-6 и ИЛ-8 позволяет оценить степень выраженности местной воспалительной реакции.

Методы статистического анализа.

Для оценки статистической значимости различий между группами применялся критерий Краскала – Уоллиса, используемый в статистическом анализе при сравнении трех и более выборок. При попарном сравнении исследуемых групп использовался U-критерий Манна – Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Для проведения корреляционного анализа применялся коэффициент корреляции Пирсона. Высокая положительная или отрицательная линейная корреляция определялась при значениях коэффициента корреляции Пирсона ($r \geq 0,5$ либо $r \leq -0,5$). Статистическая обработка выполнялась с использованием библиотек pandas, numpy, scipy в языке программирования Python.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Характеристика пациентов, включенных в исследование, и основные параметры клинико-инструментального обследования представлены в таблице 1.

Статистически значимых различий по возрасту между группами пациентов выявлено не было. Параметр C.D.E. и объем аспирируемой жидкости, отражающие ирригационную нагрузку на структуры переднего отрезка в ходе хирургии, были статистически значимо выше в группе сравнения с развитием СИДИП и основной группе с выполнением ДЗКР. Выявленные закономерности обусловлены включением в данные группы пациентов с осложненной катарактой и сопутствующим ПЭС. В контрольной группе была выполнена неосложненная ФЭК сенильной катаракты в оптимальных условиях.

Интраоперационных и послеоперационных осложнений отмечено не было. Из особенностей хирургии стоит отметить необходимость выполнения окраски передней капсулы красителем у 8 пациентов (26,67%) группы сравнения и 5 пациентов (16,67%) основной группы, а также имплантацию внутрикапсульного кольца в 9 случаях (30%) в группе сравнения и в 30 случаях (100%) в основной группе.

При оценке функциональных результатов хирургии по показателю «максимальная корригированная острота зрения» (МКОЗ) статистически значимых различий между группами выявлено не было.

Таблица 1

Характеристика пациентов и основные параметры клинико-инструментального обследования

Параметр	Контрольная группа (n = 30)	Группа сравнения СИДИП (n = 30)	Основная группа ДЗКР (n = 30)	p
Возраст, лет	69,3±6,7	69,75±8,4	74,6±6,4	0,058
C.D.E.	7,62±3,16	14,8±7,68	12,24±5,9	0,014
ОАЖ, мл	50,0±8,9	80,0±19,0	70,0±9,5	0,035
МКОЗ до опер.	0,32±0,2	0,1±0,09	0,17±0,14	0,042
МКОЗ 1 сут. п/оп	0,85±0,14	0,78±0,13	0,89±0,1	0,214
МКОЗ 1 нед. п/оп	0,9±0,1	0,89±0,1	0,87±0,13	0,251
МКОЗ 1 мес. п/оп	0,9±0,08	0,88±0,12	0,93±0,05	0,263
ЦТС 1 сут. п/оп, мкм	257,3±18,7	250,2±16,9	238,5±12,67	0,088
ЦТС 1 нед. п/оп, мкм	258,78±18,5	254±16,9	243,7±12,17	0,248
ЦТС 1 мес. п/оп, мкм	260,8±20,6	267,83±19,7	247±11,3	0,037
V мак. обл. 1 сут. п/оп, мм ³	5,337±0,297	5,652±0,190	5,424±0,214	0,056
V мак. обл. 1 нед. п/оп, мм ³	5,482±0,376	5,687±0,203	5,619±0,251	0,120
V мак. обл. 1 мес. п/оп, мм ³	5,582±0,418	6,038±0,322	5,653±0,240	0,046

Во всех группах отмечалось повышение МКОЗ на 1-е сутки после операции с последующим улучшением данного параметра к 1-му месяцу после операции (рис. 1). Однако в группе сравнения параметр МКОЗ был несколько ниже на 1-е сутки и через 1 месяц после операции, отличие между группами не было значимым.

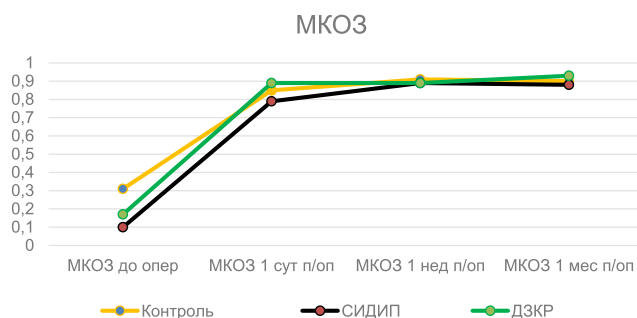


Рис. 1. Динамика МКОЗ в течение периода наблюдения

Оценивая морфологические изменения макулярной области по данным ОКТ, отмечали следующие тенденции. Во всех группах было выявлено увеличение ЦТС и объема макулярной области через 1 неделю и 1 месяц после операции (рис. 2). Статистически значимое увеличение данных показателей было определено в группе сравнения ($p \leq 0,05$), что отражает показатель Δ , учитывающий разницу между исходным значением, определенным на 1-е сутки после операции, и значением данных показателей через 1 месяц после операции. Стоит отметить, что информативное выполнение ОКТ до операции было затруднено в группе сравнения и основной группе в большинстве случаев из-за выраженного нарушения прозрачности оптических сред. Поэтому для более объективной оценки морфологических изменений макулярной области учитывались ЦТС и объем макулярной области на 1-е сутки, через 1 неделю и 1 месяц после операции.

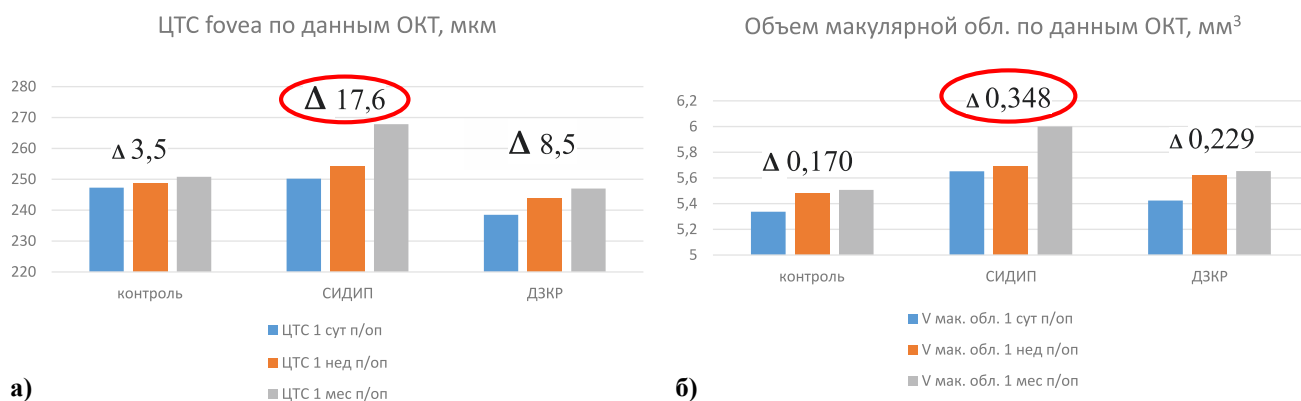


Рис. 2. Морфологические изменения макулярной области:

а) динамика изменения ЦТС fovea по данным ОКТ в течение периода наблюдения;

б) динамика изменения объема макулярной области по данным ОКТ в течение периода наблюдения

Таблица 2

Сравнительная оценка концентрации ИЛ-6 в слезе

Концентрация ИЛ-6, пг/мл	Контрольная группа (n1=30)	Группа сравнения (n2=30)	Основная группа (n3=30)	P _{n1-n2}	P _{n1-n3}	P _{n2-n3}
До опер.	2,63±1,2	2,85±1,1	2,77±1,12	0,448	0,945	0,603
1 сут. п/оп.	5,92±2,84	6,5±2,75	5,95±2,96	0,046	0,256	0,049
1 нед. п/оп.	0,32±0,23	1,57±0,33	0,7±0,4	0,006	0,047	0,035
Δ 1 сут./1 нед.	5,6	4,93	5,25	0,027	0,342	0,042

Таблица 3

Сравнительная оценка концентрации ИЛ-8 в слезе

Концентрация ИЛ-8, пг/мл	Контрольная группа (n1=30)	Группа сравнения (n2=30)	Основная группа (n3=30)	P _{n1-n2}	P _{n1-n3}	P _{n2-n3}
До опер.	13,48±4,3	14,75±4,8	14,23±4,6	0,473	0,446	0,829
1 сут. п/оп.	22,7±10,8	32,2±11,5	32,12±9,9	0,034	0,038	0,646
1 нед. п/оп.	6,5±2,45	14,25±2,7	8,3±2,5	0,008	0,088	0,026
Δ 1 сут./1 нед.	16,2	17,95	23,82	0,041	0,012	0,037

Изменения концентрации ИЛ-6 и ИЛ-8 в слезе представлены в таблицах 2, 3 и на рисунках 3, 4. При исследовании концентрации провоспалительных цитокинов до операции значимых различий между группами выявлено не было. Во всех группах было отмечено увеличение концентрации исследуемых цитокинов на 1-е сутки после операции, что отражает острую фазу воспалительного процесса, с последующим снижением концентрации ИЛ-6 и ИЛ-8 через 1 неделю после операции. На 1-е сутки после операции уровень ИЛ-6 был статистически значимо выше в группе сравнения с развитием СИДИП, между контрольной группой и основной группой с выполнением ДЗКР значимых различий выявлено не было. Концентрация ИЛ-8 на 1-е сутки после операции была статистически значимо выше в группе сравнения и основной группе по сравнению с контрольной группой, что обусловлено большей хирургической травмой, связанной с развитием СИДИП в ходе ФЭК. Через 1 неделю после операции уровень исследуемых цитокинов был статистически значимо выше в группе сравнения с развитием СИДИП, между контрольной группой и основной группой с выполнением ДЗКР статистически значимых различий между группами не выявлено. Также оценивали степень снижения концентрации провоспалительных цитокинов при заборе слезы на 1-е сутки и через 1 неделю после операции (рис. 3, 4). Δ уровня ИЛ-6 была статистически значимо ниже в группе сравнения, между контрольной и основной группами значимых различий не выявлено. Стоит отметить, что в контрольной группе Δ концентрации ИЛ-8 ниже, что связано с меньшей хирургической травмой при оптимальной хирургии и, как следствие, более низким значением концентрации ИЛ-8 на 1-е сутки после операции. Однако при сравнительном анализе Δ между группой сравнения и основной группой меньшее значение Δ было выявлено в группе сравнения с развитием СИДИП без дренирования ретролентального пространства. Таким

образом, изменения профиля провоспалительных цитокинов в слезе в раннем послеоперационном периоде свидетельствуют о большей выраженности местного воспалительного процесса при наличии хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве.

При проведении корреляционного анализа между динамикой морфологических изменений макулярной области по данным ОКТ и изменениями концентрации ИЛ-6 и ИЛ-8 в слезе в раннем послеоперационном периоде была установлена отрицательная корреляционная связь между данными показателями в основной группе и группе сравнения ($r \leq -0,5$).

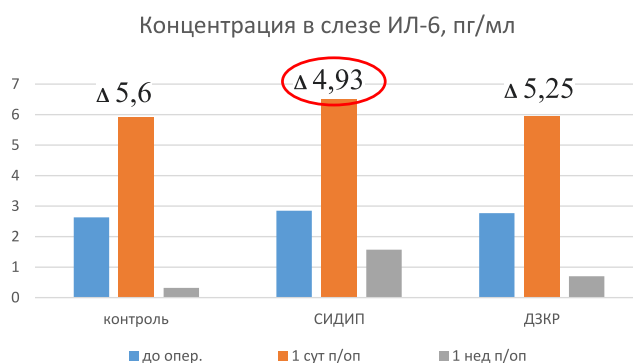


Рис. 3. Динамика концентрации в слезе ИЛ-6

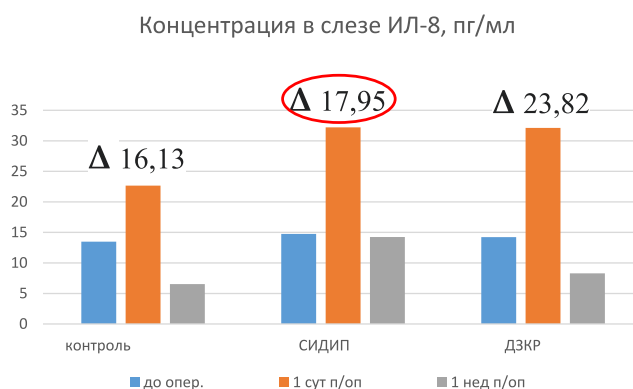


Рис. 4. Динамика концентрации в слезе ИЛ-8

Таким образом, меньшая Δ концентрации цитокинов в слезе, определяемая в течение 1-й недели после оперативного вмешательства, коррелирует с большей Δ показателей ЦТС и объема макулярной области через 1 месяц после хирургии катаракты.

ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что кистозный макулярный отек (КМО), так называемый синдром Ирвина – Гасса, является одним из осложнений хирургии катаракты, в том числе малоинвазивной [8, 9]. По данным литературы, клинически значимый КМО, приводящий к стойкому снижению зрения, встречается в 0,1–2,35% случаев после выполнения ФЭК [10, 11]. Однако изменения ЦТС и объема макулярной области, выявляемые по данным ОКТ, но не всегда приводящие к значимому снижению остроты зрения, отмечаются, по данным литературы, у 4–11% пациентов после ФЭК [12, 13].

К хирургическим факторам, повышающим риск развития КМО, относят пролапс стекловидного тела, грыжу стекловидного тела, повреждение радужки, разрыв задней капсулы, имплантацию переднекамерных интраокулярных линз (ИОЛ) и ИОЛ, фиксированных к радужке, выполнение YAG-лазерной дисцизии задней капсулы в раннем послеоперационном периоде [14, 15]. Также повышается риск развития КМО после ФЭК у пациентов с сахарным диабетом, увеитом, окклюзиями вен сетчатки в анамнезе [10, 16]. К тому же отмечается связь между развитием КМО и местным применением аналогов простагландинов при глаукоме, поддерживающих подострую местную воспалительную реакцию [17].

Принято считать, что в основе патогенеза КМО после хирургии катаракты лежит повышение концентрации провоспалительных медиаторов, приводящее к нарушению гематоофтальмического барьера и, как следствие, повышению проницаемости сосудистой стенки капилляров сетчатки [9]. Таким образом, развитие КМО после ФЭК отражает степень выраженности воспалительной реакции, в особенности в тех случаях, когда описанные выше хирургические факторы исключены, т. е. хирургия катаракты выполнена без значимых осложнений.

Наиболее информативным методом, позволяющим выявлять КМО, является ОКТ заднего отрезка глаза [9, 12]. При этом, по данным ОКТ, возможно раннее выявление не только клинически значимого макулярного отека, но и изменений, связанных с увеличением ЦТС и объема макулярной области в послеоперационном периоде.

Поэтому для оценки местной воспалительной реакции после ФЭК, осложненной развитием СИДИП, а также обоснования необходимости дренирования ретролентального пространства при наличии в нем хрусталикового детрита оценивали морфологические изменения макулярной области в послеопера-

ционном периоде по данным ОКТ заднего отрезка. Также оценивали корреляцию между уровнем концентрации провоспалительных цитокинов в слезе и изменениями макулярной области в послеоперационном периоде по данным ОКТ.

Результаты настоящего исследования показали большую выраженность местной воспалительной реакции в раннем послеоперационном периоде при развитии СИДИП в ходе ФЭК с наличием хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве. В группе сравнения отмечались значимые изменения морфологии макулярной области как по показателю ЦТС, так и по объему макулярной области по данным ОКТ в течение периода наблюдения. Выявленные изменения макулярной области коррелировали с профилем провоспалительных цитокинов при иммунохимическом исследовании слезы. При этом если на 1-е сутки после операции показатели ИЛ-6 и ИЛ-8 были сопоставимы между группой сравнения и основной группой, то уже через 1 неделю после операции концентрация провоспалительных цитокинов в слезе оставалась значимо более высокой в группе с хрусталиковым детритом в сравнении с контрольной группой.

Динамика изменения концентрации провоспалительных цитокинов в слезе в течение 1 недели после операции в основной группе и группе сравнения коррелирует с морфологическими изменениями макулярной области, определяемыми по ОКТ через 1 месяц после хирургии. Различия морфологических изменений макулярной области через 1 неделю после операции не были статистически значимы. Значимое увеличение ЦТС и объема макулярной области в группе сравнения были отмечены через 1 месяц после операции, что подтверждает большую степень выраженности местной воспалительной реакции в раннем послеоперационном периоде при наличии хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве.

Оценивая безопасность и эффективность применения технологии ДЗКР, стоит отметить, что выполнение ПЗКР с дренированием ретролентального пространства и эвакуацией хрусталикового детрита не приводило к повышенной местной воспалительной реакции в послеоперационном периоде. Концентрация провоспалительных цитокинов при выполнении ДЗКР была сопоставима с группой сравнения на 1-е сутки после операции и не имела статистически значимой разницы в сравнении с контрольной группой через 1 неделю после вмешательства. Безопасность технологии ДЗКР также подтверждается отсутствием значимой разницы морфологических изменений макулярной области в течение 1 месяца наблюдения между контрольной и основной группами.

Работы Е. В. Егоровой показали, что применение ПЗКР у пациентов с ПЭС не приводит к активации

местного воспалительного процесса при анализе профиля провоспалительных цитокинов в слезной жидкости [7]. Ключевым моментом успешного применения технологии ПЗКР является сохранность ПГМ. V. De Groot и соавт. на основании флуорометрического исследования выявили, что основным фактором, приводящим к нарушению диффузионных процессов и барьерных свойств между передним и задним отрезками глаза, является повреждение ПГМ [18]. В исследуемой группе не было отмечено интраоперационных осложнений, таких как повреждение ПГМ и пролапс стекловидного тела, при выполнении ДЗКР. Поэтому можно считать, что при соблюдении общих принципов выполнения ПЗКР и сохранении целостности ПГМ, ДЗКР является безопасной технологией, которая не вызывает повышенной местной воспалительной реакции. Напротив, дренирование ретролентального пространства с эвакуацией хрусталикового детрита позволяет снизить высоту местного воспалительного процесса в раннем послеоперационном периоде.

Стоит отметить, что результаты настоящего исследования коррелируют с данными литературы. J. Predovic и соавт. также выявили увеличение ЦТС при интраоперационном обнаружении хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве и определении гиперрефлективных точек в витреальной полости по данным ОКТ в послеоперационном периоде [19]. Период наблюдения составил 3 месяца. Изменения ЦТС в послеоперационном периоде имели статистически значимую разницу по сравнению с группой контроля. Авторы делают вывод о том, что наличие хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве может поддерживать подострый воспалительный процесс в послеоперационном периоде.

Oh и соавт. обнаружили взаимосвязь между гиперрефлективными точками, определяемыми по данным ОКТ в полости стекловидного тела через 1 неделю после хирургии катаракты, и развитием морфологических изменений макулярной области через 1 месяц после оперативного лечения [20]. В исследуемой группе в 10 случаях (13,9%) по данным ОКТ был определен КМО через 1 месяц после операции. Авторами была установлена взаимосвязь между обнаружением гиперрефлективных точек и развитием КМО, однако не была установлена природа подобных включений в полости стекловидного тела. Стоит отметить, что в настоящем исследовании не было отмечено случаев развития КМО в течение периода наблюдения, несмотря на наличие хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве и связанную с ним повышенную местную воспалительную реакцию и соответствующие морфологические изменения макулярной области. Мы предполагаем, что отсутствие случаев развития КМО связано с комбинированной противовоспа-

лительной терапией, назначаемой всем пациентам, включенным в данное исследование. Противовоспалительная терапия включала эпibuльбарные инстилляции глюкокортикостероидов и нестероидных противовоспалительных препаратов в течение 4 недель после оперативного вмешательства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие СИДИП в ходе хирургии катаракты приводит к повышенной местной воспалительной реакции, что было подтверждено более высокой концентрацией провоспалительных цитокинов в слезе в раннем послеоперационном периоде, а также значимым увеличением ЦТС и объема макулярной области по данным ОКТ через 1 месяц после операции в сравнении с контрольной группой.

Выполнение ДЗКР позволяет снизить выраженность местной воспалительной реакции, что подтверждается более низкой концентрацией провоспалительных цитокинов в слезе в раннем послеоперационном периоде по сравнению с группой сравнения с развитием СИДИП, а также отсутствием значимых изменений ЦТС и объема макулярной области по данным ОКТ.

При развитии СИДИП с наличием хрусталикового детрита в ретролентальном пространстве рекомендуется выполнение ДЗКР с целью снижения выраженности местной воспалительной реакции в послеоперационном периоде.

ЛИТЕРАТУРА

- Егорова Е. В., Ребриков И. С. Синдром девиации инфузионных потоков: современное состояние вопроса. Офтальмохирургия. 2022;4: 74–84. doi: 10.25276/0235-4160-2022-4-74-84.
- Anisimova NS, Arbisser LB, Shilova NF, Melnik MA, Belodedova AV, Knyazer B, Malyugin BE. Anterior vitreous detachment: risk factor for intraoperative complications during phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 2020;46(1): 55–62. doi: 10.1016/j.jcrs.2019.08.005.
- Ang A, Shepstone L, Rallo VM, Burton R. Retrocapsular lens fragments after uneventful phacoemulsification cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2004;30(4): 849–853. doi: 10.1016/j.jcrs.2003.08.026.
- Потемкин В. В., Гольцман Е. В. Хирургия катаракты при псевдоэкзофалиативном синдроме. Офтальмологические ведомости. 2020;13(1): 37–42. doi: 10.17816/OV25739.
- Ребриков И. С., Егорова Е. В., Ребрикова А. С., Лизунов А. В., Титаренко Е. М. Оценка факторов риска развития интраоперационного синдрома девиации инфузионных потоков с учетом анатомо-топографических особенностей переднего отрезка. Офтальмохирургия. 2023;4: 19–28. doi: 10.25276/0235-4160-2023-4-19-28.
- Шиловских О. В., Ульянов А. Н., Ребриков И. С. Задний капсулорексис при дренировании пространства Бергера. Офтальмология. 2020;17(1): 56–62. doi: 10.18008/1816-5095-2020-1-56-62.
- Егорова Е. В., Обухова О. О., Горбенко О. М., Шваюкма П., Черных В. В., Трунов А. Н. Влияние

первичного заднего капсулорексиса на активность местного воспалительного процесса при фактоэмульсификации осложненной катаракты на фоне псевдоэкзофлиативного синдрома. Сибирский научный медицинский журнал. 2018;38(1): 53–58.

8. Yonekawa Y, Kim IK. Pseudophakic cystoid macular edema. *Curr Opin Ophthalmol*. 2012;23(1): 26–32. doi: 10.1097/ICU.0b013e32834cd5f8.

9. Grzybowski A, Sikorski BL, Ascaso FJ, Huerva V. Pseudophakic cystoid macular edema: update 2016. *Clinical Interv Aging*. 2016;11: 1221–1229. doi: 10.2147/CIA.S111761.

10. Henderson BA, Kim JY, Ament CS, Ferrufino-Ponce ZK, Grabowska A, Cremers SL. Clinical pseudophakic cystoid macular edema. Risk factors for development and duration after treatment. *J Cataract Refract Surg*. 2007;33(9): 1550–1558. doi: 10.1016/j.jcrs.2007.05.013.

11. Loewenstein A, Zur D. Postsurgical cystoid macular edema. *Dev Ophthalmology*. 2010;47: 148–159. doi: 10.1159/000320078.

12. Perente I, Utine CA, Ozturker C, Cakir M, Kaya V, Eren H, Kapran Z, Yilmaz OF. Evaluation of macular changes after uncomplicated phacoemulsification surgery by optical coherence tomography. *Curr Eye Res*. 2007;32(3): 241–247. doi: 10.1080/02713680601160610.

13. Belair ML, Kim SJ, Thorne JE, Dunn JP, Kedhar SR, Brown DM, Jabs DA. Incidence of cystoid macular edema after cataract surgery in patients with and without uveitis using optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol*. 2009;148(1): 128–135. doi: 10.1016/j.ajo.2009.02.029.

14. Flach AJ. The incidence, pathogenesis and treatment of cystoid macular edema following cataract surgery. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1998;96: 557–634.

15. Cohen SM, Davis A, Cukrowski C. Cystoid macular edema after pars plana vitrectomy for retained lens fragments. *J Cataract Refract Surg*. 2006;32(9): 1521–1526. doi: 10.1016/j.jcrs.2006.04.019.

16. Belair ML, Kim SJ, Thorne JE, et al. Incidence of cystoid macular edema after cataract surgery in patients with and without uveitis using optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol* 2009;148(1): 128–135. doi: 10.1016/j.ajo.2009.02.029.

17. Panteleontidis V, Detorakis ET, Pallikaris IG, Tsilimbaris MK. Latanoprost-dependent cystoid macular edema following uncomplicated cataract surgery in pseudoexfoliative eyes. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*. 2010;9: 1–5. doi: 10.3928/15428877-20100215-91.

18. De Groot V, Hubert M, Van Best JA, Engelen S, Van Aelst S, Tassignon MJ. Lack of fluorophotometric evidence of aqueous-vitreous barrier disruption after posterior capsulorhexis. *J. Cataract Refract. Surg*. 2003;29: 2330–2338. doi: 10.1016/s0886-3350(03)00341-9.

19. Predovic J, Bosnar D, Markovic L, Curic A, Bracic J, Georgi Th, List W, Glatz W, Ivastinovic D. Vitreous hyper-reflective dots and the macular thickness after cataract surgery. *PLoS One*. 2024; 19(4): e0300148. doi: 10.1371/journal.pone.0300148.

20. Oh J-H, Chuck RS, Do JR, Park ChY. Vitreous hyper-reflective dots in optical coherence tomography and cystoid macular edema after uneventful phacoemulsification surgery. *PLoS One*. 2014;9(4): e95066. doi: 10.1371/journal.pone.0095066.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Игорь Сергеевич Ребриков, врач-офтальмохирург, заведующий диагностическим отделением, Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Россия, Екатеринбург, 620149, ул. Ак. Бардина, 4а <https://orcid.org/0000-0002-4927-9044>

Елена Владиленовна Егорова, д. м. н., врач-офтальмохирург, заместитель директора по лечебной работе Новосибирского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России, Россия, Новосибирск, 630096, ул. Колхидская, 10, e.egorova@mntk.nsk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2901-0902>

Надежда Сергеевна Демченко, к. м. н., врач клинической лабораторной диагностики и лабораторной генетики, заведующая клинической лабораторией, Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», medichkan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5196-2168>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Igor S. Rebrikov, Ophthalmic surgeon, Head of the Diagnostic Department, IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Russia, 620149, Academician Bardin St., 4a, Ekaterinburg, <https://orcid.org/0000-0002-4927-9044>

Elena V. Egorova, Doctor of Science in Medicine, Ophthalmic surgeon, Deputy Director for Medical Work, Novosibirsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery, Federal State Institution, Kolkhidskaya str., 10, Novosibirsk, 630096, Russian Federation, e.egorova@mntk.nsk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2901-0902>

Nadejda S. Demchenko, PhD in Medicine, Doctor of clinical laboratory diagnostics and laboratory genetics, Head of the clinical laboratory, IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, medichkan@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5196-2168>

Научная статья опубликована в теоретическом и научно-практическом журнале «Офтальмохирургия» № 4, 2024, стр. 25–33

ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИИ УВЕАЛЬНОЙ КАТАРАКТЫ, ОСЛОЖНЕННОЙ СПАЕЧНЫМ ПРОЦЕССОМ

Шиловских О. В., Сафонова О. В., Казайкин В. Н.

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

Цель. Представить отдаленные результаты хирургии увеальной катаракты, осложненной спаечным процессом различной степени выраженности при хроническом увеите. **Материал и методы.** С 2007 по 2024 г. прооперировано 319 глаз по поводу катаракты, осложненной спаечным процессом различной степени выраженности при хроническом увеите. На 263 глазах (первая группа) было проведено вмешательство по разработанной в Центре технологии, включающей разделение синехий, факоэмульсификацию, частичную витрэктомия в передних отделах витреальной полости, имплантацию ИОЛ в капсульный мешок с фиксацией оптики по типу «optic capture», на 56 глазах (вторая группа) – по традиционной технологии – разделение синехий и факоэмульсификация с имплантацией ИОЛ в капсульный мешок. Оценивались динамика максимально скорректированной остроты зрения (МКОЗ), уровень внутриглазного давления (ВГД), динамика центральной толщины сетчатки (ЦТС), наличие признаков рецидива спаечного процесса (синехии, экссудативные мембраны) в течение 12 месяцев после хирургии в обеих группах. **Результаты.** Изменение МКОЗ значимо коррелировало в зависимости от предоперационной выраженности спаечного процесса. При исходной протяженности спаек менее 2/3 длины зрачкового края показатели финальной МКОЗ в обеих группах существенно не различались: в 1-й группе – $0,66 \pm 0,08$, во 2-й – $0,6 \pm 0,04$ ($p > 0,05$), а при спайках $\geq 2/3$ длины зрачкового края показатели МКОЗ оказались существенно выше при использовании разработанной технологии: $0,51 \pm 0,06$ и $0,19 \pm 0,02$ соответственно ($p < 0,01$). Кроме этого, среди пациентов, имевших исходно выраженный спаечный процесс перед операцией, в зависимости от выбранной хирургической технологии значимая корреляция наблюдалась по результатам возникновения рецидивов спаечного процесса: в первой группе заращение зрачка в послеоперационном периоде не отмечалось ни в одном случае, сформировались только единичные локальные задние синехии (3,04% случаев) и локальный бомбаж радужки, потребовавший лазерной иридотомии (0,76%). Во второй группе заращение зрачка с последующим бомбажем радужки произошло в 93,3% случаях, в 26,7% случаев наблюдалось формирование зрачковой экссудативной мембраны. При исходной протяженности синехий менее 2/3 окружности зрачка повторное формирование спаек в обеих группах (58 глаз в 1-й группе и 26 – во 2-й) не наблюдалось. Показатели ЦТС к концу периода наблюдения в первой группе составили $300,4 \pm 122,3$ мкм, во второй – $324,5 \pm 146,2$ мкм ($p > 0,05$). **Заключение.** При хроническом увеите с исходно выраженным спаечным процессом в переднем сегменте глаза хирургия осложненной катаракты по традиционной технологии, включающей факоэмульсификацию и стандартную имплантацию ИОЛ в капсульный мешок, сопряжена с высоким риском послеоперационных осложнений, в первую очередь, с рецидивом спаечного процесса, формированием синехий и экссудативных мембран. Хирургия по разработанной технологии на таких глазах позволяет достигать высоких функциональных результатов и нормализации анатомо-топографических соотношений в переднем сегменте глаза. **Ключевые слова:** увеальная катаракта; спаечный процесс; факоэмульсификация; задний капсулорексис; «optic capture».

LONG-TERM RESULTS OF UVEAL CATARACT SURGERY COMPLICATED BY ADHESIONS

Shilovskikh O. V., Safonova O. V., Kazaikin V. N.

IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg, Russia

Aim. To present the long-term results of uveal cataract surgery complicated by adhesions in chronic uveitis. **Material and methods.** From 2007 to 2024, 319 eyes were operated for cataracts complicated by adhesions in chronic uveitis. In 263 eyes (the first group), surgery was performed using the technology developed at the Center, including separation of adhesions, phacoemulsification, partial vitrectomy in the anterior sections of the vitreous cavity, and implantation of an intraocular lens (IOL) into the capsular bag with optic capture fixation. In 56 eyes (the second group), the traditional technology was used: separation of adhesions and phacoemulsification with IOL implantation into the capsular bag. The dynamics of best-corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), dynamics of the central retinal thickness (CRT), and the presence of signs of recurrent adhesions (adhesions, exudative membranes) by 12 months after surgery were assessed in both groups. **Results.** There was no statistically significant difference in the final BCVA in both groups with initial adhesion length of up to 2/3 of the pupillary margin length (BCVA 0.66 ± 0.08 and 0.6 ± 0.04 , respectively, $p > 0.05$), while with initial adhesion length $\geq 2/3$ of the pupillary margin length, a significant increase in BCVA was observed in the group of eyes operated using the developed technology (0.51 ± 0.06 and 0.19 ± 0.02 , $p < 0.01$). Among patients with initial pronounced adhesion process in the anterior segment of the eye, in the first group, single local posterior synechiae developed in 3.04% of cases, local iris bombing requiring laser iridotomy – in 2 cases (0.76%); the IOP level was 13.6 ± 5.8 mmHg. In the second group, pupillary closure with

subsequent iris bombe requiring laser iridotomy occurred in 93.3 % of cases, pupillary exudative membrane formation was observed in 26.7 % of cases, and IOP level was 13.9 ± 6.4 mmHg. In both groups, in the eyes with initial localized adhesion extent of less than 2/3 of the pupillary circumference (58 eyes in the first group and 26 eyes in the second), no recurrence of adhesions was observed in the postoperative period. IOP levels were 14.1 ± 4.7 and 17.2 ± 3.7 mmHg, respectively. There was no statistically significant differences in IOP levels between the subgroups. By the end of the observation period, CRT value in the first group was 300.4 ± 122.3 μ m, in the second group 324.5 ± 146.2 μ m, ($p > 0.05$). **Conclusion.** In eyes with chronic uveitis and severe adhesions in the anterior segment, complicated cataract surgery using traditional phacoemulsification with intraocular lens implantation in the capsular bag is associated with a high risk of postoperative complications, particularly adhesion recurrence and formation of synechiae and exudative membranes. Surgery using the developed technique in these eyes allows for high functional results and normalization of the anatomical and topographic relationships of the anterior segment structures.

Keywords: uveal cataract; adhesions; phacoemulsification; posterior capsulorhexis; "optic capture".

АКТУАЛЬНОСТЬ

Катаракта является одним из наиболее частых осложнений увеита, встречается в 30–78% случаев [1, 2]. Хирургия увеальной катаракты (УК) может быть вполне успешной, однако связана с более высокой частотой осложнений, чем при обычных старческих катарактах [3].

Функциональный результат хирургии зависит от сопутствующих осложнений увеита (кистозный макулярный отек, эпиретинальная мембрана, оптическая нейропатия и т. д.) [4]. За последние 15 лет постепенно увеличился процент успеха хирургии увеальной катаракты, что было связано с более эффективным периоперационным лечением (включая контроль воспаления) и разработкой более передовых хирургических методов. Однако почти в трети случаев возникают существенные интраоперационные проблемы, связанные с ригидностью зрачка, необходимостью его механического расширения, манипуляциями на радужной оболочке, что приводит к воспалительной реакции в послеоперационном периоде и снижению функциональных результатов [5, 6]. Даже идеально выполненная операция не является гарантией отсутствия послеоперационных осложнений, наиболее значимыми из которых являются фиброз задней капсулы хрусталика (81,7% случаев), обострение увеита (40% случаев), кистозный макулярный отек (24% случаев) [3, 7].

В большинстве публикаций, посвященных хирургии увеальной катаракты, авторы предлагают стандартное лечение – традиционную факэмульсификацию и ее медикаментозное сопровождение. Литературные данные о результатах хирургии и новых технологиях при увеальной катаракте с исходно выраженным спаечным процессом в переднем сегменте глаза, по крайней мере в открытых источниках, отсутствуют, а в найденных работах, как правило, указывается только значительно более высокий риск интра- и послеоперационных осложнений. Поиск количественных данных о частоте различных осложнений на таких глазах крайне затруднен [5, 8], что и определило цель настоящего исследования.

ЦЕЛЬ

Представить отдаленные результаты хирургии увеальной катаракты, осложненной спаечным процессом различной степени выраженности при хроническом увеите.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обсервационное одноцентровое ретроспективное исследование проводилось в период с 2024 по 2025 г. и соответствовало требованиям Хельсинкской декларации (в редакции 2013 года), все участники подписывали информированное добровольное согласие на диагностическое обследование и хирургическое лечение. Объектами исследования являлись медицинские карты пациентов (электронные истории болезни).

С 2007 по 2024 г. были прооперированы 319 глаз по поводу катаракты, осложненной спаечным процессом различной степени выраженности при хроническом увеите. На 263 глазах было проведено вмешательство по разработанной в Центре технологии (первая группа), на 56 глазах – по традиционной технологии (вторая группа).

Критерии включения:

- Катаракта, осложненная спаечным процессом различной степени выраженности.
- Хронический или рецидивирующий увеит в анамнезе, ремиссия.

Критерии не включения:

- Срок наблюдения после операции менее 12 месяцев.

Исследование проводилось на базе АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», (г. Екатеринбург).

Продолжительность исследования – 12 месяцев. Оценивалась динамика максимально скорректированной остроты зрения, уровня внутриглазного давления, центральной толщины сетчатки, наличие признаков повторного спаечного процесса (синехии, экссудативные мембраны) в переднем сегменте в сроки 1, 3, 6, 12 месяцев после операции.

Общий период наблюдения составил в первой группе $54,1 \pm 56,88$ (от 12 до 204) мес., во второй – $68,4 \pm 46,56$ (от 12 до 180) мес.

Оперативное вмешательство проводилось под проводниковой анестезией (перibuльбарная блокада 2,0 мл р-ра ропивакаин 0,75% (AstraZeneca, Великобритания) с 2 мл лидокаина 2,0% (ПАО «Биосинтез», Россия) в соотношении 1:1 и лидазой 4–6 УЕ. В конце операции в переднюю камеру вводился цефуроксим (1 мг/0,1 мл), субконъюнктивально-дексазон 0,1% 0,5 мл.

Разработанная технология (Патент РФ на изобретение № 2336853/27.10.2008) включала в себя разделение задних и передних (при наличии) синехий, удаление экссудативной зрачковой мембраны, фактоэмульсификацию, имплантацию капсульного кольца, задний капсулорексис диаметром 3,5–4 мм, частичную витрэктомию в передних отделах витреальной полости передним (роговичным) доступом, имплантацию трехчастной ИОЛ с ангулированной гаптикой с заведением опорных элементов в экватор капсульного мешка, а оптической части – за задний капсулорексис в сторону витреальной полости («optic capture») [9].

Традиционная технология включала в себя разделение синехий и фактоэмульсификацию со стан-

дартной имплантацией трехчастной ИОЛ с ангулированной гаптикой в капсульный мешок.

Послеоперационное лечение зависело от этиологии увеита. Местно назначались: антибиотик широкого спектра действия, стероидный и нестероидный противовоспалительный препарат, при необходимости – мидриатики, гипотензивные препараты.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлена с помощью пакетов программы Statistica v. 10.0 (StatSoft Inc., США). Для проверки формы распределения количественных данных использовали тест Колмагорова-Смирнова. Количественные переменные описаны через значение среднего (M) и стандартной ошибки среднего (m) в виде $M \pm m$. Сравнение показателей наблюдения проводилось с помощью t -критерия Стьюдента. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Предоперационная медико-демографическая и клиническая характеристика пациентов исследуемых групп представлена в таблице 1.

Таблица 1

Предоперационная медико-демографическая и клиническая характеристика пациентов исследуемых групп

Характеристика	Первая группа (188 пациентов) (n = 263)	Вторая группа (45 пациентов) (n = 56)	p
Пол (мужчин / женщины)	78 (41,5%) / 110 (58,5%)	20 (44,4%) / 25 (55,6%)	P1,2 > 0,05
Возраст, лет	39,4±3,11	43,32±2,60	
МКОЗ перед операций	0,15±0,07	0,14±0,02	
ВГД, мм рт. ст.	17,1±5,4	16,3±3,94	
ПЗО, мм	23,50±0,13	23,45±0,12	
Лентовидная дегенерация роговицы	64 (24,3%)	8 (14,3%)	P1,2 < 0,05
Сращение ≥2/3 окружности зрачка / заращение зрачка	205 (77,9%)	30 (53,6%)	
Сращение <2/3 окружности зрачка	58 (22,1)	26 (46,4)	
Передние синехии	38 (14,4%)	5 (8,9%)	P1,2 > 0,05
Рубеоз радужки	57 (21,7%)	9 (16,1%)	
Экссудативная зрачковая мембрана	134 (50,9%)	30 (53,6%)	
Бомбаж радужки	46 (17,5%)	10 (17,8%)	
Вторичная глаукома	43 (16,3%)	9 (16%)	
Гипотония (ВГД < 6 мм рт. ст.)	6 (2,3%)	1 (1,8%)	
Помутнение стекловидного тела (преимущественное расположение):			
В передних отделах	150 (57%)	30 (53,5%)	
В передних и срединных отделах	90 (34,2%)	19 (34%)	
Во всех отделах	8 (3,1%)	3 (5,4%)	
Нет значимых помутнений	15 (5,7%)	4 (7,1%)	
Эпимакулярная мембрана	86 (32,7%)	20 (35,7%)	
ЦТС, мкм	367,25±30,97	359,4±42,31	
Кистозный макулярный отек	110 (41,8%)	25 (44,6%)	
Односторонний процесс	63 (24%)	12 (21,4%)	
Двусторонний процесс	200 (76%)	44 (78,6%)	
Срок наблюдения после операции (мес.)	54,1±56,88 (12–204)	68,4±46,56 (12–180)	

В анамнезе у пациентов 1 группы ранее были проведены: иридотомия (38 глаз), непроникающая глубокая склерэктомия (4 глаза), витрэктомия (4 глаза), отграничительная лазеркоагуляция сетчатки (2 глаза), радиальная кератотомия (2 глаза), передняя послойная кератопластика (1 глаз). У пациентов 2 группы: иридотомия (16 глаз), непроникающая глубокая склерэктомия (2 глаза), радиальная кератотомия (2 глаза).

Этиологическая характеристика глаз пациентов исследуемых групп представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Этиологическая характеристика
глаз пациентов 1 и 2 групп**

Этиология	Первая группа (n = 263)	Вторая группа (n = 56)
Ревматоидный артрит	73 (27,7%)	5 (8,9%)
Анкилозирующий спондилоартрит	33 (12,5%)	20 (35,7%)
Псориатический артрит	14 (5,3%)	0
Болезнь Рейтера	2 (0,8%)	2 (3,6%)
Саркоидоз	10 (3,8%)	0
Болезнь Бехчета	0	2 (3,6%)
Болезнь Фогта – Коянаги-Харада	1 (0,4%)	2 (3,6%)
Неспецифический язвенный колит	1 (0,4%)	0
HLA B27 – ассоциированный передний увеит	23 (8,7%)	4 (7,1%)
Симпатическая офтальмия	2 (0,8%)	0
Парспланит	2 (0,8%)	0
Увеит, ассоциированный с рассеянным склерозом	0	2 (3,6%)
Туберкулез	13 (4,9%)	0
Лайм-борреллиоз	3 (1,1%)	0
Сифилис	2 (0,8%)	0
Герпес	2 (0,8%)	2 (3,6%)
Описторхоз	2 (0,8%)	0
Неясная этиология*	80 (30,4%)	17 (30,3%)

* – на момент хирургии отсутствовали убедительные данные за системное заболевание, инфекционные причины были исключены.

Всем пациентам до хирургического вмешательства, а также через 1, 3, 6 и 12 месяцев после его проведения, выполнялось офтальмологическое обследование, которое включало в себя стандартные и специальные диагностические методы, включая ультразвуковое В-сканирование, оптическую когерентную томографию макулярной области (RTVue-100 XR Avanti, «Optovue», США).

Через 12 месяцев после операции зарегистрировано статистически значимое улучшение МКОЗ в обеих группах по сравнению с предоперационными показателями ($p < 0,05$). В первой группе улучшение максимально корригированной остроты зрения через 12 месяцев после операции наблюдалось на 235 глазах из 263 (97%), в 6 случаях (2,3%) острота зрения осталась без изменений, а в 2 случаях (0,7%) произошло ухудшение остроты зрения за счет вторичной центральной дегенерации сетчатки на фоне длительно существующего макулярного отека. Во второй группе улучшение МКОЗ наблюдалось на 48 глазах из 56 (85,7%), острота зрения осталась без изменений на 3 глазах (5,4%), ухудшение – в 5 случаях (8,9%), из них на 2 глазах – по причине отслойки сетчатки, на 2 глазах – вследствие образования зрачковой экссудативной мембраны, в остальных случаях – по причине вторичных дегенеративных изменений макулярной области при хроническом макулярном отеке.

В первой группе нормализация анатомо-топографических взаимоотношений структур переднего сегмента достигнута в 97,3% случаев, во второй – в 66,1% ($p < 0,05$).

В ходе исследования пациенты в каждой группе последовательно разделялись на подгруппы в зависимости от степени выраженности спаечного процесса перед операцией. Клинически значимые различия были выявлены при стратификации групп по протяженности спаек на подгруппу 1 (менее 2/3 длины зрачкового края) и подгруппу 2 ($\geq 2/3$ длины зрачкового края): в 1-й подгруппе рецидивы спаечного процесса в обеих подгруппах отсутствовали, а показатели финальной МКОЗ ($0,66 \pm 0,08$ и $0,6 \pm 0,04$) при использовании разработанной и традиционной технологий существенно не различались ($p > 0,05$). Во 2-й подгруппе частота рецидивов спаек (0,76% и 93,3% соответственно), $p < 0,001$, и финальная МКОЗ существенно склонялись в пользу разработанной технологии ($0,51 \pm 0,06$ и $0,19 \pm 0,02$; $p < 0,01$).

Динамика МКОЗ в первой и второй подгруппах представлена на рисунках 1, 2.

Динамика МКОЗ при исходных спайках <2/3 окружности зрачка

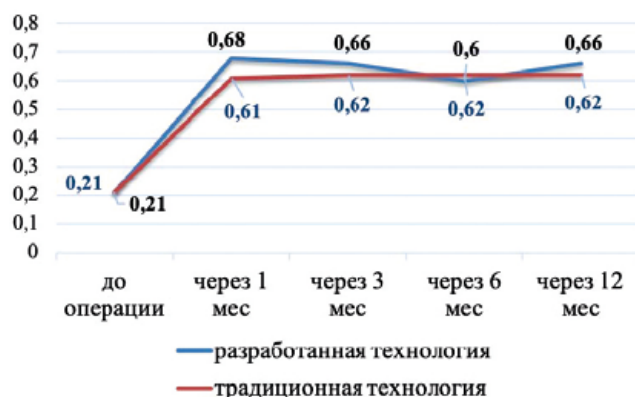


Рис. 1. Динамика МКОЗ в первой подгруппе

Динамика МКОЗ при исходных спайках ≥2/3 окружности зрачка

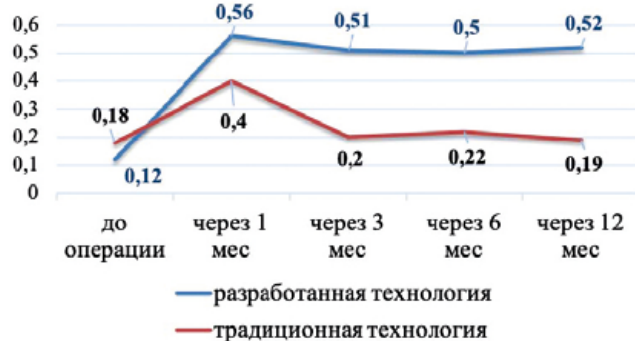


Рис. 2. Динамика МКОЗ во второй подгруппе

Частота рецидивов спаечного процесса и их характеристика представлены в таблице 3.

Локальные задние синехии, существенно не влияющие на анатомию переднего сегмента глаза, встретились в 8 (3%) и 11 (19,6%) случаев соответственно.

В отдаленном периоде наблюдения в первой группе потребовались хирургические вмешательства: удаление преципитатов – 13 случаев, непроникающая глубокая склерэктомия – 8, иссечение фиброза капсульного мешка – 3, иссечение экссудативной мембраны – 3, реконструкция переднего сегмента с трабекулотомией – 3, иридотомия – 2, имплантация клапана Ахмеда – 1, замена ИОЛ – 1, удаление импланта Озурдекс из передней камеры – 1, витрэктомия с газовой тампонадой – 15 случаев, витрэктомия с тампонадой силиконовым маслом – 10, витрэктомия с тампонадой ПФОС – 5, витрэктомия без тампонады – 5.

Во второй группе потребовались хирургические вмешательства: иридотомия – 9 случаев, непроникающая глубокая склерэктомия – 6, трансклеральная циклокоагуляция – 2, замена ИОЛ – 1, реконструкция угла передней камеры – 2, витрэктомия с тампонадой силиконовым маслом – 2, витрэктомия с тампонадой ПФОС – 2, витрэктомия без тампонады – 1, рассечение экссудативной мембраны – 6, иссечение фимоза капсульного мешка – 1.

К концу периода наблюдения в первой группе показатель ЦТС составил $300,4 \pm 122,3$ мкм, во второй группе – $324,5 \pm 146,2$ мкм ($p > 0,05$). Лечение увеального макулярного отека зависело от этиологии, по показаниям применялось введение пролонгированных стероидов различными способами доставки.

В раннем послеоперационном периоде наблюдались реакции в виде воспалительного феномена Тиндаля I степени: в первой группе в 28 (15%)

Таблица 3

Частота рецидивов спаечного процесса и уровень ВГД в исследуемых группах через 12 месяцев после операции при различной исходной протяженности спаечного процесса

Показатель, число глаз (%)	первая группа, n = 263		вторая группа, n = 56		P
	1	2	3	4	
	спайки <2/3 окружности зрачка	спайки >2/3 окружности зрачка	спайки <2/3 окружности зрачка	спайки >2/3 окружности зрачка	
	n = 58 (22,1%)	n = 205 (77,9%)	n = 26 (46,4%)	n = 30 (53,6%)	
локальные синехии	0	8 (3,04%)	0	2 (6,7%)	$P_{1,3} > 0,05$
заращение зрачка	0	0	0	28 (93,3%)	$P_{1,3} < 0,001$
бомбаж радужки	0	2 (0,76%) *	0	28 (93,3%)	
экссудативная мембрана	0	3 (1,1%)	0	8 (26,7%)	$P_{1,3} < 0,01$
охват ИОЛ зрачком	0	0	0	2 (3,6%)	$P_{1,3} < 0,05$
уровень ВГД, мм рт. ст.	$14,1 \pm 4,7$	$13,6 \pm 5,8$	$17,2 \pm 3,7$	$13,9 \pm 6,4$	$P_{1,3}; P_{2,4} > 0,05$

* локальный бомбаж радужки

случаях, во второй – в 9 (16,1 %); геморрагическо-го феномена Тиндаля – в 12 (12,5 %) и 8 (14,2 %); фибринозного экссудата – в 15 (5,7 %) и 7 (12,5 %); десцеметита – в 5 (1,9 %) и 3 (5,3 %); офтальмо-гипертензии – в 12 (4,6 %) и 6 (10,7 %) соответ-ственно.

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным литературы, на сегодняшний день при выборе метода хирургического лечения увеаль-ной катаракты преобладает традиционный подход, заключающийся в проведении факэмульсифика-ции со стандартной имплантацией ИОЛ в капсуль-ный мешок. При этом отсутствуют данные, объяс-няющие влияние степени выраженности спаечного процесса на ее эффективность [5, 8]. Результаты нашего исследования продемонстрировали возмож-ности современного диагностического и хирур-гического оборудования для качественного роста функциональных показателей и восстановления анатомо-топографических взаимоотношений при УК с акцентом на сопутствующий спаечный про-цесс в переднем сегменте глаза.

Несмотря на более тяжелый исходный статус пациентов первой группы (протяженность задних синехий более 2/3 окружности зрачка наблюдалась в 77,9 % (по сравнению с 53,6 % во второй груп-пе), улучшение средних показателей зрительных функций через 12 месяцев после операции было достигнуто в 97,7 % случаев (против 85,7 % во вто-рой группе), а нормализация анатомо-топографи-ческих взаимоотношений – в 97,3 % (против 66,1 % во второй группе). В ходе настоящего исследования возникла идея определить ту степень спаечного процесса, при которой традиционный хирургиче-ский подход сохраняет свою эффективность, и ту степень, при которой требуется новое решение данной проблемы. С этой целью пациенты обеих групп были последовательно стратифицированы по протяженности спаечного процесса вдоль зрач-кового края, и выявлена та граница, которая имела значимое клиническое значение. В результате про-веденного анализа эта граница оказалась равной 2/3 и более протяженности зрачкового края, и в данной работе такие глаза были определены, как глаза с вы-раженным спаечным процессом.

В первой группе улучшение МКОЗ через 12 ме-сяцев после операции по сравнению с предопе-рационными данными наблюдалось на 235 гла-зах (из 263,97 %), во второй – на 48 глазах (из 56, 85,7 %), ($p > 0,05$). Причем при изначальной протяженности спаек менее 2/3 длины зрачково-го края статистически значимых различий в по-казателях финальной МКОЗ в обеих группах не наблюдалось ($0,66 \pm 0,08$ и $0,6 \pm 0,04$ соответствен-но, $p > 0,05$), а при протяженности спаек $\geq 2/3$ при использовании разработанной технологии

данные показатели оказались существенно выше ($0,51 \pm 0,06$ и $0,19 \pm 0,02$, $p < 0,01$).

Нормализация анатомо-топографических взаи-моотношений структур переднего сегмента в пер-вой группе была достигнута в 97,3 % случаев, во второй группе – в 66,1 % ($p < 0,05$), причем при спайках протяженностью $\geq 2/3$ частота встречаемо-сти рецидивов спаечного процесса отличалась еще более существенно: при разработанной технологии заращение зрачка не наблюдалось ни в одном слу-чае (0 %), при традиционной – в 93,3 % ($p < 0,001$), бомбаж радужки – в 0,76 % и 93,3 % соответственно ($p < 0,001$), формирование зрачковой экссудатив-ной мембраны – в 1,1 % и 26,7 % соответственно ($p < 0,01$).

Основной механизм нормализации анатомо-то-пографических взаимоотношений при примене-нии разработанной технологии, причем имеющей устойчивый характер на протяжении всего периода наблюдения, обусловлен увеличением дистанции между задней поверхностью радужки и передней поверхностью ИОЛ. Увеличение дистанции дости-галось за счет более глубокого интраоперационно-го расположения ИОЛ в сторону заднего сегмента глаза: во время частичной витрэктомии производи-лось дозированное разрушение переднего гиалоида (как естественной опоры для хрусталика), в витре-альной полости создавалось дополнительное про-странство для дальнейшего погружения оптической части ИОЛ с ангулированной гаптикой за края за-дного капсулорексиса, дистанцируя ИОЛ от задней поверхности радужки.

По результатам настоящего исследования пер-спективным представляется более детальное ис-следование анатомо-топографических показателей состояния структур переднего сегмента с помо-щью оптической когерентной томографии с оцен-кой параметров угла передней камеры (расстояния раскрытия угла, площади иридо-трабекулярной выемки, площади трабекулярно-радужного про-странства) и положения ИОЛ (угла наклона и де-центрации ИОЛ).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании проведенного ретроспективного анализа выбор тактики хирур-гического лечения увеальной катаракты должен, в первую очередь, основываться на степени вы-раженности спаечного процесса. Традиционный хирургический подход проявил свою высокую эффективность и может успешно использоваться при протяженности спаек до 2/3 длины зрачково-го края. При протяженности спаек $\geq 2/3$ длины окру-жности зрачка значительно эффективнее разрабо-танная в Екатеринбургском центре МНТК «Мик-рохирургия глаза» технология, при проведении которой увеличивается дистанция между задней

поверхностью радужки и передней поверхностью ИОЛ – «буферная зона», препятствующая повторному образованию спаек. Дальнейшее изучение пред- и послеоперационных анатомо-топографических характеристик переднего сегмента глаза при использовании представленных технологий позволит дать более детальное объяснение их эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kalogeropoulos D, Asproudis I, Stefaniotou M, Moschos MM, Kozobolis VP, Voulgari PV, Katsanos A, Gartzonika C, Kalogeropoulos C. The Large Hellenic Study of Uveitis: Diagnostic and Therapeutic Algorithms, Complications, and Final Outcome. *Asia Pac J Ophthalmol* (Phila). 2023 Jan-Feb 01;12(1):44-57. doi: 10.1097/APO.0000000000000594. Epub 2023 Jan 2. PMID: 36588192.
2. Ram J, Kaushik S, Brar GS, Gupta A, Gupta A. Phacoemulsification in patients with Fuchs' heterochromic uveitis. *J Cataract Refract Surg*. 2002; 28: 1372–1378. doi: 10.1016/S0886-3350(02)01298-1.
3. Van Gelder RN, Leveque TK. Cataract surgery in the setting of uveitis. *Curr Opin Ophthalmol*. 2009 Jan;20(1):42-5. doi: 10.1097/ICU.0b013e32831b9b22. PMID: 19077828.
4. Abbouda A, Tortorella P, Restivo L, Santoro E, DeMarco F, La Cava M. Follow-Up Study of Over Three Years of Patients with Uveitis after Cataract Phacoemulsification: Outcomes and Complications. *Semin Ophthalmol*. 2016;31(6):532-41. doi: 10.3109/08820538.2015.1009554. Epub 2015 Feb 20. PMID: 25700154.

5. Pålsson S, Pivodic A, Grönlund MA, Lundström M, Viberg A, Behndig A, Zetterberg M. Cataract surgery in patients with uveitis: Data from the Swedish National Cataract Register. *Acta Ophthalmol*. 2023 Jun;101(4):376-383. doi: 10.1111/aos.15308. Epub 2022 Dec 20. PMID: 36537142.

6. Дроздова Е. А. Анализ частоты развития и тяжести осложнений при ревматических увеитах / Е. А. Дроздова, Е. В. Ядыкина, Л. А. Патласова // Клиническая офтальмология – 2013. № 1. С. 2–4.

7. Elgohary MA, McCluskey PJ, Towler HM, Okhravi N, Singh RP, Obikpo R, Lightman SS. Outcome of phacoemulsification in patients with uveitis. *Br J Ophthalmol*. 2007 Jul;91(7):916-21. doi: 10.1136/bjo.2007.114801. Epub 2007 Jan 17. Erratum in: *Br J Ophthalmol*. 2009 May;93(5):702. Erratum in: *Br J Ophthalmol*. 2010 Dec;94(12):1695. Erratum in: *Br J Ophthalmol*. 2011 Jan;95(1):154. PMID: 17229800; PMCID: PMC1955648.

8. Bajraktari G.; Jukić T.; Kalauz M.; Oroz M.; Radolović Bertetić A.; Vukojević N. Early and Late Complications after Cataract Surgery in Patients with Uveitis. *Medicina* 2023, 59, 1877. <https://doi.org/10.3390/medicina59101877>.

9. Патент РФ на изобретение № 2791409/07.03.2023. Шиловских О. В., Сафонова О. В. Способ имплантации ИОЛ при оперативном лечении катаракты, осложненной хроническим увеитом. Доступно по: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2791409&TypeFile=html [Ссылка активна на 19.08.2025].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Олег Владимирович Шиловских,
к. м. н., генеральный директор
АО «Екатеринбургский центр МНТК
«Микрохирургия глаза»
Россия, 620149, г. Екатеринбург,
ул. Академика Бардина, 4а,
ekmntk@eyeclinic.ru
Ольга Владимировна Сафонова,
заведующая отделением функциональной
диагностики и лечебного контроля,
o.safonova@list.ru
Виктор Николаевич Казайкин, д. м. н.,
ведущий научный сотрудник, victor-ru66@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Oleg Vladimirovich Shilovskikh, MD, PhD,
General Director
IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center
Russia, 620149, Ekaterinburg,
Akademika Bardina St., 4a
ekmntk@eyeclinic.ru
Olga Vladimirovna Safonova, Head of the
Department of Functional Diagnostics
and Treatment Monitoring
o.safonova@list.ru
Viktor Nikolaevich Kazaikin, MD, PhD,
Leading Researcher, victor-ru66@mail.ru

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ СИЛИКОН – ИНДУЦИРОВАННОЙ ГЛАУКОМЫ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Юрьева Т. Н.^{1,2,3}, Коняева Ю. М.⁴, Михалевич И. М.², Давыдова Л. И.⁴

¹Иркутский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск

²Филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск

³ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск

⁴Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

Актуальность. Трехпортовая витрэктомия с введением силиконового масла (СМ) является операцией выбора при лечении большинства заболеваний заднего отрезка глаза. Возможным осложнением этого хирургического вмешательства является вторичная силикон-индуцированная глаукома (СИГ). **Методы.** В этой статье представлен ретроспективный анализ историй болезни 400 пациентов, перенесших витрэктомию с введением СМ и последующим его удалением, проанализированы анатомические и функциональные данные пациентов, выявлены факторы риска развития СИГ. Проведен также обзор литературы, посвященный оценке предикторов СИГ, выполнено сравнение результатов проведенного ретроспективного анализа с литературными данными. **Результаты.** Из 400 пациентов диагноз СИГ был установлен у 56 человек (14%) в сроки от 1 до 34 месяцев после витрэктомии. Наиболее значимым фактором риска развития СИГ является длительность тампонады витреальной полости СМ. Кроме того, вероятность формирования СИГ увеличивается при афакии и артифакции, у пациентов с осевой миопией, а также у лиц мужского пола и пациентов более молодого возраста, что согласуется с мировыми данными. Не было установлено зависимости СИГ от этиологии основного заболевания, в том числе сахарного диабета. В отличие от некоторых представленных в литературе исследований, нами установлена большая частота встречаемости вторичной глаукомы у пациентов с эписклеральным пломбированием, предшествующим витрэктомии. **Заключение.** Дальнейшее изучение факторов риска и механизмов формирования СИГ позволит оптимизировать послеоперационное ведение пациентов, направленное на предотвращение или адекватное лечение вторичной глаукомы.

Ключевые слова: силиконовая тампонада, витрэктомия, силикон-индуцированная глаукома, факторы риска, эмульгирование.

RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF SILICONE OIL INDUCED GLAUCOMA: A RETROSPECTIVE ANALYSIS

Yurieva T. N.^{1,2,3}, Koniaeva I. M.⁴, Mihalevich I. M.², Davidova L. I.⁴

¹The Irkutsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Irkutsk

²Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Irkutsk

³Irkutsk State Medical University, Irkutsk

⁴IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg

Background. Performing a three-port vitrectomy with the adjunction of silicone oil (SO) for internal tamponade is the most common surgery in the treatment of complicated pathology of the posterior eye segment. A possible complication of this surgery is the development of secondary silicone oil induced glaucoma (SIG). **Methods.** This article presents a retrospective analysis of the medical histories of 400 patients who underwent vitrectomy with SO adjunction and its subsequent removal, analysis of the patient's anatomical and functional data, and determination of the risk factors for SIG development. A review of the literature was also conducted, aimed to identify SIG risk factors, and the data of the retrospective analysis were compared with global data. **Results.** SIG was established in 56 (14%) of 400 patients within 1 to 34 months after vitrectomy. The most significant risk factor for the development of SIG is the duration of tamponade of the vitreal cavity with SO. Also, according to our data, the likelihood of SIG increases in eyes after IOL implantation and in patients with aphakia, in myopic patients, as well as in males and in younger patients. These data are consistent with global trends. There was no increase in the risk of SIG depending on the nosology that led to vitrectomy, the presence of diabetes mellitus, which is also confirmed in the literature. The difference was in growth of SIG risk in patients after scleral buckling (according to the literature, the risk has to be reduced). **Conclusion.** Further investigation of the problem of SIG and risk factors understanding will enhance the visual prognosis after surgery and improve the quality of patient's life.

Keywords: silicone tamponade, vitrectomy, silicone-induced glaucoma, risk factors, emulsification.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Несмотря на такие преимущества задней закрытой витрэктомии, как быстрая и эффективная возможность реабилитации пациентов с тяжелой патологией сетчатки в сочетании с малоинвазивностью вмешательства, данная технология имеет и определенные недостатки, которые в большинстве случаев обусловлены необходимостью длительной тампонады витреальной полости силиконовым маслом. В послеоперационном периоде при соприкосновении силиконового масла с эндотелием роговицы может сформироваться лентовидная кератопатия, описаны случаи интраоперационной контаминации и других воспалительных реакций [1, 2].

Наиболее частым осложнением СМ является развитие катаракты, распространенность которой достигает 90–100% [3], что требует в подавляющем большинстве случаев удаления и/или замены хрусталика в течение двух лет после витрэктомии [4]. Вторым по частоте встречаемости осложнением является повышение внутриглазного давления. Частота гипертензионного синдрома после введения силиконового масла очень вариабельна и по данным разных авторов наблюдается в случаях от 2,2 до 56% [5, 6].

Витрэктомия как хирургическое вмешательство является самостоятельным фактором риска резкого подъема внутриглазного давления (ВГД), особенно в первые часы после операции [7]. Некоторые нозологии в большей степени подвержены возникновению данного осложнения. Так, риск подъема ВГД у пациентов с диагнозом «пролиферативная витреоретинопатия» в пять раз выше, чем у пациентов, перенесших витрэктомию по поводу макулярного разрыва; ленсэктомия или интраоперационная эндофотокоагуляция также увеличивают риск офтальмогипертензии [7].

Послеоперационная гипертензия делится на две большие группы: раннюю и позднюю. Частота встречаемости ранней послеоперационной глазной гипертензии составляет, согласно литературным данным, от 3 до 40% [7–10] и имеет различные по своей природе механизмы. В основе может быть декомпенсация ВГД у пациентов, ранее имевших нарушения гидродинамики глаза [11] или предшествующее длительное применение стероидных противовоспалительных препаратов, которые являются частью общепринятой схемы ведения пациента в послеоперационном периоде. Известно, что использование 0,1% дексаметазона или 0,1% бетаметазона в течение 1 месяца может вызвать повышение ВГД более чем на 15 мм рт. ст. у 5% и повышение от 6 до 15 мм рт. ст. у 30% [12]. Ранний подъем ВГД может также быть реакцией цилиарного тела на проведение интраоперационной лазеркоагуляции сетчатки или патологическим ответом на хирургический стресс [13]. Контакт силиконо-

го масла с трабекулярной тканью может сопровождаться явлениями трабекулита, воспалительной реакции и, как следствие, подъемом ВГД, которое способно перерасти в хронические формы глаукомы [14].

Еще одной причиной подъема ВГД может стать введение избыточного количества силиконового масла (СМ) либо формирование зрачкового блока. Наиболее легко этот процесс запускается у пациентов с нативным хрусталиком, при миопии высокой степени, когда слабые zonулярные связки позволяют хрусталику легко смещаться кпереди, а избыточно введенный объем СМ только ускоряет этот механизм. Нагляднее всего это проявляется у детей с миопической рефракцией с учетом более сложного, чем у взрослых, расчета количества СМ [15, 16]. У пациентов с афакией, артифакцией или нативным хрусталиком при выраженном зонулолизисе и дефектах капсулы хрусталика миграция силиконового масла может произойти и в отдаленном послеоперационном периоде [17], что требует проведения профилактической иридотомии [13, 17].

Поздний подъем ВГД протекает по типу хронической формы глаукомы и развивается по механизму открытоугольной глаукомы и главным образом за счет склонности СМ к эмульгации и неизбежного попадания капель силиконового масла микроскопического размера (менее 1 микрона) в трабекулярную сеть, что вызывает ее обтурацию, воспаление, сопровождающиеся претрабекулярной и трабекулярной ретенцией внутриглазной влаги.

На сегодняшний день витрэктомия *pars plana* с введением силиконового масла является методом выбора при лечении большинства заболеваний заднего отрезка глаза. В то же время такие осложнения данного вида хирургии, как ранняя и поздняя офтальмогипертензия, формирование вторичной глаукомы, могут стать основной причиной недостаточного восстановления или утраты зрительных функций у пациентов, что и обуславливает актуальность проводимого исследования.

Цель: на основании ретроспективного анализа клинических, анатомических и функциональных данных пациентов, прооперированных методом трехпортовой витрэктомии с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом, определить факторы риска развития вторичной силикон-индуцированной глаукомы.

МЕТОДЫ

Был проведен ретроспективный анализ данных историй болезни пациентов, перенесших два оперативных вмешательства на базе Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в период с января 2020 по октябрь 2023 года: витрэктомию с введением силиконового масла и удаление силиконового масла. Все данные были взяты из

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

Характеристики		N = 400 человек
Возраст (лет)		49,78 ± 0,43
Пол	Мужчины	225 (56,25%)
	Женщины	175 (43,75%)
ПЗО, мм		25,2 ± 0,1
Статус хрусталика	Нативный прозрачный	219 (54,75%)
	Катаракта	69 (17,25%)
	Артифакция	106 (26,5%)
	Афакия	6 (1,5%)
Клинический диагноз	Изолированная отслойка сетчатки	334 (83,5%)
	Рецидивирующий гемофтальм	8 (2%)
	Отслойка сетчатки, гемофтальм	14 (3%)
	ПДР, отслойка сетчатки	(4,25%)
	ПДР, гемофтальм	22 (5,5%)
	ПДР, отслойка сетчатки, гемофтальм	5 (1,25%)
Сопутствующие офтальмологические заболевания	Состояние после эписклерального пломбирования	18 (4,5%)
	Состояние после кератотомии	16 (4%)
	Увеит	10 (2,5%)
	Состояние после рефракционной хирургии (LASIK)	18 (4,5%)
	Состояние после травмы	1 (0,25%)
Глаукома до витрэктомии	Да / Yes	28 (7%)
	Нет / No	372 (93%)
Антиглаукомная хирургия до витрэктомии	Да / Yes	8 (2%)
	Нет / No	392 (98%)
Сопутствующие соматические заболевания	Гипертоническая болезнь	125 (31,25%)
	Сахарный диабет	60 (15%)

медицинской информационной системы «Ариадна». Общее количество прооперированных пациентов составило 1132. Из исследования были исключены пациенты с рецидивом основного заболевания и повторным введением силиконового масла, пациенты моложе 30 и старше 65 лет.

В исследовании учитывали пол, возраст пациентов, аксиальную длину глазного яблока, наличие нативного или искусственного хрусталика, клинический диагноз, тип пломбирующего вещества и длительность его нахождения в витреальной полости, уровень ВГД, остроту зрения, наличие глаукомы в анамнезе, предшествующие хирургические вмешательства, сопутствующие офтальмологические и некоторые общесоматические заболевания.

Оценивалось состояние пациентов на трех этапах: первый – предоперационная диагностика перед витрэктомией, второй – диагностика перед удалением СМ, третий – контрольный осмотр на последнем посещении пациента не менее чем через 2 месяца после удаления силикона.

Сроки нахождения силикона в витреальной полости варьировали от 1 до 28 месяцев (в среднем $4,71 \pm 0,15$ месяца) в зависимости от тяжести исходного состояния пациентов. С учетом значительного разброса данного показателя, который может иметь решающее значение в формировании послеоперационных осложнений, отдельно анализировали данные пациентов с различной длительностью нахождения силикона. Было сформировано 4 группы: 1-я группа – длительность силиконовой тампонады 1–4 месяца (257 человек), 2-я группа – 5–8 месяцев (102 человека), 3-я группа – 8–12 месяцев (29 человек), 4-я группа – более 12 месяцев (12 человек).

Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica. Нормальность распределения количественных признаков определялась по программе Statistica. Сравнение групп по количественному признаку производилось при помощи критерия хи-квадрат, t-критерию Стьюдента. Сравнение групп по качественному признаку выполнялось с помощью U-критерия Манна – Уитни. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Согласно критериям включения и невключения была сформирована группа из 400 человек, из них 175 женщин, 225 мужчин, возраст от 30 до 65 лет (средний возраст – $49,78 \pm 0,43$ года) (табл. 1).

Наиболее часто у 334 пациентов (83,5%) показанием к витреальному вмешательству была отслойка сетчатки, в 14 случаях (3%) – отслойка сетчатки, осложненная гемофтальмом, рецидивирующий гемофтальм без тенденции к самостоятельной резорбции – у 8 человек, что составило 2% от общего числа пациентов. Сочетание различных нозологий

наблюдалось при сахарном диабете: пролиферативная диабетическая ретинопатия (ПДР) с отслойкой сетчатки у 17 человек (4,25%), пролиферативная диабетическая ретинопатия с гемофтальмом у 22 человек (5,5%), пролиферативная диабетическая ретинопатия с отслойкой сетчатки и гемофтальмом у 5 человек (1,25%).

Из сопутствующих заболеваний было проанализировано наличие гипертонической болезни и сахарного диабета, которые встречались у 125 (31,25%) и 60 (15%) человек соответственно.

Таблица 2

Сравнительный анализ остроты зрения, уровня ВГД и количества гипотензивных препаратов на различных этапах лечения пациентов с различной длительностью силиконовой тампонады

Группы	Острота зрения до витрэктомии	Острота зрения перед удалением СМ	Острота зрения в отдаленный период	ВГД до витрэктомии	ВГД перед удалением СМ	ВГД в отдаленный период	Гипотензивные глазные капли до витрэктомии, шт.	Гипотензивные глазные капли перед удалением СМ, шт.	Гипотензивные глазные капли в отдаленный период, шт.
1. 1–4 месяца, N = 257	0,23 ± 0,02	0,32 ± 0,01***	0,43 ± 0,02***	13,33 ± 0,33	18,98 ± 0,5***	16,83 ± 0,37***	0,08 ± 0,02	0,23 ± 0,04**	0,34 ± 0,06***
2. 5–8 месяцев, N = 102	0,2 ± 0,02	0,22 ± 0,01	0,33 ± 0,03***	13,41 ± 0,57	20,95 ± 0,97	16,73 ± 1,13	0,08 ± 0,04	0,46 ± 0,09***	0,34 ± 0,1
3. 8–12 месяцев, N = 29	0,12 ± 0,03	0,24 ± 0,03**	0,35 ± 0,07*	14,03 ± 1,65	19,86 ± 0,99***	15,15 ± 1,19***	0,14 ± 0,1	0,55 ± 0,18*	0,45 ± 0,21
4. Более 12 месяцев, N = 12	0,13 ± 0,05	0,23 ± 0,04**	0,28 ± 0,09*	11,75 ± 1,8	22,75 ± 2,88**	14,0 ± 2,1***	0,0001	0,58 ± 0,29***	0,66 ± 0,37*
P	$p_1-p_3=0,01$ $p_1-p_4=0,01$	$p_1-p_2=0,05$	$p_1-p_2=0,01$ $p_1-p_4=0,001$		$p_1-p_2=0,01$ $p_1-p_4=0,01$	$p_1-p_4=0,01$ $p_2-p_4=0,01$	$p_{1,2,3}-p_4=0,001$ $p_{1,2}-p_3=0,01$	$p_1-p_2=0,002$ $p_1-p_3=0,001$	$p_{1,2}-p_4=0,002$

Примечание: *** $p = 0,001$; ** $p = 0,01$; * $0,05 \geq p \geq 0,01$.

Отдельно оценивали вид тампонирующего вещества. В подавляющем большинстве случаев – 382, что составило 95,5% от всех вмешательств, применялось силиконовое масло (СМ) Охане 5700 (BAUSCH+LOMB, Германия), состоящее из 100% полидиметилсилоксана, вязкостью 5700 сСт и удельным весом 0,96–0,98 г/см³. В остальных 18 случаях (4,5%) использовалось СМ Densiron 68 (Fluoron, Германия), состоящее из полидиметилсилоксана на 69,5% и сверхчистого перфторгексилоктана на 30,5%, с вязкостью 1200 сСт, удельным весом 1,06 г/см³. По своей плотности СМ делятся на масла с низкой и высокой плотностью, эта терминология будет использована в статье далее. Высокая плотность СМ, в нашем случае Densiron 68, достигается именно за счет содержания в нем перфторгексилоктана.

При сравнительном анализе полученных результатов было установлено умеренное последовательное улучшение остроты зрения при каждом визите, статистически значимое увеличение ВГД между первым и вторым этапами, максимально выраженное у пациентов 2-й и 4-й групп, до 7,5 и 11,0 мм рт. ст. соответственно ($p = 0,001$) и снижение ВГД при явке на третий этап ($p = 0,001$), то есть после удаления силикона. Этому соответствовало значимое увеличение количества используемых гипотензивных медикаментозных препаратов от первого этапа ко второму ($p = 0,001$): в первой группе в 2 раза, во второй в 4,5, в 3-й и 4-й группах практически в 6 раз, и незначимое уменьшение их числа во 2-й и 3-й группах при явке на третий этап наблюдения. Таким образом, удаление силикона и максимальная медикаментозная гипотензивная терапия

позволили значительно снизить ВГД у пациентов всех групп, которое, тем не менее, превышало дооперационные значения (табл. 2).

В целом, если длительность тампонады силиконом витреальной полости не превышала 5 месяцев (включительно), что соответствовало общемировым рекомендациям, то стойкое повышение ВГД и силиконовая глаукома сформировались у 34 пациентов из 306 (11,1%). В случаях нахождения силикона в глазу более 5 месяцев вторичная силиконовая глаукома была диагностирована в 23,4% случаев, то есть у 22 из 94 пациентов этой группы. Офтальмогипертензия, купированная удалением силикона, была отмечена в 21 случае, 17 из них (80,95%) при коротких сроках тампонады, 4 (19,05%) – при более длительном нахождении силикона в витреальной полости глаза пациентов. Важно подчеркнуть, что статистически значимого различия в частоте возникновения СИГ между пациентами, у которых использовалось СМ высокой или низкой плотности, получено не было, что объясняется тем, что частота использования последнего составила более 95%.

Для выявления факторов риска повышения ВГД проводилась оценка клинических характеристик пациентов в целом и в двух группах сравнения. В первую группу включены пациенты с нормальным уровнем ВГД на всех этапах послеоперационного периода, пациенты с медикаментозно компенсированным ВГД и нормализацией давления после удаления силикона. Данную группу составили 279 человек (69,75%) с нормальными значениями ВГД и 37 человек (9,25%) с офтальмогипертензией, купированной удалением силиконового

Таблица 3

Характеристика клинических показателей пациентов в группах с наличием и отсутствием силикон-индуцированной глаукомы

Показатели		Группа 1, n = 344	Группа 2, n = 56
Возраст		50,20 ± 0,46	46,60 ± 1,16
Пол	Мужчины	187	38
	Женщины	157	18
Аксиальная длина глаза, мм		25,19 ± 0,12	25,30 ± 0,28
Глаукомный анамнез	ВГД исходно, мм рт. ст	13,43 ± 0,30	12,77 ± 0,76
	Наличие глаукомы в анамнезе	28 (8,1%)	0
Сопутствующие офтальмологические заболевания	Увеит	9 (2,6%)	1 (1,7%)
	Эписклеральное пломбирование	12 (3,4%)	6 (10,7%)
	Рефракционные операции	32 (9,3%)	2 (0,58%)
Статус хрусталика	Нативный	249 (72,3%)	38 (67,8%)
	Артифакция	93 (27,03%)	14 (25%)
	Афакия	2 (0,7%)	4 (7,2%)
Клинический диагноз	Отслойка сетчатки	301 (87,5%)	47 (83,9%)
	ПДР	37 (10,7%)	7 (12,5%)
	Гемофтальм	6 (1,7%)	2 (3,5%)
Вид силикона	Низкой плотности	328 (95,34%)	54 (96,4%)
	Высокой плотности	16 (4,65%)	2 (3,6%)
Длительность тампонады, месяцы	1–4	221 (64,2%)	35 (53,84%)
	5–8	91 (26,4%)	12 (21,4%)
	8–12	24 (6,9%)	5 (8,9%)
	Более 12	8 (2,3%)	4 (1,16%)

масла (табл. 3). Вторую группу составили 56 человек (14%), которым диагноз глаукомы был поставлен в сроки от 1 до 34 месяцев (в среднем $5,34 \pm 0,70$ месяца) после витрэктомии, при этом глаукома была ассоциирована с эмульгацией силиконового масла.

В группу без подъема ВГД попали 187 (83,11%) мужчин из 225 прооперированных, 157 (89,71%) женщин из 175. При этом у мужчин продолжительность нахождения силиконового масла в витреальной полости была 4,2 месяца, в то время как у женщин – 5,3 месяца ($p = 0,0004$).

Среди всей совокупности пациентов значения аксиальной длины глаза варьировали значительно – от 19,97 до 32,6 мм, составив в среднем $25,19 \pm 0,12$ и $25,30 \pm 0,28$ в первой и второй группах соответственно ($p > 0,05$). Большинство прооперированных больных без статистической разницы в группах сравнения имели нативный хрусталик (72,3 и 67,8%) и артифакцию (27,03 и 25,0%). Афакия наблюдалась

лишь в 6 случаях – у 2 (0,7%) с отсутствием СИГ и у 4 (7,2%) пациентов в группе сравнения.

У пациентов первой группы с большей частотой встречаемости в анамнезе наблюдался увеит – у 9 человек (2,6%), а во второй группе у 1 пациента (1,7%); ранее проведенная операция эписклерального пломбирования на исследуемом глазу у 12 (3,4%) и 6 (10,7%); ранее проведенная рефракционная операция у 32 (9,3%) и 2 (0,58%); ранее проведенная радиальная кератотомия на этом же глазу у 16 человек (4%) соответственно.

Иными словами, из 18 человек, которым на первом этапе лечение отслойки сетчатки проводилось методом эписклерального пломбирования, СИГ развилась у каждого третьего пациента, что не согласуется с литературными данными [18].

У большинства пациентов – 372 человек (93%) – до витрэктомии глаукома отсутствовала, а из тех 28 случаев (7%), в которых ранее был поставлен диагноз глаукомы, антиглаукомная операция до удаления стекловидного тела имела место у 8 пациентов (2%).

Силиконовая глаукома была диагностирована у 47 (83,93%) пациентов с оперированной отслойкой сетчатки, у 7 (12,5%) с ПДР, у 2 (3,57%) с рецидивирующим гемофтальмом. Статистически значимой зависимости между нозологией, послужившей причиной для проведения витрэктомии, и вероятностью возникновения СИГ получено не было. Очевидно, что отслойка сетчатки, составляющая основу структуры заболеваемости исследуемых пациентов, также стала основной патологией, которая привела к СИГ.

Оценка влияния сахарного диабета на сроки и частоту встречаемости эмульгации силикона и повышения ВГД продемонстрировала отсутствие статистически значимой разницы в группах сравнения. Среди всех пациентов с сахарным диабетом вторичная глаукома развилась у 11 из 60 человек (18,33%), а среди пациентов без диабета – у 45 из 340 (13,24%).

Важно отметить, что офтальмогипертензия чаще развивалась у пациентов с афакией и артифакцией, чем при нативном хрусталике. При этом средние значения ВГД при явке на второй этап хирургии при нативном хрусталике составляли $22,5 \pm 9,8$ мм рт. ст. и $18,66 \pm 7,6$ мм рт. ст. у пациентов с ИОЛ или афакией соответственно ($p = 0,001$), что влекло за собой назначение более интенсивной медикаментозной гипотензивной терапии и в дальнейшем формирование вторичной глаукомы в группе пациентов с артифакцией/афакией в 15,18% (17 из 112 человек), при собственном хрусталике в 13,54% (39 из 288 человек). При афакии глаукома была диагностирована в каждом втором случае.

Сроки нахождения СМ в глазу в обеих группах составили 1–4 месяца в большинстве случаев – 221 пациент (64,2%) в 1-й группе и 35 (53,84%) во второй, далее 5–8 месяцев у 91 (26,4%) и 12 (21,4%), 8–12 месяцев у 24 (6,9%) и 5 (8,9%), более 12 месяцев у 8 (2,3%) и 4 (1,16%) соответственно.

ОБСУЖДЕНИЕ

Многочисленные исследования последних лет позволили выяснить, что процесс эмульгирования силикона происходит за счет преодоления сил поверхностного натяжения, что достигается движениями глаз и, следовательно, движением пузыря СМ относительно водянистой влаги. В результате этого происходит сначала диспергирование (формирование более мелких частиц вещества), а затем и само эмульгирование (смешивание частиц вещества с другими, в нашем случае – с водянистой влагой) [19]. При этом было доказано, что одного смешивания жидкостей, разных по своей физико-химической природе, недостаточно для преодоления сил поверхностного натяжения на границе «масло – вода». Соответственно, для запуска процесса эмульгации обязательно присутствие поверхностно-активных веществ – сурфактантов [20], которые обычно образуются в тканях человека при инфекционных, воспалительных, геморрагических состояниях [19]. Экспериментально было доказано, что нахождение СМ в полости глаза запускает реакцию макрофагов, незавершенный фагоцитоз, провоцирует хроническое воспаление, ведущее к развитию пролиферативной витреоретинопатии [21]. Кроме того, сам по себе процесс дегрануляции тромбоцитов вызывает высвобождение большого количества высокоактивных биологических агентов, включая серотонин, гистамин, брадикинин, простагландины, сывороточный фактор распространения, трансформирующий фактор роста – j3 (TGF) и тромбоцитарный фактор роста (PDGF) [21], которые, как было указано выше, могут сыграть свою роль в запуске процесса эмульгирования. В то же время было показано, что длительный прямой контакт масла с ПФОС при проведении витрэктомии или с биологическими эмульгаторами внутри глаза (кровь, белки или медиаторы воспаления) связан с повышенным риском образования эмульсии [17].

Кроме того, на процесс эмульгирования может влиять недостаточное заполнение витреальной полости силиконовым маслом, так как это провоцирует дополнительные колебательные движения пузыря масла в водянистой влаге, как следствие, ускорение процесса эмульгирования [18, 22], либо, наоборот, больший объем вводимого препарата. Так, в исследовании, проведенном на 4439 пациентах, было выявлено, что у лиц с рефракцией выше –6,00 дптр вероятность развития глаукомы выше, чем в глазах с гиперметропической, эмметропической, слабо- и среднемиопической рефракцией [23]. Причина этого до конца не ясна, выдвигается гипотеза, что в глазах с более высокими значениями переднезадней оси глаза (ПЗО) вводят больший объем СМ, тем самым увеличивается граница раздела между СМ и внутриглазной жидкостью, благодаря этому поверхностно-активные вещества имеют больше шансов

взаимодействовать с силиконом, увеличивая риск эмульгирования [24]. С учетом того, что витрэктомия в нашем исследовании практически в 85% случаев проводилась у пациентов с отслойкой сетчатки, аксиальная длина в среднем составила $25,2 \pm 0,1$ мм, свидетельствуя о наличии осевой миопии.

Встречаются также упоминания о том, что эмульгирование чаще происходит у молодых мужчин, это, вероятно, объясняется их большей физической активностью и, соответственно, большим количеством колебательных движений пузыря силикона в глазу [24], что согласуется и с результатами нашего исследования, в котором открытоугольная глаукома (ОУГ) и СИГ у мужчин развивалась в 2 раза чаще, чем у женщин, а средний возраст пациентов с СИГ составлял $46,6 \pm 1,16$ года против $50,2 \pm 0,46$ в группе без глаукомы.

Ряд авторов утверждает, что наличие пломбирующей ленты после операции склерального пломбирования вызывает деформацию склеры и ограничивает подвижность СМ в водянистой влаге и остатках стекловидного тела, что уменьшает его эмульгирование [18], но это не нашло подтверждения в нашей работе. Из 18 человек, которым ранее было проведено эписклеральное пломбирование, СИГ развивалась у каждого третьего пациента.

Ключевым фактором риска эмульгирования силикона и развития СИГ считают длительность тампонады и плотность силиконового масла. Ретроспективный анализ четырехсот историй болезни пациентов, перенесших данный вид хирургического вмешательства, продемонстрировал повышение ВГД в среднем на 5,2, 7,3, 6,1, 10,0 мм рт. ст. в группах с длительностью тампонады до 4-х, от 5 до 8, от 9 до 12 и более 12 месяцев соответственно, что потребовало в раннем послеоперационном периоде подключения максимальной медикаментозной терапии (ММТ) с гипотензивной целью.

Так, при наличии силикона в витреальной полости более 5 месяцев глаукома наблюдалась практически у каждого четвертого пациента, при этом удаление силикона и его тщательная аспирация из передней камеры глаза не привели к компенсации ВГД, что свидетельствовало о формировании не только претрабекулярной, но и интратрабекулярной ретенции. Важно подчеркнуть, что предоперационный уровень ВГД не был достигнут ни в одной из групп, сравниваемых относительно длительности нахождения силикона в глазу, и превышал исходные значения на 1,5–3,5 мм рт. ст., что может играть ключевую роль в прогрессировании глаукомной нейрооптикопатии.

Это подтверждается исследованием 2017 года, в котором феномен необъяснимой потери зрения был зарегистрирован в 9 случаях из 44 [25]. Было установлено, что эндотампонада силиконовым маслом сопровождалась повышением ВГД до 25 мм рт. ст. при двух последовательных посещениях

в течение периода наблюдения. Частота потери зрения в глазах с повышенным ВГД составила 4,5 случая потери зрения на 1000 дней по сравнению с 1 случаем на 1000 дней в глазах без повышения ВГД (95% доверительный интервал: 1,1–17,9; $P = 0,02$). Сложность диагностики этого состояния заключалась в том, что пациенты не всегда могут отметить ухудшение зрения в послеоперационном периоде и часто замечают это и предъявляют жалобы уже после удаления силиконового масла из глаза [25].

Говоря об эмульгировании, нельзя не сказать о таком важном факторе риска СИГ, как вид силиконового масла. В рандомизированном двойном слепом контролируемом исследовании T. Ratanapakorn и соавт., в котором выполняли витрэктомию pars plana с дальнейшим введением СМ для лечения осложненной отслойки сетчатки, были получены следующие данные: вероятность эмульгирования силикона с низкой вязкостью незначительно выше, чем у силикона с высокой вязкостью, когда речь идет о тампонаде длительностью 6 месяцев и менее, но частота эмульгации резко возрастает, когда срок тампонады превышает 6 месяцев [17, 22]. Несмотря на то что силикон высокой плотности более устойчив к деформации, а следовательно, к диспергированию и эмульгированию, его сложнее полностью удалить из глаза, особенно с применением канюль малого калибра – менее 25G [19]. Ряд авторов описывает вероятность эмульгирования современных масел разной плотности как практически идентичную, а мнение о более высокой склонности масел, содержащих перфторгексилотан, к эмульгированию объясняет индивидуальными особенностями пациентов и малой выборкой исследований [26]. Имеются статьи, в которых подтверждается повышенный риск эмульгирования СМ высокой плотности в сроки до двух недель после витрэктомии, к четырем же неделям разница между двумя видами СМ нивелируется [27].

Известно, что частицы СМ обнаруживают не только в различных тканях глаза: веках, конъюнктиве, склере, эндотелии роговицы, трабекулярной сети, цилиарном теле, эпи- и субретинальных мембранах, на поверхности радужки, во всех слоях сетчатки, хориоидее, субретинальном пространстве, – но и в рядом расположенных органах: силикон мигрирует в зрительный нерв (через решетчатую пластинку), хиазму и систему желудочков мозга [28–30]. Миграция силикона в ткани глаза вызывает хроническое воспаление, дистрофические изменения сетчатки и дезорганизацию ее слоев, разрастание глиальной ткани [31, 32]. Существует даже термин силиконовая нейропатия, отражающий прямое токсическое действие силиконового масла на зрительный нерв, не зависящее от значений ВГД. Силиконовое масло можно обнаружить в зрительном нерве уже через 1 месяц после витрэктомии, и оно может замещать до 40% площади поперечного сечения ретроламинарного (или склераль-

ного) отдела зрительного нерва и проникать глубже в него [33]. Вопрос о повреждении контралатерального зрительного нерва возникает, если силиконовое масло достигает хиазмы зрительного нерва. Большинство исследований утверждает, что эмульгирование происходит непредсказуемо и независимо от вязкости силиконового масла (1000 или 5000 ССт). В связи с малым числом случаев длительного использования «тяжелого» силикона в нашем исследовании оценить этот фактор риска не представлялось возможным.

В качестве пермиссивного фактора развития глаукомы после трехпортовой витрэктомии, кроме патологического воздействия частиц силикона, может выступать и послеоперационное воспаление, индуцирующее формирование гониосинехий, рубцов радужки и неоваскуляризацию в углу передней камеры глаза. Кроме того, S. Chang и соавт. в 2006 году, а за ним F. O. Luk и соавт. в 2009 году выдвинули теорию о том, что развитие глаукомы в отдаленные сроки после витрэктомии связано с увеличением концентрации кислорода в передней камере и оксидативным стрессом, которому подвергается трабекула [34].

В литературе также был выдвинут постулат, что для развития СИГ в глазах с нативным хрусталиком нужен более длительный период нахождения масла в глазу, чем при афакии и афакии, что объясняется защитным эффектом нативного хрусталика в отношении оксидативного стресса на уровне трабекулы [28]. При этом, как упоминалось ранее, миграция СМ может произойти как в раннем, так и в позднем послеоперационном периоде [13, 17].

Предполагаются и более редкие и сложные варианты вторичной глаукомы после витрэктомии. К этой группе относится так называемая «глаукома призрачных клеток», представляющих собой измененные эритроциты, которая возникает после длительно существующего или рецидивирующего гемофтальма, в том числе спустя несколько лет после истории кровоизлияний в анамнезе [35]. К факторам риска развития силикон-индуцированной глаукомы с поздним началом относится глаукома, существовавшая до витрэктомии. Было также описано, что пациенты с ранним повышением ВГД (до 1 недели после операции) имели статистически значимо более высокое предоперационное ВГД и, как правило, более молодой возраст [36].

Данные о роли системных заболеваний в качестве предикторов СИГ достаточно противоречивы [28]. Так, часть авторов считает, что диабет не является значимым фактором риска повышения ВГД [36, 37], другие, напротив, полагают диабет фактором риска ранней эмульгации силикона и развития глаукомы [10], при этом все сходятся во мнении о том, что у пациентов с системными сосудистыми заболеваниями, к которым относится и сахарный диабет, повышенное ВГД повреждает и без того измененный зрительный нерв, делая послеоперационный функциональный прогноз хуже.

ВЫВОДЫ

Таким образом, проведенный ретроспективный анализ историй болезни пациентов, которым в связи с различными заболеваниями сетчатки была проведена трехпортовая витрэктомия с последующей тампонадой силиконовым маслом, позволил установить следующее.

1. Частота СИГ составила 14%. Сроки развития глаукомы варьировали от 1 до 34 месяцев, составив в среднем $5,34 \pm 0,70$ месяца.

2. Процесс эмульгирования тесно связан с длительностью тампонады витреальной полости: 11,11% СИГ в группе с тампонадой сроком до 5 месяцев включительно, 23,4% при сроках более 5 месяцев.

3. СИГ чаще формируется у пациентов с афакией и артификацией, осевой миопией, мужского пола и более молодого возраста, а также после эписклерального пломбирования, что с определенной долей вероятности можно отнести к факторам риска повышения ВГД. Это необходимо учитывать при планировании операции, определении сроков тампонады витреальной полости, а также для коррекции схемы послеоперационного наблюдения пациента.

4. Зависимости между СИГ и этиологией заболевания, наличием сахарного диабета, рефракционными операциями, увеитом, предшествующими трехпортовой витрэктомии, установлено не было.

5. Дальнейшее изучение предикторов и механизмов формирования СИГ продолжает оставаться актуальным, так как единая точка зрения на эту проблему до сих пор отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ferrara M, Coco G, Sorrentino T, Jasani KM, Moussa G, Morescalchi F, Dhawahir-Scala F, Semeraro F, Steel DHW, Romano V, Romano MR. Retinal and Corneal Changes Associated with Intraocular Silicone Oil Tamponade. *J Clin Med*. 2022 Sep 5;11(17):5234. doi: 10.3390/jcm11175234.
2. Russo A, Morescalchi F, Donati S, Gambicorti E, Azzolini C, Costagliola C, Semeraro F. Heavy and standard silicone oil: intraocular inflammation. *Int Ophthalmol*. 2018 Apr;38(2):855–867. doi: 10.1007/s10792-017-0489-3.
3. Coman Cernat CC, Munteanu M, Patoni Popescu SI, Mușat O. Silicone oil complications in vitreoretinal surgery. *Romanian Journal of Ophthalmology*. 2022 Oct-Dec;66(4):299–303. doi: 10.22336/rjo.2022.55.
4. Markatia Z, Hudson J, Leung EH, Sajjad A, Gibbons A. The Postvitrectomy Cataract. *International Ophthalmology Clinics*. 2022 Jul;62(3):79–91. doi: 10.1097/ijo.0000000000000440.
5. Kumar H, Talwar D, Thulasidas M, Taneja S. A New Mechanism of Silicone Oil-Induced Glaucoma and Its Management. *Case Reports in Ophthalmological Medicine*. 2022 ;2022:2343139. doi: 10.1155/2022/2343139.
6. Khodeiry MM, Liu X, Sheheitli H, Sayed MS, Lee RK. Slow Coagulation Transscleral Cyclophotocoagulation for Postvitrectomy Patients With Silicone Oilinduced Glaucoma. *Journal of Glaucoma*. 2021 Sep;30(9):789–794. doi: 10.1097/jgl.0000000000001893.

7. Costarides AP, Alabata P, Bergstrom C. Elevated intraocular pressure following vitreoretinal surgery. *Ophthalmol Clin North Am*. 2004 Dec;17(4):507–512. doi: 10.1016/j.ohc.2004.06.007.

8. Nicolai M, Lassandro N, Franceschi A. Intraocular Pressure Rise Linked to Silicone Oil in Retinal Surgery: A Review. *Vision (Basel, Switzerland)*. 2020 Aug;4(3):E36. doi: 10.3390/vision4030036.

9. Riedel KG, Gabel VP, Neubauer L, Kampik A, Lund OE. Intravitreal silicone oil injection: complications and treatment of 415 consecutive patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1990;228(1):19–23. doi: 10.1007/BF02764284.

10. Al-Jazzaf AM, Netland PA, Charles S. Incidence and management of elevated intraocular pressure after silicone oil injection. *J Glaucoma*. 2005 Feb;14(1):40–46. doi: 10.1097/01.jgl.0000145811.62095.fa.

11. Mangouritsas G, Mourtzoukos S, Portaliou DM, et al. Glaucoma associated with the management of rhegmatogenous retinal detachment. *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.)*. 2013 ;7:727–734. doi: 10.2147/oph.s42792.

12. Armally MF. Effect of corticosteroids on intraocular pressure and fluid dynamics. I. The effect of dexamethasone in the normal eye. *Arch Ophthalmol*. 1963 Oct;70:482–491. doi: 10.1001/archoph.1963.00960050484010.

13. Schwarzer H, Mazinani B, Plange N, et al. Clinical observations and occurrence of complications following heavy silicone oil surgery. *Biomed Research International*. 2014;2014:706809. doi: 10.1155/2014/706809.

14. Nicolai M, Lassandro N, Franceschi A, Rosati A, De Turris S, Pelliccioni P, Pirani V, Mariotti C. Intraocular Pressure Rise Linked to Silicone Oil in Retinal Surgery: A Review. *Vision (Basel, Switzerland)*. 2020 Aug;4(3):E36. doi: 10.3390/vision4030036.

15. Kumar H, Talwar D, Thulasidas M, Taneja S. A New Mechanism of Silicone Oil-Induced Glaucoma and Its Management. *Case Reports in Ophthalmological Medicine*. 2022;2022:2343139. doi: 10.1155/2022/2343139.

16. Pars Plana Vitrectomy and the Risk of Ocular Hypertension and Glaucoma: Where Are We?, Rossi T1, Ripandelli G2, *Journal of Clinical Medicine*, 10 Dec 2020;9(12):E3994. doi: 10.3390/jcm9123994.

17. Branisteanu DC, Moraru AD, Maranduca MA, Branisteanu DE, Stoleriu G, Branisteanu CI, Balta F. Intraocular pressure changes during and after silicone oil endotamponade (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2020 Dec;20(6):204. doi: 10.3892/etm.2020.9334.

18. de Silva DJ, Lim KS, Schulenburg WE. An experimental study on the effect of encircling band procedure on silicone oil emulsification. *The British Journal of Ophthalmology*. 2005 Oct;89(10):1348–1350. doi: 10.1136/bjo.2004.063768.

19. Kandarakis SA, Petrou P, Doumazos S, Chronopoulou K, Doumazos L, Halkiadakis I, Georgalas I. Combining Perfluorobutylpentane (F4H5) with Glaucoma Drainage Device Implantation for Silicone Oil-Induced Glaucoma: A Pilot Study. *Turk J Ophthalmol*. 2023 Oct 19;53(5):281–288. doi: 10.4274/tjo.galenos.2023.95825.

20. Crisp A, de Juan E Jr, Tiedeman J. Effect of silicone oil viscosity on emulsification. *Arch Ophthalmol*. 1987 Apr;105(4):546–550. doi: 10.1001/archoph.1987.01060040116047.

21. Weller M, Wiedemann P, Heimann K. Proliferative vitreoretinopathy--is it anything more than wound healing at the wrong place? *Int Ophthalmol*. 1990 Mar;14(2):105–117. doi: 10.1007/BF00154210.
22. Ratanapakorn T, Thongmee W, Meethongkam K, et al. Emulsification of Different Viscosity Silicone Oil in Complicated Retinal Detachment Surgery: A Randomized Double-Blinded Clinical Trial. *Clinical Ophthalmology* (Auckland, N.Z.). 2020;14:359–367. doi: 10.2147/ophth.s242804.
23. Xu L, Wang Y, Wang S, Wang Y, Jonas JB. High myopia and glaucoma susceptibility the Beijing Eye Study. *Ophthalmology*. 2007 Feb;114(2):216–220. doi: 10.1016/j.opth.2006.06.050.
24. Zhao H, Yu J, Zong Y, Jiang C, Zhu H, Xu G. Characteristics of Silicone Oil Emulsification After Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment: An Ultrasound Biomicroscopy Study. *Frontiers in Medicine*. 2021;8:794786. doi: 10.3389/fmed.2021.794786.
25. Marti M, Walton R, Böni C, Zweifel SA, Stahel M, Barthelmes D. Increased intraocular pressure is a risk factor for unexplained visual loss during silicone oil endotamponade. *Retina*. 2017 Dec;37(12):2334–2340. doi: 10.1097/IAE.0000000000001492.
26. Joussen AM, Rizzo S, Kirchhof B, Schrage N, Li X, Lente C, Hilgers RD; HSO-Study Group. Heavy silicone oil versus standard silicone oil in as vitreous tamponade in inferior PVR (HSO Study): interim analysis. *Acta Ophthalmol*. 2011 Sep;89(6):e483–e489. doi: 10.1111/j.1755-3768.2011.02139.x.
27. Romano V, Cruciani M, Semeraro F, Costagliola C, Romano MR. Development of ocular hypertension secondary to tamponade with light versus heavy silicone oil: A systematic review. *Indian J Ophthalmol*. 2015 Mar;63(3):227–232. doi: 10.4103/0301-4738.156922.
28. Allen C, Dawson E, Aulakh M, Haas CJ. Migration of silicone oil for retinal detachment. *Radiology Case Reports*. 2022 Jun;17(6):1968–1972. doi: 10.1016/j.radcr.2022.03.027.
29. Sharifi M, Ansari A, Astaneh MR. Migration of Silicone Oil into the Orbit and Eyelid as a Cyst. *Case Reports in Ophthalmology*. 2020 May-Aug;11(2):217–221. doi: 10.1159/000507608.
30. Ascaso FJ, Grzybowski A. Subarachnoidal migration of intraocular silicone oil. *Acta Neurochir (Wien)*. 2017 May;159(5):807. doi: 10.1007/s00701-017-3131-2.
31. Kralinger MT, Stolba U, Velikay M. Safety and feasibility of a novel intravitreal tamponade using a silicone oil / acetyl-salicylic acid suspension for proliferative vitreoretinopathy: first results of the Austrian Clinical Multicenter Study. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol*. 2010;248(8):1193–1198. doi: 10.1007/s00417-010-1389-7.
32. Соловьева Е. П. Распределение силикона в тканях глаза после витрэктомии с замещением силиконовым маслом. *Офтальмологические ведомости*. 2012;5(1): 18–21.
33. Ichhpujani P, Jindal A, Jay Katz L. Silicone oil induced glaucoma: a review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2009 Dec;247(12):1585–1593. doi: 10.1007/s00417-009-1155-x.
34. Omidtabrizi A, Ghavami V, Shafiee M, Bayani R, Banaee T. Long-Term Intraocular Pressure Changes after Pars Plana Vitrectomy: An 8-Year Study. *Journal of Current Ophthalmology*. 2020 Oct-Dec;32(4):335–342. doi: 10.4103/joco.joco_85_20.
35. Xu J, Zhao M, Li JP, Liu NP. Ghost cell glaucoma after intravitreal injection of ranibizumab in proliferative diabetic retinopathy. *BMC Ophthalmol*. 2020 Apr 15;20(1):149. doi: 10.1186/s12886-020-01422-z.
36. Jabbour E, Azar G, Antoun J. Incidence and Risk Factors of Ocular Hypertension following Pars Plana Vitrectomy and Silicone Oil Injection. *Ophthalmologica. Journal International d'ophtalmologie. International Journal of ophthalmology. Zeitschrift fur Augenheilkunde*. 2018;240(3):129–134. doi: 10.1159/000489792.
37. de Corral LR, Cohen SB, Peyman GA. Effect of intravitreal silicone oil on intraocular pressure. *Ophthalmic Surg*. 1987 Jun;18(6):446–449.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Татьяна Николаевна Юрьева

д. м. н., профессор, заместитель директора по научной работе, Иркутский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России Россия, 664043, Иркутск, ул. Лермонтова, 337
https://orcid.org/0000-0003-0547-7521

Юлия Михайловна Коняева

врач-офтальмолог, хирург отделения лазерной хирургии, Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» Россия, 620149, Екатеринбург, ул. Ак. Бардина, 4а e-mail: Juliakis@icloud.com
https://orcid.org/0009-0005-2938-4575

Исай Моисеевич Михалевич

кандидат геолого-минералогических наук, заведующий кафедрой педагогических и информационных технологий, Филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации Россия, Иркутск, 664049, м/р Юбилейный, 100/4
https://orcid.org/0000-0003-4854-3277

Лилия Игоревна Давыдова

врач-ординатор, Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»

ABOUT THE AUTHORS

Tatiana N. Yurieva

MD, Professor, Deputy Director for Research Work, The Irkutsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution Lermontov str., 337, Irkutsk, 664033, Russian Federation

Iuliia M. Koniaeva

ophthalmologist, surgeon of the Laser surgery department, IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center Academician Bardin Str., 4a, Ekaterinburg, 620149, Russian Federation e-mail: Juliakis@icloud.com
https://orcid.org/0009-0005-2938-4575

Isai M. Mihalevich

PhD in Geology and Mineralogy, Head of the Pedagogic and information technologies Department, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education Yubileyny District, 100, Irkutsk, 664049, Russian Federation
https://orcid.org/0000-0003-4854-3277

Liliya I. Davidova

Ophthalmologist, IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ (КВАНТОВЫХ ТОЧЕК) В ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Пономарев В. О., Ткаченко К. А.

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

Цель. Системный анализ отечественной и иностранной литературы, посвященной потенциальному применению квантовых точек (КТ) в офтальмологии, а также определение основных проблем в отношении реализации КТ в офтальмологической практике. **Материал и методы.** Для выполнения обзора был произведен системный анализ научных публикаций отечественных и зарубежных авторов на ресурсах PubMed, Medline, eLibrary с 2008 до 2021 г., посвященных определению физико-химических параметров, а также практическому применению КТ. **Результаты.** Полупроводниковые наночастицы на основе КТ все прочнее закрепляются в современной науке и медицине, в частности офтальмологии. В данном обзоре определены основные физические параметры и физико-химические свойства КТ. Потенциальные области их применения достаточно широки и ориентированы на визуализацию, доставку лекарственных препаратов, электрическую стимуляцию и антиинфекционную активность широкого спектра. **Заключение.** На сегодняшний день существующие ограничения в сфере активного применения КТ в офтальмологической практике связаны с фундаментальными исследованиями в области острой и хронической цитотоксичности, подборе безопасных доз и концентраций КТ, отработке механизмов их доставки, а также в исследовании механизмов химико-биологического взаимодействия со структурами зрительного анализатора при динамически изменяемых физических параметрах КТ (форма, размер, особенности функционализации и силанизации). Междисциплинарные взаимодействия столпов фундаментальной медицины, физики, биологии, химии и офтальмологии, в частности, вероятно, позволят в ближайшее пятилетие реализовать в клинической практике все фундаментальные принципы, заложенные в предыдущих исследованиях.

Ключевые слова: наночастицы, квантовые точки, антиинфекционная активность, метод визуализации, флуоресценция.

PROSPECTS FOR THE USE OF NANOPARTICLES (QUANTUM DOTS) IN OPHTHALMOLOGY

Ponomarev V. O., Tkachenko K. A.

Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg

Purpose. A systematic analysis of domestic and foreign literature devoted to the potential use of quantum dots (QD) in ophthalmology, as well as the identification of the main problems regarding the implementation of QD in ophthalmic practice. **Material and methods.** To carry out the review, a systematic analysis of scientific publications of domestic and foreign authors was carried out on the resources of PubMed, Medline, eLibrary from 2008 to 2021, devoted to the determination of physicochemical parameters, as well as the practical use of QD. **Results.** QD-based semiconductor nanoparticles are increasingly entrenched in modern science and medicine, in particular ophthalmology. This review defines the main physical parameters and physical and chemical properties of QD. Their potential applications are wide enough and focused on imaging, drug delivery, electrical stimulation and broad spectrum of anti-infective activity. **Conclusion.** To date, the existing limitations in the sphere of active QD application in ophthalmic practice are related to fundamental research in the field of acute and chronic cytotoxicity, selection of safe doses and concentrations of QD, working out mechanisms of their delivery, as well as in the study of mechanisms of chemical and biological interaction with the structures of the visual analyzer at dynamically changing physical parameters of QD (shape, size, features of functionalization and silanization). Interdisciplinary interactions between the pillars of fundamental medicine, physics, biology, chemistry, and ophthalmology, in particular, will probably allow us to realize in the nearest five years in clinical practice all the fundamental principles laid down in the previous studies.

Key words: nanoparticles, quantum dots, anti-infective activity, imaging method, fluorescence

АКТУАЛЬНОСТЬ

В последние годы активно исследуется возможность потенциального применения искусственных флуорофоров, в частности квантовых точек (КТ), в различных областях науки и техники. Медицинская отрасль знания, в том числе офтальмология, не является исключением.

В случаях использования неорганических нанометровых объектов (1–100 нм), способных вести себя в физической среде как самостоятельные функциональные единицы, сопоставимые по размерам с внутриклеточными структурами, оказывающими диагностические и терапевтические эффекты

на макроорганизм, принято говорить о «наномедицине» [1].

КТ как потенциальные представители «наномедицины» представляют собой наноразмерные (2–10 нм) кристаллы сферической или эллиптической формы в виде наностержней и наноболочек, а также в виде структур типа «нанориса», «нанозвезд» или «наноклеток» [2]. Пространственное ограничение движения носителей заряда в КТ приводит к квантово-размерному эффекту, выражающемуся в дискретной структуре электронных уровней.

Полупроводниковые КТ обычно синтезируют из элементов групп II–VI или III–V периодической

таблицы, например CdSe, CdTe, InAs. Для повышения эффективности флуоресценции применяют структуру типа ядро/оболочка. Оболочка выполняется из другого полупроводника и имеет более широкую запрещенную зону, например CdS, ZnS. Введение оболочки (силанизация) значительно улучшает флуоресцентные свойства КТ и химическую устойчивость, обеспечивает возможность функционализации поверхности КТ для обеспечения коллоидной стабильности и биосовместимости, снижает токсичность КТ. Функционализация КТ определяет их биосовместимость и проводится, как правило, тиолированными молекулами полиэтиленгликоля, полиэтиленамином, олигонуклеотидами, иммуноглобулинами, пептидами, полисахаридами, липидами и т. д.

При попадании на КТ фотонов света в них может возникать плазменный резонанс (ПР) за счет возбуждения на границе раздела сред локализованных поверхностных плазмон-поляритонов (ППП).

Возникновение ППП связано с взаимодействием электромагнитного поля с плазмой свободных электронов в металле (полупроводнике) наночастицы (НЧ). Как правило, КТ покрывают полимерной оболочкой, которая может усиливать ПР. Оболочек может быть несколько, вследствие чего появляется несколько границ раздела сред, усиливающих ПР.

Особенности физической морфологии (размер, состав, поверхностная модификация, концентрация, длины волн возбуждения и эмиссии) КТ определяют их универсальные оптические и оптико-электронные свойства, которые дифференцируют их потенциальное применение в офтальмологической практике.

ЦЕЛЬ

Системный анализ отечественной и иностранной литературы, посвященной потенциальному применению КТ в офтальмологии, а также определение основных проблем в отношении реализации КТ в офтальмологической практике.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для выполнения обзора был произведен системный анализ научных публикаций отечественных и зарубежных авторов на ресурсах PubMed, Medline, eLibrary с 2008 до 2021 г., посвященных определению физико-химических параметров, а также практическому применению КТ.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Особенности размера и силанизации КТ

Девиация оптических и электронных свойств КТ напрямую зависит от их размера. Это свойство описывается термином «Стоксов сдвиг», который представляет собой разницу длин волн максимумов спектров поглощения и флуоресценции КТ. Это значит, что, когда КТ поглощает энергию, она перехо-

дит в возбужденное состояние, при этом существует несколько возможностей для ее возврата в основное состояние. Одним из них и является флуоресценция. Вследствие разных физических причин часть поглощенной энергии теряется в безызлучательных процессах, в результате чего испущенный фотон имеет меньшую энергию и, следовательно, большую длину волны, чем поглощенный.

Именно это явление используется в офтальмовизуализации, так как изменение размера КТ, соответственно, можно свести к флуоресценции в удобном для исследователя видимом или ближнем инфракрасном диапазонах. Часть исследований, проведенных для визуализации клеток роговицы и сетчатки, показали свое преимущество над существующими аналогами [3–6].

Размер КТ может иметь существенное значение, особенно в офтальмологической практике. Чем меньший диаметр КТ используется, тем более высокой проникающей способностью в ткани глаза они обладают, например, 20 нм КТ с легкостью проникают через гематоэнцефалический барьер после внутривенного введения и обнаруживаются в хориоиде и тканях сетчатки. Это явление обусловлено мгновенным прохождением КТ через межклеточные контакты, а также легкостью поглощения посредством фагоцитоза [7–9]. Опыт применения КТ сверхмалых размеров ограничен – 3,28 нм. Наибольшая из используемых КТ в диаметре не превышала 25 нм [4, 10].

Существующая проблема фотодеградации КТ при воздействии на них источников возбуждения разных длин волн решается посредством использования различных оболочек. Известно, что оболочка из ZnS в составе КТ позволяет минимизировать риск токсического воздействия ядра КТ (например, состоящего из Cd), а также положительно влияет на прохождение биологических барьеров (в том числе гематоретинального), максимально увеличивая инертность КТ и минимизируя воздействие на окружающие ткани [11, 12].

Функционализация и конъюгация КТ

Вопросы функционализации (модификации) КТ представляют особый интерес в силу того, что именно функционализация определяет потенциальную область их использования. В качестве общих биологических требований (инертность и/или необходимость биологического взаимодействия) определяется присоединение классических функциональных групп, таких как полиэтиленгликоль, карбоксильная (COOH) или аминогруппа (NH₂). Дополнительно модифицировать поверхность КТ можно посредством присоединения (конъюгации) генов, стволовых клеток, антагонистов рецепторов, биологически активных веществ, химических соединений и др. Получение таких модификаций КТ позволяет использовать их в прижизненной

офтальмовизуализации интраокулярных структур (путей оттока внутриглазной жидкости, хориоидальной неоваскуляризации и др.) и, например, лечения инфекционных заболеваний с таргетной доставкой лекарственных препаратов [13–19].

Концентрация/доза КТ

Вопросы объема и концентрации КТ, вводимых в интраокулярные структуры, остается открытым в силу недостаточности данных в отношении полного комплекса терапевтических и токсических эффектов. Работы по местному использованию КТ в офтальмологии [10], а также в виде интравитреальных [20] и внутривенных инъекций [7] появились достаточно давно и демонстрируют благоприятную общую и местную переносимость.

Работы по применению КТ в качестве средств для местной визуализации изменений слезной пленки описывают дозы в 0,5–1 мкл [10]. В среднем 10 мкл КТ применялось для визуализации оттока внутриглазной жидкости из передней камеры [21]. Около 200 мкл КТ было использовано для визуализации структур стекловидного тела [20].

Первый опыт безопасного использования КТ в качестве средств лечения пигментного ретинита описывает дозу в 0,2 мкл с положительным клиническим эффектом и отсутствием офтальмологических осложнений [22].

Длины волн возбуждения КТ

С точки зрения интенсивности свечения лучшие КТ – это имеющие наибольший квантовый выход и время флуоресценции. Преимущество КТ над другими флуорофорами состоит в их уникальных оптических свойствах: высокой фотостабильности и квантовом выходе, широком спектре частот поглощения, возможности перестройки узкого спектра частот эмиссии, чистоте возможных цветов свечения. Это позволяет проводить, например, сверхчувствительное детектирование, достигающее уровня единичных молекул. Органические красители, в свою очередь, обладают рядом таких недостатков, как менее стабильная флуоресценция, отсутствие возможности перестройки спектров эмиссии, невысокая проницающая способность в ткани глаза [23–27].

Применение КТ в офтальмологической практике

Биологические маркеры и блокаторы процессов

Исследования, посвященные улучшению свойств визуализации посредством применения КТ, активно проводятся на лабораторных животных. Проводилась попытка визуализации кровеносных сосудов, рецепторов антигенов и лимфатических узлов в одной тканевой популяции [28]. Активные исследования проводились в области обнаружения отдельных молекул, например определения уровня иммуноглобулина G в сетчатке крысы [5], а также в области субпопуляций эндотелиальных клеток-предшественников при лазер-индуцированной субретинальной

неоваскулярной мембране [5]. Проведены работы по изучению транскрипционных пептидов, участвующих в функционировании лимбальных эпителиальных клеток человека, и их выживаемости [3]. Вопросы визуализации нейронов сетчатки и ее нейроархитектоники аналогичным образом решались посредством использования КТ [29].

Отдельного внимания заслуживают работы по визуализации лазер-индуцированного глиоза и витреоретинальной пролиферации у лабораторных животных посредством использования КТ [16].

КТ активно исследовались в области раннего обнаружения субретинальной неоваскуляризации в случаях отрицательных флуоресценциновых проб у подопытных животных [27].

КТ активно применялись в диагностике заболеваний роговицы и витреальной полости, исследования по дифференцировке поврежденных эпителиоцитов у крыс продемонстрировали высочайшее качество визуализации в работе, а также в области раннего выявления заболеваний центральных отделов сетчатки [14, 30, 31].

Имеются работы по конъюгированию КТ с блокаторами рецептора ангиотензина-2 в эндотелии сосудов после внутривенной доставки, для снижения скорости прогрессирования диабетической ретинопатии у лабораторных животных, демонстрирующие впечатляющие результаты *in vitro* и *in vivo* [9].

Аналогичным образом используются КТ в качестве конъюгатов с мусцимолом (блокатор гамма-аминомасляной кислоты) для воздействия на передачу нервного импульса в сетчатке в эксперименте. Работа демонстрирует возможность таргетной доставки лекарственных веществ непосредственно к нейроретине [15, 18].

КТ как средство визуализации

Известно, что оптическая система глаза изобилует на оптически прозрачными структурами: слезная пленка, роговица, стекловидное тело. Исследования по визуализации стекловидного тела на свинных глазах посредством оптической стимуляции КТ стандартными осветителями дают превосходные анатомические данные [20].

Водный и липидный слои слезной пленки также активно исследовались посредством КТ [10]. Одним из существенных преимуществ КТ является возможность их возбуждения посредством стандартных офтальмологических осветителей.

Активное использование КТ в диагностике также позволило произвести исследования путей оттока внутриглазной жидкости у мышей посредством функционализации КТ латанопростом. Это также позволяет отследить пути эвакуации лекарственного препарата из структур глаза (трабекулярный и увеосклеральный пути) [32].

Имеется ряд исследований по изучению дренажной анатомии лабораторных животных и людей

с применением КТ. Более того, есть данные об отсутствии гистоморфологических изменений, вызванных прохождением КТ через структуры оттока внутриглазной жидкости [19, 21].

КТ в качестве антиинфекционных агентов

Инфекционные заболевания, вызываемые такими микроорганизмами, как бактерии, грибы, вирусы или паразиты, являются основной причиной смерти во всем мире. Более того, микроорганизмы с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) представляют особую угрозу в силу того, что современные антиинфекционные агенты не имеют механизмов их эрадикации.

Наряду со стандартными методами борьбы с бактериями и вирусами на первый план выдвинулись и фотодинамические методы, хорошо зарекомендовавшие себя в лечении заболеваний кожи, эстетической медицине, лечении герпеса, рака кожи головы, шеи и др. Фотодинамическая терапия (ФДТ) основана на использовании НЧ и КТ как фотосенсибилизаторов с выделением активных форм кислорода (АФК) при антимикробном воздействии на пораженные клетки.

Здесь особо важную роль играет вышеописанный выбор НЧ/КТ в части размеров, формы, функционализации, обеспечивающих их биосовместимость, нетоксичность, гидрофильность, химическую и физическую стабильность, высокий квантовый выход на основе FRET-механизма в качестве доноров. Антивирусная и антибактериальная активность НЧ/КТ зависит от многих параметров, включая оптические свойства, характеристики фотовозбужденного состояния и поверхностные функции НЧ/КТ.

С физической точки зрения фундаментальные процессы взаимодействия полупроводниковых КТ и белков основаны на электронно-дырочном замещении при переходе электронов в более высокое возбужденное энергетическое состояние и обратно (эффект «дефектной вакантной рекомбинации»), которое сопровождается изменением связей от валентных к проводимости и обратно при эмиссии излучения.

В работах [33–37] описывается взаимодействие КТ с вирусами типа SARS-CoV-2, MERS-CoV, SARS-CoV1 в ультрафиолетовом (УФ), видимом и инфракрасном (ИК) участках спектра. КТ взаимодействуют с вирусами за счет сил Ван-дер-Ваальса, определяющих тепловые, электродинамические флуктуации, флуктуации физико-химических характеристик окружающей среды, влияющих на силы дисперсии. При этом наблюдается эффект увеличения локального поля на вирусе, обуславливающего разрушение или изменение его молекулярных групп на рецепторе. Токсичность КТ, например углеродных, нарушает фазу респираторного цикла за счет изменения уровня Ca^{2+} в митохондриях клетки. Функционализированные углеродные НЧ, полученные из

мономеров бензоксазина (benzoxazine), эффективны против парвовируса свиньи, вируса денге, вируса Зика, японского энцефалопатического вируса [34].

С точки зрения молекулярной биологии, НЧ (КТ) активируют выработку α -интерферона гена и сокращают репликацию вирусного генома, образованного одиночной цепочкой РНК, состоящей из 30 000 нуклеотидов. Положительный катионный заряд на поверхности КТ обуславливает вирусную агрегацию за счет электростатических сил и уменьшает вирусную инфекцию. КТ взаимодействуют с отрицательно заряженной РНК вируса с выработкой АФК внутри него. Важно время пересечения клеточного мембранного барьера, в том числе мембран протеинов РНК вируса. Во взаимодействии вируса и КТ играет важную роль S-протеин (Spike-протеин), схожий с энзимом ACE2 (angiotensin-converting enzyme 2), имеющимся в мембране клетки нижнего отдела респираторного тракта легких человека. Активируется выработка интерферон-стимулированных генов и α -интерферона. Разрушение вируса и микробных патогенов связано с образованием АФК, наличием специфической резонансной частоты взаимодействия КТ и вируса (FRET-эффектом).

Флуоресцентный наносенсор, образованный «сэндвич-структурой» из КТ CdTe и ДНК, продемонстрировал эффективное обнаружение специфической целевой комплементарной ДНК или РНК вируса SARS-CoV-2 с использованием FRET-эффекта [38]. Последовательность комплементарной ДНК (целевой ДНК) формируется на основе значительной части генома вируса SARS-CoV-2. Для ее дополнения синтезированы олигонуклеотиды нанозонда КТ-ДНК. Получены водорастворимые КТ CdTe путем замены тиогликолевой кислоты на поверхности КТ на «захватывающую» ДНК (тиолированную ДНК) с помощью метода обмена лигандов. При добавлении комплементарной (ДНК-мишени) и гасящей ДНК (ДНК, меченной BNQ-2) в биоконъюгат КТ-ДНК были сформированы «сэндвичи-гибриды». Результирующая сборка объединяет меченную BNQ-2 ДНК (в качестве акцептора) и КТ (в качестве донора), что приводит к тушению испускания флуоресценции донорных КТ через механизм FRET. Таким образом, разработан высокочувствительный, селективный и быстрый способ обнаружения комплементарной последовательности ДНК из определенной части генома вируса SARS-CoV-2 с чувствительностью обнаружения $2,52 \cdot 10^{-9}$ моль/л. В то же время остается проблема правильного выбора дозировки КТ в фармпрепарате (биоконъюгате).

В более ранних работах исследовались свойства КТ, функционализированных спермидином, с выявлением высокой антиинфекционной активности *in vitro* в отношении *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Salmonella enterica* в моделях инфекционного кератита в сравнении

с чистым спермидином. Более того, признаки токсического повреждения структур глаза не были выявлены [13, 17].

Бактериальные инфекции с МЛУ, особенно вызванные грамотрицательными бактериями, развиваются с угрожающей скоростью и выработали устойчивость почти ко всем доступным в настоящее время антибактериальным препаратам. Фотодинамическая инактивация (ФДИ), как и ФДТ в случае противовирусных мероприятий, показала большой потенциал в инактивации многих известных классов микроорганизмов, с основными преимуществами в части минимальной инвазивности, низкой вероятности возникновения побочных эффектов, а также пригодности для быстрого и повторяющегося применения. Лечение ФДИ с меньшей вероятностью вызывает развитие устойчивости со стороны болезнетворных микроорганизмов, так как оно основано на неспецифических окислительных повреждениях биомолекул (липидов, белков и нуклеиновых кислот) в клеточной мембране или внутри клеток АФК. Образование АФК при ФДИ происходит за счет возбуждения фотосенсибилизаторов безвредным светом соответствующей длины волны.

К популярным фотосенсибилизаторам относятся молекулы красителя, такие как порфирины, фенотиазины, фталоцианины, бактериохлорины и их различные производные. Наноразмерные материалы, в частности НЧ и КТ, зарекомендовали себя как альтернативные противомикробные агенты, которые служат не только в качестве носителей для улучшения селективной доставки и диспергирования фотосенсибилизаторов в клетках-мишенях, но также в качестве самих фотосенсибилизаторов для повышения эффективности ФДИ. В частности, для этих целей привлекательны углеродные НЧ, обладающие высокой светостойкостью, нетоксичностью, универсальностью в функциональности поверхности за счет пассивации для требуемой микробной адгезии при взаимодействии. Углеродные НЧ имеют широкий спектр поглощения в ближнем УФ-, видимом и ближнем ИК-диапазонах длин волн. Наблюдаемое флуоресцентное излучение объясняется излучательной рекомбинацией электронов и дырок по аналогии с полупроводниковыми КТ. Функционализация поверхности углеродных НЧ имеет определяющее значение в противомикробных мероприятиях.

Результаты исследований показывают, что основные процессы, ответственные за противомикробные эффекты НЧ/КТ, связаны с генерацией АФК. Механизм воздействия на бактерии включает адгезию КТ к бактериальной поверхности, фотоиндуцированную выработку АФК, разрушение и проникновение КТ через бактериальную клеточную стенку/мембрану, индукцию окислительного стресса с повреждениями ДНК/РНК, что приводит к изменениям или ингибированию экспрессии важ-

ных генов и индукции окислительных повреждений белков и других внутриклеточных биомолекул. При освещении видимым/естественным светом КТ, контактирующие с бактериальной клеткой, могут эффективно генерировать АФК, активируя кислород в воздухе или воде, что приводит к образованию гидроксильных свободных радикалов и/или синглетного кислорода, которые могут разрушать некоторые из критических биомолекул в клетке и приводить к гибели клеток. АФК вызывают инактивацию внутриклеточного белка, перекисное окисление липидов, дисфункцию митохондрий и постепенный распад клеточной мембраны с последующим некрозом/апоптозом и возможной гибелью клеток.

В работе [38] приводятся результаты применения пенициллина в качестве прекурсора для КТ при гидротермальной карбонизации и температуре 120 °С. Для сравнения, КТ были также получены аналогичной обработкой другой смеси предшественников, не содержащей пенициллин, с последующим прикреплением пенициллина к поверхности КТ. Две версии КТ, которые обе должны содержать пенициллин, но, вероятно, имеют разную структуру, были оценены на предмет их антибактериальной активности в отношении *S. aureus*, *E. coli* (DH5 α), мультирезистентной *E. coli* (MDR *E. coli*) и метициллин-резистентного золотистого стафилококка (MRSA). Положительные результаты, полученные в видимом свете, были связаны с сохранением пенициллина и/или генерированием АФК.

В работе [39] исследована роль поверхностной функционализации КТ в их антибактериальной функции. Установлено, что поверхностный заряд углеродных НЧ играет критическую роль во взаимодействиях точек с бактериальными поверхностями, которые важны для требуемой эффективной антибактериальной активности. Толщина короноподобного пассивирующего слоя поверхности на отдельных КТ также может влиять на их антибактериальную эффективность. Углеродным НЧ свойственно эффективное фотоиндуцированное разделение зарядов для образования анион-радикалов и катионов (электронов и дырок), поэтому их называют «углеродные квантовые точки». Показано, что с учетом отрицательно заряженных поверхностей бактериальных клеток поверхностные заряды на углеродных КТ (С-КТ) на поверхностном пассивирующем слое могут быть основным фактором, влияющим на взаимодействия между ними и бактериальными клетками. С другой стороны, поверхностный пассивирующий слой, образованный различными молекулами, также в значительной степени определяет физические, оптические и фотоиндуцированные свойства С-КТ, такие как толщина пассивирующего слоя, квантовый выход флуоресценции С-КТ и их фотоиндуцированные антибактериальные функции. Специально

разработанные и синтезированные С-КТ, которые структурно похожи, но различаются по функционализации поверхности, в частности, включая С-КТ с небольшими молекулами пассивирования с разными концевыми группами/зарядами, С-КТ с пассивирующими полимерами с настраиваемым поверхностным зарядом в зависимости от квантового выхода флуоресценции и С-КТ с пассивирующими полимерами с разными молекулярными весами, оценены на предмет их активируемых видимым светом антибактериальных функций против лабораторных модельных бактерий *Bacillus subtilis*. Выделены и обсуждаются основные подходы к выбору и дальнейшему развитию технологий применения С-КТ как нового класса фотоактивированных эффективных антибактериальных агентов.

С-КТ, допированные азотом (N), показали у крыс антибактериальное действие против *S. aureus* и MRSA и сопоставимы по эффективности с ванкомицином на ранах, инфицированных MRSA. Рассмотренный антибактериальный механизм является результатом усиленного взаимодействия между положительно заряженными С-КТ и отрицательно заряженной поверхностью бактериальной мембраны. В работе отмечено, что местное лечение суперкатионными С-КТ из спермидина (SPDS-КТ) оказалось эффективным ингибитором множества бактериальных штаммов (включая MRSA), демонстрируя более низкую минимальную ингибирующую концентрацию, чем, например, НЧ из серебра (AgNP). В результате своего суперкатионного свойства SPDS-КТ вызывали открытие плотных контактов в эпителии роговицы, увеличивая его проницаемость и, следовательно, биодоступность по всей роговице. Фактически эффективность SPDS-КТ была сравнима с коммерческой рецептурой глазных капель сульфаметоксазола в концентрации, в 10 раз превышающей имеющуюся на рынке. Сравнение эффективности SPDS-КТ с другими распространенными антибиотиками, такими как ципрофлоксацин и ванкомицин, дополнительно подтверждает терапевтический потенциал углеродных SPDS-КТ [40].

Работы по исследованию антиинфекционных свойств КТ, а также потенциала их применения в офтальмологической практике активно ведутся в нашей стране. Полученные результаты демонстрируют широкий спектр их антиинфекционной активности, безопасность использования, а также высокий потенциал в лечении бактериальных кератитов и эндофтальмитов, вызванных грамположительной и грамотрицательной микрофлорой [41–44].

Ряд работ, посвященных применению КТ в области лечения дрожжевых и плесневых микозов, демонстрирует перспективность развития данного направления в офтальмологии. КТ типа ZnO в диапазоне от 0 до 200 мкг/мл подавляли рост практически 90% *Candida* в сочетании с азоловыми и полиеновыми

антимикотиками [45]. При этом добавление КТ значительно снижало необходимую дозу последних.

Доставка лекарственных препаратов

Выше было описано, что КТ обладают способностью проникать через различные барьеры в силу их миниатюрности. Данные свойства могут оказать существенное влияние на повышение эффективности таргетной терапии. Например, исследования по доставке золотых и кадмиевых НЧ к сетчатке, хориоиде посредством внутривенного введения продемонстрировали свою безопасность, ареактивность и хорошую переносимость; более того, были проанализированы пути их эвакуации и выявлен преимущественный трансретиальный путь [7, 9]. Аналогичным образом разрабатываются предпосылки для применения НЧ в области доставки лекарств к конкретным структурам глаза, например, к трабекулярной сети, для последующего лечения глаукомы [19].

Электрическая стимуляция

Известно, что нейродегенеративные и наследственные заболевания сетчатки приводят к развитию необратимой слепоты и слабовидения. Исследования, проведенные на моделях лабораторных животных, в ходе которых в витреальную полость вводились различные типы НЧ [31, 46], продемонстрировали увеличение выживаемости клеток сетчатки, улучшение когнитивных и ориентационных характеристик подопытных животных, а также показали улучшение электрической активности сетчатки в сочетании с отсутствием нежелательных токсических реакций.

На сегодняшний день есть опыт интравитреального введения НЧ людям для стимуляции нейроэлектрической функции сетчатки при пигментном ретините, дающее перспективные надежды [22].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на сегодняшний день НЧ, в частности КТ, с учетом особенностей разных параметров и физико-химических характеристик все прочнее закрепляются в различных областях науки и техники, в частности в офтальмологии. Уникальные физические, химические и биологические свойства КТ позволяют активно проводить исследования на лабораторных животных и в некоторых случаях на добровольцах. Области потенциального применения КТ в офтальмологии достаточно широки и ориентированы на визуализацию, доставку лекарственных препаратов, электрическую стимуляцию и антиинфекционную активность широкого спектра.

Ограничения, существующие на сегодняшний день, связаны с фундаментальными исследованиями в области острой и хронической цитотоксичности, подборе безопасных доз и концентраций КТ, отработке механизмов их доставки, а также в исследовании механизмов химико-биологического взаимодействия со структурами зрительного

анализатора при динамически изменяемых физических параметрах КТ (форма, размер, особенности функционализации и силанизации).

Междисциплинарные взаимодействия столпов фундаментальной медицины, физики, биологии, химии и офтальмологии, в частности, вероятно, позволят в ближайшее пятилетие реализовать в клинической практике все фундаментальные принципы, заложенные в предыдущих исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zarbin MA, Montemagno C, Leary JF, Ritch R. Nanomedicine in ophthalmology: the new frontier. *Am J Ophthalmol.* 2010;150(2): 144–162.e2. doi: 10.1016/j.ajo.2010.03.019.
2. Хлебцов Н. Г. Оптика и биофотоника наночастиц с плазмонным резонансом. *Квантовая электроника.* 2008;38(6): 504–529.
3. Genicio N, Gallo Paramo J, Shortt AJ. Quantum dot labeling and tracking of cultured limbal epithelial cell transplants in vitro. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2015;56(5): 3051–3059. doi: 10.1167/iovs.14-15973.
4. Duncan TJ, Baba K, Oie Y, Nishida K. A Novel method using quantum dots for testing the barrier function of cultured epithelial cell sheets. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2015;56(4): 2215–2223. doi: 10.1167/iovs.14-15579.
5. Barnett JM, Penn JS, Jayagopal A. Imaging of endothelial progenitor cell subpopulations in angiogenesis using quantum dot nanocrystals. *Methods Mol Biol.* 2013;1026: 45–56. doi: 10.1007/978-1-62703-468-5_4.
6. Pollinger K, Hennig R, Ohlmann A, Fuchshofer R, Wenzel R, Breunig M, Tessmar J, Tamm ER, Goepferich A. Ligand-functionalized nanoparticles target endothelial cells in retinal capillaries after systemic application. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2013;110(15): 6115–6120. doi: 10.1073/pnas.1220281110.
7. Kim JH, Kim JH, Kim KW, Kim MH, Yu YS. Intravenously administered gold nanoparticles pass through the blood-retinal barrier depending on the particle size, and induce no retinal toxicity. *Nanotechnology.* 2009;20(50): 505101. doi: 10.1088/0957-4484/20/50/505101.
8. Lu F, Wu SH, Hung Y, Mou CY. Size effect on cell uptake in well-suspended, uniform mesoporous silica nanoparticles. *Small.* 2009;5(12): 1408–1413. doi: 10.1002/smll.200900005.
9. Hennig R, Ohlmann A, Staffel J, Pollinger K, Haunberger A, Breunig M, Schweda F, Tamm ER, Goepferich A. Multivalent nanoparticles bind the retinal and choroidal vasculature. *J Control Release.* 2015;220(Pt A): 265–274. doi: 10.1016/j.jconrel.2015.10.033.
10. Khanal S, Millar TJ. Nanoscale phase dynamics of the normal tear film. *Nanomedicine.* 2010;6(6): 707–713. doi: 10.1016/j.nano.2010.06.002.
11. Hardman R. A toxicologic review of quantum dots: toxicity depends on physicochemical and environmental factors. *Environ Health Perspect.* 2006;114(2): 165–172. doi: 10.1289/ehp.8284.
12. Karakoçak BB, Raliya R, Davis JT, Chavalmane S, Wang WN, Ravi N, Biswas P. Biocompatibility of gold nanoparticles in retinal pigment epithelial cell line. *Toxicol In Vitro.* 2016;37: 61–69. doi: 10.1016/j.tiv.2016.08.013.
13. Jian HJ, Wu RS, Lin TY, Li YJ, Lin HJ, Harroun SG, Lai JY, Huang CC. Super-cationic carbon quantum dots synthesized from spermidine as an eye drop formulation for topical treatment of bacterial keratitis. *ACS Nano.* 2017;11(7): 6703–6716. doi: 10.1021/acsnano.7b01023.
14. Ho JH, Ma WH, Tseng TC, Chen YF, Chen MH, Lee OK. Isolation and characterization of multi-potent stem cells from human orbital fat tissues. *Tissue Eng Part A.* 2011;17(1–2): 255–266. doi: 10.1089/ten.TEA.2010.0106.
15. Gussin HA, Tomlinson ID, Little DM, Warnement MR, Qian H, Rosenthal SJ, Pepperberg DR. Binding of muscimol-conjugated quantum dots to GABAC receptors. *J Am Chem Soc.* 2006;128(49): 15701–15713. doi: 10.1021/ja064324k.
16. Pathak S, Tolentino R, Nguyen K, D'Amico L, Barron E, Cheng L, Freeman WR, Silva GA. Quantum dot labeling and imaging of glial fibrillary acidic protein intermediate filaments and gliosis in the rat neural retina and dissociated astrocytes. *J Nanosci Nanotechnol.* 2009;9(8): 5047–5054. doi: 10.1166/jnn.2009.gr08.
17. Wansapura PT, Dassanayake RS, Hamood A. Preparation of chitin-CdTe quantum dots films and antibacterial effect on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *J Appl Polym Sci.* 2017;134(22). doi:10.1002/app.44904.
18. Gussin HA, Tomlinson ID, Muni NJ, Little DM, Qian H, Rosenthal SJ, Pepperberg DR. GABAC receptor binding of quantum-dot conjugates of variable ligand valency. *Bioconjug Chem.* 2010;21(8): 1455–1464. doi: 10.1021/bc100050s.
19. Vranka JA, Bradley JM, Yang YF, Keller KE, Acott TS. Mapping molecular differences and extracellular matrix gene expression in segmental outflow pathways of the human ocular trabecular meshwork. *PLoS One.* 2015;10(3): e0122483. doi: 10.1371/journal.pone.0122483.
20. Yamamoto S, Manabe N, Fujioka K, Hoshino A, Yamamoto K. Visualizing vitreous using quantum dots as imaging agents. *IEEE Trans Nanobioscience.* 2007;6(1): 94–98. doi: 10.1109/tnb.2007.891883.
21. Keller KE, Bradley JM, Vranka JA, Acott TS. Segmental versican expression in the trabecular meshwork and involvement in outflow facility. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(8): 5049–5057. doi: 10.1167/iovs.10-6948.
22. Jackson TL, Mandava N, Quiroz-Mercado H, Benage M, Garcia-Aguirre G, Morales-Canton V, Wilbur L, Olson J. Intravitreal quantum dots for retinitis pigmentosa: a first-in-human safety study. *Nanomedicine (Lond).* 2021;16(8): 617–626. doi: 10.2217/nnm-2020-0471.
23. Zhao P, He K, Han Y, Zhang Z, Yu M, Wang H, Huang Y, Nie Z, Yao S. Near-infrared dual-emission quantum dots-gold nanoclusters nanohybrid via co-template synthesis for ratiometric fluorescent detection and bioimaging of ascorbic acid in vitro and in vivo. *Anal Chem.* 2015;87(19): 9998–10005. doi: 10.1021/acs.analchem.5b02614.
24. Li H, Li K, Dai Y, Xu X, Cao X, Zeng Q, He H, Pang L, Liang J, Chen X, Zhan Y. In vivo near infrared fluorescence imaging and dynamic quantification of pancreatic metastatic tumors using folic acid conjugated biodegradable mesoporous silica nanoparticles. *Nanomedicine.* 2018;14(6): 1867–1877. doi: 10.1016/j.nano.2018.04.018.
25. Walling MA, Novak JA, Shepard JRE. Quantum dots for live cell and in vivo imaging. *Int J Mol Sci.* 2009;10(2): 441–491. doi: 10.3390/ijms10020441.
26. Michalet X, Pinaud FF, Bentolila LA, Tsay JM, Doose S, Li JJ, Sundaresan G, Wu AM, Gambhir SS, Weiss S. Quantum dots for live cells, in vivo imaging, and diagnostics. *Science.* 2005;307(5709): 538–544. doi: 10.1126/science.1104274.

27. Takeda A, Baffi JZ, Kleinman ME, Cho WG, Nozaki M, Yamada K, Kaneko H, et al. CCR3 is a target for age-related macular degeneration diagnosis and therapy. *Nature*. 2009;460(7252): 225–230. doi: 10.1038/nature08151.
28. Abbasi E, Kafshdooz T, Bakhtiary M, Nikzamir N, Nikzamir N, Nikzamir M, Mohammadian M, Akbarzadeh A. Biomedical and biological applications of quantum dots. *Artif Cells Nanomed Biotechnol*. 2016;44(3): 885–891. doi: 10.3109/21691401.2014.998826.
29. Adjianto J, Banzon T, Jalickee S, Wang NS, Miller SS. CO₂-induced ion and fluid transport in human retinal pigment epithelium. *J Gen Physiol*. 2009;133(6): 603–622. doi: 10.1085/jgp.200810169.
30. Wang HC, Brown J, Alayon H, Stuck BE. Transplantation of quantum dot-labelled bone marrow-derived stem cells into the vitreous of mice with laser-induced retinal injury: survival, integration and differentiation. *Vision Res*. 2010;50(7): 665–673. doi: 10.1016/j.visres.2009.09.003.
31. Olson JL, Velez-Montoya R, Mandava N, Stoldt CR. Intravitreal silicon-based quantum dots as neuroprotective factors in a model of retinal photoreceptor degeneration. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(9): 5713–5721. doi: 10.1167/iovs.12-9745.
32. Tam AL, Gupta N, Zhang Z, Yücel YH. Quantum dots trace lymphatic drainage from the mouse eye. *Nanotechnology*. 2011;22(42): 425101. doi: 10.1088/0957-4484/22/42/425101.
33. McHugh KJ, Jing L, Severt SY, Cruz M, Sarmadi M, Jayawardena HSN, Perkinson CF, Larusson F, et al. Biocompatible near-infrared quantum dots delivered to the skin by microneedle patches record vaccination. *Sci Transl Med*. 2019;11(523): eaay7162. doi: 10.1126/scitranslmed.aay7162.
34. Sanchez de Araujo H, Ferreira F. Quantum dots and photodynamic therapy in COVID-19 treatment. *Quantum Engineering*. 2021;3(4): e78. doi: 10.1002/que2.78.
35. Manivannan S, Ponnuchamy K. Quantum dots as a promising agent to combat COVID-19. *Appl Organomet Chem*. 2020;34(10): e5887. doi: 10.1002/aoc.5887.
36. Zare M, Sillanpää M, and Ramakrishna S. Essential role of quantum science and nanoscience in antiviral strategies for COVID-19. *Material Advances*. 2021;2: 2188–2199. doi:10.1039/D1MA00060H.
37. Bardajee GR, Zamani M, Sharifi M. Efficient and versatile application of fluorescence DNA-conjugated CdTe quantum dots nanoprobe for detection of a specific target DNA of SARS Cov-2 virus. *Langmuir*. 2021;37(33): 10223–10232. doi: 10.1021/acs.langmuir.1c01687.
38. Dong X, Liang W, Meziari MJ, Sun YP, Yang L. Carbon dots as potent antimicrobial agents. *Theranostics*. 2020;10(2): 671–686. doi: 10.7150/thno.39863.
39. Abu Rabe DI, Al Awak MM, Yang F, Okonjo PA, Dong X, Teisl LR, et al. The dominant role of surface functionalization in carbon dots' photoactivated antibacterial activity. *Int J Nanomedicine*. 2019;14: 2655–2665. doi: 10.2147/IJN.S200493.
40. Garner I, Vichare R, Paulson R, Appavu R, Panguluri SK, Tzekov R, Sahiner N, Ayyala R, Biswal MR. Carbon dots fabrication: Ocular imaging and therapeutic potential. *Front Bioeng Biotechnol*. 2020;8: 573407. doi: 10.3389/fbioe.2020.573407.
41. Пономарев В. О., Казайкин В. Н., Лизунов А. В., Вохминцев А. С., Вайнштейн И. А., Дежуров С. В. Оценка офтальмотоксического воздействия квантовых точек и биоконъюгатов на их основе в аспекте перспектив лечения резистентных эндофтальмитов. Экспериментальное исследование. (1-й этап). *Офтальмология*. 2021;18(3): 476–487. doi: 10.18008/1816-5095-2021-3-476-487.
42. Пономарев В. О., Казайкин В. Н., Лизунов А. В., Вохминцев А. С., Вайнштейн И. А., Дежуров С. В., Марышева В. В. Оценка офтальмотоксического воздействия квантовых точек InP/ZnSe/ZnS 660 и биоконъюгатов на их основе в аспекте перспектив лечения резистентных эндофтальмитов. Экспериментальное исследование. Часть 2 (1-й этап). *Офтальмология*. 2021; 18(4): 876–884. doi: 10.18008/1816-5095-2021-4-876-884.
43. Пономарев В. О., Казайкин В. Н., Лизунов А. В., Вохминцев А. С., Вайнштейн И. А., Розанова С. М., Кырф М. В. Лабораторный анализ антиинфекционной активности квантовых точек и биоконъюгатов на их основе в аспекте перспектив лечения воспалительных заболеваний глаза. Экспериментальное исследование (часть 3). *Офтальмология*. 2022;19(1): 188–194. doi: 10.18008/1816-5095-2022-1-188-194.
44. Пономарев В. О., Казайкин В. Н., Лизунов А. В., Розанова С. М., Кырф М. В., Ткаченко К. А. Лабораторный анализ антиинфекционной активности квантовых точек и биоконъюгатов на их основе в отношении потенциальной глазной синегнойной инфекции. Экспериментальное исследование (часть 4). *Офтальмология*. 2022;19(2): 429–433. doi: 10.18008/1816-5095-2022-2-429-433.
45. Chand P, Kumari S, Mondal N. Synergism of zinc oxide quantum dots with antifungal drugs: Potential approach for combination therapy against drug resistant candida albicans. *Front Nanotechnol*. 2021. Sec Biomed Nanotechnol. doi: 10.3389/fnano.2021.624564.
46. Kim JY, Park JH, Kim M, Jeong H, Hong J, Chuck RS, Park CY. Safety of nonporous silica nanoparticles in human corneal endothelial cells. *Sci Rep*. 2017;7(1): 14566. doi: 10.1038/s41598-017-15247-2.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Вячеслав Олегович Пономарев, д. м. н., зам. генерального директора по научно-клинической работе, Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургии глаза», Россия, Екатеринбург, ул. Ак. Бардина, 4а, ponomarev-mntk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2353-9610>
Константин Андреевич Ткаченко, врач-офтальмолог, <https://orcid.org/0000-0001-8593-9364>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vyacheslav O. Ponomarev, Doct. Sci. (Med.), Deputy Director General for Research and Clinic Work, Ophthalmic Surgeon, IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center Russia, 620149, Academician Bardin St., 4a, Ekaterinburg, ponomarev-mntk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2353-9610>
Konstantin A. Tkachenko, Ophthalmologist, <https://orcid.org/0000-0001-8593-9364>

Научная статья опубликована в теоретическом и научно-практическом журнале «Офтальмохирургия» № 1, 2024, стр. 86–93

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ КАТАРАКТЫ, ОСЛОЖНЕННОЙ ХРОНИЧЕСКИМ УВЕИТОМ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Сафонова О. В., Шиловских О. В., Казайкин В. Н.

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

Проблема хирургического лечения катаракты у пациентов с хроническим увеитом является актуальной в связи с высокой долей интра- и послеоперационных осложнений, несмотря на развитие современных микроинвазивных технологий. Сопутствующие осложнения хронического увеита (спаечный процесс в переднем отделе глаза, вторичная глаукома, помутнения стекловидного тела, кистозный макулярный отек и т. д.), трудности имплантации интраокулярной линзы, необходимость медикаментозного сопровождения и последующей реабилитации пациентов осложняют хирургию, при этом многие вопросы остаются дискуссионными. Позднее обращение пациентов за хирургической помощью, тяжесть и длительность воспалительного процесса способствуют необратимым изменениям в сетчатке, что приводит к невысоким функциональным результатам хирургии. Разработка хирургических технологий, способствующих минимизации риска интра- и послеоперационных осложнений, является на сегодня актуальной.

Ключевые слова: увеит, катаракта, фактоэмульсификация, задний капсулорексис, частичная витрэктомия.

SURGICAL TREATMENT OF CATARACTS COMPLICATED BY CHRONIC UVEITIS. LITERATURE REVIEW

Safonova O. V., Shilovskih O. V., Kazaikin V. N.

Eye Microsurgery Ekaterinburg Center, Ekaterinburg

The problem of surgical treatment of cataracts in patients with chronic uveitis is relevant due to a high proportion of intra- and postoperative complications, despite the development of modern microinvasive technologies. Associated complications of chronic uveitis (adhesions in the anterior eye segment, secondary glaucoma, vitreous opacities, cystoid macular edema, etc.), difficulties in intraocular lens implantation, the need for pharmacological support and subsequent rehabilitation of patients complicate surgery, while many issues remain controversial. Late patients' recourse for medical aid, severity and duration of the inflammatory process contribute to irreversible changes in the retina, which results in poor functional results of surgery. The development of surgical technologies minimizing the risk of intra- and postoperative complications is relevant today.

Keywords: uveitis, cataract, phacoemulsification, posterior capsulorhexis, partial vitrectomy.

Увеиты – гетерогенная группа заболеваний глаз различной этиологии, общим признаком которых является воспаление сосудистого тракта. Доля увеитов во всей офтальмологической патологии составляет 5–15% у взрослых и 5–12% у детей¹ [1].

Общая заболеваемость увеитом, по данным популяционных исследований, достигает 17–52 человека на 100 000 населения в год и в последние годы продолжает расти [2]. Показатель заболеваемости широко варьирует в зависимости от расы, возраста, причины заболевания и региона проживания: во Франции он составляет 38 на 100 тыс. человек, в Финляндии – 68–76,6, в США – 50–100, в Индии – 310–317, на Тайване – 620. В Российской Федерации в 1970–1980 гг. заболеваемость составляла 30–50 на 100 тыс. человек².

В развитых странах увеит и его последствия в 10–15% случаев являются причиной полной слепоты и до 20% – слабовидения. Наиболее часто воспаление сосудистой оболочки развивается у лиц трудоспособного возраста (20–50 лет) и сопровождается значительным экономическим ущербом [3, 4].

Разнообразие этиологии, особенности анатомического строения глаза, иммунологической реактивности организма и многообразие клинических форм увеитов обуславливают трудности этиологической диагностики данного заболевания глаза [5]. В настоящее время известно почти 150 соматических заболеваний, представляющих возможный этиологический фактор³.

Классификация увеитов. В РФ многие годы применялась классификация, предложенная Н. С. Зайцевой (1984)⁴. В настоящее время общепризнанной является классификация, разработанная рабочей группой экспертов SUN (Standardization of Uveitis Nomenclature Working Group, рабочая группа по стандартизации номенклатуры увеитов, 2005), которая отличается высокой точностью, сопоставляет описание 28 заболеваний и синдромов и в значительной степени подходит для использования в клинических исследованиях. В качестве иллюстрации точность диагностики саркоидоз-ассоциированного увеита в валидационной выборке составила 99,7% [6]. Согласно рекомендациям SUN в настоящее время увеиты

¹ Зайцева Н. С., Кацнельсон Л. А. Увеиты. М.: Медицина, 1984. С. 320.

² Либман Е. С., Шахова Е. В. Слепота, слабовидение и инвалидность по зрению в Российской Федерации // 7-й съезд офтальмологов России: тез. докл. М., 2005. С. 78–79.

³ Ziorhut M, Deuter C, Murray PI. Classification of uveitis – current guidelines // European Ophthalmic Review. 2007. P. 77–78.

⁴ Зайцева Н. С., Кацнельсон Л. А. Увеиты. М.: Медицина, 1984. С. 320.

классифицируются в зависимости от анатомической локализации воспалительного процесса, его этиологии, патоморфологии и вариантов течения. По анатомической локализации учитывается первичная зона развития воспалительного процесса:

1. Передний увеит: ирит, иридоциклит, передний циклит.

2. Срединный (интермедиарный) увеит: парспланит, задний циклит, гиалиит.

3. Задний увеит: фокальный, мультифокальный или диффузный хориоидит; хориоретинит или ретинохориоидит, ретинит, нейроретинит.

4. Панувеит.

При некоторых состояниях возможно одновременное поражение или распространение воспаления на другие структуры глаза, например при кератouveите, склерouveите, ретиноваскулите.

Многочисленные эпидемиологические исследования, проведенные в разных странах, продемонстрировали, что наиболее распространенной формой увеита является передний (37–62%), далее следуют задний (9–38%) и панувеит (7–38%), реже диагностируются изолированные срединные увеиты – от 4 до 17% [7].

По этиологии увеиты подразделяются на инфекционные и неинфекционные, среди которых доля вирусных составляет 8,6%, фокальной инфекции – 8,6%, туберкулезной – 20,5%, токсоплазмозной – 4,3%, микстинфекции – 1,5%, саркоидоза – 1,3–7,6%, ревматических заболеваний – 9,4%, болезни Бехчета и синдрома Фогта – Коянаги – Харада – 18%, неустановленной этиологии – 27,2%.

Ассоциация с различными системными заболеваниями организма установлена в 41–42% случаев [8]. У детей наиболее частой системной ассоциацией является ювенильный идиопатический артрит (ЮИА) [9].

Отдельно выделяются травматический увеит и маскарадные синдромы, а также лекарственно-индуцированный увеит [10, 11].

Патогистологически различают негранулематозный и гранулематозный увеит.

Несмотря на проведение большого количества современных диагностических тестов с целью установления этиологии увеита, у 28,5–40% пациентов не удается установить причину. Эти случаи относят к категории идиопатических [12].

Степень тяжести воспалительного процесса подразделяется на легкую, среднюю и тяжелую и определяется по количеству воспалительных клеток и выраженности экссудата в передней камере и стекловидном теле по шкале от 0 до 4+.

Заболевание может начинаться остро (внезапный вариант) и незаметно (первично-хронический вариант). По типу течения увеиты подразделяются на острый, хронический и рецидивирующий: острый – с неожиданным началом и ограниченной

продолжительностью (до 3 месяцев); рецидивирующий – характеризуется чередованием обострений с периодами ремиссии без лечения более 3 месяцев, хронический – персистирующий воспалительный процесс с обострениями менее, чем через 3 месяца после окончания терапии.

Увеит считается активным при наличии даже незначительного количества клеток (0,5+) во влаге передней камеры или полости стекловидного тела. Медикаментозная ремиссия устанавливается при неактивном состоянии увеита на фоне лекарственной терапии не менее 3 месяцев, немедикаментозная (нефармакологическая) – при неактивном состоянии увеита не менее 3 месяцев без лекарственного сопровождения. Продолжительность ремиссии определяется в месяцах, прошедших с момента наступления неактивной фазы болезни [12, 13].

Патогенез. Возникновение и развитие увеита связано с аутоиммунным воспалением, обусловленным особенностями анатомии тканей глаза, гематофтальмическим барьером и иммунной привилегией глаза. В обычных условиях внутренние структуры, включая влагу передней камеры, стекловидное тело и сетчатку, изолированы от микробов и других патогенных агентов. Уникальность иммунологической толерантности глаза состоит в том, что иммунный ответ на чужеродные антигены внутри глаза подавляется при сохранении Т-клеточного ответа и образовании антител. Заболевание возникает при механическом повреждении оболочек глаза и при аутоиммунных системных заболеваниях – состояниях, при которых формируются антитела к тканям глаза, прежде хорошо изолированным от внешней среды. Иммунный ответ организма контролируется главным комплексом гистосовместимости (ГКГ, англ. МНС, Major Histocompatibility Complex), антигены которого называются HLA (Human Leucocyte Antigens, лейкоцитарные антигены человека). Ведущая функция ГКГ как обширной области генома – презентация антигена лимфоцитам для распознавания и удаления собственных измененных клеток.

Предполагается, что триггером воспаления могут являться микробы и молекулярная мимикрия, вызывающие образование перекрестно реагирующих антигенов собственных тканей организма с антигенами микробов и молекулами HLA, посредством которых собственная ткань глаза начинает ошибочно восприниматься организмом как чужеродная. Установлено наличие перекрестно реагирующих антигенов эндотелия сосудов с антигенами сосудистой оболочки, сетчатки, зрительного нерва, капсулы хрусталика, гломерул почек, синовиальной ткани и сухожилий суставов. Этим объясняется возникновение синдромальных поражений глаза при заболеваниях суставов, почек и т. п. [14].

В хориоиде и сетчатке присутствуют собственные антиген-презентирующие клетки (АПК),

которые вследствие особенностей эндотелия капилляров сетчатки (внутреннего гематоретинального барьера, ГРБ) инициируют иммунный ответ на фоне отсутствия Т- и В-лимфоцитов, макрофагов, неактивированных лейкоцитов и пр. Любое повреждение ГРБ позволяет неактивированным Т-лимфоцитам проникать в глаз, сенсибилизироваться антигенами его тканей и активировать синтез аутоантител В-лимфоцитами. При системных аутоиммунных состояниях некоторые микробы также могут нарушать нормальную иммунную реакцию, формируя перекрестно реагирующие антитела к тканям глаза. К увеитогенным антигенам относятся S-антиген сетчатки, родопсин, трансдуцин и др.

Функциональную схожесть с клетками иммунной системы имеют пигментный эпителий сетчатки, мюллеровские клетки и эндотелий сосудов, так как они несут на своей поверхности D/DR антигены, позволяющие им участвовать в иммуноопосредованных событиях, с их помощью осуществляется механизм двойного распознавания при взаимодействии иммунных клеток [15].

Иммунная система защищает глаз от микробов, однако компоненты этой же системы могут провоцировать воспаление. Клетки памяти, представленные Т- и В-лимфоцитами, в течение длительного времени персистируют в стекловидном теле, радужной оболочке, цилиарном теле и хориоиде и могут участвовать в рецидивах внутриглазного воспаления посредством трех механизмов:

- в виде анамнестического ответа при повторной встрече с микробом, вызвавшим в прошлом иммунную реакцию;
- неспецифической адьювант/поликлональной активации внутриглазных В-клеток как результата внеглазной стимуляции иммунной системы;
- аутоиммунной внутриглазной воспалительной реакции вследствие молекулярной мимикрии (хламидии, иерсинии, клебсиеллы).

Инфекционные увеиты могут быть связаны с размножением патогенов во внутренних оболочках глаза. В частности, воспаление увеального тракта может возникать вследствие интраокулярной репликации вирусов, как при герпесвирусной инфекции или острых энтеровирусных увеитах, либо персистенции вирусов в тканях глаза, как при гетерохромном иридоциклите Фукса, ассоциированном с вирусом краснухи. Клиническая картина, тяжесть и исходы увеитов зависят не только от этиологического агента, но во многом определяются адекватностью иммунного ответа и генетическими особенностями пациента [16].

Патогенез иммунного воспаления в глазу еще далеко не изучен, но, независимо от причины (инфекция, травма, опухоль, системное аутоиммунное

заболевание или идиопатический аутоиммунный увеит), первая атака воспаления приводит к формированию аутоантител к тканям хориоидеи и сетчатки и Т-лимфоцитов (лимфоцитов памяти), которые в последующем персистируют в полости глаза и при любой провоцирующей причине возобновляют продукцию антител и воспаление.

Диагностика увеитов и их осложнений основана на тщательном сборе анамнеза, включая расспросы о длительности жалоб и симптомов, перенесенных инфекциях и общесоматических заболеваниях. Клинический диагноз устанавливается с применением стандартных офтальмологических методов: визометрии, тонометрии, периметрии, биомикроскопии, гониоскопии, офтальмоскопии, биомикроскопии с линзами Гольдмана и +90 D. По показаниям проводятся ультразвуковое В-сканирование, ультразвуковая биомикроскопия, внутривенная флюоресцентная ангиография, ангиография с индоцианином, оптическая когерентная томография, электрофизиологическое исследование.

Важнейшими компонентами диагностики являются методы лабораторного исследования: общий анализ крови, мочи, биохимия, определение С-реактивного белка, ревматоидного фактора и антинуклеарных антител, специфические тесты при подозрении на системные заболевания, выявление антигенов системы HLA (HLA-B27 устанавливается в более половине случаев передних увеитов), определение титра антител в сыворотке крови/влаге передней камеры/стекловидном теле методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) и иммуноферментного анализа (ИФА) – для определения вирусов, паразитов и др. При некоторых состояниях выполняются конъюнктивальные соскобы эпителия, биопсия хориоидеи и сетчатки. Для уточнения диагноза нередко требуются консультации ревматолога, дерматолога и врачей других узких специальностей, дополнительные обследования (МРТ головного мозга, МСКТ легких, рентгенография подвздошно-крестцовых сочленений и др.)¹.

Лечение увеитов является комплексным и включает в себя этиологическую, противовоспалительную и симптоматическую терапию с применением системного и локального (в том числе интраокулярного) введения лекарственных препаратов. Хирургическое лечение обычно применяется при возникновении таких осложнений, как катаракта, вторичная глаукома, лентовидная дистрофия роговицы, плотные прехрусталиковые мембраны, фиброз стекловидного тела, эпимакулярная мембрана (ЭРМ), отслойка сетчатки [17].

Катаракта из перечисленных осложнений является основной причиной потери зрения при увеите,

¹ Панова И. Е., Дроздова Е. А. Увеиты: Руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство, 2014. С. 144.

встречается у 64% пациентов, а при отдельных его видах (гетерохромный увеит Фукса) – до 75% [18].

В составе нормального хрусталика 60–65% занимает вода, наибольшее ее количество содержится в коре хрусталика, где в результате интенсивного обмена вода полностью замещается в течение 1–2 часов (в ядре медленнее – в течение 5–20 часов). Состав окружающих хрусталик сред оказывает существенное влияние на его прозрачность, плотность и другие характеристики.

В патогенезе увеальной катаракты (УК) рассматриваются несколько механизмов: аутоиммунный, свободно-радикальное окисление, повышение проницаемости гематоофтальмического барьера с накоплением лизолецитина, макрофагов [19]. К значимым факторам относятся наличие иридокапсулярных сращений, активность воспаления, его продолжительность, сроки системного и местного применения стероидов.

Наиболее часто катаракта является осложнением острого переднего HLA-B27-ассоциированного увеита при спондилоартритах (23,6–30,4%), туберкулезе (40–56%), герпетическом увеите (26%), переднем увеите на фоне ювенильного ревматоидного артрита (58–83%), срединном (интермедиарном) увеите (60,7%) и панувеите².

По данным проведенного в США ретроспективного многоцентрового когортного исследования (6 центров по лечению увеита, 1978 – 2010 гг.), факторами риска развития катаракты при неинфекционном переднем увеите являлись: возраст (≥ 65 и < 18 лет), высокий уровень клеток передней камеры, предшествующая хирургия глаукомы, лентовидная кератопатия, задние синехии и повышенное внутриглазное давление (≥ 30 против 6–20 мм рт. ст.).

Первичный острый и рецидивирующий увеит имели меньший риск развития катаракты по сравнению с хроническим передним увеитом. Применение высоких доз преднизолона ацетата в 1%-ном эквиваленте (≥ 2 капель/день) повышало риск катаракты более чем в 2 раза в глазах с уровнем клеток в передней камере 0,5+ или ниже, что не наблюдалось при уровне клеток 1+ и выше [20].

Хирургическое лечение УК может иметь вполне успешный исход, но связано с более высокой частотой осложнений, чем при обычной старческой катаракте [21]. Большинство данных по оперативному лечению УК встречается в небольших когортных исследованиях, редко с длительным периодом наблюдения. Такие исследования показывают, что исход лечения УК зачастую непредсказуем вследствие многочисленных факторов, включая технические сложности самой операции, неопределенное влияние воспаления на ткани глаза в послеопера-

ционном периоде и непредсказуемую обратимость возникающих осложнений.

Наиболее частым осложнением является воспалительная реакция, которую трудно контролировать и которая часто приводит к нежелательным исходам: помутнению задней капсулы, образованию иридокапсулярных сращений, зрачковых мембран, визуальной значимой преципитации на поверхности интраокулярных линз (ИОЛ), прогрессированию лентовидной кератопатии, послеоперационной гипотонии, транзиторному повышению ВГД или вторичной глаукоме. Перечисленные осложнения больше характерны для переднего увеита (48%) и панувеита (29,2%) [22]. При рецидивах воспаления их тяжесть нарастает, зачастую развивается окклюзия и секлюзия зрачка.

На функциональный результат операции существенно влияют другие сопутствующие состояния, среди которых наиболее часто встречаются кистозный макулярный отек (КМО), эпиретинальная мембрана и нейропатия [23].

Крупнейшее многоцентровое исследование хирургического лечения 1173 глаз с УК, проведенное в восьми центрах Великобритании (2014), представило убедительные доказательства тяжести этого заболевания, дополнительных рисков осложнений и худших результатов лечения. Было отмечено, что на глаза с увеитом приходится 1,2% всех случаев, требующих проведения хирургического вмешательства по поводу катаракты. Операция чаще завершалась улучшением зрительных показателей: при имплантации ИОЛ острота зрения 20/40 и выше была характерна для 71% случаев, при афакии – 52%. У трети пациентов наблюдались осложнения, связанные со спаечным процессом в области зрачка (сращение/заращение), и поэтому большая доля операций выполнена опытными хирургами [24].

Ключевым фактором эффективного исхода лечения, по мнению Mehta и соавт., является предоперационный контроль воспаления как минимум в течение 3 месяцев, который при исследовании с помощью щелевой лампы подтверждается регистрацией менее пяти клеток (или следовых клеток) во влаге передней камеры или стекловидном теле [25].

ХИРУРГИЯ УВЕАЛЬНОЙ КАТАРАКТЫ

В 1970-е годы для лечения УК была разработана и успешно, по представлениям того времени, стала применяться лenseктомия – метод извлечения хрусталика, при котором материал аспирируется тонкой иглой. Небольшой лимбальный разрез не требовал наложения швов, сводил к минимуму риск потери стекловидного тела и развития хирургического

² Дроздова Е. А., Тарасова Л. Н., Теплова С. Н. Увеит при ревматических заболеваниях. М.: Т/Т, 2010. С. 160.

астигматизма. Результаты лenseктомии на 187 глазах с хроническим иридоциклитом на фоне ювенильного идиопатического артрита (ЮИА) с периодом наблюдения более 5 лет были ретроспективно проанализированы Kanski. Из интраоперационных осложнений в основном наблюдалась дислокация части хрусталиковых масс в витреальную полость. Из послеоперационных осложнений встречались вторичная зрачковая мембрана с заращением зрачка (6%), вторичная глаукома (15%), отслойка сетчатки (3%), субатрофия глазного яблока (8%). Субатрофия глаза чаще наблюдалась при уровне внутриглазного давления (ВГД) перед операцией ниже 6 мм рт. ст., при гипотонии она развилась в 24% случаев, при нормальном или повышенном тоне – в 4%. Острота зрения улучшилась в 77% случаев, ухудшилась – в 13%, не изменилась – в 10%. Основными причинами низкой послеоперационной остроты зрения (6/60 и менее) явились глаукома, амблиопия и субатрофия [26].

J. G. Diamond и H. J. Kaplan описали результаты комбинированной лenseвitreктомии на 25 глазах у 20 пациентов с осложненной катарактой, связанной с увеитом различной этиологии. Хрусталик удаляли вместе с капсульным мешком с одновременной субтотальной витректомией. Послеоперационное наблюдение составило 15 месяцев, при этом зрение улучшилось в 96% случаев: 11 глаз имели остроту зрения 20/25 и выше, 14 глаз – 20/70 и меньше. Худшие визуальные результаты имели место у пациентов с увеитом на фоне системных заболеваний. Основной причиной низкого зрения являлся кистозный макулярный отек, причем в 85,7% случаев он был диагностирован интраоперационно. Дальнейшее снижение остроты зрения было связано с формированием эпиретинальной мембраны (2 глаза) и развитием макулярной дегенерации (1 глаз). Во время операции в 2 случаях авторы выявили отслойку сетчатки (в сочетании с хориоидальной ишемией), в одном случае отслойка сетчатки развилась через 3 месяца [27].

Одновременное удаление хрусталика с капсульным мешком и проведение витректомии в передних отделах витреальной полости без имплантации ИОЛ у молодых пациентов с рецидивирующим увеитом на фоне ЮИА способствовало уменьшению активности увеита и улучшению зрительных функций (при очковой коррекции) [28].

При «мягком» хрусталике, который чаще встречается при детской УК, Petrilli и соавт. вместо лenseвitreктомии стали применять комбинацию ультразвуковой факофрагментации и задней витректомии pars plana (39 глаз). В своем исследовании они не наблюдали обострения увеита в послеоперационном периоде. Отмечался кистозный макулярный отек (17,9%), в некоторых случаях диагностированный во время операции, отслойка

сетчатки (2,5%), «стерильный» неинфекционный гипопион (2,5%) и ультразвуковое поражение сетчатки (2,5%). Визуальные результаты зависели в основном от состояния сетчатки и зрительного нерва. Зрение 20/40 и выше было получено в 23% глаз, от 20/50 до 20/80 – в 21%, 20/100 и менее – в 56% [29].

Brinkman и соавт. при изучении характера вторичного иммунного ответа у кроликов при увеите в эксперименте выявили терапевтическую роль витректомии. В оба глаза взрослых кроликов интравитреально вводили сывороточный альбумин человека. Через пять-десять недель, когда первичный воспалительный процесс купировался, в одной группе животных на правых глазах выполняли экстракапсулярную экстракцию катаракты (ЭЭК) с одномоментной субтотальной витректомией. Во второй группе первым этапом на обоих глазах проводили ЭЭК и далее на правых глазах – субтотальную витректомию. Четыре недели спустя все животные получали внутривенную бустерную (очередную) инъекцию сывороточного альбумина. В глазах с неудаленным стекловидным телом наблюдалось вторичное воспаление, которое проявлялось в виде взвеси клеток и сгустков фибрина в передней камере. Напротив, в авитреальных глазах в передней камере обнаруживалось лишь незначительное количество клеток. Данные клинической картины и гистологической оценки взятого содержимого передней камеры дали основание предположить, что персистенция стекловидного тела связана с реактивацией вторичного иммунного ответа, а витректомия вследствие удаления продуктов воспаления может оказывать терапевтический эффект [30].

Экстракапсулярная экстракция катаракты в 1990-е годы пользовалась большой популярностью, ряд авторов сообщали о ее применении на глазах с хроническим увеитом. Одновременно обсуждался спорный для того времени вопрос целесообразности и безопасности имплантации ИОЛ. Так, по результатам ретроспективного анализа Foster и соавт. после ЭЭК с имплантацией заднекамерной ИОЛ, в том числе одновременно с витректомией pars plana при сроках наблюдения около 20 месяцев, увеит рецидивировал в 51,3%. Острота зрения улучшалась в подавляющем числе случаев (до 95%), низкая послеоперационная острота зрения была обусловлена патологией макулярной области, в частности кистозным отеком – в 46,2%. У всех пациентов воспалительный процесс и макулярный отек были купированы с помощью кортикостероидов [31].

Первые публикации по лечению УК методом одномоментной факоэмульсификации и витректомии pars plana появились в 1993 году. В подтверждение ранее проведенным экспериментальным исследованиям такая комбинированная техника обеспечивала не только восстановление прозрачности оптических сред, но и дренирование продуктов воспаления из

витреальной полости, позволяя достигать лучших функциональных результатов. Walker и соавт. представили двухэтапную процедуру, в которой, помимо факоэмульсификации и витрэктомии, детально описали сопутствующие манипуляции, включая разделение задних синехий циклодиализным шпателем, в том числе с вискодиссекцией через периферическую иридэктомию. При недостаточном медикаментозном мидриаза (раствор адреналина 1:100 000) ножницами выполняли три сфинктеротомии, при необходимости – секторальную иридэктомию или использовали крючки для ретракции радужной оболочки. Переднюю капсулу вскрывали капсулорексисом или методом «консервного ножа», после чего выполняли факоэмульсификацию или аспирацию (в зависимости от плотности ядра) хрусталика и имплантировали ИОЛ (преимущественно из полиметилметакрилата, по возможности в капсульный мешок). Операцию выполняли через лимбальный разрез, который в ходе операции по мере необходимости расширяли, а после имплантации ИОЛ ушивали. Вторым этапом через плоскую часть цилиарного тела выполняли витрэктомию. Особое внимание уделялось устранению тракций сетчатки, особенно в области хориоретинальных рубцов, и тщательному удалению стекловидного тела у его основания, чтобы исключить любой возможный источник, способный привести к образованию воспалительной мембраны. При тщательном удалении базиса стекловидного тела ИОЛ имплантировали после витрэктомии. Далее витреотомом производили заднюю капсулотомию диаметром 3–4 мм, выполняли тщательный осмотр периферии сетчатки, при обнаружении разрывов выполняли криотерапию или непрямую фотокоагуляцию. По мнению авторов, витрэктомия обеспечивала восстановление прозрачности оптических сред и терапевтический эффект в отношении связанного с воспалением кистозного макулярного отека с устранением факторов, способных приводить к более позднему послеоперационному формированию мембран, тракциям, отслойке сетчатки и гипотонии [32].

Для минимизации интраоперационной травмы, помимо множественных микросфинктеротомий для равномерного расширения зрачка в ходе оперативного лечения, предложены удобные и более щадящие вспомогательные устройства: крючки Куглена, кольцо Малюгина, расширитель зрачка Билера [33].

Группой отечественных авторов (О. В. Шиловских и соавт., 2008) был предложен способ хирургического лечения катаракты, развившейся на фоне рецидивирующего увеита, включающий ряд последовательных действий: разделение синехий, удаление зрачковой экссудативной мембраны, факоэмульсификацию, формирование заднего капсулорексиса с последующей имплантацией ИОЛ, частичной витрэктомией в передних слоях

витреальной полости. Хирургические манипуляции завершались ущемлением оптической части ИОЛ в заднем капсулорексисе. Способ предполагает применение акриловой гидрофобной трехчастной ИОЛ с углом наклона между оптикой и гаптикой 10°. Поэтапная имплантация с использованием кангового инструментария обеспечивает отдаленное расположение оптики ИОЛ от задней поверхности радужки и снижает вероятность спаечного процесса в области зрачка [34–36].

В некоторых публикациях представлены результаты влияния материала и типа ИОЛ на течение послеоперационного периода. Лучшие визуальные показатели и меньшее количество рецидивов воспаления продемонстрировали акриловые и полиметилметакрилатные ИОЛ с нанесенным на их поверхность гепарином. В Кокрановском обзоре сообщалось о результатах 4 рандомизированных контролируемых испытаний, которые выявили наименьший процент задних синехий при имплантации гидрофобных акриловых ИОЛ (по сравнению с силиконовыми), хотя корреляции между типом ИОЛ и другими осложнениями: риском помутнения задней капсулы, отеком роговицы, макулярным отеком и децентрацией ИОЛ – обнаружено не было. Тем не менее в резюме данного обзора рекомендовано избегать силиконовых ИОЛ, поскольку глаза с увеитом подвержены повышенному риску появления «задних» осложнений, потенциально требующих в перспективе проведения витреоретинальных процедур, включая введение силиконового масла. А из-за повышенного риска послеоперационного воспаления следует избегать имплантации переднекамерных ИОЛ [37].

Наиболее частым и значимым осложнением хирургии УК, ограничивающим зрительные функции, независимо от применяемого метода является кистозный макулярный отек (КМО). Причем все пациенты с увеитом обладают повышенной предрасположенностью к его развитию, особенно при промежуточном увеите или пануевите, рецидивах отека в анамнезе и при длительности увеита после операции в течение 3 месяцев и более. По данным литературы, КМО развивается после перенесенных парспланита в 44% случаев, пануевита – в 25,6%, заднего увеита – в 12%. При переднем увеите КМО, подтвержденный ФАГ, был выявлен лишь у 2,7% больных. Предполагается, что основной механизм КМО связан с нарушением гематоофтальмического барьера вследствие хирургических манипуляций и послеоперационного воспаления [38].

Отдельной темой является лечение УК у детей, у которых выбор времени операции определяется не только по степени развития катаракты, сопутствующих осложнений и течения воспалительного процесса, но и по угрозе развития амблиопии, что особенно актуально до 6–7 летнего возраста.

У детей часто развивается помутнение задней капсулы и ретролентальные мембраны, поэтому интраоперационно у них применяется задняя капсулотомия и ограниченная передняя витрэктомия. Вопрос по имплантации ИОЛ до сих пор остается дискуссионным, однако многие авторы сходятся во мнении, что возраст на момент хирургии младше 4 лет, уровень ВГД ниже 6 мм рт. ст., неудачная попытка имплантации ИОЛ в парный глаз являются противопоказаниями для имплантации ИОЛ. По мнению S. Phatak и соавт., в таких случаях при афакии отмечаются лучшие визуальные результаты, реже развивается воспаление и образуются задние синехии, а также вторичные зрачковые мембраны [39].

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ХИРУРГИИ УВЕАЛЬНОЙ КАТАРАКТЫ

Предоперационный и послеоперационный контроль воспаления (фармакологическое сопровождение) при хирургии УК имеет важное значение для достижения наилучших функциональных показателей, ремиссии воспаления и скорейшей реабилитации пациента. Полное выздоровление больных невозможно, но контроль необходим, и в зависимости от характера воспаления доктор может решать разные задачи: предотвращать переход острого процесса в хронический, добиваться ремиссии, в лучшем случае немедикаментозной, купировать обострения и уменьшать их частоту, предупреждать развитие осложнений [40].

Выбор лекарственного препарата, путь и кратность его введения зависят от этиологии, локализации и тяжести воспалительного процесса.

Препаратами первой линии лечения воспаления являются глюкокортикостероиды (ГК), противовоспалительное действие которых реализуется через несколько механизмов, один из них – ингибирование транскрипции воспалительных и иммунных генов и блокирование синтеза медиаторов воспаления из арахидоновой кислоты и ее производных: простагландинов, кининов, тромбоксанов, простациклинов и лейкотриенов. Это способствует стабилизации гематоофтальмического барьера, уменьшению капиллярного ликеда, отека сетчатки, внутриретиальной миграции воспалительных клеток и уровня фактора роста эндотелия сосудов (VEGF), торможению пролиферации фибробластов и рубцевания. Кроме того, ГК снижают активность разрушающих ткани ферментов (протеаз, нуклеаз, матриксных металлопротеиназ), угнетают созревание и дифференцирование Т-лимфоцитов, тормозят продукцию антител В-лимфоцитами, уменьшают синтез цитокинов, угнетают фагоцитарную активность лейкоцитов.

Применение ГК осуществляется в виде локальной и системной терапии. К локальной относятся

инстилляцией капель (при переднем увеите легкой степени), субконъюнктивальные или субтенонные инъекции (при переднем увеите средней и тяжелой степени, срединном увеите). При неинфекционных задних, срединных увеитах, пануевитах применяют введение пролонгированных стероидных препаратов, в том числе биодеградируемый имплант микронизированного дексаметазона [41].

Многоцентровое исследование по стероидному лечению увеита (Multicenter Uveitis Steroid Treatment, MUST), данные которого были опубликованы в 2016 г., позволило оценить визуальные результаты хирургии катаракты в глазах, получивших инъекцию имплантата ацетонида флуоцинолона в сравнении с системной терапией пероральными ГК и иммунодепрессантами при неинфекционном промежуточном, заднем увеите и пануевите. Анализ выявил клинически равнозначное и устойчивое (в течение 9 месяцев после операции) улучшение остроты зрения: 62% глаз достигли остроты зрения 20/40 или больше, и хороший контроль воспаления у подавляющего большинства пациентов, причем как при системной терапии, так и при использовании имплантата [42].

Лечение КМО на фоне неинфекционного увеита, в том числе при отсутствии других признаков активности увеита, в настоящее время включает применение различных имплантов, содержащих в своем составе ГК: имплант микронизированного дексаметазона 0,7 мг (Ozurdex, Allergan); флуоцинолона ацетонид 0,19 мг (Iluvien, Alimera Sciences); флуоцинолона ацетонид 0,59 мг (Retisert, Bausch and Lomb) и флуоцинолона ацетонид 0,18 мг (Yutiq, EyePoint). По данным Khurana и соавт., при применении Ozurdex наблюдалось наиболее значимое улучшение остроты зрения и уменьшение ликеда флуоресцеина в макулярной области при флуоресцентной ангиографии [43], а при его применении во время факэмульсификации отмечалось снижение частоты рецидивов увеита и предотвращалось развитие послеоперационного макулярного отека [44].

Исследование POINT, в рамках которого проводился сравнительный анализ эффективности периферического и интравитреального введения (ИВВ) триамцинолона ацетонида (ТА) и ИВВ имплантата Ozurdex для лечения КМО, развившегося на фоне увеита, продемонстрировало уменьшение центральной толщины сетчатки во всех трех группах, однако при интравитреальном введении лекарств показатели были лучше: 23, 39 и 46% соответственно. Статистически значимой разницы функциональных результатов и уменьшения центральной толщины сетчатки между интравитреальным введением ТА и имплантата Ozurdex в сроки 8 недель выявлено не было [45].

В некоторых исследовательских работах отмечалась клиническая эффективность двукратного

применения (с интервалом 5–6 месяцев) импланта Ozurdex для лечения КМО на глазах с хроническим неинфекционным увеитом при артификации, развившимся на фоне анкилозирующего спондилоартрита. Такая тактика позволила добиться устойчивого снижения центральной толщины сетчатки с 1248 и 560 до 174 и 280 мкм соответственно и длительной ремиссии увеита [46].

В последнее время все больше появляется работ, посвященных супрахориоидальному введению (СХВ) кортикостероидных препаратов, а именно триамцинолона ацетонида. Ключевую роль в депонировании этого препарата в структурах глаза, включая супрахориоидальное пространство, играет размер лекарственных частиц, большинство из которых в данном случае неспособны диффундировать через склеру и выводиться хориокапиллярами. Предложенный метод существенно ограничивает нежелательные побочные эффекты стероидов и обеспечивает достаточную концентрацию препарата в заднем сегменте для регресса отека [47].

В 2018 г. Yeh и соавт. обобщили результаты рандомизированного контролируемого исследования, в котором участвовали 17 пациентов с макулярным отеком, вызванным неинфекционным увеитом, по применению однократного СХВ ТА в дозе 4,0 мг. В течение 2-месячного периода наблюдения отмечалась клинически значимая активизация регресса отека макулы, улучшение остроты зрения, уменьшение воспаления в передней камере и стекловидном теле. Побочные эффекты были редки и в основном были связаны с самой манипуляцией, включая боль во время инъекции, кровоизлияние в конъюнктиву, попадание лекарства в витреальную полость и некоторые другие [48].

При слабой эффективности ГК к терапии подключают иммуносупрессивные препараты (до 40–50% случаев аутоиммунных увеитов): цитостатики из группы антиметаболитов (метотрексат), иммунодепрессанты из группы антиметаболитов (азатиоприн), иммунодепрессанты, селективно действующие на Т-лимфоциты (циклоsporин, такролимус), циклостатические противоопухолевые препараты алкилирующего типа действия (циклофосфамид) и др. [49]. Все указанные препараты обладают побочными эффектами, в том числе со стороны нервной и сердечно-сосудистой системы, и поэтому требуют тщательного мониторинга общего состояния, показателей биохимического и общего анализа крови. Высокая токсичность и широкий диапазон побочных эффектов определяют ограничения, а иногда вынуждают прекратить использование этих препаратов.

Кроме того, иммуносупрессивные препараты не всегда обеспечивают стойкую ремиссию, а их применение может сопровождаться развитием устойчивости к лечению, что определило

необходимость внедрения инновационных методов лечения, в частности антицитокиновой терапии, относящейся к группе генно-инженерных биологических препаратов (ГИБП). Это созданные методом генной инженерии биологически активные молекулы, действие которых направлено против структур, связанных с активацией иммунных клеток. ГИБП относятся к препаратам таргетной терапии, которые влияют непосредственно на ключевые звенья аутоиммунного воспаления: ФНО- α , ИЛ-1, ИЛ-6, Т- и В-лимфоциты [50].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмируя данные изложенного литературного обзора, можно заключить, что хирургическое лечение увеальной катаракты требуется у значительной части больных, страдающих хроническим увеитом. Для достижения хороших анатомических и функциональных результатов, стойкой ремиссии, в том числе в отдаленном периоде наблюдения, требуется комплексный подход к лечению, включающий предоперационную противовоспалительную подготовку, правильно выбранную технику хирургического вмешательства, в том числе касающуюся имплантации ИОЛ и объема задней витрэктомии, тщательное медикаментозное сопровождение во время хирургии и в послеоперационном периоде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nagpal A, Leigh JF, Acharya NR. Epidemiology of uveitis in children. *Int Ophthalmol Clin*. 2008 Summer;48(3):1–7. doi: 10.1097/ИО.0b013e31817d740e.
2. Конькова А. Ю., Гаврилова Т. В., Черешнева М. В. Состояние заболеваемости увеитами в Пермском крае. *Вестник Совета молодых ученых и специалистов Челябинской области*. 2015;4(2):31–35.
3. García-Aparicio A, Alonso Martín L, Quirós Zamorano R, López Lancho R, Del Olmo Pérez L, Sánchez Fernández S, García de Yébenes MJ, Jiménez Escribano R, González Del Valle F, Muñoz-Fernández S. Complications of uveitis in a Spanish population, UveCAM study. *Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)*. 2022 May;97(5):244–250. doi: 10.1016/j.oftale.2022.03.011.
4. Thorne JE, Suhler E, Skup M, Tari S, Macaulay D, Chao J, Ganguli A. Prevalence of Noninfectious Uveitis in the United States: A Claims-Based Analysis. *JAMA Ophthalmol*. 2016 Nov 1;134(11):1237–1245. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2016.3229.
5. Дроздова Е. А. Вопросы классификации и эпидемиологии увеитов. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология*. 2016;3:155–159.
6. Jabs DA, Nussenblatt RB, Rosenbaum JT; Standardization of Uveitis Nomenclature (SUN) Working Group. Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data. Results of the First International Workshop. *Am J Ophthalmol*. 2005 Sep;140(3):509–516. doi: 10.1016/j.ajo.2005.03.057.
7. Janigian Jr RH. Uveitis evaluation and treatment. *Medscape Reference*. Available at <http://emedicine.medscape.com/articale/1209123-oveview>

8. Коновалова Н. А., Пономарева М. Н., Гнатенко Л. Е., Сахарова С. В., Починков Е. М. Сравнительный анализ динамики заболеваемости пациентов с увеитами. Медицинская наука и образование Урала. 2015;16(1):92–94.
9. Shin Y, Kang Ji-M, Lee J., Lee CS, Lee SC, Ahn JG. Epidemiology of pediatric uveitis and associated systemic diseases. *Pediatric Rheumatology*. 2021;19:48. doi: 10.1186/s12969-021-00516-2.
10. Foster CS, Vitale AT. Diagnosis and Treatment of Uveitis. 2nd Edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2013:863–864.
11. Agarwal M, Dutta Majumder P, Babu K, Konana VK, Goyal M, Touhami S, Stanescu-Segall D, Bodaghi B. Drug-induced uveitis: A review. *Indian J Ophthalmol*. 2020 Sep;68(9):1799–1807. doi: 10.4103/ijo.IJO_816_20.
12. Nussenblatt RB, Whitcup SM. Uveitis: fundamental and clinical practice. 4-th Ed. Elsevier Inc., 2010. 433 p.
13. Jabs DA, Busingye J. Approach to the diagnosis of the uveitides. *Am J Ophthalmol*. 2013 Aug;156(2):228–236. doi: 10.1016/j.ajo.2013.03.027.
14. Becker MD, Adamus G, Davey MP, Rosenbaum JT. The role of T cells in autoimmune uveitis. *Ocul Immunol Inflamm*. 2000 Jun;8(2):93–100.
15. Ермакова Н. А. Общие представления о патогенезе увеитов. Русский медицинский журнал Клиническая Офтальмология. 2003;4:141–143.
16. Кричевская Г. И., Катаргина Л. А. Вирусные и другие инфекции в этиопатогенезе увеитов. Вестник офтальмологии. 2020;136(1):124–129. doi: 10.17116/oftalma202013601124.
17. Murthy SI, Pappuru RR, Latha KM, Kamat S, Sangwan VS. Surgical management in patient with uveitis. *Indian J Ophthalmol*. 2013 Jun;61(6):284–290. doi: 10.4103/0301-4738.114103.
18. Ram J, Kaushik S, Brar GS, Gupta A, Gupta A. Phacoemulsification in patients with Fuchs' heterochromic uveitis. *J Cataract Refract Surg*. 2002;28:1372–1378. doi: 10.1016/S0886-3350(02)01298-1.
19. Yadav UC, Kalariya NM, Ramana KV. Emerging role of antioxidants in the protection of uveitis complications. *Curr Med Chem*. 2011;18(6):931–942. doi: 10.2174/092986711794927694.
20. Papaliodis GN, Rosner BA, Dreger KA, Fitzgerald TD, Artornsombudh P, Kothari S, Gangaputra SS, Levy-Clarke GA, Nussenblatt RB, Rosenbaum JT, Sen HN, Suhler EB, Thorne JE, Bhatt NP, Foster CS, Jabs DA, Pak CM, Ying GS, Kempen JH; Fosters Immunosuppressive Therapy for Eye Diseases (SITE) Cohort Study Research Group. Incidence of and Risk Factors for Cataract in Anterior Uveitis. *Am J Ophthalmol*. 2023 Oct;254:221–232. doi: 10.1016/j.ajo.2023.06.021.
21. Van Gelder RN, Leveque TK. Cataract surgery in the setting of uveitis. *Curr Opin Ophthalmol*. 2009 Jan;20(1):42–45. doi: 10.1097/ICU.0b013e32831b9b22.
22. Дроздова Е. А., Ядыкина Е. В., Патласова Л. А. Анализ частоты развития и тяжести осложнений при ревматических увеитах. Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология. 2013;1:2–4.
23. Abbouda A, Tortorella P, Restivo L, Santoro E, DeMarco F, La Cava M. Follow-Up Study of Over Three Years of Patients with Uveitis after Cataract Phacoemulsification: Outcomes and Complications. *Semin Ophthalmol*. 2016;31(6):532–541. doi: 10.3109/08820538.2015.1009554.
24. Mehta S, Linton MM, Kempen JH. Outcomes of cataract surgery in patients with uveitis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Ophthalmol*. 2014 Oct;158(4):676–692.e7. doi: 10.1016/j.ajo.2014.06.018.
25. Mehta S, Kempen JH. Cataract surgery in patients with uveitis. *Int Ophthalmol Clin*. 2015 Summer;55(3):133–139. doi: 10.1097/IO.0000000000000078.
26. Kanski JJ. Lensectomy for complicated cataract in juvenile chronic iridocyclitis. *Br J Ophthalmol*. 1992 Feb;76(2):72–75. doi: 10.1136/bjo.76.2.72.
27. Diamond JG, Kaplan HJ. Uveitis: effect of vitrectomy combined with lensectomy. *Ophthalmology*. 1979 Jul;86(7):1320–1329. doi: 10.1016/s0161-6420(79)35395-7.
28. Тахчиди Х. П., Шиловских О. В., Стренев Н. В. Способ хирургического лечения осложненной катаракты при рецидивирующих увеитах. Патент RU 2229273, 27.05.2004.
29. Petrilli AM, Belfort R Jr, Abreu MT, Lima AL, Amaral MG, Bonomo PP. Ultrasonic fragmentation of cataract in uveitis. *Retina*. 1986 Winter-Spring;6(1):61–65. doi: 10.1097/00006982-198600610-00006.
30. Brinkman CJ, Otto AJ, Kijlstra A, Breebaart AC. The influence of vitrectomy and lensectomy on experimental uveitis. *Curr Eye Res*. 1990;9 Suppl:125–130. doi: 10.3109/02713689008999431.
31. Foster RE, Lowder CY, Meisler DM, Zakov ZN, Meyers SM, Ambler JS. Combined extracapsular cataract extraction, posterior chamber intraocular lens implantation, and pars plana vitrectomy. *Ophthalmic Surg*. 1993 Jul;24(7):446–452.
32. Walker J, Rao NA, Ober RR, Liggett PE, Smith RE. A combined anterior and posterior approach to cataract surgery in patients with chronic uveitis. *Int Ophthalmol*. 1993 Apr;17(2):63–69. doi: 10.1007/BF00942777.
33. Wilczynski M, Kucharczyk M. Phacoemulsification with Malyugin ring in an eye with iridoschisis, narrow pupil, anterior and posterior synechiae: case report. *Eur J Ophthalmol*. 2013 Nov-Dec;23(6):909–912. doi: 10.5301/ejo.5000300.
34. Шиловских О. В., Сафонова О. В. Способ хирургического лечения осложненной катаракты при рецидивирующих увеитах. Патент RU 2336853, 27.10.2008.
35. Шиловских О. В., Сафонова О. В. Способ имплантации ИОЛ при оперативном лечении катаракты, осложненной хроническим увеитом. Патент RU 2791409, 07.03.2023.
36. Сафонова О. В., Шиловских О. В. Хирургическая реабилитация пациентов с увеальной катарактой. Практическая медицина. 2016;2:79–82.
37. Leung TG, Lindsley K, Kuo IC. Types of intraocular lenses for cataract surgery in eyes with uveitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Mar 4;3(3):CD007284. doi: 10.1002/14651858.CD007284.pub2.
38. Chu CJ, Dick AD, Johnston RL, Yang YC, Denniston AK; UK Pseudophakic Macular Edema Study Group. Cataract surgery in uveitis: a multicentre database study. *Br J Ophthalmol*. 2017 Aug;101(8):1132–1137. doi: 10.1136/bjophthalmol-2016-309047.
39. Phatak S, Lowder C, Pavesio C. Controversies in intraocular lens implantation in pediatric uveitis. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. 2016 Dec;6(1):12. doi: 10.1186/s12348-016-0079-y. Epub 2016 Mar 24.
40. Mehta S, Linton MM, Kempen JH. Outcomes of cataract surgery in patients with uveitis: a systematic

review and meta-analysis. *Am. J. Ophthalmol.* 2014 Oct;158(4):676–692.e7. doi: 10.1016/j.ajo.2014.06.018.

41. Fung AT, Tran T, Lim LL, Samarawickrama C, Arnold J, Gillies M, Catt C, Mitchell L, Symons A, Buttery R, Cotte L, Tumuluri K, Beaumont P. Local delivery of corticosteroids in clinical ophthalmology: A review. *Clin Exp Ophthalmol.* 2020 Apr;48(3):366–401. doi: 10.1111/ceo.13702.

42. Sen HN, Abreu FM, Louis TA, Sugar EA, Altaweel MM, Elner SG, Holbrook JT, Jabs DA, Kim RY, Kempen JH; Multicenter Uveitis Steroid Treatment (MUST) Trial and Follow-up Study Research Group. Cataract Surgery Outcomes in Uveitis: The Multicenter Uveitis Steroid Treatment Trial. *Ophthalmology.* 2016 Jan;123(1):183–190. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.09.022. Epub 2015 Oct 20.

43. Khurana RN, Bansal AS, Chang LK, Palmer JD, Wu C, Wieland MR. Prospective evaluation of a sustained-release dexamethasone intravitreal implant for cystoid macular edema in quiescent uveitis. *Retina.* 2017 Sep;37(9):1692–1699. doi: 10.1097/IAE.0000000000001406.

44. Deng J, Sun WT, Ai H, Wang LP. Combination of cataract surgery with intravitreal injection of dexamethasone intravitreal implant (Ozurdex) for uveitis-induced cataract. *Int J Ophthalmol.* 2023 Mar 18;16(3):361–366. doi: 10.18240/ijo.2023.03.05.

45. Thorne JE, Sugar EA, Holbrook JT, Burke AE, Altaweel MM, Vitale AT, Acharya NR, Kempen JH, Jabs DA; Multicenter Uveitis Steroid Treatment Trial

Research Group. Periocular Triamcinolone vs. Intravitreal Triamcinolone vs. Intravitreal Dexamethasone Implant for the Treatment of Uveitic Macular Edema: The PeriOcular vs. INTravitreal corticosteroids for uveitic macular edema (POINT) Trial. *Ophthalmology.* 2019 Feb;126(2):283–295. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.08.021.

46. Сафонова О. В., Шиловских О. В., Носов С. В. Опыт применения имплантата дексаметазона для лечения кистозного макулярного отека у пациентов с хроническим неинфекционным увеитом и артифакцией. *Практическая медицина* 2016;6:149–152.

47. Hancock SE, Wan CR, Fisher NE, Andino RV, Ciulla TA. Biomechanics of suprachoroidal drug delivery: From benchtop to clinical investigation in ocular therapies. *Expert Opin Drug Deliv.* 2021 Jun;18(6):777–788. doi: 10.1080/17425247.2021.1867532.

48. Fung S, Syed YY. Suprachoroidal Space Triamcinolone Acetonide: A Review in Uveitic Macular Edema. *Drugs.* 2022 Sep;82(13):1403–1410. doi: 10.1007/s40265-022-01763-7. Epub 2022 Aug 26. Erratum in: *Drugs.* 2022 Sep 8.

49. Singh RB, Sinha S, Saini C, Elbasiony E, Thakur S, Agarwal A. Recent advances in the management of non-infectious posterior uveitis. *Int Ophthalmol.* 2020 Nov;40(11):3187–3207. doi: 10.1007/s10792-020-01496-0.

50. Pasadhika S, Rosenbaum JT. Update on the use of systemic biologic agents in the treatment of noninfectious uveitis. *Biologics.* 2014 Feb 15;8:67–81. doi: 10.2147/BTT.S41477.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ольга Владимировна Сафонова

заведующая отделением функциональной диагностики и лечебного контроля
Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»
Российская Федерация, 620146, Екатеринбург, ул. Академика Бардина, 4а. <https://orcid.org/0000-0001-8672-6651>

Олег Владимирович Шиловских

к. м. н., генеральный директор
<https://orcid.org/0000-0003-4931-8266>

Виктор Николаевич Казайкин

д. м. н., ведущий научный сотрудник
<https://orcid.org/0000-0001-9569-5906>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga V. Safonova

Head the of Functional Diagnostics and Treatment
Control Department
Eye Microsurgery Ekaterinburg Center
Bardin str., 4a, Ekaterinburg, 620146, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0001-8672-6651>

Oleg V. Shilovskikh

PhD, General Director
<https://orcid.org/0000-0003-4931-8266>

Viktor N. Kazaikin

Doct. Sci. (Med), Leading Researcher
<https://orcid.org/0000-0001-9569-5906>

DOI: 10.25276/0235-4160-2025-1-115-128

УДК 617.7-007.681

ЭВОЛЮЦИЯ ИНТРАОКУЛЯРНЫХ ЛИНЗ И МЕТОДОВ ИХ ФИКСАЦИИ. ИСТОРИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ

Шиловских А. О.¹, Пономарев В. О.¹, Малюгин Б. Э.²

¹Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», Екатеринбург

²Глазной Институт Джулиус Стайна, Калифорнийский университет в Лос-Анджелесе, Лос-Анджелес

Цель. Провести анализ научной литературы, позволяющей отразить исторические и современные аспекты эволюции интраокулярных линз (ИОЛ) и методов их фиксации за последние 70 лет. **Материал и методы.** Для поиска источников информации по данной теме использовались платформы PubMed, Google Scholar, Scopus, eLIBRARY за период до 2023 г. включительно с использованием ключевых слов: имплантация ИОЛ, фиксация ИОЛ, переднекамерные ИОЛ, ИОЛ со зрачковой фиксацией, склеральная фиксация, подшивание ИОЛ к радужной оболочке (те же фразы на английском языке). **Результаты.** Современное состояние вопроса, а именно использование французских техник при подшивании ИОЛ к радужной оболочке, видится крайне перспективным направлением

ввиду скорости и эффективности данного типа фиксации. Однако более углубленного исследования требуют вопросы прочности и возможной токсичности термически измененного полипропилена. Необходима систематизация различных типов подшивания ИОЛ к радужной оболочке, определение возможных показаний к тому или иному типу фиксации, основанных на показателях эффективности и безопасности. **Заключение.** В обзоре литературы представлены исторические аспекты, отражающие ход эволюции ИОЛ и методов их фиксации, начиная с первой имплантации. Подробный ретроспективный анализ осложнений, каждого типа фиксации определял движение научной мысли, способствовал появлению новых типов ИОЛ и методов их фиксации внутри глаза. Этот непрерывный процесс продолжается и по сей день.

Ключевые слова: имплантация ИОЛ, фиксация ИОЛ, переднекамерные ИОЛ, заднекамерные ИОЛ, ИОЛ со зрачковой фиксацией, склеральная фиксация ИОЛ, ИОЛ со зрачковой фиксацией, подшивание ИОЛ к радужной оболочке.

THE EVOLUTION OF INTRAOCULAR LENSES AND THEIR METHODS OF FIXATION: A HISTORICAL AND MODERN PERSPECTIVE

Shilovskikh A. O.¹, Ponomarev V. O.¹, Malyugin B. E.²

¹ IRTC Eye Microsurgery Yekaterinburg Center, Yekaterinburg,

² Jules Stein Eye Institute in Los Angeles, University of California, Los Angeles, Los Angeles, USA

Purpose. To analyze the scientific literature and conduct a critical review, which allows us to elucidate the historical and contemporary aspects of intraocular lenses (IOLs) development and evolution of implantation techniques over the past seven decades. **Material and methods.** PubMed, Scopus and eLIBRARY databases for the period from 1949 up to 2023 were used for article selection, and the following keywords were used in the mesh: IOL implantation, anterior chamber IOL, IOL with pupil fixation, scleral fixation, IOL iris suture (and the same phrases in Russian). **Results.** Flange techniques for iris suture seems to be extremely promising, due to speed and effectiveness of this method. However, the issues of strength and possible toxicity of thermally modified polypropylene require more indepth research. It is necessary to find correct indications for each type of iris suturing, based on safety and efficiency indicators. **Conclusion.** This literature review presents historical aspects, that shows the way of IOL's evolution, deep retrospective analyzes of complications of each type of fixation, that led to the development of new types of IOL and surgical techniques. This process continues today.

Key words: IOL implantation, IOL fixation, anterolateral IOL, posterolateral IOL, IOL with pupillary fixation, scleral IOL fixation, IOL with pupillary fixation, IOL stitching to the iris.

АКТУАЛЬНОСТЬ

На сегодняшний день катаракта является одной из самых распространенных причин, ведущих к обратимой слепоте и слабовидению. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) ежегодно в мире выполняется свыше 18 млн операций по поводу катаракты. В РФ частота встречаемости катаракты достигает 1200 случаев на 100 тыс. населения, или 1 млн 750 тыс. зарегистрированных обращений в год [20]. При этом объемы хирургии варьируют от 460 до 480 тыс. операций, выполняемых ежегодно. По данным ВОЗ, в ближайшее десятилетие потребность в хирургии катаракты удвоится [114, 115].

Безусловно, подобная потребность в хирургических вмешательствах формирует необходимость постоянного прогресса и совершенствования технологических подходов для достижения максимальных функциональных и анатомических результатов, профилактики осложнений, унификации и совершенствования применяемых оптических корректирующих систем – интраокулярных линз (ИОЛ), а также методов их доставки и фиксации в тканях глаза.

ЦЕЛЬ

Провести анализ научной литературы, позволяющей отразить исторические и современные аспекты эволюции ИОЛ и методов их фиксации за последние 70 лет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для поиска источников информации по данной теме использовались платформы PubMed, Google Scholar, Scopus, eLIBRARY за период до 2023 г. включительно с использованием ключевых слов: имплантация ИОЛ, фиксация ИОЛ, переднекамерные ИОЛ, ИОЛ со зрачковой фиксацией, склеральная фиксация, подшивание ИОЛ к радужной оболочке (те же фразы на английском языке).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Последние 70 лет существенно изменили общие принципы и подходы к катарактальной хирургии. Этот период характеризовался планомерным движением от интракапсулярной экстракции катаракты к ультразвуковой факоэмульсификации, которая на сегодняшний день является «золотым» стандартом хирургического лечения [133, 134]. Имплантация ИОЛ является неотъемлемой частью этого стандарта, а способы ее фиксации внутри глаза непрерывно совершенствовались, начиная с первой имплантации.

В ряде источников литературы ошибочно указано, что это знаменательное событие произошло в ноябре 1949 г., когда английский офтальмолог Гарольд Ридли (Harold Ridley) имплантировал первую ИОЛ (рис. 1) [85, 117]. Однако согласно записям в операционном журнале 29 ноября 1949 г. д-р Ридли выполнил четыре операции:

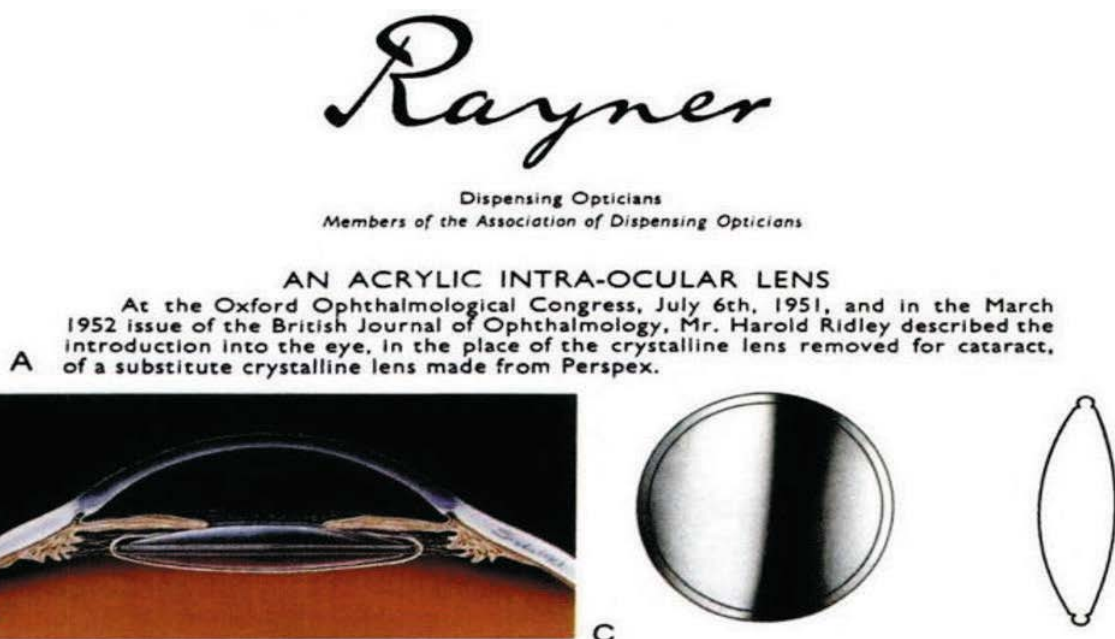


Рис. 1. Первая интраокулярная линза производства компании Rayner & Keeler

[Цит. по: Sir Harold Ridley and his fight for sight: he changed the world so that we may better see it. David J. Apple; 2006]

интракапсулярную экстракцию, экстракапсулярную экстракцию, линейную экстракцию и латеральную тарзорафию [117].

Сведений об имплантации ИОЛ в этот день в журнале отмечено не было [117]. Однако 8 февраля 1950 г. было проведено повторное хирургическое вмешательство, в ходе которого была имплантирована ИОЛ, что позволило незначительно улучшить функциональный результат и придать линзе более устойчивое положение [116]. Таким образом, именно это хирургическое вмешательство вошло в историю как первая имплантация ИОЛ. В подтверждение этому на стене клиники St. Thomas Hospital в Лондоне установлена памятная табличка (рис. 2).

Ассистент д-ра Ридли, в будущем знаменитый офтальмолог Питер Чойс (Peter Choyce), и операционная сестра Дорин Огг (Doreen Ogg) в своих воспоминаниях обращают внимание на тот факт, что операция выполнялась в условиях абсолютной секретности. К сожалению, ИОЛ пришлось удалить в раннем послеоперационном периоде из-за выраженной аметропии. В своих расчетах авторы первой ИОЛ исходили из ее преломляющей силы в воздухе, в то время как имплантат находится внутри глаза и окружен камерной влагой, в силу чего потребовалась поправка в расчетах оптической силы ИОЛ. Первая конструкция линзы была несовершенна, она имела избыточный вес и тенденцию к дислокации.

В 1950 г. была выпущена первая ИОЛ производства компании Rayner & Keeler Ltd., она была изготовлена из полиметилметакрилата (ПММА) [135]. Этот материал широко использовался в промышленности, и во время Второй

мировой войны из него изготавливали кабины истребителей. Осколки ПММА (коммерческое название материала – Perspex), которые попадали в глаза пилотам во время обстрела, могли долгое время находиться там, не вызывая воспалительной реакции [118, 119].

Первые ИОЛ вытачивались индивидуально из цельного куска ПММА и имели стандартный диаметр 8,35 мм, массу около 120 мг, а также переднюю (10 мм) и заднюю кривизну (6 мм), тем самым максимально повторяя форму нативного хрусталика.

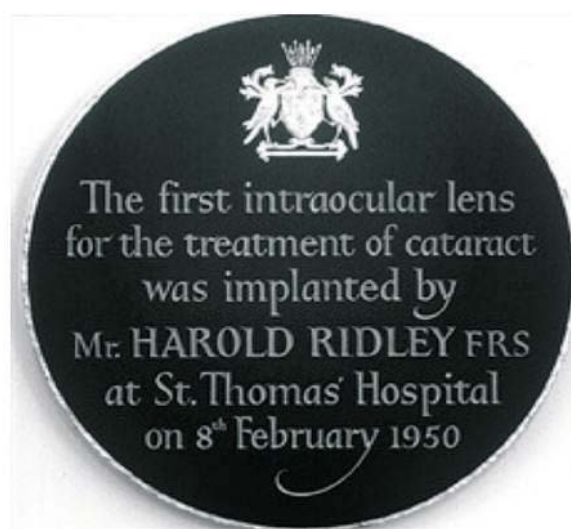


Рис. 2. Памятная табличка на стене клиники имени Св. Фомы (St. Thomas Hospital, Лондон, Великобритания)

[Цит. по: Sir Harold Ridley and his fight for sight: he changed the world so that we may better see it. David J. Apple; 2006]

На периферии ИОЛ были проточены бороздки, позволявшие захватить ее пинцетом, что облегчало имплантацию (рис. 3), хранились такие ИОЛ в специальных контейнерах (рис. 4).



Рис. 3. Дизайн первой интраокулярной линзы
[Antique Collectible Vintage Optical & Ophthalmic Items. Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]



Рис. 4. Футляр для хранения первых интраокулярных линз
[Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]

Анизометропия, высокая индуцированная миопия и, как следствие, отсутствие бинокулярного зрения, массивные гифемы, дислокации ИОЛ, атрофия радужки, вторичная глаукома, выраженная увеальная реакция – вот далеко неполный список послеоперационных осложнений, с которыми пришлось столкнуться офтальмологам [135].

В последующем появились ИОЛ со стандартной оптической силой, равной +24 дптр, они максимально соответствовали рефракции эметропического глаза и, очевидно, подходили не для всего спектра пациентов [118]. Главными недо-

статками таких полноразмерных ИОЛ также были достаточно большая масса и ненадежный способ крепления. Функциональный результат операций оставлял желать лучшего, но полученные положительные результаты доказывали тот факт, что имплантация искусственного хрусталика внутри глаза технически возможна и биологически целесообразна [116–119].

Причиной воспаления, как выяснилось позже, являлись молекулы цетримида, 1% раствор которого использовали для стерилизации первых ИОЛ. Позже, в 1958 г., было предложено использовать для стерилизации линз гидроксид натрия [136]. Этот способ стерилизации использовался вплоть до 1980-х гг., пока FDA (Food and Drug Administration, США) не утвердила для этих целей оксид этилена [135].

Анализ результатов первых имплантаций, выявивший нестабильное положение ИОЛ в задней камере, заставил хирургов рассмотреть альтернативные варианты фиксации, что послужило развитию технологии создания переднекамерных ИОЛ. Они вошли в офтальмохирургическую практику в начале 50-х гг. и стали технологическим прорывом. Само по себе явление артификации уже не было так удивительно, а идея д-ра Ридли (H. Ridley) уже не казалась такой безрассудной. В 1952 г. А. Барон (A. Baron) первый представил свою модель переднекамерной ИОЛ (рис. 5). Она представляла собой массивный фрагмент пластика, который полностью выполнял весь объем передней камеры, а края линзы упирались в угол передней камеры глаза (УПК). Благодаря выпукло-вогнутому дизайну обеспечивался плотный контакт с эндотелием. Результат такого «соседства» был вполне ожидаемым.

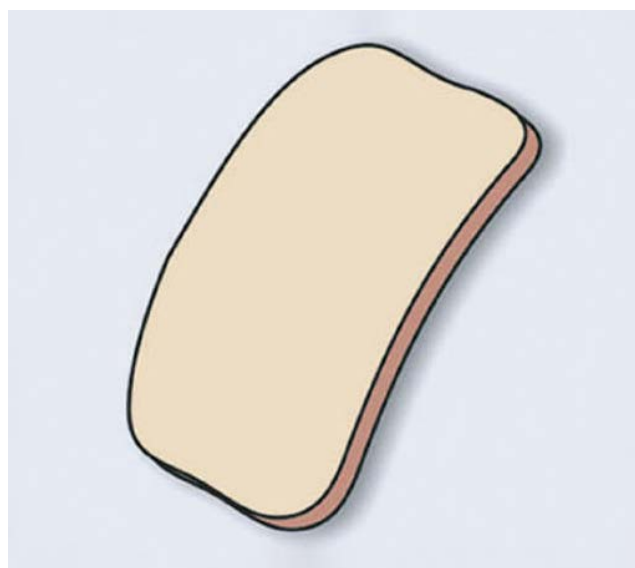


Рис. 5. Первая переднекамерная интраокулярная линза конструкции А. Барон (1952)

[Цит. по: Mastering Intraocular Lenses (Principles, techniques and innovations). Garg Ashok, Jt Lin.; 2007]

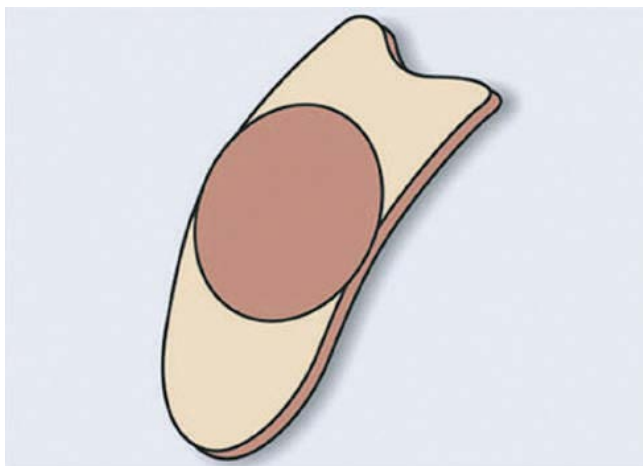


Рис. 6. Интраокулярная линза «Трипод» модели В. Strampelli

[Цит. по: *Mastering Intraocular Lenses (Principles, techniques and innovations)*. Garg Ashok, Jt Lin.; 2007]

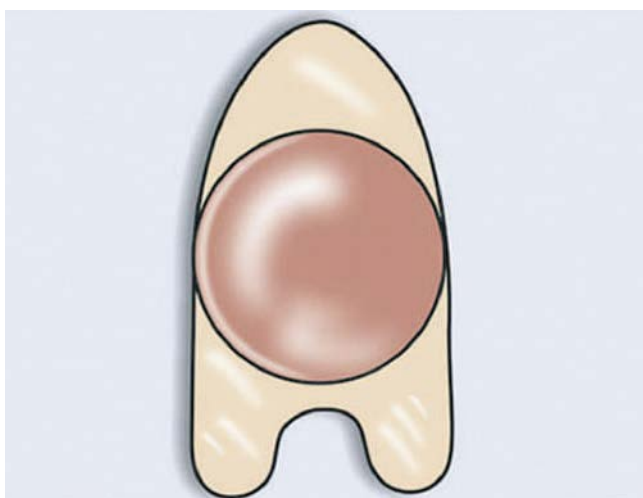


Рис. 7. Интраокулярная линза Чойса «Марк I»

[Цит. по: *Mastering Intraocular Lenses (Principles, techniques and innovations)*. Garg Ashok, Jt Lin.; 2007]

В 1953 г. итальянский офтальмолог В. Strampelli предложил свой вариант преднекамерной ИОЛ (рис. 6).

А в 1956 г. компания Rayner и д-р Питер Чойс (Р. Choyce) – тот самый, который ассистировал д-ру Ридли на первой операции, – модифицировали предложенную итальянцем модель ИОЛ.

Линза модели Choyce «Mark I» (рис. 7) вошла в широкую офтальмологическую практику и стала первой переднекамерной ИОЛ, одобренной FDA. В последующие 13 лет вышло 9 разных модификаций Choyce Mark I–IX [137] (рис. 8).

Благодаря технической простоте имплантации переднекамерные линзы быстро «завоевали сердца» офтальмохирургов. Однако, несмотря на простоту имплантации, конструкции этих линз были несовершенны. Наличие жестких опорных элементов и несоответствие в большинстве случаев размеров линзы размерам передней камеры приводили к развитию большого количества осложнений в послеоперационном периоде. Буллезная кератопатия, рецидивирующая гифема, увеит, вторичная глаукома,

кистозный макулярный отек – вот неполный список этих осложнений, благодаря которому интерес многих офтальмохирургов к этому виду интраокулярной коррекции значительно угас [4, 6, 8–11]. Все это заставило научную мысль двигаться дальше в сторону усовершенствования опорных элементов ИОЛ.



Рис. 8. Интраокулярная линза Чойса «Марк IX»

[Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]

Также собственные модели переднекамерных линз были предложены М. М. Красновым и М. Л. Двали, Т. И. Ерошевским и соавт., В. В. Волковым и Н. А. Ушаковым, но широкого применения в офтальмологической практике они не нашли [17, 18].

На смену жестким опорным элементам пришли эластичные, что значительно снизило количество послеоперационных осложнений, улучшило функциональный результат, но в то же время усложнило технику имплантации [12–16].

В последующем офтальмохирурги стали рассматривать радужку как возможный вариант опоры для ИОЛ. Первопроходцем в этом направлении считается южноафриканский офтальмолог Эдвард Эпштейн (Е. Epstein). Несмотря на то что он добился определенных успехов в имплантации линз модели Ридли, в 1953 г. поступило в производство его собственное творение – так называемая «линза-запонка» (Collar-Stud) (рис. 9). Эта модель предполагала зрачковую фиксацию. Первая ее модификация имела круглую форму и действительно напоминала запонку. Однако наличие за радужкой такой

массивной структуры неизбежно приводило к дисперсии пигмента. Вторичная глаукома и частые дислокации при увеличении диаметра зрачка [135] заставили автора отказаться от этой модели навсегда.

Благодаря этому появилась на свет вторая модификация «запонки» (рис. 10), которая в последующем стала прототипом новой модели ИОЛ, получившей название «Мальтийский крест» (рис. 11). Очевидным преимуществом этой ИОЛ был компактный размер и расположение гаптических элементов в противоположных меридианах.

Следующий прорыв совершил Корнелиус Бинкхорст (С. Binkhorst), который в 1958 г. представил и имплантировал новую модель интраокулярной ирис-клипс линзы [81, 82, 135]. Линза имела две пары опорных элементов, изготовленных из супрамида. Новая ИОЛ исключала контакт с эндотелием и за счет своей конструкции сводила к минимуму риск задних дислокаций (рис. 12). Введенный им в 1959 г. термин «псевдофакия», обозначавший наличие искусственного хрусталика внутри глаза, навсегда вошел в офтальмологическую практику.



Рис. 9. Интраокулярная линза «Запонка» (первая модификация)

[Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]

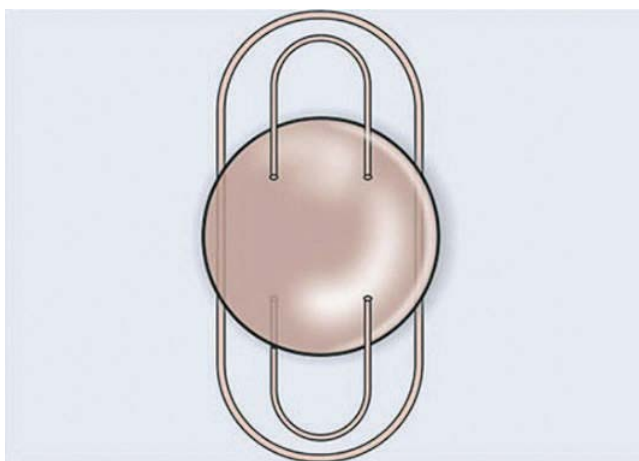


Рис. 10. Интраокулярная линза «Запонка» (вторая модификация)

[Цит. по: Mastering Intraocular Lenses (Principles, techniques and innovations). Garg Ashok, Jt Lin; 2007]



Рис. 11. Интраокулярная линза «Мальтийский крест», 1955

[Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]



Рис. 12. Интраокулярная линза Бинкхорста «4 дужки, для зрачковой фиксации»

[Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]

В 1963 г. доктор Бинкхорст (С. Binkhorst) отказался от передних опорных элементов, так как обнаружил, что благодаря адгезии между капсулой и задними дужками достигается стабильное положение ИОЛ (рис. 13).



Рис. 13. Интраокулярная линза Бинкхорста «2 дужки, для зрачковой фиксации»

[Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]

В это же время выдающийся отечественный офтальмолог С. Н. Федоров изменил положение передних дужек с параллельного на перпендикулярное, развернув их на 180°. Эта ИОЛ получила название Binkhorst-Fedorov IOL и в течение многих лет была популярна в США (рис. 14).



Рис. 14. Интраокулярная линза модели Бинкхорста – Федорова «4 дужки, для зрачковой фиксации»

[Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]

Для отечественной офтальмологии 1964 г. был ознаменован появлением линзы «Спутник» (рис. 15). С. Н. Федоров и В. Д. Захаров полностью отказались от передних дужек и добавили еще одну заднюю петлю. Также появились три «антенны», благодаря которым ИОЛ получила свое оригинальное название «Спутник». Масса линзы была всего 0,9 мг, а 6 точек контакта сфинктера зрачка с гаптическими элементами обеспечивали идеально круглую форму зрачка.

Операции с этой линзой долгие годы были очень распространены в СССР [5, 6, 17, 18]. Эта модель ИОЛ вызвала также большой интерес за рубежом.

Несколько американских компаний попытались скопировать ее, однако дужки, изготовленные из металла, были значительно тяжелее, что в свою очередь приводило к ряду осложнений, таких как локальные разрывы сфинктера, кистозный макулярный отек, дислокации в полость стекловидного тела [135]. Этому недостатка не лишена была и линза «Спутник», в особенности при увеличении диаметра зрачка. Необходимость дополнительной фиксации зрачковой ИОЛ стала очевидной.

Отчасти поэтому в 1970 г. Ян Ворст (J. Worst) представил новую модель ИОЛ – «медальон» (рис. 16), которая требовала подшивания к радужной оболочке за оптическую часть, а чуть позже, в 1973 г., появилась его знаменитая линза с вариантом фиксации по типу «клешни краба», изготовленная из ПММА и не требовавшая шовной фиксации. Особенность техники ее имплантации заключалась в ущемлении ткани радужки в двух прорезах на гаптических элементах ИОЛ на 3 и 9 часах [6, 20]. В конце 80-х гг. J. Worst и P. Fechner предложили новую модель «рефракционной» ИОЛ со зрачковой фиксацией для коррекции высоких степеней миопии, гиперметропии и астигматизма. По данным литературы, эту модель ИОЛ впервые активно начали имплантировать

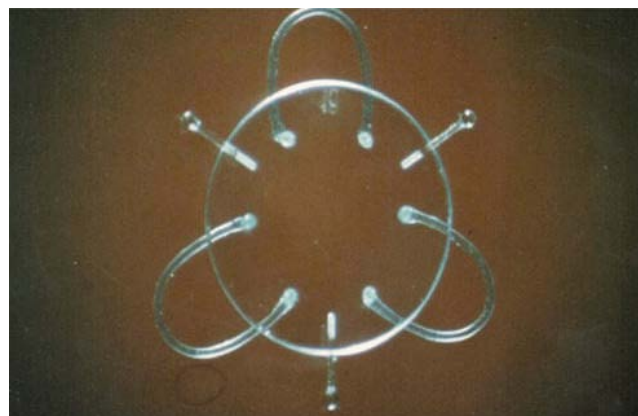


Рис. 15. Интраокулярная линза «Спутник»

[Цит. по: <https://eyeexpress.ru/image.aspx?7443>]

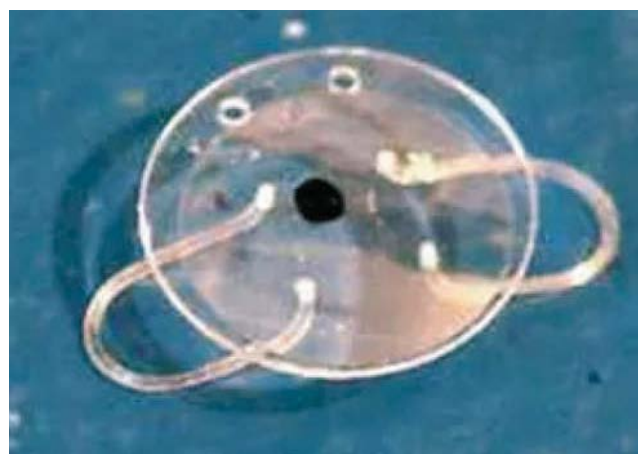


Рис. 16. Интраокулярная линза «Медальон»

[Цит. по: <https://eyeantiques.com/shop/museum/eye-surgery-museum/intraocular-lenses/>]

в Голландии и Индии. Достаточно сложная техника имплантации и большое количество осложнений, связанных в первую очередь с декомпенсацией роговицы и появлением буллезной кератопатии, вызывали у большинства хирургов недоверие [20, 25].

С 1991 г. изменился дизайн оптической части, он стал выпукло-вогнутым, что позволило сделать имплантацию более безопасной и предсказуемой. Самой популярной и часто используемой сегодня является ИОЛ модели Artisan [19–24]. Однако, наряду с преимуществами данной конструкции есть и негативные моменты, а именно ряд осложнений, которые описаны в литературе. Одно из них – это изменение структуры УПК, а именно его укорочение в зоне крепления опорных элементов ИОЛ и развивающееся как следствие вялотекущее воспаление [26, 27, 31, 34]. Среди прочих – изменение формы зрачка, уменьшение его размера в горизонтальном меридиане [28, 29], дисперсия пигмента, образование передних и задних синехий, в особенности в глазах с гиперметропической рефракцией [30, 35, 36], потеря эндотелиальных клеток и развитие буллезной кератопатии [31–33]. Предложенный L. Amar вариант имплантации данной модели ИОЛ за радужку являлся более безопасным [36, 83, 84]. Однако, большой операционный разрез и, как следствие, высокие значения послеоперационного астигматизма, а также риск дислокации ИОЛ в полость стекловидного тела при имплантации ретро-пупиллярно – все это главные недостатки данной технологии.

В 1998 г. И. Э. Иошиным была разработана и внедрена в хирургическую практику модель мягкой гидрофильной ИОЛ зрачковой (иридовитреальной) фиксации «КГ-1», которая в последующем модифицирована в модель РСП-3 (ООО НЭП «Микрохирургия глаза»). Ее дизайн очень сходен с моделью Collar-Stud, но материал – гидрофильный акрил – обеспечил хорошую совместимость с тканями глаза. Преимуществом данной модели была ее эластичность и возможность имплантации через разрез шириной 2,4 мм, что значительно упростило технику имплантации, а также уменьшило послеоперационный астигматизм. Однако проблема дислокации данного типа ИОЛ в витреальную полость при отсутствии поддержки со стороны стекловидного тела и при увеличении диаметра зрачка остается актуальной и по сей день [138].

Параллельно с ирис-клипс-линзами развивалась и техника подшивания заднекамерных ИОЛ к радужке. Первым зафиксировал интраокулярную «линзу Ридли» в задней камере при помощи тонкой проволоки, прикрепленной к телу ИОЛ, доктор Т. Перри (T. Perry) в 1954 г. [38]. В 1976 г. доктор МакКанел (McCannel) предложил способ транскорнеальной фиксации ИОЛ с использованием материала нейлон 10-0 к радужной оболочке [38]. Шовной фиксации заднекамерных ИОЛ к радужной оболочке

посвящен достаточно большой объем литературы. В 80–90-х гг. данную хирургическую технику стали широко использовать при недостаточности связочного аппарата, а также в комбинированной хирургии, при сочетании сквозной кератопластики с интра- и экстракапсулярной экстракцией катаракты. Основным ее преимуществом стала простота и удобство для хирурга при позиционировании и фиксации ИОЛ, а также низкий риск дислокации и удаленность от эндотелия донорской роговицы [39–41].

В 1994 г. Стивен Сипсер (S. Sieser) предложил технику «скользящего узла» при ушивании дефектов радужной оболочки [42], а позже, почти спустя 10 лет, стали использовать «скользящий узел» при подшивании ИОЛ к радужке [43]. По мере того, как происходила эволюция ИОЛ и стала появляться возможность имплантировать ИОЛ через малый разрез, экстракапсулярная экстракция катаракты уступила место факэмульсификации и шовная фиксация стала набирать популярность. Низкие значения послеоперационного астигматизма, быстрая реабилитация, возможность прогнозирования рефракционного результата – все это неоспоримые преимущества [44–49], которые позволили новой хирургической технике войти в широкую офтальмологическую практику в случаях неадекватной капсульной поддержки [50–58].

Главной альтернативой подшиванию ИОЛ к радужной оболочке является склеральная фиксация. Этой теме посвящен достаточно большой объем публикаций [60–68]. Фиксацию этого типа можно разделить на два основных варианта: шовная трансклеральная и бесшовная интрасклеральная. При шовной фиксации проведение иглы возможно снаружи (ab externo) или изнутри, со стороны передней камеры (ab interno) [102]. Впервые метод шовной фиксации был описан в 1986 г. д-ром Е. Малбраном (E. Malbran) [86]. Постепенно стали появляться техники подшивания с погружением узлов под склеральные лоскуты или специально созданные карманы или насечки склеры [90, 104], техника с использованием Z-образных и «бандажных» швов [103, 105]. Существует масса вариантов интрасклеральной бесшовной фиксации [81, 91, 92]. В частности, А. А. Кожуховым и соавт. все методы склеральной фиксации были систематизированы и приведены в удобной таблице, а его авторская техника склерокорнеальной фиксации на сегодняшний день широко используется в практике [93, 94].

Несмотря на безусловную популярность, большинство методик склеральной фиксации ИОЛ достаточно затратны по времени и требуют от хирурга определенных навыков. Даже при успешном исполнении склеральная фиксация сопряжена с такими рисками, как интраоперационное кровотечение, протрузия швов и, как следствие, риск отсроченного эндофтальмита, децентрация и наклон, поздняя дислокация ИОЛ, тракции со стороны стекловидного тела [69, 70–80].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние несколько лет набирают популярность техники бесшовной фиксации ИОЛ к склере, основанные на создании пуговчатого утолщения (фланца) на конце гаптики, не дающего ей проскользнуть внутрь склеры. Основными плюсами так называемых «фланцевых» техник являются скорость и относительная простота исполнения. Вместо традиционного подшивания выполняется прокол склеры иглой-проводником и выведение нити наружу. На конце нить оплачивается до образования округлого утолщения-фланца. Еще одним очевидным плюсом является атравматичность, так как нет необходимости рассекать конъюнктиву и обнажать склеру [99, 101].

Нерешенным остается вопрос выбора шовного материала для того или иного типа фиксации. В литературе также отсутствуют данные об исследовании прочности полипропилена, который чаще всего используется для подшивания ИОЛ. Также нами не найдено публикаций о возможной токсичности термически измененного полипропилена, в силу чего данный вопрос требует углубленного изучения.

Таким образом, шовная фиксация ИОЛ на сегодняшний день является неотъемлемой частью хирургии на глазах с несостоятельной капсульной поддержкой.

Крайне актуальным является вопрос подшивания к радужной оболочке как быстрого и эффективного метода шовной фиксации ИОЛ. Одним из основных принципов такого типа фиксации является сохранение капсульного мешка. Внутрикапсульное положение ИОЛ видится нам необходимым и, безусловно, максимально физиологичным. Проведение дополнительных исследований в этой области, а именно систематизация различных типов подшивания ИОЛ, определения возможных показаний к тому или иному типу фиксации, основанных на показателях эффективности и безопасности, по мнению авторов, совершенно необходимо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кадатская Н. В. Микрохирургические технологии шовной фиксации ИОЛ в хирургии катаракты, осложненной слабостью или полным отсутствием капсульной поддержки. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2017.
2. Малюгин Б. Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция на современном этапе развития офтальмохирургии. Вестник офтальмологии. 2014;130(6): 80–88.
3. Муниц И. В., Диреев А. О., Гусаревич О. Г., Щербакова Л. В., Маздорова Е. В., Малютин С. К. Распространенность офтальмологических заболеваний в популяционной выборке старше 50 лет. Вестник офтальмологии. 2020;136(3): 106–115. doi: 10.17116/oftalma2020136031106.
4. Орлова О. М., Трубилин В. Н. Хирургия катаракты как медико-социальная проблема. Социология медицины. 2017;16(2): 119–122.

5. Паштаев Н. П. Имплантация новой модификации ИОЛ при дефектах и отсутствии задней капсулы хрусталика. Офтальмохирургия. 2002;2: 20–23.

6. Федоров С. Н., Егорова Э. В. Ошибки и осложнения при имплантации искусственного хрусталика. М.; 1992.

7. Федоров С. Н. Имплантация искусственного хрусталика. М.: Медицина; 1997. С. 109, 207.

8. Apple DJ, Brems RN, Park RB, Norman DK, Hansen SO, Tetz MR, Richards SC, Letchinger SD. Anterior chamber lenses. Part I: Complications and pathology and a review of designs. J Cataract Refract Surg. 1987;13(2): 157–174. doi: 10.1016/s0886-3350(87)80131-1.

9. Choyce D.P. Long-term tolerance of Choyce Mark VIII anterior chamber implants. Proc Roy Soc Med. 1970;63: 310–313. doi: 10.1177/0035915770006300345.

10. Auffarth GU, Wesendahl TA, Brown SJ, Apple DJ. Are their acceptable anterior chamber intraocular lenses for clinical use in the 1990s? An analysis of 4104 explanted anterior chamber intraocular lenses. Ophthalmology. 1994;101: 1913–1922. doi: 10.1016/s0161-6420(94)31083-9.

11. The uveitis-glaucoma-hyphema syndrome associated with the Mark VIII anterior chamber lens implant. Ellingson FT. J Am Intraocular Implant Soc. 1978;4(2): 50–53. doi: 10.1016/s0146-2776(78)80054-8.

12. Lyle WA, Jin JC. Secondary intraocular lens implantation: anterior chamber vs posterior chamber lenses. Ophthalmic Surg. 1993;24(6): 375–381. doi: 10.3928/1542-8877-19930601-04.

13. Evans HA, Pradhan JR, et al. Randomized controlled trial of anterior-chamber intraocular lenses. Lancet. 1997;349(9059): 1129–1133. doi: 10.1016/s0140-6736(96)11043-6.

14. Evans JR, Henning A, Pradhan D, Foster A, Lagnado R, Poulson A, Johnson GJ, Wormald RP. Randomized controlled trial of anterior-chamber intraocular lenses in Nepal: long-term followup. Bull World Health Organ. 2000;78(3): 372–378.

15. Hennig A, Johnson GJ, Evans JR, Lagnado R, Poulson A, Pradhan D, Foster A, Wormald RP. Long term clinical outcome of a randomized controlled trial of anterior chamber lenses after high volume intracapsular cataract surgery. Br J Ophthalmol. 2001;85(1): 11. doi: 10.1136/bjo.85.1.11.

16. Ellerton CR, Rattigan SM, Chapman FM, Chitkara DK, Smerdon DL. Secondary implantation of open-loop, flexible, anterior chamber intraocular lenses. J Cataract Refract Surg. 1996;22(7): 951–954. doi: 10.1016/s0886-3350(96)80197-0.

17. Соболев Н. П., Шкандина Ю. В., Ибраимова Р. Р., Соболева М. А., Эбзеева З. Р., Рагимова Л. Ф. Методы бесшовной фиксации интраокулярных линз (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал. 2021;17(2): 366–372.

18. Двали М. Л., Бочаров В. Е., Шрамко В. А., и др. Вторичная имплантация переднекамерной интраокулярной линзы с гибкими опорными элементами для коррекции афакии. Вестник офтальмологии. 1989;3: 16–19.

19. Menezo JL, Martinez MC, Cisneros AL. Iris-fixated Worst claw versus sulcus-fixated posterior chamber lenses in the absence of capsular support. J Cataract Refract Surg. 1996;22(10): 1476–1484. doi: 10.1016/s0886-3350(96)80151-9.

20. Fechner PU. Iris claw lens. J Cataract Refract Surg. 1991;17(6): 860–861. doi: 10.1016/S0886-3350(13)80426-9.

21. Menezo JL, Cisneros AL, Rodriguez-Salvador V. Endothelial study of iris-claw phakic lens: Four year follow-up. *J Cataract Refract Surg.* 1998;24(8): 1039–1049. doi: 10.1016/S0886-3350(98)80096-5.
22. Rijneveld WJ, Beekhuis WH, Hassman EF, Dellaert MM, Geerards AJ. Iris claw lens: anterior and posterior iris surface fixation in the absence of capsular support during penetrating keratoplasty. *J Refract Corneal Surg.* 1994;10(1): 14–19. doi: 10.3928/1081-597X-19940101-04.
23. Odenthal MT, Sminia ML, Prick LJ, Gortzak-Moorstein N, Völker-Dieben HJ. Long-term follow-up of the corneal endothelium after artisan lens implantation for unilateral traumatic and unilateral congenital cataract in children: two case series. *Cornea.* 2006;25(10): 1173–1177. doi: 10.1097/01.icc.0000243961.52769.5f.
24. Güell JL, Morral M, Gris O, Gaytan J, Sisquella M, Manero F. Fiveyear follow-up of 399 phakic Artisan-Verisyse implantation for myopia, hyperopia, and/or astigmatism. *Ophthalmology.* 2008;115(6): 1002–1012. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.08.022.
25. Benedetti S, Casamenti V, Benedetti M. Long-term endothelial changes in phakic eyes after Artisan intraocular lens implantation to correct myopia: five-year study. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33(5): 784–790. doi: 10.1016/j.jcrs.2007.01.037.
26. Yamaguchi T, Negishi K, Yuki K, Saiki M, Nishimura R, Kawaguchi N, Tsubota K. Alterations in the anterior chamber angle after implantation of iris-fixated phakic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(8): 1300–1305. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.04.033.
27. Torii H, Negishi K, Dogru M, Saiki M, Yamaguchi T, Watanabe K, Kato N, Tsubota K. Inflammation after phakic implants. *Ophthalmology.* 2011;118(12): 2518.e1–2518.e2. doi: 10.1016/j.ophtha.2011.07.028.
28. Bootsma SJ, Tahzib NG, Eggink FA, de Brabander J, Nuijts RM. Evaluation of pupil dynamics after implantation of artisan phakic intraocular lenses. *J Refract Surg.* 2006;22(4): 367–371. doi: 10.3928/1081-597X-20060401-13.
29. Dick HB, Aliyeva S, Tehrani M. Change in pupil size after implantation of an iris-fixated toric phakic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(2): 302–307. doi: 10.1016/j.jcrs.2004.04.040.
30. Baikoff G, Bourgeon G, Jodai HJ, Fontaine A, Lellis FV, Trinquet L. Pigment dispersion and Artisan phakic intraocular lenses: crystalline lens rise as a safety criterion. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(4): 674–680. doi: 10.1016/j.jcrs.2004.09.034.
31. Kim M, Kim JK, Lee HK. Corneal endothelial decompensation after iris-claw phakic intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(3): 517–519. doi: 10.1016/j.jcrs.2007.10.030.
32. Saxena R, Boekhoorn SS, Mulder PG, Noordzij B, van Rij G, Luyten GP. Long-term follow-up of endothelial cell change after Artisan phakic intraocular lens implantation. *Ophthalmology.* 2008;115(4): 608–613. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.05.036.
33. Tehrani M, Dick HB. Endothelial cell loss after toric iris-fixated phakic intraocular lens implantation: three-year follow-up. *J Refract Surg.* 2007;23(2): 172–177. doi: 10.3928/1081-597X-20070201-09.
34. Kleinmann G, Apple DJ, Mackool RJ. Recurrent iritis after implantation of an iris-fixated phakic intraocular lens for the correction of myopia Case report and clinicopathologic correlation. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(8): 1385–1387. doi: 10.1016/j.jcrs.2006.02.079.
35. Baikoff G, Bourgeon G, Jodai HJ, Fontaine A, Lellis FV, Trinquet L. Pigment dispersion and Artisan phakic intraocular lenses: crystalline lens rise as a safety criterion. *J Cataract Refract Surg.* 2005;31(4): 674–680. doi: 10.1016/j.jcrs.2004.09.034.
36. Gicquel JJ, Guigou S, Bejjani RA, Briat B, Ellies P, Dighiero P. Ultrasound biomicroscopy study of the Verisyse aphakic intraocular lens combined with penetrating keratoplasty in pseudophakic bullous keratopathy. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33(3): 455–464. doi: 10.1016/j.jcrs.2006.11.017.
37. Gerstmeier K, Scholtz SK, Auffarth GU. Erstbeschreibung einer nahtfixierten Hinterkammerlinse im Jahre 1954 [Sutured Posterior Chamber IOL Fixation in the Absence of Capsular Support, First Described in 1954]. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2015;232(8): 962–965. (In German)] doi: 10.1055/s-0035-1545739.
38. McCannel MA. A retrievable suture idea for anterior uveal problems. *Ophthalmic Surg.* 1976;7(2): 98–99. doi: 10.3928/1542-8877-19760701-18.
39. Francis W, et al. Visual results of suture-fixed posterior chamber lenses during penetrating keratoplasty price. *Ophthalmology.* 1989;96(8): 1234–1240. doi: 10.1016/s0161-6420(89)32760-6.
40. Schein OD, Kenyon KR, Steinert RF, Stamler JF, Seabrook S. A randomized trial of intraocular lens fixation techniques with penetrating keratoplasty. *Ophthalmology.* 1993;100(10): 1437–1443. doi: 10.1016/s0161-6420(93)31458-2.
41. Akpek EK, Altan-Yaycioglu R, Karadayi K, Christen W, Stark WJ. Long-term outcomes of combined penetrating keratoplasty with iris-sutured intraocular lens implantation. *Ophthalmology.* 2003;110(5): 1017–1022. doi: 10.1016/s0161-6420(03)00097-6.
42. Siepser SB. The closed chamber slipping suture technique for iris repair. *Ann Ophthalmol.* 1994;26(3): 71–72.
43. Siepser slipknot for McCannel iris-suture fixation of subluxated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30: 1170–1176. doi: 10.1016/j.jcrs.2003.10.025.
44. Apple DJ, Price FW, Gwin T. Sutured retropupillary posterior chamber intraocular lenses for exchange or secondary implantation. *Ophthalmology.* 1989;96: 1241–1247. doi: 10.1016/s0161-6420(89)32745-x.
45. Condon GP, Masket S, Kranemann C, Crandall AS, Ahmed II. Small-incision iris fixation of foldable intraocular lenses in the absence of capsular support. *Ophthalmology.* 2007;114(7): 1311–1318. doi: 10.1016/j.ophtha.2007.04.018.
46. Regillo CD, Tidwell J. A small-incision technique for suturing a posterior chamber intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers.* 1996;27(6): 473–475. doi: 10.3928/1542-8877-19960601-14.
47. Brint SF, Ostrick M. The evolution of small-incision cataract surgery with foldable IOLs. *J Am Optom Assoc.* 1991;62(5): 365–371. doi: 10.1016/s0886-3350(13)80981-9.
48. Condon GP. Simplified small-incision peripheral iris fixation of an AcrySof intraocular lens in the absence of capsule support. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(9): 1663–1667. doi: 10.1016/s0886-3350(03)00218-9.
49. Soiberman U, Pan Q, Daoud Y, Murakami P, Stark WJ. Iris suture fixation of subluxated intraocular lenses. *Am J Ophthalmol.* 2015;159(2): 353–359. doi: 10.1016/j.ajo.2014.11.009.

50. Stutzman RD, Stark WJ. Surgical technique for suture fixation of an acrylic intraocular lens in the absence of capsule support. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(9): 1658–1662. doi: 10.1016/s0886-3350(03)00054-3.
51. Lyle WA, Jin JC. Secondary intraocular lens implantation: anterior chamber vs posterior chamber lenses. *Ophthalmic Surg.* 1993;24(6): 375–381. doi: 10.3928/1542-8877-19930601-04.
52. Denise E, Hirashima, Soriano ES, Meirelles RL, Alberti GN, Nosé W. Outcomes of iris-claw anterior chamber versus iris-fixated foldable intraocular lens in subluxated lens secondary to Marfan syndrome. *Ophthalmology.* 2010;117(8): 1479–1485. doi: 10.1016/j.opthta.2009.12.043.
53. Michaeli A, Soiberman U, Loewenstein A. Outcome of iris fixation of subluxated intraocular lenses. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2012;250(9): 1327–1332. doi: 10.1007/s00417-012-2057-x.
54. Zeh WG, Price F. Iris fixation of posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26(7): 1028–1034. doi: 10.1016/s0886-3350(00)00322-9.
55. Soiberman U, Gehlbach PL, Murakami P, Stark WJ. Pars plana vitrectomy and iris suture fixation of posteriorly dislocated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2015;4(7): 1454–1460. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.10.043.
56. Dick HB, Augustin AJ. Lens implant selection with absence of capsular support. *Curr Opin Ophthalmol.* 2001;12(1): 47–57. doi: 10.1097/00055735-200102000-00009.
57. Garcia-Rojas L, Paulin-Huerta JM, Chavez-Mondragon E, Ramirez-Miranda A. Intraocular lens iris fixation. Clinical and macular OCT outcomes. *BMC Res Notes.* 2012;5560. doi: 10.1186/1756-0500-5-560.
58. Abbey AM. Sutureless scleral fixation of intraocular lenses: outcomes of two approaches. The 2014 Yasuo Tano Memorial. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2015;253(1): 1–5. doi: 10.1007/s00417-014-2834-9.
59. Choi KS, Park SY, Sun HJ. Transscleral fixation by injector implantation of a foldable intraocular lens. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2010;41: 272–275. doi: 10.3928/15428877-20100303-19.
60. Grehn F, Sundmacher R. Fixation of posterior chamber lenses by transscleral sutures; technique and preliminary results. *Arch Ophthalmol.* 1989;107: 954–955. doi: 10.1001/archophth.1989.01070020016007.
61. Grigorian R, Chang J, Zarbin M. A new technique for suture fixation of posterior chamber intraocular lenses that eliminates intraocular knots. *Ophthalmology.* 2003;110: 1349–1356. doi: 10.1016/s0161-6420(03)00467-6.
62. Kaynak S, Ozbek Z, Pasa E. Transscleral fixation of foldable intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30(4): 854–857. doi: 10.1016/j.jcrs.2003.09.050.
63. Kjekka O, Bohnstedt J, Meberg K. Implantation of scleral-fixated posterior chamber intraocular lenses in adult. *J Cataract Refract Surg.* 2008;39: 537–542. doi: 10.1111/j.1600-0420.2007.01095.x.
64. Asadi R, Kheirkhah A. Long-term results of scleral fixation of posterior chamber intraocular lenses in children. *Ophthalmology.* 2008;115(1): 67–72. doi: 10.1016/j.opthta.2007.02.018.
65. Ozmen AT, Dogru M, Erturk H, Ozcetin H. Transsclerally fixated intraocular lenses in children. *Ophthalmic Surg Lasers.* 2002;33(5): 394–399. doi: 10.3928/1542-8877-20020901-09.
66. Stewart MW, Landers MB. Transscleral intraocular lens fixation with a «homemade» needle and hook. *Refract Surg.* 2006;32(2): 200–202. doi: 10.1016/j.jcrs.2005.12.072.
67. Wagoner MD, Cox TA, Ariyasu RG, Jacobs DS, Karp CL; American Academy of Ophthalmology. Intraocular lens implantation in the absence of capsular support: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2003;110(4): 840–859. doi: 10.1016/s0161-6420(02)02000-6.
68. Pavlin CJ, Rootman D, Arshinoff S, Harasiewicz K, Foster FS. Determination of haptic position of transsclerally fixated posterior chamber intraocular lenses by ultrasound biomicroscopy. *J Cataract Refract Surg.* 1993;19(5): 573–577. doi: 10.1016/s0886-3350(13)80002-8.
69. Manabe S, Oh H, Amino K, Hata N, Yamakawa R. Ultrasound biomicroscopic analysis of posterior chamber intraocular lenses with transscleral sulcus suture. *Ophthalmology.* 2000;107(12): 2172–2178. doi: 10.1016/S0161-6420(00)00412-7.
70. Schechter RJ. Suture-wick endophthalmitis with sutured posterior chamber intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1990;16(6): 755–756. doi: 10.1016/s0886-3350(13)81021-8.
71. Heilskov T, Joondeph BC, Olsen KR, Blankenship GW. Late endophthalmitis after transscleral fixation of a posterior chamber intraocular lens. *Arch Ophthalmol.* 1989;107(10): 1427–1410.
72. Solomon K, Gussler JR, Gussler C, Van Meter WS. Incidence and management of complications of transsclerally sutured posterior chamber lenses. *J Cataract Refract Surg.* 1993;19(4): 488–493. doi: 10.1016/s0886-3350(13)80612-8.
73. Kim J, Kinyoun JL, Saperstein DA, Porter SL. Subluxation of transscleral sutured posterior chamber intraocular lens (TSIOL). *Am J Ophthalmol.* 2003;136(2): 382–384. doi: 10.1016/S0002-9394(03)00229-0.
74. Kay MD, Epstein RJ, Torczynski E. Histopathology of acute intraoperative suprachoroidal hemorrhage associated with transscleral intraocular lens fixation. *J Cataract Refract Surg.* 1993;19(1): 83–87. doi: 10.1016/s0886-3350(13)80288-x.
75. Khan MA, Gupta OP, Smith RG, Ayres BD, Raber IM, Bailey RS, Hsu J, Spirn MJ. Scleral fixation of intraocular lenses using Gore-Tex suture: clinical outcomes and safety profile. *Br J Ophthalmol.* 2016;100(5): 638–643. doi: 10.1136/bjophthalmol-2015-306839.
76. Hannush S. Sutured posterior chamber intraocular lenses: indications and procedure. *Curr Opin Ophthalmol.* 2000;11(4): 233–240. doi: 10.1097/00055735-200008000-00004.
77. Vote BJ, Tranos P, Bunce C, Charteris DG, Da Cruz L. Longterm outcome of combined pars plana vitrectomy and scleral fixated sutured posterior chamber intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol.* 2006;141(2): 308–312. doi: 10.1016/j.ajo.2005.09.012.
78. Assia EI, Nemet A, Sachs D. Bilateral spontaneous subluxation of scleral-fixated intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28(12): 2214–2216. doi: 10.1016/s0886-3350(02)01372-x.
79. Binkhorst CD. Artificial pseudophakia. Long-term results obtained with the papillary lens (iris-clip lens) in the first twenty cases of unilateral aphakia. *Br J Ophthalmol.* 1962;46: 947–956. doi: 10.1136/bjo.46.8.496.
80. Epstein E. Modified Ridley lenses. Johannesburg, South Africa. *Br J Ophthalmol.* 1959;43: 29–33. doi: 10.1136/bjo.43.1.29.

81. Amar L. Posterior chamber iris claw lens. *Am IntraOcular Implant Society Journ.* 1980;6(1): 27. doi: 10.1016/s0146-2776(80) 80086-3.
82. Mohr A, Hengerer F, Eckardt C. Retropupillary fixation of the iris claw lens in aphakia. 1 year outcome of a new implantation techniques. *Der Ophthalmologe.* 2008;99(7): 580–583. doi: 10.1007/s00347-001-0563-z.
83. Ridley H. Intra-ocular acrylic lenses; a recent development in the surgery of cataract. *Br J Ophthalmol.* 1952;36(3): 113–122. doi: 10.1136/bjo.36.3.113.
84. Malbran ES, Malbran EJr, Negri I. Lens guide suture for transport and fixation in secondary IOL implantation after intracapsular extraction. *Int Ophthalmol.* 1986;9(2–3): 15–60. doi: 10.1007/bf00159844.
85. Lewis JS. Sulcus fixation without flaps. *Ophthalmology.* 1993;100(9): 1346–1350. Doi 10.1016/s0161-6420(93)31477-6.
86. Cavallini GM, Volante V, De Maria M, et al. Longterm analysis of IOL stability of the Lewis technique for scleral fixation. *Eur J Ophthalmol.* 2015;25(6): 525–528. doi: 10.5301/ejo.5000652.
87. Hoffman RS, Fine IH, Packer M. Scleral fixation without conjunctival dissection. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(11): 1907–1912. doi: 10.1016/j.jcrs.2006.05.029.
88. Kir E, Kocaturk T, Dayanir V, et al. Prevention of suture exposure in transscleral intraocular lens fixation: an original technique. *Can J Ophthalmol.* 2008; 43(6): 707–711. doi: 10.3129/i08-127.
89. Agarwal A, Kumar DA, Jacob S, Baid C, Agarwal A, Srinivasan S. Fibrin glue-assisted sutureless posterior chamber intraocular lens implantation in eyes with deficient posterior capsules. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34: 1433–1438. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.04.040.
90. Yamane S, Sato S, Maruyama-Inoue M, Kadonosono K. Flanged intrascleral intraocular lens fixation with double-needle technique. *Ophthalmology.* 2017;124(8): 1136–1142. doi: 10.1016/j.ophtha.2017.03.036.
91. Кожухов А. А., Капранов Д. О., Казакова М. В. Наш опыт фиксации заднекамерной ИОЛ после фактоэмульсификации катаракты, осложненной нарушением капсульной поддержки хрусталика. *Клинические случаи. Российский офтальмологический журнал.* 2018;11(2) 54–57.
92. Кожухов А. А., Капранов Д. О. Современные методы фиксации заднекамерных интраокулярных линз после фактоэмульсификации катаракты, осложненной нарушением капсульной поддержки хрусталика. *Клиническая практика. Российский офтальмологический журнал.* 2018;9(1): 39–43.
93. Потемкин В. В., Гольцман Е. В. Способы хирургической коррекции дислокаций интраокулярных линз и афакии (обзор литературы). *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова.* 2019;26(1): 20–28. doi: 10.24884/1607-4181-2019- 26-1-20-28.
94. Stem MS, et al. 27-gauge sutureless intrascleral fixation of intraocular lenses with haptic flanging: short-term clinical outcomes and a disinsertion force study. *Retina.* 2019;39(11): 2149. doi: 10.1097/iae.0000000000002268.
95. Canabrava S, Canêdo DL, Ana C, Ribeiro G. Four-flanged intrascleral intraocular lens fixation technique: no flaps, no knots, no glue. *Cornea.* 2020;39(4): 527–528.
96. Assia EI, Wong J. Adjustable 6-0 polypropylene flanged technique for scleral fixation, part 1: primary fixation IOLs in aphakia, capsular stabilizing devices, and aniridia implants. *J Cataract Refract Surg.* 2020;46(10): 1387–1391.
97. Canabrava S, Rodrigues G, Halabi NN, Rezende AC, Cardoso M. 18-month results of double-flanged 5-0 polypropylene suture transscleral bag fixation in subluxated cataracts. *Arq Bras Oftalmol.* 2023;86(2): 113–120. doi: 10.5935/0004-2749.20230022.
98. Chlatter A, Kronschräger M, Ruiss M, Bayer N, Blouin S, Findl O. Attaining the optimal flange technique for trans-scleral capsular bag stabilization using iris hooks. *J Cataract Refract Surg.* 2023. doi: 10.1097/j.jcrs.0000000000001367.
99. Hwang ES, Warren CC, Koenig SB. Flanged intrascleral intraocular lens fixation with a single needle. *J Cataract Refract Surg.* 2018;44: 1526–1527. doi: 10.1016/j.jcrs.2018.08.020.
100. Кожухов А. А., Унгурьянов О. В., Румянцев А. Д. Систематизация и анализ методов склеральной фиксации ИОЛ. *Современные технологии в офтальмологии.* 2019;5: 49–54.
101. Szurman P, Petermeier K, Aisenbrey S, et al. Z-suture: a new knotless technique for transscleral suture fixation of intraocular implants. *Br J Ophthalmol.* 2010;94(2): 167–169. doi: 10.1136/bjo.2009.162180.
102. Кадатская Н. В., Марухненко А. М., Фокин В. П. Результаты интраокулярной коррекции афакии при полном отсутствии капсулярной поддержки. *Точка зрения. Восток – Запад.* 2018;1: 86–88.
103. Unguryanov O., Fadeikina T. Retention sutures in cataract surgery combined with lens subluxation Congress of the ESCRS, 34th: Abstracts. Copenhagen; 2016. Available from: <https://www.es CRS.org/Copenhagen2016/programme/free-papes-details.asp?id=27499&day=0> [Accessed 31th January 2025].
104. Патент РФ на изобретение №2772850/26.05.2022. Бюл. № 15. Катаева З. В., Шиловских О. В. Способ фиксации дислоцированного комплекса «ИОЛ–капсульное кольцо – капсульный мешок». Доступно по: https://yandex.ru/patents/doc/RU2772850C1_20220526 [Ссылка активна на 31.01.2025].
105. Патент РФ на изобретение №2742736/10.02.2021. Бюл. № 4. Никитин В. Н. Способ репозиции дислоцированного комплекса «ИОЛ–капсульный мешок». Доступно по: https://yandex.ru/patents/doc/RU2742736C1_20210210 [Ссылка активна на 31.01.2025].
106. Патент РФ на изобретение №2754807/07.09.2021. Бюл. № 25. Катаева З. В., Шиловских О. В. Способ фиксации комплекса «ИОЛ–капсульный мешок» к склере на глазах с дефектами Цинновой связки. Доступно по: https://yandex.ru/patents/doc/RU2754807C1_20210907.
107. Патент РФ на изобретение № 2727886/24.07.2020. Бюл. № 21. Никитин В. Н. способ фиксации капсульного мешка к склере при слабости связочного аппарата хрусталика. Доступно по: <https://patents.google.com/patent/RU2727886C1/ru>
108. Michaeli A, Soiberman U, Loewenstein A. Outcome of iris fixation of subluxated intraocular lenses. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2012;250(9): 1327–1332. doi: 10.1007/s00417-012-2057-x.
109. Faramarzi A, Feizi S, Yazdani S. Trans-iris fixation of dislocated in-the-bag intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol.* 2020;30(3): 538–542. doi: 10.1177/1120672119831161.
110. Патент РФ на изобретение № 2631051/15.09.2017. Бюл. № 26. Катаева З. В., Иванов Д. И., Бардасов Д. Б., Пономарев В. В. Способ фактоэмульсификации катаракты у пациентов с псевдоэкзофальтивным синдромом.

Доступно по: <https://patenton.ru/patent/RU2631051C1> [Ссылка активна на 31.01.2025].

111. Патент РФ на изобретение № 2789976/14.02.2023. Бюл. № 5. Никулин М. Е., Шиловских А. О., Тимофеев В. Л. Способ безузловое соединения нити при подшивании ИОЛ к радужной оболочке. Доступно по: <https://patents.google.com/patent/RU2789976C1/ru>

112. Naidoo K, Gichuhi S, Basanez MG, Flaxman SR, Jonas JB, Keeffe J, Leasher JL, Pesudovs K, Price H, Smith JL, Turner HC, White RA, Wong TY, Resnikoff S, Taylor HR, Bourne RR. Prevalence and causes of vision loss in sub-Saharan Africa: 1990–2010. *Br J Ophthalmol*. 2014;98: 612–618. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-304081.

113. Федеральные клинические рекомендации по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой. М.; 2015.

114. Spalton DJ. FRCS, FRCP, FRCOphth. Diamond jubilee of the first intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg*. 2009;35(12): 2040–2041. doi: 10.1016/j.jcrs.2009.10.014.

115. Apple DJ. Sir Harold Ridley and his fight for sight: He changed the world so that we may better see it. New Jersey: SLACK Incorporated Thorofare; 2006.

116. Ridley H. Intra-ocular acrylic lenses. *Trans Ophthalmol Soc UK*. 1951;71: 617–621. doi: 10.1136/bjo.36.3.113.

117. Jaffe NS. Thirty years of intraocular lens implantation: The way it was and the way it is. *J Cataract Refract Surg*. 1999;25(4): 455–459. doi: 10.1016/S0886-3350(99)80028-5.

118. Binkhorst CD. Iris-supported artificial pseudophakia: a new development in artificial intraocular lens surgery (iris dip lens). *Trans Ophthalmol Soc UK*. 1959; 79: 569–584.

119. Тахчиди Х. П., Егорова Э. В., Толчинская А. И. Интраокулярная коррекция в хирургии осложненных катаракт. М.: Новое в медицине; 2004.

120. Тахчиди Х. П., Зубарев А. Б. Хирургическая технология удаления катаракты при нарушении связочного аппарата хрусталика. *Офтальмохирургия*. 2004;4: 16–18.

121. Hoffman RS, Snyder ME, Devgan U. Management of the subluxated crystalline lens. *J Cataract Refract Surg*. 2013;39(12): 1904–1915. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.09.005.

122. Dureau P. Pathophysiology of zonular diseases. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008;19: 27–30. doi: 10.1097/icu.0b013e3282f29f01.

123. Nelson LB, Maumenee IH. Ectopia lentis. *Surv Ophthalmol*. 1982;27: 143–160. doi: 10.1016/0039-6257(82)90069-8.

124. Kohnen T. Pseudoexfoliation: impact on cataract surgery and long-term intraocular lens position [editorial]. *J Cataract Refract Surg*. 2010;36: 1247–1248. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.06.030.

125. Davis D, Brubaker J, Espandar L, et al. Late-in-the-bag spontaneous intraocular lens dislocation; evaluation of 86 consecutive cases. 2009;116: 664–670. doi: 10.1016/j.opht.2008.11.018.

126. Jehan FS, Mamalis N, Crandall AS. Spontaneous late dislocation of intraocular lens within the capsular bag in pseudoexfoliation patients. *Ophthalmology*. 2001;108: 1727–1731. doi: 10.1016/s0161-6420(01)00710-2.

127. Conway RM, Schlotzer-Schrehardt U, Kuchle M, Naumann GO. Pseudoexfoliation syndrome: pathological manifestations of relevance to intraocular surgery. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2004;32: 199–210. doi: 10.1111/j.1442-9071.2004.00806.x.

128. Shingleton J, Neo YN, Cvintal V, Shingleton BJ, et al. Outcome of phacoemulsification and intraocular lens implantation in eyes with pseudoexfoliation and weak zonules. *Acta Ophthalmologica*. 2016;95(2): 182–187. doi: 10.1111/aos.13110.

129. Малюгин Б. Э., Головин А. В. Особенности техники факоэмульсификации у пациентов с обширными дефектами связочного аппарата хрусталика. Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2009. М.; 2009. С. 160–165.

130. Praveen MR, Vasavada R, Singh A. Phacoemulsification in subluxated cataract. *Ind J Ophthalmol*. 2003;51: 147–154.

131. Малюгин Б. Э., Шнак А. А., Морозова Т. А. Хирургия катаракты: клинко-фармакологические подходы. М.; 2015. С. 35–42.

132. Агафонов С. Г. Оптимизация технологии факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ у пациентов после радиальной кератотомии. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2019.

133. Steinert RF. Cataract surgery. 3rd edition. Elsevier; 2009.

134. Ridley F. Safety requirements for acrylic implants. *Br J Ophthalmol*. 1957;41: 359–367. doi: 10.1136/bjo.41.6.359.

135. Mastering intraocular lenses (principles, techniques and innovations). Garg Ashok, Jt Lin; 2007.

136. Семакина А. С. Имплантация эластичной зрачковой интраокулярной линзы после факоэмульсификации катаракты при обширных дефектах связочного аппарата хрусталика. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2019.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Александр Олегович Шиловских, зав. операционным блоком, Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургии глаза» Россия, 620149, Екатеринбург, ул. Ак. Бардина, 4а, <https://orcid.org/0009-0007-6971-350X>

Вячеслав Олегович Пономарев, д. м. н., заместитель генерального директора по научно-клинической работе, ponomarevmntk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2353-9610>

Борис Эдуардович Малюгин, член-корреспондент РАН, д. м. н., профессор, boris.malyugin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5666-3493>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Aleksandr O. Shilovskikh, Head of the operating unit, IRTC Eye Microsurgery Ekaterinburg Center Russia, 620149, Academician Bardin St., 4a, Ekaterinburg, <https://orcid.org/0009-0007-6971-350X>

Vyacheslav O. Ponomarev, Doct. Sci. (Med), Deputy general director for scientific and clinical work, ponomarev-mntk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2353-9610>

Boris E. Malyugin, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, boris.malyugin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5666-3493>

Научная статья опубликована в теоретическом и научно-практическом журнале «Офтальмохирургия» № 1, 2025, стр. 115–128

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

В журнале «Отражение» № 1, 2025 в рубрике «Письмо редактору» были опубликованы вопросы к авторам некоторых научных статей журнала «Отражение» № 2, 2024 от Катаева Михаила Германовича, д. м. н., профессора, заведующего отделом реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России. Редакция журнала «Отражение» публикует вопросы и ответы на них авторов.

1. ВОПРОС К СТАТЬЕ ШЛЯХТОВА М. И., НОВИКОВОЙ М. Е. «ДВУХЭТАПНАЯ СПЕЙСЕРНАЯ ПЛАСТИКА СВОБОДНЫМ КОЖНЫМ ЛОСКУТОМ, СЕТКОЙ ДЛЯ ГЕРНИОПЛАСТИКИ И АУТОСЛИЗИСТОЙ ГУБЫ ПРИ УСТРАНЕНИИ РЕТРАКЦИИ НИЖНЕГО ВЕКА: ТРЕХСТОРОННИЙ ПОДХОД»:

В сетке Ultrapro имеются полипропиленовые нити довольно большой толщины. По краям вырезанного имплантата остаются незаделанные торчащие концы нитей, которые часто перфорируют поверхность кожи или слизистой, под которой он находится. Вопрос: была ли необходимость оплавлять или сглаживать другим способом эти концы?

ОТВЕТ АВТОРОВ

Уважаемый Михаил Германович!

Авторы не стали освещать данный момент хирургического вмешательства, чтобы не перегружать статью. По существу вопроса можем сообщить следующее: перед имплантацией спейсера во время моделирования по индивидуальным размерам мы производим оплавление краев имплантата термокоагулятором (Рис. 1). В противном случае, как Вы правильно заметили, высока вероятность перфорации тканей концами нитей.

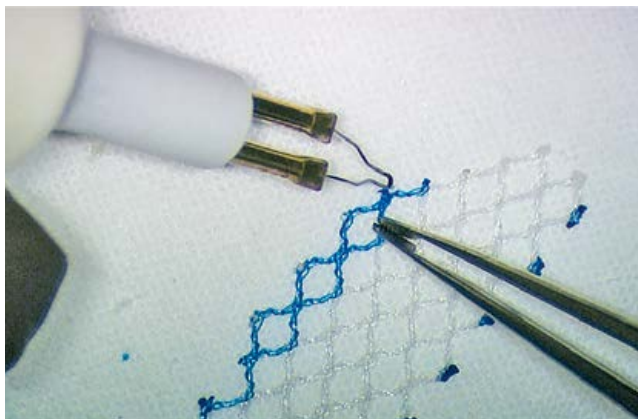


Рис. 1. Оплавление краев имплантата

От коллектива авторов М. И. Шляхтов, заведующий IV хирургическим отделением (хирургии слезных путей и окулопластики)

Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза»

2. ВОПРОС К СТАТЬЕ ГУЩИНОЙ М. Б., ТЕРЕЩЕНКО В. А., АФАНАСЬЕВОЙ Д. С. «ДОСТУПНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РОГОВИЦЫ»:

Волосковый метод вполне адекватен для данного исследования. Простота и доступность делают его утилитарно выгодным. Знакомство с работой вызывает ряд вопросов. Какое моноволокно было использовано для диагностики? Полипропилен – наиболее упругое волокно из известных шовных материалов, если не брать во внимание стальные нити. Форма окончания нити: заостренная, с плоским торцом или оплавленная? В каждом случае показатели будут разными. Чувствительность роговицы – это ответ на прикосновение. Описанная методика отражает степень давления на роговицу, поскольку после прикосновения исследователь должен оказать давление, наблюдая изгиб нити. Укорочение нити направлено на усиление давления. Почему необходимо увеличивать давление, если точкой отсчета является прикосновение? В каком положении пациента происходит исследование, лежа или сидя? С векорасширителем или без него? Как показывает опыт, при длине 7 см нить (даже полипропилен 6-0) не может сохранять горизонтальное положение, поэтому следует предположить, что по методике авторов исследование проводится лежа. Какова длительность полной процедуры? На протяжении нескольких минут чувствительность роговицы меняется, поскольку имеет место эффект адаптации к чувствительности и высыхание роговицы. Мы проверили методику авторов и выяснили, что изменение длины нити (полипропилен 6-0) от 70 до 40 мм с шагом 5 не изменяет показателей чувствительности. Как авторы объясняют более низкую чувствительность роговицы левого глаза по сравнению с правым? Можем предположить эффект адаптации пациента, если исследование левого глаза проводилось вслед за правым?

ОТВЕТ АВТОРОВ

Уважаемая редакция журнала «Отражение»!

Коллектив авторов статьи «Доступный способ измерения чувствительности роговицы», опубликованной в журнале «Отражение» № 2, 2024, благодарит Вас за проявленный интерес к нашей работе.

С удовольствием ответим на вопросы уважаемого профессора Катаева М. Г.

На самом деле чувствительность глазной поверхности является показателем функции нервов роговицы и показателем состоятельности защитных механизмов поверхности глаза. Чувствительность роговицы может снижаться при системных заболеваниях, сахарном диабете, заболеваниях роговицы, нейтрофическом кератите, после рефракционных операций и при ношении контактных линз [1]. При этом недостаточно качественного определения чувствительности роговицы ватным фитильком. Для оценки степени выраженности нарушений чувствительности и оценки динамики необходимо количественное определение чувствительности на различных участках роговицы.

Для определения механической чувствительности глазной поверхности в большинстве стран мира используется эстеziометр Cochet-Bonnet (Luneau Ophthalmologia, France). В этом приборе используется тонкая нейлоновая нить двух диаметров – 0,08 и 0,12 мм. Прибор Коше-Бонне работает путем приложения различных давлений к поверхности глаза путем изменения длины нейлоновой нити. Методика заключается в прикладывании нити к поверхности перпендикулярно и оказывании на поверхность давления до тех пор, пока нить не начнет заметно изгибаться [1]. Таким образом, из описания данной методики следует, что точкой отсчета при количественном определении чувствительности роговицы является не прикосновение, как считает оппонент, а оказываемое давление [1].

Посылком для разработки доступного способа измерения чувствительности роговицы явилась невозможность приобретения эстеziометров Cochet-Bonnet и использования в лечебных учреждениях РФ, поскольку отсутствуют сведения о регистрации данных приборов в государственном реестре медицинских изделий и организаций (www.roszdravnadzor.ru), что не позволяет использовать их в клинической практике на территории Российской Федерации.

На вопрос о составе нити и форме ее окончания уточняем, что в разработанном нами способе в качестве нити используется стерильный шовный материал – моноволокно полипропилен 6-0 с плоским торцом. Именно для таких характеристик волокна определялись нормальные показатели чувствительности роговицы у здоровых лиц, представленные в опубликованной статье и ранее опубликованном патенте РФ [2]. Если другие исследователи будут использовать другую нить и с другими характеристиками торца (заостренный или оплавленный), то они должны будут определить нормальные показатели чувствительности роговицы у здоровых лиц для используемой ими методики.

Что касается вопроса о положении пациента, в котором проводили исследование, то мы считаем наиболее оптимальными условиями проведения количественной эстеziометрии промежуточное положение пациента (полулежжа/полусидя) в кресле с опущенной спинкой или на кушетке с приподнятым головным концом. При этом ассистент фиксирует двумя большими пальцами веки в области верхнего и нижнего края орбиты, а исследователь проводит измерения.

При проведении эстеziометрии векорасширитель не используется, поскольку его использование без предварительной инстилляцией местного анестетика может вызывать (при нормальной или незначительно сниженной чувствительности глазной поверхности) болезненные ощущения и проведение исследования будет невозможно. А после инстилляцией местного анестетика чувствительность роговицы определять не имеет смысла.

Длительность полной процедуры при определении чувствительности роговицы одного глаза в 5-ти точках на каждую длину нити составляет не более 1,5 минут. При этом интервалы между прикосновениями (во время которых пациента просят поморгать, чтобы роговица не подсыхала) к разным точкам составляют 15 секунд, чтобы исключить эффект адаптации [1].

Предложенная нами методика количественной эстеziометрии является доступным в РФ аналогом методики с использованием эстеziометра Cochet-Bonnet, являющейся «золотым стандартом». Принцип обеих методик основан на том, что давление, оказываемое нитью, пропорционально величине, обратной ее длине. При этом интенсивность стимула увеличивается с шагом 5 мм, начиная с максимальной длины [1] (в нашей методике с 70 мм, а в методике Cochet-Bonnet с 60 мм). При этом чем длиннее нить, тем более мягкое воздействие она оказывает; фиксируется первое значение длины нити, при котором у исследуемого возникает ощущение. Это известный, неоднократно описанный в литературе, факт. Само собой разумеется, что, если пациент чувствует давление, оказываемое нитью 70 мм, то он будет чувствовать и более сильное давление, оказываемое более короткой нитью. Поэтому, если чувствительность роговицы отмечается уже при длине нити 70 мм, то эту величину следует принять за значение чувствительности и бессмысленно продолжать исследование, последовательно укорачивая нить.

Чтобы исключить эффект адаптации, исследование левого глаза проводилось в тот же день, что и правого глаза, но спустя 1–2 часа, согласно данным литературы [1].

Относительно вопроса уважаемого оппонента о том, что была выявлена более низкая чувствительность роговицы левого глаза по сравнению

с правым глазом, мы можем предположить, что количество и плотность распределения нервных волокон в роговице правого и левого глаза может отличаться. Нами была отмечена данная особенность, и в этой связи необходимо провести более углубленные исследования с целью подтвердить или опровергнуть выявленную нами тенденцию. Между тем, учитывая анатомо-функциональные особенности правой и левой половины человеческого тела (асимметрия лица и ушных раковин, различная толщина пальцев на правой и левой кисти, различная сила сжатия правой и левой кисти, различная длина/полнота правой и левой стопы и др.), можно предположить, что выявленные нами особенности чувствительности правой и левой роговицы также характеризуют анатомо-функциональные различия между правой и левой половиной человеческого тела.

Использованная литература:

1. Cecilia Chao, Fiona Stapleton, Ezailina Badarudin, and Blanka Golebiowski. Ocular Surface Sensitivity Repeatability with Cochet-Bonnet Esthesiometer. – OPTOMETRY AND VISION SCIENCE. – VOL. 92, NO. 2, PP. 183–189.

2. Гущина М. Б., Терещенко А. В., Буцан С. Б. и др. Способ определения тактильной чувствительности роговицы // Патент РФ № 2762767. 2021 Бюл. № 36.

С глубоким уважением, от коллектива авторов

Гущина М. Б., к. м. н., врач-офтальмолог

Калужского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Фёдорова» Минздрава России

3. ВОПРОСЫ К СТАТЬЕ ЦУРОВОЙ Л. М., ПАВЛОВОЙ О. В., МАЛОВА В. М., ЕРОШЕВСКОЙ Е. Б., МИЛЮДИНА Е. С., ГАЛАКТИОНОВОЙ М. Г. «РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОРБИТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С АНОФТАЛЬМОМ»:

В качестве клинического материала объявлено 477 операции по удалению глаза и пластике полости, из них 132 – с имплантацией орбитального вкладыша. Для анализа выбраны 43 пациента. Непонятен принцип выбора пациентов для анализа. В клиническую группу вошли пациенты со вторичной и отсроченной имплантацией. Необходимо пояснить разницу между этими клиническими группами: что значит «отсроченная» и «вторичная»? Для адекватной оценки техники и результатов необходимо указать виды имплантированных изделий и материалов. Не обязательно указывать торговое название, но без

описания имплантата статья не имеет смысла. В 7 случаях первой группы имплантировали «аллогенный» вкладыш, в 23 – «костный». Следует предположить, что костный вкладыш не был аутогенным. Следовательно, в обоих случаях использовался «аллогенный» имплантат. Во второй группе (13 операций) использовали «синтетический» и «политетрафторэтиленовый» имплантаты. Второй имплантат также является синтетическим. Вопрос: что подразумевается под «синтетическим» имплантатом и можно ли его сравнивать с пористым тефлоном (который, по догадке, доступен и называется ВЮ от «Экофлона»?). Энуклеация была произведена половине пациентов. Вопрос: какие были противопоказания для экзисцерации, если учесть, что экзисцерация дает лучшие результаты и меньшее количество осложнений? К осложнениям нельзя отнести заворот/выворот и птоз века, поскольку эти признаки зависят от изначальной клиники, наличия рубцовых изменений и техники операции и не связаны с видом имплантата. Пациентам с птозом верхнего века были проведены подвешивающие операции. Необходимо пояснить показания для этой операции, поскольку при отсутствии зрения подвешивание в большинстве случаев не показано, а в результате проведенной «успешной» операции сохраняется стойкий лагофthalm с соответствующими признаками дискомфорта от высыхания поверхности протеза. Заворот и выворот нижнего века встречается практически только после энуклеации в отличие от экзисцерации. В статье не указано, какая операция была произведена этим пациентам. А это важно для оценки эффективности вида операции. Вероятность отторжения орбитальных имплантатов на уровне 4–38% и даже больше была характерна для интегрированных вкладышей типа BioEye. Сравнение некорректное. В современных условиях отторжение наблюдается не более чем в 1%. А после экзисцерации сводится к нулю. Необходимо объяснить большую частоту отторжений. Эффективность амниотической мембраны для закрытия обнажения орбитального вкладыша вызывает большие сомнения. Нужны веские доказательства произведенного эффекта с подробным описанием клиники и техники операции. Приведен эффект реакции отторжения на непористый синтетический имплантат. Не указан вид имплантата, невозможно судить о причине обнажения. Выделение избыточной физической нагрузки в качестве причины отторжения имплантата сомнительно, это требует доказательства. В заключении отмечено, что осложнения после имплантации синтетических вкладышей достигают 60%! Невероятный показатель! Он заставляет оглянуться на хирургическую технику. Вывод о том, что

«аллогенный имплантат пористой структуры» более надежен, не выдерживает критики. Авторы сами отмечают, что со временем объем имплантата может уменьшаться.

ОТВЕТ АВТОРОВ

Уважаемая редакция журнала «Отражение»!
Уважаемый Михаил Германович!

Благодарим Вас за проявленный интерес к нашей статье «Ретроспективный анализ результатов орбитальной имплантации у пациентов с анофтальмом», опубликованной в журнале «Отражение» № 2 за 2024 год.

Вы абсолютно правы, указав на необходимость большей ясности в методологии. В ретроспективное исследование была целенаправленно включена группа из 43 пациентов с анофтальмом и пластикой культи, у которых наблюдались снижение функционально-косметических результатов протезирования и осложнения в отдаленном периоде. Это позволило нам сфокусироваться на анализе причин именно осложненных исходов. Под «вторичной» имплантацией мы подразумевали установку имплантата в анофтальмированную полость через 6 месяцев после удаления отторгнувшегося вкладыша. Под «отсроченной» – имплантацию, выполненную в сроки от 3 месяцев после удаления глазного яблока без формирования культи. Согласны, что данная терминология требует более четкого определения, и примем это к сведению в будущих публикациях.

Также согласны с тем, что описание имплантатов было недостаточно подробным. Под «аллогенным» имплантатом подразумевался консервированный аллотрансплантат «Аллоплант», под «костным» – аллогенный деминерализованный костный имплантат «Лиопласт». В группе «синтетических» имплантатов использовали орбитальные имплантаты: эндопротез из полиметилметакрилата «Бионик» и имплантат из политетрафторэтилена – «Экофлон». Согласны, что для корректного сравнения необходимо детализировать тип, структуру и описание каждого использованного имплантата.

В нашем ретроспективном исследовании выбор метода операции (энуклеация или эквисцерация) был обусловлен исходным диагнозом пациента и результатами иммунологического исследования.

Показанием к подвешивающим операциям при птозе служил выраженный косметический дефект на стороне анофтальма, вызывавший у пациентов стойкий психологический дискомфорт. Однако мы обязательно примем к сведению Ваше замечание для пересмотра наших хирургических тактик.

Высокий процент осложнений (60%), отмеченный для синтетических вкладышей, объясняется особенностями анализируемой группы, где преобладали неинтегрируемые импланта-

ты и сложные случаи повторных имплантаций. Замечание о необходимости тщательной оценки хирургической техники является абсолютно верным. Утверждение о «надежности» аллогенного имплантата пористой структуры основано на данных ограниченной выборки, и мы согласны, что для более убедительных выводов требуется большее количество наблюдений. К сожалению, в рамках ретроспективного анализа мы не можем предоставить детального описания техники и доказательной базы по каждому случаю применения амниотической мембраны. Согласны, что для доказательства долгосрочной эффективности ее применения требуются исследования с детальным описанием методики.

Еще раз выражаем искреннюю благодарность уважаемому Михаилу Германовичу и редакции журнала «Отражение» за столь внимательный анализ нашей работы. Ваши экспертные замечания обязательно будут учтены нами при планировании дальнейших научных изысканий и подготовке публикаций.

С уважением и благодарностью
Цурова Л. М., Павлова О. В., Малова В. М.,
Ерошевская Е. Б., Милюдин Е. С.,
Галактионова М. Г., г. Самара

ОТ РЕДАКЦИИ

Редакция журнала «Отражение» приветствует обсуждение опубликованных научных работ на страницах издания. Здесь мы публикуем ответы авторов на вопросы, направленные в редакцию и представленные в предыдущем номере. Для ускорения процесса «вопрос-ответ» просим заинтересованных читателей посылать вопросы вскоре после выхода очередного номера журнала. В этом случае будет возможность получить ответы авторов и опубликовать их вместе с вопросами, а не в следующем номере.

Ваши вопросы присылайте на адрес редакции журнала «Отражение» 2310161@mail.ru с пометкой «Вопрос к авторам».

ЖУРНАЛ «ОТРАЖЕНИЕ»

Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза»

Уважаемые коллеги!

Если вы активно ведете исследовательскую деятельность и являетесь авторами интересных научных статей, наша редакция с удовольствием опубликует их в журнале для офтальмологов «Отражение». Специализированное издание Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» выходит два раза в год. Его материалы цитируются в РИНЦ (Российском индексе научного цитирования), зарубежных базах данных и репозиториях. Журнал подлежит обязательному хранению в Центральной научной медицинской библиотеке.

Следующий выпуск журнала «Отражение» будет приурочен к юбилейной X Евро-Азиатской конференции по офтальмохирургии, которая будет проходить в Екатеринбурге 28–29 апреля 2026 г.

Журнал будет распространяться на X ЕАКО, электронной и почтовой рассылкой.

Статьи в «Отражение» № 1, 2026 редакция принимает до 1 марта 2026 г.

Материалы, поступившие после указанного срока, будут рассматриваться для публикации в журнале «Отражение» № 2, декабрь 2026 г.

Статьи необходимо отправить прикрепленным файлом вместе с сопроводительным письмом, заверенным подписью руководителя, по адресу: nauka@eyeclinic.ru



Требования к оформлению научных статей для публикации в журнале «Отражение» указаны на сайте Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в разделе «Специалистам» – «Журнал «Отражение»». Там же можно ознакомиться с предыдущими номерами журнала.

*При использовании материалов журнала «Отражение» редакция просит размещать ссылку на официальную страницу журнала:
https://eyeclinic.ru/specialist/zhurnal_otrazhenie/.*





ПРАВИЛА ПРИЕМА И РЕЖИМ РАБОТЫ ЦЕНТРА



Анна Алексеевна Ивкина,

*заведующая отделом медицинской
информации и статистики
mntk2310000@yandex.ru*

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» оказывает консультативную, хирургическую и лечебную помощь.

В настоящее время в Центре существуют следующие формы обращения:

- запись на консультативный прием;
- предварительная запись на оперативное лечение;
- запись на специальные методы диагностического исследования.

Для записи на диагностику и лечение в рамках Территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи необходимо заключение офтальмолога с указанием диагноза заболевания. Заключение можно отправить через сайт Центра www.eyeclinic.ru; e-mail: mntk2310000@gmail.com; факс: (343) 231-01-33. Срок ответа по запросам – до десяти рабочих дней. Заключение также можно отправить Почтой России по адресу: ул. Ак. Бардина, 4а, Екатеринбург, 620149, или принести лично в «Справочную службу» с 8:00 до 16:30.

Запись на платный прием возможна через сайт Центра www.eyeclinic.ru; по e-mail: mntk2310000@gmail.com, а также через Call-центр клиники по телефонам: 8-800-2000-300 (звонок по России бесплатный), (343) 231-00-00. Режим работы Call-центра с 8:00 до 16:30 ежедневно, без перерыва, выходные – суббота и воскресенье. В вечернее время работает автоинформатор.

Прием пациентов в Центре (ул. Ак. Бардина, 4а) ведется с 8:00 до 16:30 ежедневно, кроме субботы и воскресенья. Платные внеочередные консультативные приемы проводятся ежедневно в рабочие дни.

Диагностическое обследование и, при необходимости, лечение можно пройти во всех филиалах и представительствах Центра.

Обследование и лечение пациентов с острыми состояниями и медико-социальными показаниями к оперативному лечению (глаукома с высоким внутриглазным давлением или быстрым падением зрения, отслойка сетчатки и т. д.) при наличии заключения офтальмолога с указанием диагноза заболевания проводятся в ближайшее время.

В клинике работают диагностические линии с приемом в условиях повышенной комфортности, в удобное для пациента время, на коммерческой основе:

- в головной клинике Центра (ул. Ак. Бардина, 4а) с 9:00 до 16:30 (пн.–пт.) по предварительной записи по телефонам: (343) 231-01-71, 231-00-00, по e-mail: vip@eyeclinic.ru или через сайт Центра;
- в консультативно-диагностической поликлинике Центра (ул. Радищева, 41) с 8:00 до 16:30 (пн.–пт.) в удобное для пациента время, по предварительной записи по телефону: (343) 376-87-79, по e-mail: vip.kdp@eyeclinic.ru или через сайт Центра;
- в центре рефракционно-лазерной хирургии по ул. Ясная, 31 с 8:00 до 20:00 (пн.–пт.), в субботу с 9:00 до 15:00. Запись по тел.: (343) 231-00-11, по e-mail: laser_mntk@mail.ru, сайт: <http://eyeclinic-ekb.tilda.ws>

Обследование и лечение жителей Свердловской области проводятся как на коммерческой основе (согласно прейскуранту, ознакомиться с которым можно на сайте Центра www.eyeclinic.ru), так и в рамках Территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи при наличии действующего страхового медицинского полиса ОМС согласно листу ожидания. При явке на прием по ОМС пациент должен иметь направление врача-офтальмолога (терапевта) лечебного учреждения с места прикрепления, срок действия направления – 14 дней.

Обследование и лечение жителей других областей России в рамках Территориальной программы госгарантий бесплатного оказания медицинской помощи по ОМС проводятся по предварительной записи, при наличии направления врача-офтальмолога/терапевта лечебного учреждения с места прикрепления пациента. Также возможно проведение высокотехнологичной медицинской помощи в рамках ОМС при наличии направления врачебной комиссии с места прикрепления пациента.

В Центре (ул. Ак. Бардина, 4а) возможно выполнение отдельных специальных методов диагностического исследования по направлениям врачей

других лечебных учреждений на платной основе (согласно действующему прейскуранту):

- оптическая когерентная томография заднего и переднего отрезков глаза;
- электрофизиологическое исследование;
- ультразвуковая биомикроскопия;
- квантитативная пороговая периметрия;
- исследование переднего отрезка на камере

Шеймпфлюга;

- динамическая контурная тонометрия Pascal;
- комплексное кератографическое исследование;
- анализ осмолярности слезной жидкости;
- эндотелиальная микроскопия роговицы;
- стандартизированная эхография глазного яблока и орбиты;

- В-сканирование глазного яблока.

Запись на специальные методы диагностического исследования осуществляется через Call-центр: (343) 231-00-00, по e-mail: mntk2310000@gmail.com либо лично в «Справочной службе» с 8:00 до 16:30 по адресу: ул. Ак. Бардина, 4а.

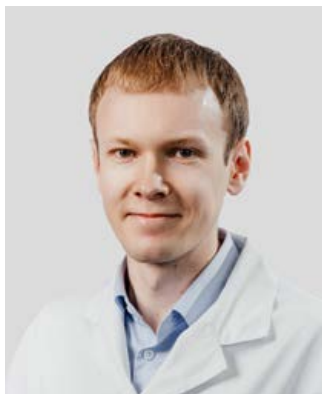
Оплату диагностики и лечения в Центре можно произвести по безналичному расчету.

При возникновении жалоб после операции запись на прием осуществляется в ближайшее время по рекомендации окулиста с места жительства пациента, с указанием диагноза заболевания, и проводится бесплатно при наличии направления от врача-офтальмолога или терапевта лечебного учреждения (с места прикрепления пациента), сроком действия 14 дней. Или по желанию пациента платно.

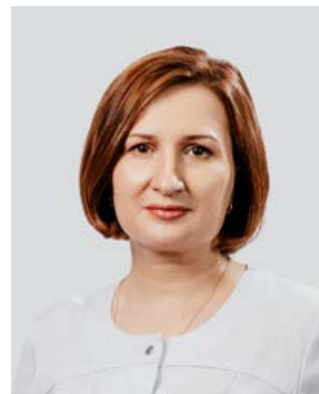
Ежегодно с конца декабря и, как правило, до 9–11 января, с 1 по 10 мая, а также с начала (середины) июля до середины августа Центр на ул. Ак. Бардина, 4а, а также его представительства и филиалы (кроме представительства в г. Каменске-Уральском) проводит регламентные работы, приема пациентов в это время нет.

В летний период работают консультативно-диагностическая поликлиника (ул. Радищева, 41), отделение охраны детского зрения № 2 (ул. Мичурина, 132) и Центр рефракционно-лазерной хирургии (ул. Ясная, 31), который работает без перерывов в календарном графике, кроме периода регламентных работ с конца декабря, включая первую декаду января.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЦЕНТРА



Игорь Сергеевич Ребриков,
заведующий отделением диагностики
igor.augenarzt@yandex.ru



Ольга Владимировна Сафонова,
заведующая отделением функциональной
диагностики и лечебного контроля
o.safonova@list.ru

АВТОКЕРАТОМЕТРИЯ

Метод измерения преломляющей способности (кривизны) роговицы в центральной оптической части. Проводится на автокераторефрактометрах Topcon KR-1, KR-8900, KR-800, Tomey RC 5000 (Япония). В основе метода лежит автоматический анализ отраженных от поверхности роговицы светящихся фигур. Результаты исследования не зависят от субъективного восприятия исследователя, требуется лишь точная фокусировка прибора на центр роговицы.

АВТОРЕФРАКТОМЕТРИЯ

Объективный метод измерения клинической рефракции глаза. Проводится на автокераторефрактометрах

Topcon KR-1, KR-8900, KR-800, Tomey RC 5000, MR 6000 (Япония). В основе метода лежит автоматический анализ отраженных от глазного дна светящихся фигур. Результаты исследования также объективны и зависят только от точной центровки прибора. Одновременно определяется объективная рефракция глаза, а также вычисляется межзрачковое расстояние при переводе прибора с одного глаза на другой.

ВИЗОМЕТРИЯ

Метод исследования субъективной остроты зрения и рефракции глаза. Проводится на автоматическом фороптере Topcon Compu-Vision CV-5000, Tomey Tap-2000 с высококонтрастным цветным монитором

высокого разрешения для предъявления тестовых знаков СС-100 ХР (Япония). Преимуществом метода по сравнению с обычными наборами линз является то, что все линзы находятся внутри прибора, что обеспечивает их чистоту и прозрачность, удобство и быстроту проверки зрения без ручной смены линз.

ПЕРИМЕТРИЯ

Скрининговый метод исследования поля зрения. Проводится на полуавтоматическом периметре типа Ферстера (разработка Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза»), отличается удобством и быстротой.

КВАНТИТАТИВНАЯ ПОРОГОВАЯ ПЕРИМЕТРИЯ

Метод количественной оценки дефектов поля зрения на периметрах экспертного класса Zeiss Meditec Humphrey Field Analyzer HFA-750i (Германия), Octopus 600 (Haag-Streit, Швейцария). Приборы представляют собой сложные механические, оптические и компьютерные системы, работающие полностью в автоматическом режиме благодаря функции слежения за направлением взгляда. Метод позволяет с высокой точностью и достоверностью определять локализацию, размеры и количественно изучать глубину дефектов поля зрения.

МИКРОПЕРИМЕТРИЯ

Методика микропериметрии выполняется на фундус-микропериметре MAIA (CenterVue, Италия). Фундус-микропериметр представляет собой прибор для функциональной оценки состояния макулярной области сетчатки и объединяет сканирующий лазерный офтальмоскоп, создающий изображение глазного дна, и компьютерный микропериметр. Микропериметрия позволяет оценить порог светочувствительности сетчатки в ее любой конкретной точке и перенести эти данные на изображение глазного дна. Принципиально важной особенностью микропериметрии является возможность наблюдать за сетчаткой в реальном времени в процессе функционального исследования и проецировать определенный световой стимул на выбранную точку. Микропериметрия – современный неинвазивный метод обследования, который позволяет с большей объективностью, чем визометрия и классическая статическая периметрия, локализовать центральные дефекты поля зрения. Данный метод обследования информативен при различных заболеваниях макулярной области сетчатки, позволяет определять показания для хирургии при патологии витеромакулярного интерфейса и оценивать функциональное состояние сетчатки в послеоперационном периоде.

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНТРАСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Проводится на приборе Octopus 600 Haag-Streit (Швейцария). Прибор выявляет ранние стадии на-

рушений функции зрительного анализатора. Позволяет проводить анализ топографии пространственной контрастной чувствительности в диапазоне от 0 до 30 градусов. Метод Pulsar основан на предъявлении в различных точках поля зрения пульсирующего концентрического стимула с переменной пространственной частотой и контрастностью.

БЕСКОНТАКТНАЯ ПНЕВМОТОНОМЕТРИЯ

Скрининговый метод исследования внутриглазного давления. Проводится на пневмотонометрах Reichert 7CR (США) и Topcon CT-80, Tomey MR 6000, Tomey FT 1000 (Япония) в положении сидя. В основе метода лежит автоматический анализ степени уплощения роговицы под влиянием воздушной волны заданной силы. Преимущества заключаются в отсутствии контакта с глазом, что делает процедуру абсолютно безболезненной и безопасной для пациента, а также в быстроте измерения. Является чувствительным методом выявления асимметрии внутриглазного давления. Автоматический бесконтактный тонометр Reichert 7CR измеряет истинное ВГД и калиброван по тонометру Гольдмана, а также учитывает биомеханические свойства роговицы аналогично анализатору ORA, выдает роговично-компенсированное значение Po.

ВОЗВРАТНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ТОНОМЕТРИЯ

Новая модификация тонометра ICARE IC100 (Финляндия), снабженная датчиком положения оси прибора относительно горизонтальной и вертикальной плоскости, позволяет повысить точность измерения. Принцип действия прибора основан на мгновенном контакте одноразового датчика с роговицей пациента. Используется для диагностики, наблюдения и скрининга глаукомы, оценки уровня внутриглазного давления при различных особенностях состояния роговицы (рубцы, деформации, послеоперационные изменения), нистагме, когда измерение давления другими способами технически невозможно либо имеет высокую степень погрешности. Момент контакта настолько незначителен по времени, а вес датчика настолько мал, что измерение не вызывает у пациента неприятных ощущений и проводится без инстилляций обезболивающих препаратов. Это особенно полезно в педиатрической практике.

ДИНАМИЧЕСКАЯ КОНТУРНАЯ ТОНОМЕТРИЯ

Динамический контурный тонометр Ziemer Pascal (Швейцария) обеспечивает наиболее точное измерение истинного внутриглазного давления, при этом получаемые результаты не зависят от индивидуальных особенностей роговицы. Возможно

корректное измерение внутриглазного давления у пациентов после рефракционных операций. Прибор регистрирует и точно измеряет динамические пульсирующие колебания внутриглазного давления и таким образом позволяет оценить диапазон величин давления, возникающий из-за пульсации глазного кровотока (амплитуду глазного пульса).

СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ ТОНОМЕТРИЯ ПО ГОЛЬДМАНУ

Считается «золотым стандартом» измерения ВГД и является широко признанным методом. Выполняется на приборе Luxvision TN-180 (Carl Zeiss, Германия).

ОПТИЧЕСКАЯ БЕСКОНТАКТНАЯ БИОМЕТРИЯ И РАСЧЕТ ИОЛ

Метод определения переднезадней оси глаза, толщины роговицы, толщины хрусталика, глубины передней камеры, расстояния «от белого до белого» с одновременной кератометрией и расчетом силы ИОЛ за одно измерение. Проводится на аппаратах Zeiss Meditec IOLMaster 700 (Германия), Tomey OA 2000 (Япония). Измерение производится без контакта с глазом – оптическим методом, точность которого превосходит традиционный ультразвуковой метод. Полученные данные используются прибором для расчета ИОЛ по современным формулам SRK/T, Haigis, Holladay, HofferQ, Barrett, учитывающим индивидуальные параметры глаза и модель ИОЛ. Измерения, проведенные на IOLMaster 700, автоматически экспортируются в программу расчета интраокулярных линз Holladay IOL Consultant, минимизируя риск возникновения ошибок в расчетах ИОЛ.

СИСТЕМА ARGOS

Навигационная система ARGOS (Alcon, США) разработана для сопровождения операции факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ премиум-класса. Диагностический модуль позволяет выполнять кератометрию, оптическую биометрию, пупиллометрию, определять положение зрительной оси и горизонтального диаметра роговицы, получает цифровые изображения радужки, зоны лимба и сосудов склеры, составляет план операции для пациента и экспортирует данные в аналитический модуль в операционной. Цифровой интерфейс ARGOS может использоваться совместно с лазером LenSx для фемтосекундного сопровождения при факоэмульсификации катаракты. Обеспечивает расчет оптической силы ИОЛ, места выполнения операционных доступов и «идеального» капсулорексиса, правильной центрации и положения ИОЛ. Использование данной системы избавляет от необходимости нанесения разметки на поверхность глазного яблока вручную и гарантирует точное позиционирование торической ИОЛ.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ БИОМЕТРИЯ И КЕРАТОПАХИМЕТРИЯ

Метод измерения ПЗО, глубины передней камеры, толщины хрусталика и толщины роговицы на биометрах-пахиметрах Compact Touch Quantel Medical (Франция), Tomey AL-3000, AL-4000 (Япония). Все измерения производятся автоматически, требуется лишь точное расположение датчика прибора. Возможность проведения иммерсионной биометрии имеется с помощью офтальмологической ультразвуковой системы с высоким разрешением VuMAX HD (Sonomed Escalon, США).

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ В-СКАНИРОВАНИЕ

Метод, позволяющий получить двухмерное изображение полости стекловидного тела, заднего отрезка глаза и орбиты. Проводится на приборах Compact Touch Quantel Medical (Франция), Tomey UD-800, UD-8000 (Япония) и Humphrey A/B Scan System 835 (США), VuMAX HD (Sonomed Escalon, США). Метод дает изображение с высокой разрешающей способностью и позволяет проводить измерение размеров различных структур с большой точностью.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ БИОМИКРОСКОПИЯ

Метод, позволяющий получить увеличенное изображение акустического среза переднего отрезка глаза, передней камеры, хрусталика, цилиарного тела и передних отделов стекловидного тела. Проводится на офтальмологической ультразвуковой системе с высоким разрешением VuMAX HD (Sonomed Escalon, США) и приборе Tomey UD8000 (Япония). Изображение указанных структур с высокой точностью можно получить независимо от прозрачности оптических сред.

СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ ЭХОГРАФИЯ

Исследование проводится на приборе Cine ScanS Quantel Medical (Франция). Благодаря особой конструкции, параметрам ультразвука и алгоритму его усиления имеется возможность количественной и качественной оценки отражающей способности и поглощения ультразвука тканью. Это дает возможность дифференцировки тканей глаза и орбиты с точностью, соизмеримой с гистологическим исследованием.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕТИНАЛЬНОЙ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ

Метод, позволяющий оценить функциональные возможности сетчатки независимо от прозрачности оптических сред. Проводится на ретинометре Heine Lambda 100 (Германия).

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Объективные электрофизиологические исследования (ЭФИ) в офтальмологии заключаются

в регистрации электрических потенциалов, генерируемых различными структурами зрительной системы с целью диагностики глазных заболеваний и оценки функционального состояния органа зрения. К объективным электрофизическим исследованиям, применяемым в настоящее время, относятся электроретинография (ЭРГ), исследование зрительных вызванных корковых потенциалов (ЗВКП), электроокулография (ЭОГ). Проводится на электрофизиологическом диагностическом приборе EP-1000 Multifocal Tomey (Япония).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОГА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ СЕТЧАТКИ И ЛАБИЛЬНОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

Метод определения функционального состояния сетчатки и зрительного нерва на основе субъективного восприятия электрофосфена. Проводится на электростимуляторе SunShine ESO-01 (Россия).

ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ МИКРОСКОПИЯ

Метод визуализации, оценки морфологии и подсчета клеток эндотелия роговицы. Производится на эндотелиальном микроскопе Tomey EM-4000 (Япония). Снимки эндотелия осуществляются бесконтактным способом. Прибор автоматически подсчитывает количество клеток эндотелия на единицу площади роговицы, определяет вариабельность формы и размеров клеток эндотелия. Метод позволяет диагностировать нарушения эндотелиального слоя и прогнозировать риск развития роговичных осложнений при проведении внутриглазных операций. Прибор также измеряет толщину центральной зоны роговицы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛАЗНОГО ДНА И ФЛЮОРЕСЦЕНТНАЯ АНГИОГРАФИЯ

Методы, позволяющие получить стереоскопическое увеличенное изображение глазного дна и выяснить проницаемость капилляров и распределение контраста в различных патологических образованиях, что необходимо в комплексе обследования пациентов с сахарным диабетом и внутриглазными новообразованиями. Проводится на фундус-камере Carl Zeiss VisuCam 500 (Германия). Флюоресцентная ангиография в настоящее время в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» не проводится в связи с отсутствием регистрации контрастного вещества на территории РФ.

ОПТИЧЕСКАЯ КОГЕРЕНТНАЯ ТОМОГРАФИЯ (ОКТ) ЗАДНЕГО ОТРЕЗКА С ФУНКЦИЕЙ АНГИОГРАФИИ

Метод, позволяющий получить оптические срезы сетчатки, сосудистой оболочки и стекловидного

тела с высокой разрешающей способностью для изучения их структуры и внутренней структуры различных патологических образований. Проводится на приборе Avanti RTVue XR Optovue (США) и системе оптической когерентной томографии SOLIX Optovue (США). Имеется возможность измерения толщины различных объектов: кисты, экссудата и т. д. — с точностью до 5 мкм. Прибор также позволяет проводить оценку состояния толщины волокон зрительного нерва, комплекса ганглиозных клеток сетчатки и, таким образом, выявлять ранние признаки глаукомного процесса. Имеет режим «анфас» — визуализацию сетчатки во фронтальной плоскости для определения характера и площади патологических изменений на определенной глубине. Визуализация сосудистого русла сетчатки и хориоидеи основана на регистрации движения крови в просвете сосуда. Используя метод ангиографии, возможно дифференцировать кровеносные сосуды от окружающих тканей на всей глубине сканирования, определять их плотность, выявлять зоны неперфузии. Полученные томограммы сохраняются в базе данных для проведения динамического наблюдения. Функция AngioAnalytics системы SOLIX предназначена для измерения фовеальной аваскулярной зоны и плотности сосудов в сосудистых сплетениях сетчатки. Встроенная немидриатическая цветная фундус-камера представляет собой бесконтактное устройство цифровой визуализации с высоким разрешением для съемки, отображения и хранения изображений сетчатки и внешних структур глаза.

ОПТИЧЕСКАЯ КОГЕРЕНТНАЯ ТОМОГРАФИЯ (ОКТ) ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА

Бесконтактное исследование проводится на приборах Avanti RTVue XR Optovue (США), SOLIX Optovue (США), CASIA 2 Tomey (Япония). Позволяет получать в высоком разрешении срезы структур переднего отрезка глаза: роговицы, конъюнктивы, угла передней камеры, хрусталика, ИОЛ. Используется для определения площади и глубины залегания патологических процессов, положения нативного или искусственного хрусталика, мониторинга репаративных процессов, проходящих в роговице после проведения рефракционных операций.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА ГЛАЗА НА КАМЕРЕ ШЕЙМПФЛЮГА

Проводится на приборе Oculus Pentacam HR (Германия). Его работа основывается на принципе ротационной камеры Шеймпфлюга, которая дает точные изображения переднего сегмента глаза. В результате объединения серии полученных при вращении камеры снимков прибор строит трехмерное изображение переднего отрезка глаза. Выполняет топографию передней и задней поверхностей роговицы, кератопахиметрию, демонстрирует

элевационные карты и aberrации волнового фронта в виде полиномов Zernike. Данный метод является «золотым стандартом» диагностики перед проведением лазерной коррекции зрения и одним из ведущих методов ранней диагностики кератоконуса.

АНАЛИЗ ОСМОЛЯРНОСТИ СЛЕЗНОЙ ЖИДКОСТИ

Количественная оценка осмолярности слезной жидкости методом биоимпедансометрии на базе наножидкостной технологии. Данный метод является высокоинформативным и применяется в комплексной диагностике синдрома «сухого» глаза. Выполняется на приборе TearLab (США).

ФОТО- И ВИДЕОРЕГИСТРАЦИЯ ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА ГЛАЗА И ГЛАЗНОГО ДНА

Проводится на приборах Haag-Streit IM900 (Швейцария) и системе оптической когерентной томографии SOLIX Optovue (США) со встроенной фундус-камерой. Используется для динамического наблюдения за течением патологического процесса и развития телемедицины.

АБЕРРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СРЕД ГЛАЗА

Проводится на приборе ITracey (Tracey Technologies, США). Анализатор оптических сред глаза позволяет определить топографию роговицы,

объективную рефракцию в зависимости от диаметра зрачка, aberrационный фронт. Принцип работы прибора обеспечивает анализ общего aberrационного фронта, анализ aberrационного фронта роговицы и путем вычитания данных параметров демонстрирует aberrационный фронт внутренних оптических сред глаза, что способствует объективизации субъективных расстройств зрения, помогает определиться с выбором хирургической тактики, а в послеоперационном периоде оценить правильность положения ИОЛ и изменения качества зрения.

КОМПЛЕКСНОЕ КЕРАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИ СИНДРОМЕ «СУХОГО» ГЛАЗА

Проводится на приборе Кератограф 5М (Oculus, Германия). Прибор обладает такими функциями, как кератотопография, кератометрия, пупиллометрия, имеет программу для подбора контактных линз с определением их кислородопроницаемости. В рамках диагностического исследования при синдроме «сухого» глаза применяются протоколы анализа времени разрыва слезной пленки с бесконтактной пробой Норна, высоты и степени равномерности слезного мениска, качества липидного слоя прекорнеальной слезной пленки, индекса конъюнктивальной инъекции и состояния мейбомиевых желез (протокол MeiboScan). Полученная на приборе информация помогает определить тип и тяжесть нарушений при синдроме «сухого» глаза, правильно подобрать терапию, в динамике оценить ее результаты.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ В ЕКАТЕРИНБУРГСКОМ ЦЕНТРЕ МНТК «МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА»



Максим Евгеньевич Никулин,
к. м. н., заведующий
1-м хирургическим отделением



Дмитрий Иванович Иванов,
д. м. н., заведующий
2-м хирургическим отделением,
заслуженный врач РФ



Олег Анатольевич Уласевич,
заведующий отделением
витреоретинальной хирургии,
заслуженный врач РФ

mntk2310000@yandex.ru

В хирургических отделениях Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» выполняются оперативные вмешательства при различ-

ных заболеваниях органа зрения, за исключением пациентов с острой травмой. Операции проводятся по следующим группам нозологических форм.

ХИРУРГИЯ ПАТОЛОГИИ ХРУСТАЛИКА

1. Катаракта любой этиологии, снижающая остроту зрения до 0,5 и ниже; при наличии социальных показаний (потеря профессии и др.) – при более высокой остроте зрения. При центральной катаракте учитывается острота зрения с узким зрачком (при ярком свете).

2. Катаракта (врожденная, травматическая и др.) у детей любого возраста.

3. Дислокации хрусталика при значительном снижении зрения, не корректируемом оптическими средствами (в том числе при синдроме Марфана и др.).

4. Послеоперационная и посттравматическая афакия (имплантация ИОЛ).

5. Факогенная глаукома.

В настоящее время в Центре применяются различные виды операций при патологии хрусталика, но основным методом является ультразвуковая факоэмульсификация через самогерметизирующийся тоннельный разрез от 1,9 до 2,2 мм. Ультразвуковая факоэмульсификация обладает следующими преимуществами:

- малым послеоперационным астигматизмом и, следовательно, высокой остротой зрения в ближайшие сутки после операции;
- отсутствием необходимости удаления швов.

Сегодня в офтальмологии применяется уникальная безножевая технология хирургии катаракты при помощи фемтосекундного лазера LenSx (США), который может раздвигать ткани и формировать доступ к структурам глаза с точностью до микрон. Преимущества такой технологии очевидны: это автоматизирует процесс и устраняет ошибки. Все манипуляции, которые требовали ранее использования ножей, теперь выполняет лазерный луч. Таким образом, практически полностью исключается возможность случайного травмирования тканей глаза. Фемтосекундный лазер, управляемый компьютером, сканирует структуры глаза, определяя все параметры с идеальной точностью, после чего проводится фрагментация хрусталика. Хирург контролирует процесс по динамическому изображению на мониторе и завершает операцию этапом имплантации искусственного хрусталика.

Преимущества использования фемтосекундного лазера особенно очевидны при имплантации линз премиум-класса, которые требуют минимальных допусков в выполнении роговичных разрезов и кругового капсулорексиса. Фемтосекундный лазер с успехом обеспечивает эти условия. Все это значительно снижает травматичность и сокращает сроки медицинской, трудовой и социальной реабилитации пациентов после операции.

Операционный блок оборудован приборами с инновационной системой для удаления катаракты Centurion Vision System (Alcon, США). Система ак-

тивного потока Active Fluidics Technology позволяет хирургу установить и поддерживать безопасный уровень внутриглазного давления во время операции, обеспечивая стабильность передней камеры. Технология сбалансированной энергии Balanced Energy Technology повышает эффективность и контроль при одновременном уменьшении энергии ультразвука. Передовые технологии данной системы позволяют уменьшить риск интра- и послеоперационных осложнений, повышая профиль безопасности хирургии.

Независимо от вида хирургического вмешательства почти в 100% случаев имплантируются гибкие интраокулярные линзы импортного производства. При благоприятном функциональном прогнозе практически ни одно противопоказание к имплантации ИОЛ в настоящее время не рассматривается как абсолютное.

Окончательное решение об имплантации ИОЛ в афакичный глаз можно принять только после детального обследования пациента в условиях Центра и подробной беседы с ним. Рекомендуем предлагать консультацию в Центре всем пациентам с афакией, настроенным на интраокулярную коррекцию, прежде всего пациентам трудоспособного возраста и с монокулярной афакией.

РЕКОНСТРУКТИВНЫЕ ОПЕРАЦИИ НА ПЕРЕДНЕМ ОТРЕЗКЕ ГЛАЗА

Как правило, данные операции проводятся пациентам с последствиями тяжелых травматических поражений глаз. К ним относятся удаление катаракты, имплантация ИОЛ, пластика радужки, устранение мидриаза или циклодиализа, различные модификации кератопластики, витрэктомия и др.

Такие операции проводятся не ранее чем через год с момента травмы. В течение нескольких лет в клинике успешно применяется комплекс «ИОЛ + искусственная радужка», изготавливаемый из полимерных материалов российскими производителями. Благодаря большому спектру диоптрийности и возможности индивидуального подбора цвета по фотографии парного глаза можно получать высокие косметические и функциональные результаты лечения.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ГЛАУКОМЫ

В Центре проводится хирургическое лечение (в комплексе с лазерными методами) всех форм и стадий глаукомы. В большинстве случаев применяется микроинвазивная непроникающая глубокая склерэктомия – современный эффективный и малотравматичный метод.

Новейшим методом лечения глаукомы является операция трабекулотомия – патогенетически ориентированная антиглаукомная операция, направленная на восстановление тока внутриглазной

жидкости по естественным путям (шлеммов канал, коллекторы, венозное сплетение). Сущность операции заключается в разрушении внутренней стенки шлеммова канала – трабекулы, наиболее частой причины повышения внутриглазного давления. Трабекулотомия выполняется в самостоятельном виде при артифакии и в качестве гипотензивного компонента при комбинированных операциях. Из особенностей послеоперационного периода следует отметить высокую частоту наличия форменных элементов крови в передней камере, которые могут снижать остроту зрения в первые дни. Специального лечения при наличии крови в передней камере не требуется. Форменные элементы элиминируются самостоятельно в течение 3–4 дней. Для профилактики воспалительных процессов в области вскрытого шлеммова канала пациентам после трабекулотомии рекомендуется назначать стероидные и нестероидные препараты в местных инъекциях (дексазон 0,5 с/к № 3–5).

Противопоказано данной группе пациентов назначение мидриатиков длительного действия (атропин, цикломед и др.). Для профилактики повышения внутриглазного давления после трабекулотомии рекомендуется назначать пилокарпин или препараты, содержащие пилокарпин (фотил, фотил форте) на 1–1,5 месяца. После трабекулотомии пациенты должны наблюдаться у врача, как и после других антиглаукомных операций.

ХИРУРГИЯ ПАТОЛОГИИ СЕТЧАТКИ И ВИТРЕАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ

Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» обладает полным комплектом оборудования для современной хирургии, включая бесшовные технологии 23, 25 и 27 G, осветительные системы – люстру для бимануальной хирургии, заместители стекловидного тела (перфторуглеро-

ды, силиконовое масло), эндолазеркоагуляцию сетчатки, уникальные приборы и инструменты, сертифицированные на территории России. Кроме того, выполняются комбинированные операции на хрусталике и в витреальной полости.

Показаниями к оперативным вмешательствам на сетчатке и в витреальной полости являются отслойка сетчатки любой этиологии; пролиферативная диабетическая ретинопатия; макулярные разрывы 1–4-й стадии; витреомакулярный тракционный синдром, эпимакулярные мембраны; помутнение стекловидного тела различной этиологии (гемофтальм, увеит и др.); шварттообразование в стекловидном теле, способное привести к отслойке сетчатки; инородные тела в витреальной полости различной этиологии; макулярный отек различной этиологии – возрастная макулодистрофия, диабетическая макулопатия, окклюзии вен сетчатки, хориоидальная неоваскуляризация при осложненной миопии высокой степени (пациентам с данной патологией выполняются интравитреальные инъекции препаратов Луцентис, Эйлеа, Визкью или импланта Озурдекс); свежие субмакулярные гематомы; вывих хрусталика, его фрагментов или ИОЛ в витреальную полость. Хирургическое лечение большинства перечисленных заболеваний эффективнее при раннем обращении. При их выявлении пациент должен быть направлен на консультацию в Центр. Окончательное решение о хирургическом вмешательстве принимается с учетом состояния парного глаза и соматического статуса пациента.

При направлении в Центр пациентов, страдающих диабетической ретинопатией, необходимо добиться у них стабилизации сахара крови и артериального давления. Лечение пациентов с тяжелым сахарным диабетом осуществляется совместно с врачом-эндокринологом (например, в эндокринологическом центре ГКБ № 40).

ОПЕРАЦИОННЫЙ БЛОК



Александр Олегович Шиловских,
заведующий операционным блоком
shilovskikh.mntk@mail.ru

В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» (ул. Ак. Бардина, 4а) функционируют два операционных блока.

Хирургический процесс обеспечивается работой четырех хирургических отделений: 1-е и 2-е хирургические отделения занимаются хирургией переднего отрезка: хирургия катаракты, глаукомы, комбинированная хирургия, оптико-реконструктивная хирургия, кератопластика; 3-е – витреоретинальное отделение: хирургия сетчатки и стекловидного тела; 4-е – отделение хирургии слезных путей и окулопластики: хирургия косоглазия, слезных путей, операции на придаточном аппарате глаза.

Операционный блок № 1 состоит из пяти операционных залов.

В двух залах (7 операционных столов) представлена хирургия передних отделов глазного яблока (хирургия катаракты, глаукомы, оптико-реконструктивная хирургия). Два зала (4 операционных стола) отданы под витреоретинальную хирургию.

В пятом операционном зале (2 операционных стола) выполняются интравитреальные инъекции и транссклеральная циклофотокоагуляция диодным лазером (органосохранные операции при далекозашедшей некомпенсированной и терминальной болящей глаукоме).

Операционный блок № 2 был запущен в июне 2021 года.

Операционный зал (2 операционных стола) задействован под носослезную хирургию (операции при патологии слезного аппарата и придатков глаза, посттравматические реконструкции лицевого скелета, восстановление слезных протоков после сочетанных черепно-мозговых травм,

хирургия доброкачественных и злокачественных новообразований, заболеваний век, энуклеация глазного яблока и подготовка к главному протезированию).

Оба операционных блока оборудованы самым современным из доступного на территории РФ зарубежным оборудованием, имеют в своем составе отделения анестезиологии и реанимации. В ходе операций используются только одноразовые расходные материалы и хирургический инструмент ведущих мировых производителей. В штате подразделения 41 сотрудник. Процесс подготовки новых квалифицированных кадров идет беспрерывно и обеспечивается за счет четко выстроенной структуры наставничества внутри подразделения.

Хирургическая нагрузка на оперблок составляет более 27 000 операций в год.

Операционный блок в представительстве в г. Нижнем Тагиле работает дважды в неделю. Хирургический процесс обеспечивается выездными бригадами с основной базы.

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ХИРУРГИИ



Олег Николаевич Санников,

заведующий отделением лазерной хирургии
sannikovo@mail.ru

В арсенале отделения лазерной хирургии Центра современное диагностическое и хирургическое оборудование. Здесь применяются уникальные методы лечения различных заболеваний органа зрения.

Отделение лазерной хирургии оснащено офтальмологическими лазерами VISULAS YAG-532 Combi III; лазерной системой VISULAS 532s с опцией VITE (возможностью паттерн-коагуляции) (CarlZeissMeditec, Германия), OcuLight SLx 810 (Iridex, США), Tango Reflex фирмы Ellex (Австралия).

В отделении лазерной хирургии имеются лазерные системы Navilas фирмы OD-OS (Германия).

Эти лазеры предназначены для навигационного лечения сетчатки. Преимущества прицельного лазерного лечения:

- высокий уровень точности и безопасности благодаря предварительному планированию, точному позиционированию лазера и наличию защитных зон для чувствительных участков;
- более высокий уровень комфорта, возможность лечения без непосредственного контакта с глазом;
- сокращение времени лечения благодаря предварительному планированию и использованию шаблонов;
- более щадящее воздействие на центральные отделы сетчатки (желтый лазер с длиной волны 577 нм).

Используется для лечения макулярной патологии: центральной серозной хориоретинопатии, диабетического макулярного отека, отека при непроходимости вен сетчатки.

В этих случаях данное оборудование позволяет выполнять уникальную операцию – субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие. В отличие от традиционной лазерной коагуляции (прижигания) сетчатки производится мягкое тепловое лазерное воздействие, вызывающее стимуляцию и восстановление функций поврежденных участков сетчатки.

На периферии сетчатки выполняются панретинальная коагуляция при диабетической ретинопатии и окклюзиях вен сетчатки, отграничительная лазерная коагуляция сетчатки при ПВХРД.

Все виды лазеркоагуляции сетчатки на установке Navilas благодаря дополнительному оборудованию возможны в бесконтактном режиме, что особенно актуально для пациентов подросткового возраста и в ранние сроки после хирургических операций.

В отделении лазерной хирургии есть новейшая лазерная установка для лечения глаукомы Cyslo G6 производства фирмы Iridex (США).

Особенностью данной установки является щадящее микроимпульсное лазерное воздействие на цилиарное тело через склеру, обеспечивающее снижение внутриглазного давления без выполнения разрезов тканей глаза.

Данная технология применяется для лечения не только терминальной и неоваскулярной глаукомы, но и на более ранних стадиях заболевания в качестве альтернативы стандартной антиглаукомной хирургии.

В отделении выполняется селективная лазерная трабекулопластика для лечения начальных стадий открытоугольной глаукомы, когда консервативная терапия в виде капель недостаточно эффективна, но пациент хотел бы избежать хирургической операции. Оптимально проведение этой процедуры при цифрах ВГД, не превышающих 30 мм рт. ст.

Для диагностики сосудистой проходимости в макулярной зоне и для диагностики субретинальной неоваскуляризации проводится ОКТ-ангиография.

Данное исследование может быть альтернативой флуоресцентной ангиографии при определенных патологических состояниях макулярной зоны.

В 2025 г. в отделении лазерной хирургии появилось уникальное диагностическое оборудование-установка «Mirante» производства фирмы Nidek (Япония).

Этот прибор включает в себя широкопольный сканирующий лазерный офтальмоскоп, позволяющий проводить различные методы исследования стекловидного тела, сетчатки и зрительного нерва с углом обзора до 180 градусов, а также оптический когерентный томограф, позволяющий исследовать структуру сетчатки как в центре, так и на периферии глазного дна.

Лазерные вмешательства выполняются при следующих состояниях:

- вторичной катаракте (не ранее трех месяцев после операции);
- периферических витреоретинальных дегенерациях, разрывах сетчатки;
- окклюзиях вен сетчатки;
- зрачковом блоке;
- закрытоугольной глаукоме;
- комбинированной глаукоме, в том числе как подготовка к непроникающей хирургии;
- открытоугольной глаукоме (микроимпульсная циклофотокоагуляция, селективная лазерная трабекулопластика);

- декомпенсации ВГД после непроникающей глубокой склерэктомии;

- терминальной болящей глаукоме (трансклеральная циклофотокоагуляция диодным лазером);

- неоваскулярной глаукоме, в том числе на функциональных глазах (трансклеральная циклофотокоагуляция диодным лазером);

- деструкции стекловидного тела;

- центральной серозной хориоретинопатии.

В отделении лазерной хирургии особое внимание уделяется лечению диабетической ретинопатии. В связи с ростом заболеваемости сахарным диабетом (СД) и необходимостью своевременного выявления глазных проявлений данного заболевания мы разработали алгоритм направления пациентов с СД непосредственно эндокринологами на скрининг-обследование напрямую в отделение лазерной хирургии.

Как правило, эндокринологи направляют пациентов на основании длительного стажа заболевания, отсутствия компенсации уровня сахара (гликированный гемоглобин выше 7,5%) и субъективных жалоб пациента на снижение зрения.

Скрининговое обследование включает:

- проверку остроты зрения;
- измерение внутриглазного давления;
- сбор анамнеза;
- осмотр переднего отрезка глаза на щелевой лампе;
- фотографирование глазного дна с использованием фундус-камеры.

По предварительным подсчетам, выявление глазной патологии, требующей лазерного или хирургического вмешательства, происходит у 30% направленных пациентов с СД. Следует помнить, что отсутствие жалоб на снижение зрения и наличие стопроцентного зрения при визометрии отнюдь не является гарантией отсутствия у пациентов, страдающих СД, тяжелого поражения сетчатки, требующего неотложного лазерного или хирургического вмешательства. В связи с этим любому пациенту с наличием СД в анамнезе необходимо проведение офтальмоскопии в условиях мидриаза. При наличии любых проявлений диабетической ретинопатии рекомендуем направлять данных пациентов в отделение лазерной хирургии Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» для углубленного обследования и лечения. Лазерная коагуляция сетчатки при диабетической ретинопатии проводится по самым современным мировым стандартам. Панретинальная лазеркоагуляция выполняется с использованием паттерн-импульсов на лазерной системе Navilas, позволяющих сократить время операции и сделать процедуру безболезненной. Обследование и лазерная хирургия для пациентов, проживающих в Екатеринбурге и Свердловской области, проводятся бесплатно (за счет средств ОМС) при наличии паспорта и действующего страхового полиса,

а также направления от врача-офтальмолога/терапевта с места прикрепления пациента.

В 2023 году в отделении лазерной хирургии началось применение нового для Уральского региона метода лечения – фотодинамической терапии. Данная методика применяется при хронической форме центральной серозной хориопатии при неэффективности лазерного лечения. Технология заключается во внутривенном введении особого вещества – фотосенсибилизатора с последующим лазерным воздействием на поврежденный участок сетчатки и сосудистой оболочки.

С ноября 2025 врачи отделения лазерной хирургии выполняют весь спектр лазерных операций, включая навигационную хирургию, не только на базе центра, но и в Консультативно-диагностической поликлинике по адресу Екатеринбург, улица Радищева, 41.

ОТДЕЛЕНИЕ ХИРУРГИИ СЛЕЗНЫХ ПУТЕЙ И ОКУЛОПЛАСТИКИ



Михаил Иванович Шляхтов,

*заведующий 4-м хирургическим отделением –
хирургии слезных путей и окулопластики
brabus1406@yandex.ru*

В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» работает отдельный оперблок для проведения пластических и реконструктивных операций на орбите, придаточном аппарате глаза (веки, слезные пути, экстраокулярные мышцы).

Проводится хирургическая коррекция врожденных аномалий развития и приобретенных косметических дефектов: эпикантусов, блефароптоза, лагофтальма; устранение симблефаронов, деформаций глазной щели, заворотов и выворотов век, дермоидов и липодермоидов, жировых грыж, блефарохалазиса.

Выполняются операции при косоглазии – содружественном, паралитическом, травматическом, ранее оперированном у детей и взрослых.

Осуществляется хирургия слезных путей с применением эндоскопического и лазерного оборудования. Проводятся пластика слезных канальцев при сужении, эверсии или атрезии слезных точек, травматической непроходимости слезных канальцев; различные виды дакриоцисториностомий, в том числе лазерная интраканаликулярная и хирургическая эндоназальная

эндоскопическая с интубацией силиконовыми стентами; эндоскопические интубационные методы лечения стенозов носослезного протока; зондирование и интубация при дакриоцистите у новорожденных.

В отделении, наряду с традиционными, применяется ультразвуковой метод удаления костных тканей (диссекция), что позволяет сократить продолжительность хирургического вмешательства с 2 часов до 20 минут. Прорывным методом воздействия на мягкие ткани стала холодноплазменная абляция, позволяющая бескровно проводить два хирургических этапа – удаление слизистой полости носа и медиальной стенки слезного мешка.

При направлении пациентов на хирургическое лечение непроходимости слезных путей обязательно заключение ЛОР-врача, исключающее риногенные причины заболевания, результаты компьютерной томографии полости носа и околоносовых пазух.

Вмешательства у детей по поводу патологии слезных путей выполняются под наркозом. В день прибытия проводится диагностическое предоперационное обследование (ограничений по питанию нет), оперативное лечение выполняется на следующий день. Пациент госпитализируется с сопровождающим на двое суток в стационар Центра. Стационар располагает специально оборудованными палатами для родителей с детьми.

При синдроме «сухого» глаза тяжелой степени выполняется обтурация слезных точек (силиконовые обтураторы фирм FCI, BVI).

При состояниях, требующих удаления глазного яблока (отсутствие зрительных функций с болевым синдромом, угроза симпатической офтальмии или обезображивающий внешний вид), наряду с традиционной энуклеацией в большинстве случаев для достижения лучшего косметического эффекта выполняется эквисцероэнуклеация с применением различных имплантатов по оригинальной технологии.

Относительным противопоказанием к проведению энвисцероэнуклеации является наличие опухолевого процесса.

При анофтальмическом синдроме проводится пластика конъюнктивальной полости аутослизистой с губы, отсроченная пластика опорно-двигательной культы орбитальными имплантатами, пластические операции на веках.

При направлении пациентов с анофтальмом на подобные вмешательства необходимо предварительное проведение компьютерной томографии орбит для визуализации анатомических особенностей костных структур и состояния глазодвигательных мышц.

При эндокринной офтальмопатии проводятся коррекция диплопии операциями на глазодвига-

тельных мышцах, рецессия леватора при ретракции верхнего века и другие операции.

При паралитическом лагофтальме и вывороте нижнего века выполняются каркасная пластика нижнего века, рецессия с леваторопластикой верхнего века, кантопластика и другие операции. При удалении новообразований орбиты, век, бульбарной конъюнктивы применяется радиоволновой нож «Сургитрон», с последующим гистологическим исследованием удаленных новообразований. Удаление птеригиума осуществляется как по традиционным методикам, так и с барьерной пластикой, трансплантацией аутолимбальных лоскутов и аллотрансплантатов.

КАБИНЕТ ГЛАЗНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ



Елена Станиславовна Борзенкова,

*врач-офтальмохирург
mntk2310000@yandex.ru*

Протезирование показано при отсутствии глазного яблока и при косметически неполноценных, деформированных невидящих глазах.

В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» протезирование проводится стандартными протезами в день обращения. В кабинете глазного протезирования осуществляются:

- первичное (лечебное) протезирование – в ближайшие сроки после операции удаления глаза (оптимально на 3–5-е сутки) у пациентов, поступивших из других лечебно-профилактических учреждений для правильного формирования конъюнктивальной полости и создания оптимальных условий для дальнейшего косметического протезирования;
- лечебное протезирование с заменой первого лечебного протеза, установленного во время операции энуклеации глазного яблока, проведенной в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза»;
- косметическое протезирование – в сроки свыше 1 месяца с момента операции удаления глаза,

а также при микрофтальме, врожденном анофтальме, субатрофии глазного яблока.

Протезирование ведется методом подбора из базового набора стандартных стеклянных и пластмассовых протезов (имеется 8000 протезов), который пополняется по мере надобности.

Подбор проводится с учетом имеющегося большого разнообразия протезов для правого и левого глаза, различающихся по величине, форме, цвету, посадке радужки и другим параметрам.

Протезирование проводится взрослым и детям ежедневно с 9:00 до 15:00 (кроме субботы и воскресенья). Пациенты-инвалиды, проживающие в Свердловской области, должны иметь направление на протезирование из Фонда социального страхования своего района (города) для получения процедуры протезирования бесплатно. Пациенты-пенсионеры, жители Свердловской области, должны иметь пенсионное удостоверение.

Показания для протезирования:

- анофтальм после энуклеации или энвисцерации глазного яблока;
- врожденные аномалии развития глазного яблока – микрофтальм, анофтальм;
- субатрофия или атрофия глазного яблока после травмы или перенесенного заболевания.

При направлении на первичное протезирование после операции удаления глаза наличие признаков конъюнктивита, отделяемого из конъюнктивальной полости, не является противопоказанием к проведению протезирования.

Противопоказания для протезирования при субатрофии глазного яблока:

- раннее протезирование (менее 6 месяцев после травмы и менее 4 месяцев после последнего обострения воспалительного процесса);
- вялотекущий увеит в стадии обострения;
- внутриглазное инородное тело;

- предположение о наличии опухоли в глазу;
- симблефарон;
- кератоконус и дистрофический кератит;
- наличие зрительных функций в глазу (допускается светоощущение с неправильной проекцией).

Плановую замену глазного протеза пациенты должны осуществлять 1 раз в 2 года при наличии пластмассового глазного протеза и 1 раз в год при наличии стеклянного протеза.

ОТДЕЛЕНИЕ ПО КЛИНИКО – ЭКСПЕРТНОЙ РАБОТЕ



***Зинаида Валерьевна Катаева,**
заведующая отделением
по клинко-экспертной работе
kataeva@eyeclinic.ru*

Отделение по клинко-экспертной работе занимается экспертной оценкой качества и эффективности лечебно-диагностического процесса, организацией работы врачебной комиссии, взаимодействует с ТФОМС и Министерством здравоохранения Свердловской области, а также со страховыми медицинскими компаниями и Фондом социального страхования, работает с обращениями граждан.

Врачи отделения работают в тесном контакте с сотрудниками Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза», его представительств и филиалов, принимают активное участие в разрешении конфликтных ситуаций, в рассмотрении вопросов и претензий пациентов, систематически оказывают консультативно-методическую помощь по вопросам экспертизы временной нетрудоспособности.

Внедрение в работу электронной медицинской карты, которая действует во всех структурных подразделениях, дало возможность в реальном времени взаимодействовать с врачами дистанционно. Благодаря разработанной нами системе лечебного контроля проводится мониторинг результатов всего спектра медицинских услуг – от консультаций до хирургических вмешательств, оценивается соответствие оказываемой помощи утвержденным стандартам.

Врачами отделения в целях совершенствования оказания медицинской помощи разработаны клинические протоколы лечения по ряду нозологий, которые используются в нашем Центре. Работа в этом направлении продолжается.

Все это служит основой для повышения качества и безопасности оказания медицинской помощи в условиях Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза».

ОТДЕЛЕНИЕ РЕАБИЛИТАЦИИ (ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЕ)



***Михаил Васильевич Кремешков,**
заведующий офтальмологическим
отделением
kremeshkov@eyeclinic.ru*

Отделение реабилитации (офтальмологическое) занимается подготовкой пациентов к оперативному лечению и ведением их после хирургии.

Отделение работает в стационаре с 1, 2, 3-местными палатами, в том числе с палатами повышенной комфортности и палатами категории люкс, где все послеоперационные процедуры проводятся в номере.

В настоящее время на пяти этажах стационара ежедневно размещаются около 300 пациентов. С пациентами в палатах могут круглосуточно находиться ухаживающие.

На каждом этаже работают процедурная и дежурная медсестры. Все больные ежедневно осматриваются врачом, при необходимости корректирующим лечение. В отделении располагается диагностический кабинет для послеоперационного обследования пациентов.

Для людей с ограниченными возможностями в стационаре предусмотрены специализированные палаты.

ОТДЕЛЕНИЕ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАЦИИ



Павел Михайлович Рылов,

заведующий отделением анестезиологии
и реанимации
rylov@eyeclinic.ru

Отделение анестезиологии и реанимации оснащено всем необходимым для проведения современных видов анестезии, интенсивной терапии и реанимации.

Отделение обеспечивает экстренную реанимационную помощь в реабилитационном отделении, а также проводит консервативную терапию офтальмологических заболеваний. Анестезиологические пособия применяются при плановых хирургических операциях и диагностических обследованиях. Оперативные вмешательства у взрослых по поводу катаракты, глаукомы чаще всего проводятся под регионарной

и эпидуральной анестезией с внутривенным потенцированием.

Травматичные, длительные реконструктивные операции на переднем отрезке глаза, операции по поводу отслойки сетчатки, реконструктивные операции на слезных путях, коррекция птоза и некоторые другие операции проводятся под общим обезболиванием.

Диагностическое обследование, лазерное лечение, зондирование, промывание слезных путей и любые другие операции у детей проводятся под общим обезболиванием.

В течение всей анестезии пациенты находятся под постоянным контролем показателей гемодинамики, газообмена, адекватности нервно-мышечного блока и глубины анестезии. После полного восстановления сознания, при удовлетворительном самочувствии пациенты лежа транспортируются в стационар.

В Центре проводятся циклы повышения квалификации по использованию ларингеальных масок в офтальмоанестезиологии для российских врачей. Подробнее о них можно узнать в разделе «Офтальмологический учебно-симуляционный центр».

Высокопрофессиональная работа анестезиологического отделения Центра направлена на то, чтобы каждому пациенту было максимально комфортно и безопасно во время его лечения в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза».

КЛИНИКО – ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ



Надежда Сергеевна Демченко,

к. м. н., заведующая клинико-диагностической лабораторией
medichkan@mail.ru

Лабораторная диагностика в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» – это многолетний опыт лабораторных исследований

с использованием автоматизированных процессов и экспресс-методов, современного оборудования и расходных материалов ведущих мировых производителей: Sysmex, HORIBA, ZEISS.

Лаборатория оснащена современным оборудованием и технологиями экспресс-диагностики, которые позволяют в течение 30–60 минут выполнить комплекс лабораторных тестов, необходимых для любого вида офтальмохирургии или лазерного лечения. По клиническим показаниям могут быть организованы дополнительные виды лабораторных исследований для диагностики инфекционно-воспалительных и онкологических заболеваний глаз.

Лабораторные исследования для пациентов выполняются в рамках ОМС по направлению врачей в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» и на платной основе согласно действующему прейскуранту.

ОТДЕЛЕНИЯ ОХРАНЫ ДЕТСКОГО ЗРЕНИЯ (ООДЗ)



Екатерина Михайловна Наумова,
заведующая ООДЗ № 1
Екатеринбург, ул. С. Дерябиной, 30б
detstvo@eyeclinic.ru



Елена Викторовна Пастухова,
заведующая ООДЗ № 2
Екатеринбург, ул. Мичурина, 132
mntk.detstvo2@mail.ru

Детские отделения Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» включают диагностические, консультативные и лечебные кабинеты. В отделениях охраны детского зрения проводится консультативный прием ведущими специалистами и при необходимости оформляется направление на оперативное лечение на базе Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза».

Детские отделения Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» принимают пациентов с периода новорожденности до 18 лет.

В отделениях применяются современные диагностические технологии, в том числе с использованием бесконтактных приборов, таких как педиатрический ручной бинокулярный авторефрактометр Plusoptix для обследования детей с 2-месячного возраста, оптический биометр для измерения длины глаза, глубины передней камеры и толщины роговицы, немидриатическая цифровая офтальмологическая камера Aurora Optomed (Финляндия) для исследования состояния глазного дна без закапывания капель для расширения зрачка.

Приоритетными направлениями в отделениях являются невоспалительные заболевания глаз и нарушения бинокулярных взаимодействий: миопия, гиперметропия, астигматизм и косоглазие. В лечении рефракционных нарушений врачи отделений применяют современные принципы стратегического ведения пациентов и контроля миопии с помощью современных средств оптической коррекции (мультифокальных очковых линз, мультифокальных мягких контактных линз, очковых линз с периферическим дефокусом и поддержкой аккомодации).

Большое внимание уделяется выявлению нарушений аккомодации у детей. Для этого применяется метод объективной компьютерной аккомодографии с помощью прибора Righton Speedy-K (Япония). Прибор позволяет исследовать работоспособность

цилиарной мышцы, делать выводы о наличии патологических отклонений аккомодационного ответа у пациента, разрабатывать индивидуальный план лечения. Исследование проводится детям старше 7 лет по назначению врача.

Отделение охраны детского зрения № 2 оснащено аппаратурой для проведения электрофизиологического исследования (зрительно вызванные потенциалы, электроокулография, электроретинография) фирмы Tomey (Япония), необходимого при выявлении врожденных и приобретенных изменений зрительного анализатора и сетчатки глаза. Также появилась возможность произвести топографическое исследование роговицы и скрининг кератоконуса на аппарате Scansis.

В отделении охраны детского зрения № 1 имеется щелевая лампа S350 с модулем диагностики синдрома «сухого» глаза фирмы MediWorks (Китай). Это прибор, позволяющий производить визуальный осмотр всех видимых структур глаза при различном увеличении, а также осуществляющий фотовидеорегистрацию его микроскопического строения. Благодаря специальному программному обеспечению прибора стало возможным проводить комплексную диагностику «красного» глаза и синдрома «сухого» глаза.

Более 15 лет для лечения амблиопии с успехом применяется аппарат «Амблиотрон» (Россия) для видеоконピューтерной коррекции зрения по методике биологической обратной связи, его назначают в случаях устойчивого снижения зрения после 7 лет и при неэффективности стандартного плеоптического лечения.

Также в отделениях наблюдаются пациенты с косоглазием, птозом, врожденной катарактой и глаукомой, дакриоциститом и при необходимости оформляется направление на оперативное лечение на базе Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза».

Диагностика и лечение в отделениях осуществляются в рамках программы госгарантий ОМС Свердловской области, а также на коммерческой основе.

ОТДЕЛЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ



Ирина Алексеевна Резникова,
заведующая отделением оптических
методов коррекции зрения
optica@eyeclinic.ru

Для тех, кто хочет улучшить свое зрение без хирургических вмешательств, в Центре работает отделение оптических методов коррекции зрения. Отделение включает оптический салон и кабинет контактной коррекции зрения.

Оптический салон и кабинет контактной коррекции зрения Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» располагают ультрасовременным высокоточным оборудованием. Для определения объективной рефракции роговицы и глаза используются автоматический рефрактометр WR-5100 (Grand Seiko, Япония) с открытым полем зрения и автоматический рефрактограф RT-7000 (Япония). Определение субъективной остроты зрения и рефракции глаза проводится на автоматическом фороптере Tomey CV-5000 (Япония).

Выбор оптики осуществляется на высочайшем техническом уровне, а это, в свою очередь, говорит о том, что очки или контактные линзы подбираются для пациентов с максимальной точностью, выверенными приборами новейшего поколения. В комфортных условиях опытные специалисты проведут исследования, необходимые для подбора оптики взрослым и детям, помогут выбрать оправу и линзы, а также проконсультируют по вопросам их использования.

Изготовление очков выполняется по рецепту в традиционные оправы и оправы с винтовым и ленточным креплением. Принимаются заказы на сложную рецептурную оптику (прогрессивную, асферическую, фотохромную – астигматическую и т. п.), осуществляются тонировка и окраска пластиковых линз.

Подбор очков детям имеет свою специфику. Детские очки должны быть легкими, удобными и безопасными, соответствовать внутреннему ощущению ребенка, быть стильными и забавными, поэтому для малышей в Центре большой выбор удобных эргономичных детских оправ (резиновые очки), солнцезащитной оптики, различной расцветки окклюдеров и аксессуаров. Подобрать и заказать очки детям можно в отделении охраны детского зрения № 2 (ул. Мичурина, 132, г. Екатеринбург). Выбрать и приобрести оправы для взрослых и детей можно в оптике Центра на ул. Ак. Бардина, 4а.

В кабинете контактной коррекции зрения осуществляется подбор мягких и жестких контактных линз для коррекции аметропии, астигматизма и кератоконуса. Также есть возможность подбора мультифокальных контактных линз.

ЦЕНТР РЕФРАКЦИОННО – ЛАЗЕРНОЙ ХИРУРГИИ (ЦРЛХ)



Мария Вениаминовна Иванова,
руководитель центра
рефракционно-лазерной хирургии



Олег Александрович Костин,
д. м. н., заведующий
хирургическим отделением
ЦРЛХ



Марк Самуилович Усоскин,
заведующий диагностическим
отделением ЦРЛХ

Екатеринбург, ул. Ясная, 31
laser_mntk@mail.ru

В Центре рефракционно-лазерной хирургии оказывают консультативную, хирургическую и лечебную помощь амбулаторно, на коммерческой основе.

ПРАВИЛА ПРИЕМА

В настоящее время в ЦРЛХ существуют следующие формы обращения:

- на консультативный прием;
- на оперативное лечение.

Запись проводится по телефонам: (343) 231-00-11, (343) 231-00-00, 8 (800) 2000-300. Можно отправить заявку через сайт Центра: www.eyeclinic.ru или по e-mail: laser_mntk@mail.ru.

Получить приглашение на консультацию или оперативное лечение в ЦРЛХ можно и в Справочной службе Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» (ул. Академика Бардина, 4а) или непосредственно в регистратуре Центра рефракционно-лазерной хирургии (ул. Ясная, 31, второй этаж). Прием пациентов в ЦРЛХ проводится по предварительной записи, в удобное для пациента время. Режим работы: пн.–пт. с 8:00 до 20:00, сб. с 9:00 до 15:00.

На первичное обследование пациенту требуется 1,5–2 часа. Диагностика и лечение в ЦРЛХ проводятся платно согласно прейскуранту, с которым можно ознакомиться на сайте www.eyeclinic.ru. Оплату диагностики и лечения можно произвести наличными, по безналичному расчету или с использованием банковской карты.

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЦРЛХ

Диагностическая линия ЦРЛХ оснащена современным бесконтактным оборудованием.

Обследование проходит по предварительной записи в комфортных условиях и занимает 1,5–2 часа. Диагностическое отделение ЦРЛХ осуществляет обследование пациентов с различной патологией органа зрения, послеоперационное наблюдение и консервативное лечение.

Применяемые методики:

- автокератометрия;
- авторефрактометрия;
- визометрия;
- периметрия;
- квантитативная пороговая периметрия;
- бесконтактная пневмотонометрия;
- индукционно-возвратная тонометрия (тонометр iCare);
- оптическая бесконтактная биометрия и расчет ИОЛ;
- ультразвуковая биометрия;
- кератопахиметрия;
- ультразвуковое А-В-сканирование;
- определение ретиальной остроты зрения;

- эндотелиальная микроскопия;
- оптическая когерентная томография переднего и заднего отрезков глаза;
- исследование толщины слоя нервных волокон сетчатки;
- исследование топографии роговицы;
- исследование переднего отрезка глаза (Pentacam, Германия);
- автоматизированная оценка глазной поверхности, состояния слезной пленки (кератограф Oculus 5M, Германия);
- измерение осмолярности слезной жидкости.

В арсенале Центра используется инновационный прибор Pentacam. Сегодня он является «золотым стандартом» исследования роговицы. Бесконтактное измерение занимает 1–2 секунды. За это время сканируется до 25 000 точек, что позволяет построить 3D-модель переднего отрезка глаза и провести ее комплексный анализ. Полученные данные помогают офтальмологу поставить точный диагноз и получить все данные для расчета и проведения операции.

Для анализа астигматизма, расчета и интраоперационного позиционирования торических ИОЛ применяется офтальмологический биометр ARGOS (США).

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЦРЛХ. ОСНАЩЕНИЕ

Хирургическое отделение Центра рефракционно-лазерной хирургии оснащено уникальным лазерным оборудованием, позволяющим проводить безножевую хирургию:

- фемтосекундным лазером VisuMax (Carl Zeiss Meditec, Германия) для рефракционных операций, для имплантации внутрироговичных сегментов (ICR);
- эксимерным лазером MEL-80 с системой персонализированной кератоабляции CRS Master (Carl Zeiss Meditec, Германия);
- микрокератомом Moria 3 (Франция);
- фемтосекундным лазером LenSx® Laser System (Alcon, США) для проведения фемтолазерного этапа при хирургии хрусталика, для выполнения послабляющих разрезов для коррекции астигматизма, для имплантации роговичных сегментов;
- офтальмологическими лазерами Visulas, YAG-532 Combi III (Carl Zeiss Meditec, Германия);
- прибором для кроссликинга роговичного коллагена UV-X 2000 (Avedro, Швейцария) и Уфа-Линк (Россия).

ЛАЗЕРНАЯ КОРРЕКЦИЯ ЗРЕНИЯ

В хирургическом отделении ЦРЛХ выполняются все виды лазерных рефракционных операций – от методик предыдущих поколений: ФРК, ЛАСИК,

ЛАСЕК, ЭПИ-ЛАСИК – до новейших фемтосекундных технологий: FemtoLASIK и SMILE.

Показания к микроинвазивной фемтолазерной экстракции роговичного лентикула (SMILE), фемтосекундному лазерному in situ кератомилезу (Femto LASIK), эксимерлазерной фоторефрактивной кератэктомии (ФРК), лазерному in situ кератомилезу (ЛАСИК):

- возраст не моложе 18 лет (предпочтительно старше 21 года);
- стабильность рефракции – не менее 12 месяцев;
- степень аметропии: миопия от -1 до -12 D;
- астигматизм, в том числе смешанный, асимметричный, индуцированный;
- аметропии после ранее проведенных рефракционных операций (ЛАСИК, сквозная и послойная кератопластика, кератотомия, термокератокоагуляция, фоторефрактивная кератэктомия и т. п.).

Противопоказания к SMILE, FemtoLASIK, ФРК, ЛАСИК:

- функциональная и анатомическая монокулярность;
- дистрофии роговицы (эндотелиально-эпителиальная, стромальная и т. п.);
- глаукома;
- диабетическая ретинопатия;
- отслойка сетчатки;
- эктазии роговицы (кератоконус, кератоглобус, пеллюцидная маргинальная дистрофия);
- увеиты;
- заболевания зрительного нерва;
- низкий интеллект, алкоголизм, наркомания, токсикомания;
- глазные и общие инфекции в остром периоде (операция возможна только после наступления длительной и стойкой ремиссии).

Относительные противопоказания к лазерной коррекции зрения:

- катаракта;
- абиотрофия;
- синдром пигментной дисперсии;
- заболевания зрительного нерва;
- соматические заболевания в любой стадии и степени компенсации: бронхиальная астма, сахарный диабет, туберкулез, коллагенозы, нефриты, гепатиты, псориаз, нейродермит, экзема, аутоиммунные состояния, ревматоидные состояния (склеродермия, СКВ), заболевания ЦНС, психические расстройства, онкологические заболевания, системные заболевания.

Кроме того, следует прекратить ношение контактных линз за 1 месяц до операции. Операцию необходимо отложить женщинам во время беременности и кормления грудью.

ХИРУРГИЯ ХРУСТАЛИКА

В хирургическом отделении выполняются операции по рефракционной замене хрусталика с имплантацией ИОЛ, в том числе по методу Bioptics, имплантации факичных ИОЛ, а также при катаракте с использованием фемтосекундного лазера LenSx® Laser System (Alcon, США).

Показания к хирургии:

- катаракта любой этиологии, снижающая остроту зрения до 0,5 и ниже; при наличии социальных показаний (потеря профессии и др.) – при более высокой остроте зрения;
- при центральной катаракте учитывается острота зрения с узким зрачком (при ярком свете);
- послеоперационная и посттравматическая афакия (имплантация ИОЛ);
- факогенная глаукома;
- рефракционная замена хрусталика при миопии более $-5,0$ D и гиперметропии более $+4,0$ D, астигматизме высоких степеней;
- пресбиопия;
- имплантация добавочных ИОЛ при артификации и рефракционных ошибках.

В ЦРЛХ применяется уникальная безножевая технология хирургии катаракты при помощи фемтосекундного лазера LenSx (США).

Независимо от вида хирургического вмешательства при лечении катаракты более чем в 99,99% случаев имплантируются гибкие интраокулярные линзы импортного производства (монофокальные, торические, мультифокальные, асферические, с защитой от ультрафиолетового излучения и комбинированные ИОЛ).

Если лазерная коррекция не подходит пациенту по каким-либо причинам, в ЦРЛХ предлагают рефракционную замену хрусталика. Эта операция предназначена для коррекции нарушений рефракции глаз, когда другие методы лечения оказываются неэффективными или вам противопоказаны. Рефракционная замена хрусталика представляет собой хирургическую процедуру, во время которой врач удаляет естественный хрусталик и заменяет его на искусственный, интраокулярную линзу (ИОЛ).

Показания: высокая степень близорукости, астигматизма, большая разница в рефракции глаз, мелкая передняя камера глаз, что может повысить риск закрытоугольной глаукомы. На момент хирургии должна быть стабильная рефракция на протяжении последнего года. Возраст пациента обычно не имеет значения, рефракционную замену хрусталика можно проводить с 18 лет.

Положение линзы – за радужкой, далеко от эндотелия; стабильная фиксация; большая оптическая зона. Это обратимая процедура, линзу легко удалить/заменить. Линза не фиксирована к радужке и не изменяет конфигурацию роговицы.

ХИРУРГИЯ ПАТОЛОГИИ РОГОВОЙ ОБОЛОЧКИ

Успешно применяется метод ультрафиолетового кросслинкинга роговичного коллагена, представляющий собой фотополимеризацию стромальных коллагеновых волокон роговицы, возникающую в результате комбинированного воздействия фотосенсибилизирующего вещества (рибофлавин, или витамин В2) и ультрафиолетового излучения.

Методика укрепления роговицы позволяет не только остановить прогрессирование кератоконуса, избежать сквозной пересадки роговицы, но и в ряде случаев улучшить зрительные функции пациента.

Имплантация интрастромальных роговичных сегментов – это перспективное направление в лечении кератоконуса и других эктатических заболеваний роговицы.

Показания:

- кератоконус с плохой очковой коррекцией и непереносимостью контактных линз;
- прогрессирующий кератоконус;
- эктазия роговицы после LASIK и ФПК;
- роговичный астигматизм высокой степени.

Противопоказания:

- острый кератоконус;
- грубое центральное помутнение роговицы;
- тяжелые аутоиммунные заболевания;
- хроническая эрозия роговицы.

Достоинства этого лечения:

- клинически доказанная безопасность и эффективность (стабилизация кератоконуса более чем у 90% пациентов);
- быстрое зрительное восстановление;
- возможность замены сегмента с целью коррекции рефракционного эффекта;
- возможность избежать трансплантации роговицы.

ЛАЗЕРНЫЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА

Выполняются при вторичной катаракте (не ранее трех месяцев после операции); при периферических витреоретинальных дегенерациях, разрывах сетчатки; при закрытоугольной глаукоме; при декомпенсации ВГД после непроникающей глубокой склерэктомии.

КОНСУЛЬТАТИВНО – ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПОЛИКЛИНИКА (КДП)



Екатерина Михайловна Мурашова,

заведующая
консультативно-диагностической
поликлиникой

Екатеринбург, ул. Радищева, 41
polyclinic@eyeclinic.ru

Консультативно-диагностическая поликлиника (КДП) – современное диагностическое и лечебное подразделение, расположенное в центре города Екатеринбурга, которое объединяет в себе отделение диагностики, лечения глаукомы и отделение лазерной хирургии. На сегодняшний день КДП выполняет следующие задачи:

- Проведение скринингов для выявления диабетической ретинопатии.
- Преимущественное введение пациентов с диагнозом глаукома.

- Доврачебная тонометрия для выявления глаукомы.
 - Лечение различных заболеваний органа зрения с помощью современного лазерного оборудования.
 - Обследование и лечение пациентов с синдромом «сухого» глаза.
 - Ведение послеоперационных пациентов, а также проведение курсов консервативного лечения.
- Режим работы КДП с 8:00 до 20:00, с понедельника по пятницу, без перерыва, выходные – суббота и воскресенье.

Адрес КДП: ул. Радищева, 41, вход с ул. Шейнкмана.

ПРАВИЛА ПРИЕМА

В настоящее время в КДП существуют следующие формы обращения:

- на консультативный прием;
- предварительная запись на лазерное лечение;
- запись на специальные методы диагностики.

Для записи на диагностику и лечение в рамках Территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи необходимо заключение офтальмолога с указанием диагноза заболевания и наличие действующего страхового медицинского полиса ОМС. Запись ведется согласно листу ожидания. Заключение можно отправить через сайт Центра www.eyeclinic.ru; e-mail: polyclinic@eyeclinic.ru;

Срок ответа по запросам – до десяти рабочих дней. Заключение также можно принести лично в КДП в часы работы клиники. При явке на прием по ОМС пациент должен иметь направление врача-офтальмолога (терапевта) лечебного учреждения с места прикрепления, срок действия направления – 14 дней.

Обследование и лечение пациентов с острыми состояниями и медико-социальными показаниями к оперативному лечению (глаукома с высоким внутриглазным давлением или быстрым падением зрения, отслойка сетчатки и т. д.) при наличии заключения офтальмолога с указанием диагноза заболевания проводятся в ближайшее время.

Запись на платный прием возможна через сайт Центра www.eyeclinic.ru, по e-mail: polyclinic@eyeclinic.ru, а также по телефону: (343) 343-04-70. Ознакомится с прейскурантом можно на сайте Центра www.eyeclinic.ru. Оплату диагностики и лечения можно произвести наличными, по безналичному расчету или с использованием банковской карты.

В клинике работает диагностическая линия с приемом в условиях повышенной комфортности (VIP), в удобное для пациента время, на коммерческой основе. Время работы VIP – отделения: с 8:00 до 20:00, с понедельника по пятницу, без перерыва, выходные – суббота и воскресенье, по предварительной записи по телефону: (343) 376-87-79, по e-mail: vip.kdp@eyeclinic.ru.

В КДП возможно выполнение отдельных специальных методов диагностического исследования по направлению врача из другого лечебного учреждения на платной основе:

- оптическая когерентная томография заднего (макулы и диска зрительного нерва) и переднего отделов глаза;
- ультразвуковая биомикроскопия;
- компьютерная периметрия;
- динамическая контурная тонометрия Pascal;
- измерение внутриглазного давления Icare, ORA;
- ультразвуковое В-сканирование глазного яблока;
- кератографическое исследование при синдроме «сухого» глаза.

Запись на специальные методы диагностического исследования осуществляется по тел. (343) 343-04-70, по e-mail: polyclinic@eyeclinic.ru, либо по личному обращению в КДП в часы работы клиники.

Ежегодно с конца декабря и, как правило, до 9–11 января, с 1 по 10 мая КДП проводит регламентные работы, приема пациентов в это время нет.

ДИАГНОСТИКА В УСЛОВИЯХ ОТДЕЛЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ГЛАУКОМЫ (ОД И ЛГ)

Обследование проходит в комфортных условиях и занимает около 1,5–2 часов. В КДП осуществля-

ются углубленное обследование и ведение пациентов с диагнозом глаукома, а также обследование пациентов с различной патологией органа зрения, послеоперационное наблюдение и консервативное лечение.

Основные задачи ОД и ЛГ:

- раннее выявление глаукомы и других заболеваний глаз;
- выявление нетипичных форм глаукомы;
- выявление глаукомы, ассоциированной с врожденными и приобретенными синдромами;
- дифференциальная диагностика между глаукомой и различными формами офтальмогипертензии;
- оказание неотложной помощи при остром приступе закрытоугольной глаукомы;
- динамическое наблюдение с целью снижения уровня слепоты лиц с глаукомой, диабетической ретинопатией, возрастной макулодистрофией;
- проведение разных видов лазерного лечения при заболеваниях глаз в амбулаторных условиях;
- реабилитация пациентов, послеоперационное долечивание, проведение плановых курсов нейропротективного консервативного лечения.

Сегодня медицина располагает широким спектром методов диагностики глаукомы. Самые современные и действенные из них есть в арсенале консультативно-диагностической поликлиники. Только тонометрия, одна из составляющих диагностической триады при глаукоме, представлена в отделении четырьмя методиками:

- индукционной тонометрией с помощью самого современного прибора Icare (Финляндия). Принцип его действия основан на измерении скорости отскока тонкого датчика (диаметром менее 1 мм) от роговицы глаза. Измерение проводится без анестезии, так как касание датчика почти неощутимо;
- динамической контурной тонометрией (тонометр Pascal, Швейцария). Это один из самых точных методов измерения ВГД. При этом методе свойства роговицы не влияют на результаты исследования. Датчик прибора контактирует с центром роговицы, результат измерения отображается на мониторе. Прибор автоматически указывает на ошибки исследования, если они по каким-либо причинам происходят;
- бесконтактной тонометрией с помощью анализатора Ocular Response Analyzer (США). ORA позволяет измерить биомеханические параметры роговицы и ВГД, используя динамический двунаправленный процесс аппланации роговицы, а также получить данные о внутриглазном давлении, сопоставить их с результатами измерения по Гольдману. Процедура полностью автоматизирована. Это бесконтактная тонометрия, поэтому ее проведение безболезненно

и не требует применения анестетика в виде глазных капель;

- бесконтактной тонометрией автоматическим прибором Reichert 7CR (США). Он позволяет измерить истинное внутриглазное давление и калиброван по тонометру Гольдмана. Оснащен функцией расчета корнеально компенсированного внутриглазного давления на основе биомеханических свойств глаза. Исследование проводится без непосредственного контакта с глазом пациента.

Собственные исследования сотрудников отделения позволяют найти для каждого пациента свой, более точный метод тонометрии с учетом особенностей строения глаз, перенесенных заболеваний и оперативных вмешательств. Нередки ситуации, когда необходимо иметь представление о суточных колебаниях внутриглазного давления для стабилизации зрительных функций больного глаукомой.

Диагностические процедуры, позволяющие оценивать состояние диска зрительного нерва (ДЗН), слоя нервных волокон сетчатки, комплекса ганглиозных клеток сетчатки и все слои сетчатки, представлены в отделении оптической когерентной томографией с возможностью ОКТ-ангиографии. Диагностический процесс при глаукоме невозможен без исследования функциональных нарушений, а именно без исследования полей зрения. Стандартная автоматизированная периметрия входит в обязательный алгоритм обследования пациентов в отделении. Pulsar-периметрия позволяет оценить контрастную чувствительность, избирательно исследовать магноцеллюлярный путь в зрительном анализаторе, который в первую очередь повреждается на ранней стадии глаукомы, еще до гибели критической массы волокон зрительного нерва.

ОБСЛЕДОВАНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ СИНДРОМА «СУХОГО ГЛАЗА» В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Врачи КДП активно занимаются диагностикой и лечением синдрома «сухого» глаза (ССГ), который на сегодняшний день является одним из самых распространенных заболеваний во всем мире с тенденцией к росту. В 86% случаев причиной ССГ является дисфункция мейбомиевых желез. На приборе кератограф Oculus 5M можно провести анализ времени разрыва слезной пленки, индекса конъюнктивальной инъекции и состояния мейбомиевых желез. Данное обследование проводится в течение нескольких минут бесконтактно. Благодаря данным обследования мы можем определить тип и тяжесть синдрома ССГ, правильно подобрать терапию, а также оценить динамику в процессе лечения. Лечение синдрома «сухого» глаза обычно начинают с назначения глазных капель,

замещающих собственную слезу, но в ряде случаев этого бывает недостаточно, жалобы и симптомы уменьшаются, но полностью не проходят. На помощь может прийти современная методика лечения интенсивным импульсным светом Intensive Pulse Light (IPL, или трансдермальная светоимпульсная терапия) на аппарате M22 (Израиль). IPL в последние несколько лет прекрасно себя зарекомендовала в комплексном лечении синдрома «сухого» глаза за счет уменьшения количества патологических сосудов в области мейбомиевых желез, уменьшения явлений воспаления, глубокого прогревающего эффекта, способствующего повышению «текучести» и улучшению качества секрета мейбомиевых желез. Курс лечения обычно состоит из трех последовательных процедур с интервалом в 3–4 недели, при этом в конце каждого сеанса врач проводит массаж век, и дальнейших «поддерживающих» процедур 1 раз в 6–12 месяцев.

Когда еще показана IPL-терапия, кроме ССГ? Если есть симптомы покраснения век, при хроническом блефарите, при демодекозе лица, век, ресниц, розацеа, для нехирургического лечения халазиона, а также на этапе подготовки к различным глазным хирургическим вмешательствам, что повышает эффективность хирургии.

СКРИНИНГ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

В КДП появилось отделение лазерной хирургии, в котором особое внимание уделяется выявлению диабетической ретинопатии. В связи с ростом заболеваемости сахарным диабетом (СД) и необходимостью своевременного выявления глазных проявлений данного заболевания, Екатеринбургским центром МНТК «Микрохирургия глаза» совместно с эндокринологами Екатеринбурга был разработан алгоритм направления пациентов с СД непосредственно эндокринологами на скрининг-обследование напрямую в отделение лазерной хирургии Центра. Как правило, эндокринологи направляют пациентов на основании длительного стажа заболевания, отсутствия компенсации уровня сахара (гликированный гемоглобин выше 7,5%) и субъективных жалоб пациента на снижение зрения.

Скрининговое обследование включает:

- проверку остроты зрения;
- измерение внутриглазного давления;
- сбор анамнеза;
- осмотр переднего отрезка глаза на щелевой лампе;
- фотографирование глазного дна с использованием фундус-камеры на широкий зрачок.

По предварительным подсчетам, выявление глазной патологии, требующей лазерного или хи-

рургического вмешательства, происходит у 30% направленных пациентов с СД. Следует помнить, что отсутствие жалоб на снижение зрения и наличие стопроцентного зрения при визометрии отнюдь не является гарантией отсутствия у пациентов, страдающих СД, тяжелого поражения сетчатки, требующего неотложного лазерного или хирургического вмешательства. В связи с этим любому пациенту с наличием СД в анамнезе необходимо проведение офтальмоскопии в условиях мириаза.

При наличии любых проявлений диабетической ретинопатии рекомендуем направлять данных пациентов к лазерным хирургам КДП для углубленного обследования и лечения.

ОТДЕЛЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ХИРУРГИИ

В КДП функционируют два кабинета лазерной хирургии. В них установлены комбинированные лазерные установки Visulas Combi III (Carl Zeiss Meditec, Германия). Сочетание двух офтальмологических лазеров – перфорирующего с длиной волны 1064 нм и коагулирующего с длиной волны 532 нм – обеспечивает возможность проведения всех основных лазерных операций, применяемых при глаукоме, за исключением транссклеральной циклолазеркоагуляции: иридотомия, гониопластика, лазерная активация трабекулы, десцеметогониопунктура и репозиция радужки.

В отделении лазерной хирургии КДП имеется лазерная система Navilas фирмы OD-OS (Германия). Этот лазер предназначен для навигационного лечения сетчатки. Используется для лечения макулярной патологии: центральной серозной хориоретинопатии, диабетического макулярного отека, отека при непроходимости вен сетчатки.

Преимущества прицельного лазерного лечения:

- высокий уровень точности и безопасности благодаря предварительному планированию, точному позиционированию лазера и наличию защитных зон для чувствительных участков;
- более высокий уровень комфорта, возможность лечения без использования контактных линз при воздействии короткими импульсами;
- сокращение времени лечения благодаря предварительному планированию и использованию шаблонов;
- более щадящее воздействие на центральные отделы сетчатки (желтый лазер с длиной волны 577 нм).

Все виды лазеркоагуляции сетчатки на установке Navilas благодаря дополнительному оборудованию возможны в бесконтактном режиме, что особенно актуально для пациентов подросткового возраста и в ранние сроки после хирургических операций.

Кроме того, в отделении лазерной хирургии имеются установки Solo и Tango (Ellex, Австралия) для проведения селективной лазерной трабекулопластики (СЛТ) при открытоугольной глаукоме, сочетания СЛТ и лазерной активации трабекулы (ЛАТ) при открытоугольной пигментной глаукоме, а также проведения лазерного витреолизиса.

Лазерные вмешательства выполняются при следующих состояниях:

- при вторичной катаракте (не ранее трех месяцев после операции);
- при периферических витреоретинальных дегенерациях, разрывах сетчатки;
- окклюзиях вен сетчатки;
- центральной серозной хориопатии и диабетической ретинопатии;
- при зрачковом блоке;
- при закрытоугольной глаукоме;
- при комбинированной глаукоме, в том числе как подготовка к непроникающей хирургии;
- при декомпенсации ВГД при открытоугольной, пигментной или комбинированной глаукоме (ЛАТ, СЛТ, СЛТ + ЛАТ);
- при декомпенсации ВГД после непроникающей глубокой склерэктомии;
- при тампонаде зоны после непроникающей глубокой склерэктомии;
- при деструкции стекловидного тела (кольцо Вейса).

При необходимости врачи КДП направляют пациентов на хирургическое лечение в Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» и осуществляют послеоперационное наблюдение.

ПРОЦЕДУРНЫЙ И ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ КАБИНЕТ

Специалисты отделения занимаются долечиванием послеоперационных пациентов, а также проводят курсы консервативного лечения при таких заболеваниях, как глаукома, частичная атрофия зрительного нерва, «сухая форма» макулодистрофии, диабетическая ретинопатия. Курсы консервативного лечения направлены на защиту сетчатки, волокон зрительного нерва от ишемии и метаболических нарушений. Это комплексное лечение, которое включает в себя парабульбарные, внутримышечные инъекции лекарственных препаратов и физиотерапевтическое лечение (электро- и магнитостимуляция, лазерстимуляция, эндоназальный электрофорез). Курс лечения подбирается индивидуально каждому пациенту в зависимости от заболевания, стадии процесса, проводится высококвалифицированными специалистами, полностью в стерильных условиях, амбулаторно, в часы работы поликлиники, включая субботу.

ФИЛИАЛЫ И ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ЦЕНТРА В УРФО



Игорь Эдуардович Идов,

*к. м. н., заведующий отделением координации
и развития медицинской деятельности
idov@mail.ru*

Важнейшей задачей Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» является высококвалифицированная офтальмологическая помощь жителям Уральского федерального округа.

С 1994 года Центр активно развивает сеть своих представительств и филиалов в городах Свердловской области и за ее пределами. Основными направлениями их деятельности являются:

- офтальмохирургия (в представительстве в Нижнем Тагиле выполняются хирургия катаракты и интравитреальное введение ингибиторов ангиогенеза, которые являются самыми востребованными вмешательствами);

- консультативная офтальмологическая помощь;
- консервативное лечение глазных заболеваний;
- охрана зрения детей;
- лазерная хирургия;
- направление пациентов при необходимости на хирургическое лечение в Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»;

- реабилитация пациентов, прооперированных в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза».

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ЦЕНТРА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

г. Верхняя Пышма,
ул. Юбилейная, 12
Телефоны: (34368) 79-007, 79-008,
e-mail: mntk-vp@mail.ru

г. Каменск-Уральский,
ул. Рябова, 20
Телефон: (3439) 370-200,
e-mail: mntk.kamenskur@eyeclinic.ru

г. Кировград,
б-р Центральный, 2а
Телефон: (34357) 4-42-70,
e-mail: mntk-kg@mail.ru

г. Красноуральск,
ул. 7 Ноября, 47а
Телефон: (34343) 2-89-60,
e-mail: mntk-ku@mail.ru

г. Нижний Тагил,
ул. Ленина, 56
Телефон: (3435) 405-305,
e-mail: tagil.mntk@mail.ru

г. Нижняя Тура,
ул. 40 лет Октября, 6
Телефон: (34342) 2-72-71,
e-mail: mntk-tura@mail.ru

г. Ревда, ул. Мира, 32а
Телефон: (34397) 3-02-15,
e-mail: revda.mntk@mail.ru

г. Реж, ул. Энгельса, 8а
Телефон: (34364) 3-60-61,
e-mail: mntk-filial@mail.ru

г. Серов, ул. 4-й Пятилетки, 38
Телефон: (34385) 5-45-50,
e-mail: mntk-serov@mail.ru

г. Сухой Лог, ул. Белинского, 30
Телефон: (34373) 4-56-20,
e-mail: suhoilog.mntk@mail.ru

ФИЛИАЛЫ ЦЕНТРА В ТЮМЕНСКОЙ И КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТЯХ

г. Нижневартовск (ХМАО-Югра),
ул. Мира, 97
Телефон: (3466) 47-01-70,
e-mail: mntk-nv@mail.ru

г. Сургут (ХМАО-Югра),
пр. Комсомольский, 22
Телефон: (3462) 50-40-51,
e-mail: surgut.mntk@mail.ru

г. Тюмень, 1-й Заречный мкр.,
ул. Муравленко, 5/1
Телефон: (3452) 49-19-19,
e-mail: mhg-tyumen@mail.ru

г. Шадринск,
ул. Архангельского, 64
Телефон: +7 (352) 537-13-31,
e-mail: mntk.shadrinsk@eyeclinic.ru

ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕБНО – СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР



**Вячеслав Олегович
Пономарев,**

д. м. н., заместитель
генерального директора
по научно-клинической
работе, куратор
офтальмологического
учебно-симуляционного
центра



**Елена Михайловна
Титаренко,**

заведующая
отделом по работе
с ординаторами
titarenko@eyeclinic.ru



**Екатерина Михайловна
Наумова,**

заведующая отделом
дополнительного
профессионального
образования учебно-
симуляционного центра
naumova100@inbox.ru



**Владимир Леонидович
Тимофеев,**

врач-методист
учебно-симуляционного
центра
wetlab_mntk@mail.ru

Разработанные в учебно-симуляционном центре программы созданы на основе многолетнего опыта работы Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза». Основная их задача – предоставить обучающимся возможность познакомиться с современными диагностическими, хирургическими и лечебными технологиями, новейшим оборудованием, особенностями применения инструментов, препаратов и материалов.

В учебно-симуляционном центре Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» проводятся следующие виды образовательной деятельности:

- обучение врачей-ординаторов по специальности «Офтальмология» – 2 года;
- обучение врачей-офтальмохирургов на курсах WETLAB: «Современные аспекты хирургии катаракты. Продвинутый уровень» – 36 учебных часов; «Современные аспекты хирургии глаукомы» – 18 часов;
- обучение врачей-анестезиологов в виде мастер-класса по офтальмоанестезиологии – 36 учебных часов;
- специализация врачей на рабочем месте в отделениях Центра.

Запись на обучение проводится через сайт www.eyeclinic.ru в разделе «Специалистам».

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР КЛИНИЧЕСКАЯ ОРДИНАТУРА

Клиническая ординатура АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза», являясь клинической базой двух медицинских университетов – ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России и ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский универ-

ситет» Минздрава России, предлагает двухгодичное обучение по специальности «Офтальмология».

Врачи-ординаторы получают уникальную возможность приобрести практический опыт работы с современным диагностическим и лечебным оборудованием во всех подразделениях центра. Обучение включает работу в хирургических, лазерном и диагностическом отделениях, посещение операционных залов, включая отделения витреоретинальной и окулопластической хирургии, а также стажировку в отделениях охраны зрения детей, консультативно-диагностической поликлинике, центре рефракционно-лазерной хирургии, филиалах и представительствах клиники.

Для теоретической подготовки врачи-ординаторы имеют доступ к научной библиотеке центра, располагающей широким спектром актуальной отечественной и зарубежной офтальмологической литературы.

Обучение организовано по модульному принципу, что позволяет систематизировать теоретический материал и обеспечить комплексное освоение специальности. Программа включает лекции, семинары и практические занятия, проводимые ведущими специалистами центра. Оценка знаний и навыков ординаторов осуществляется посредством текущих и промежуточных контролей в форме тестов, устных зачетов, собеседований, командных игр и решения клинических задач с использованием балльно-рейтинговой системы. По итогам обучения формируется рейтинг успеваемости, учитывающий не только академические достижения, но и активность участия в научной деятельности центра.

Помимо освоения теоретических знаний и практических навыков, ординаторы активно вовлекаются

в клиническую деятельность, что позволяет им приобретать ценный опыт работы с реальными пациентами под руководством опытных наставников.

СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР КУРС ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ КАТАРАКТЫ. ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ»

Программа курса разработана на основе многолетнего опыта работы специалистов Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза». Она включает в себя как самостоятельные практические занятия с отработкой различных этапов операций, так и наблюдение в формате «живой хирургии» за работой таких высокопрофессиональных хирургов, как к. м. н., генеральный директор Центра, заслуженный врач РФ, главный офтальмолог Свердловской области Шиловских Олег Владимирович, руководители хирургических отделений: д. м. н. заведующий II ХО, заслуженный врач РФ Иванов Дмитрий Иванович, к. м. н., заведующий I ХО Никулин Максим Евгеньевич – и другие.

Обучающийся приобретет навыки проведения наиболее современной деликатной хирургии катаракты, работы при слабости связочного аппарата хрусталика, быстрого и безопасного подшивания ИОЛ, а также сочетанной хирургии катаракты и глаукомы. Разбор этапов и особенностей операции проходит с опытными действующими хирургами.

Обширный теоретический курс содержит различные вопросы, касающиеся проведения самой операции, работы и настройки оборудования, описания различных техник и многого другого. Программа курса органично сочетает собственные оригинальные разработки специалистов Центра и научные исследования в области офтальмохирургии, признанные как в России, так и за рубежом. Лекции и семинары проводятся ведущими специалистами Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза», докторами и кандидатами медицинских наук, врачами-офтальмологами, хирургами высшей категории, участниками международных и российских конференций.

После окончания обучения и успешной итоговой аттестации курсантам выдается документ о повышении квалификации установленного образца с внесением сведений об образовании в Федеральную информационную систему «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и/или о квалификации» в количестве 36 учебных часов для прохождения периодической аккредитации.

Также данный курс имеет аккредитацию на портале непрерывного медицинского образования (НМО). После прохождения курса обучающийся получает 36 ЗЕТ в рамках своего пятилетнего цикла.

Ближайшая дата проведения курса: 8–11 июня 2026 года.

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

Специализация проводится по принципу индивидуального обучения. Длительность обучения от трех дней до двух недель.

Цель – ознакомление с современными технологиями диагностики и лечения пациентов, используемыми в Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза», для последующего закрепления на практике полученных профессиональных знаний, умений и навыков.

По окончании обучения выдается сертификат о прохождении специализации на рабочем месте по выбранному разделу офтальмологии.

ЦИКЛ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ В ОФТАЛЬМОХИРУРГИИ»

Это уникальная возможность в кратчайшие сроки познакомиться с современной анестезией в офтальмохирургии.

Во время обучения слушатели цикла повышения квалификации увидят работу отделения анестезиологии и реанимации Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в операционном блоке клиники при проведении офтальмохирургических операций при катаракте, глаукоме, витреоретинальной и окулопластической патологии в условиях большого потока пациентов.

В программу входят следующие темы: история развития воздухопроводов; сравнительная характеристика современных видов искусственных дыхательных путей; виды современного мониторинга; особенности наркозных аппаратов экспертного класса; особенности установки надгортанных воздухопроводов у детей; практические занятия на манекене; история развития регионарной анестезии в мире; практические занятия на манекене с отработкой навыков субтеноновой анестезии.

Обучение проводится ведущими специалистами анестезиологами-реаниматологами Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» и преподавателями кафедры анестезиологии, реаниматологии и токсикологии ФГБОУ ВО «УГМУ» МЗ РФ в рамках совместной деятельности АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» и ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России по реализации дополнительных профессиональных образовательных программ в очно-заочном режиме.

После прохождения полного курса обучения и успешной итоговой аттестации слушателям цикла выдается документ о повышении квалификации установленного образца с внесением сведений об образовании в Федеральную информационную систему «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и/или о квалификации» в количестве 36 учебных часов для прохождения периодической аккредитации.

НАУЧНО – ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ОТДЕЛ



Игорь Александрович Малов,

к. м. н., заведующий
научно-организационным отделом
nauka@eyeclinic.ru

Научно-организационный отдел Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» обеспечивает врачей Центра и проходящих обучение на его базе специалистов современной информацией, поступающей с последних конференций, конгрессов, симпозиумов. В отделе имеется возможность познакомиться с текущими российскими и зарубежными научными, учебными и справочными изданиями.

Задачи научного отдела:

- планирование, организация и мониторинг научно-исследовательской работы;
- защита интеллектуальной собственности;
- организация научных конференций: ежегодной региональной Научно-практической конференции офтальмологов Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» (НПКО), Евро-Азиатской конференции по офтальмохирургии с международным участием (ЕАКО), ежегодных научно-практических конференций офтальмологов Свердловской области по темам «Воспалительная патология органа зрения», «Диагностика и лечение глаукомы», «Актуальные вопросы детской офтальмологии», «Сосудистая патология органа зрения», а также еженедельных научно-клинических конференций для врачей Центра;
- сопровождение публикаций статей в периодических изданиях и выступлений на российских и международных конференциях.

В настоящее время в Центре ведутся научно-исследовательские работы, на базе которых готовятся кандидатские и докторские диссертации. Приоритетными темами являются:

- разработка новых методов лечения инфекционных заболеваний глаза;
- разработка и исследование новых хирургических методов репозиции и фиксации ИОЛ;

- разработка и исследование новых хирургических методов лечения пациентов с сочетанием катаракты и глаукомы;
- разработка и исследование новых методов хирургического лечения патологии макулярной области;
- разработка и анализ методов лечения патологии хрусталика при неинфекционном увеите;
- создание программного обеспечения для индивидуального расчета длины склеральных пломб при хирургии регматогенной отслойки сетчатки;
- разработка и исследование хирургических методов лечения пациентов с патологией слезоотводящего аппарата;
- оптимизация методов хирургического и лазерного лечения диабетической ретинопатии;
- клинико-экспериментальное исследование селективной коррекции аберраций высшего порядка в лазерной рефракционной хирургии миопии и сложного миопического астигматизма;
- коррекция аномалий рефракции у детей с учетом состояния глазной поверхности и изменений волнового фронта при синдроме «сухого» глаза.

Исследования ведутся совместно с известными научно-исследовательскими институтами РФ, научно-образовательными центрами, клинико-диагностическими центрами по смежным специальностям, IT-разработчиками, научно-производственными объединениями. Такая работа создает базу для повышения квалификации офтальмологов, позволяет поднять оказание офтальмологической помощи на более высокий уровень, повысить рейтинг Центра как высокотехнологичного медицинского учреждения в РФ и за рубежом.

Научные партнеры Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза»:

- ФГУП «НИИ прикладной акустики», г. Дубна, Московская область;
- Университетский научно-образовательный центр «Наноматериалы и нанотехнологии» (НОЦ НАНОТЕХ) ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина», г. Екатеринбург;
- Институт органического синтеза им. И. Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук;
- Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук;
- ООО «Научно-исследовательский центр «Авантренд», г. Екатеринбург;
- НПО «Вектор», г. Екатеринбург;
- НИИ вирусных инфекций, г. Екатеринбург;
- ГАУЗ СО «Клинико-диагностический центр», г. Екатеринбург;
- Ветеринарная клиника ООО «Здоровье животных», г. Екатеринбург.

УРАЛЬСКОМУ ЖУРНАЛУ «ОТРАЖЕНИЕ» – 10 ЛЕТ!

С 2015 года Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» выпускает журнал «Отражение» – специализированное некоммерческое медицинское издание, посвященное вопросам офтальмологии. Журнал специализируется на публикациях современных научных исследований, научных исследований, обзоров, лекций и статей, посвященных диагностике и лечению заболеваний органа зрения.

Журнал «Отражение» занимает 13-е место в рейтинге РИНЦ среди ведущих печатных изданий по офтальмологии. Выходит два раза в год в «Издательстве «Офтальмология» и распространяется на офтальмологических конференциях, адресной

и электронной рассылкой. «Отражение» получают более 3000 специалистов!

Публикация в журнале предоставляет возможность быстро и эффективно донести до широкой аудитории информацию о себе, своем учреждении и научных открытиях. Научные статьи «Отражения» размещаются в РИНЦ, зарубежных базах данных и репозиториях. Все экземпляры журнала хранятся в Центральной медицинской библиотеке в Москве.

Срок публикации материала составляет всего 30 дней. Решение о публикации принимается главным редактором в соответствии с правилами и требованиями к материалам, подробную информацию о которых, а также о самом журнале «Отражение», можно найти на сайте Центра eyeclinic.ru, в разделе «Специалистам».

ПАТЕНТЫ РФ, ПОЛУЧЕННЫЕ СПЕЦИАЛИСТАМИ ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО ЦЕНТРА МНТК «МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА» В 2025 ГОДУ

1. Патент РФ на изобретение № 2833114

«Способ формирования непрерывного кругового капсулорексиса при набухающей катаракте»

Автор: Никитин В. Н.

14.01.2025



2. Патент РФ на изобретение № 2833115

«Способ профилактики фиброзных изменений при хирургическом лечении глаукомы»

Авторы: Никитин В. Н., Ободов А. В.

14.01.2025



3. Патент РФ на изобретение № 2833113

«Способ моделирования гаптических элементов трехчастной ИОЛ»

Авторы: Шиловских О. В., Шиловских А. О.

14.01.2025



4. Патент РФ на изобретение № 2834849

«Способ получения слезной жидкости для лабораторного исследования»

Авторы: Демченко Н. С., Ребриков И. С.

14.02.2025



5. Патент РФ на изобретение № 2836292

«Способ YAG-лазерной дисцизии вторичной катаракты на глазах с тампонадой витреальной полости фторсиликоновым маслом»

Авторы: Клейменов А. Ю., Зыков О. А., Ратанова П. С., Стренёв Н. В.

12.03.2025



6. Патент РФ на изобретение № 2836550

«Способ профилактики развития контракционного капсулярного синдрома»

Авторы: Фечин О. Б., Ребриков И. С., Лантева А. Б.

18.03.2025



7. Патент РФ на изобретение № 2838810

«Способ комбинированного лазерного лечения первичной открытоугольной глаукомы»

Авторы: Ободова К. В., Стренёв Н. В.

22.04.2025



8. Патент РФ на изобретение № 2840207

«Способ хирургического лечения открытоугольной глаукомы»

Авторы: Иванов Д. И., Никитин В. Н., Иванова Е. Д.

19.05.2025



9. Патент РФ на изобретение № 2842555

«Способ устранения иридоциклита с применением фланцевой техники»

Авторы: Никулин М. Е., Ребриков И. С., Ожегова А. Д.

30.06.2025



10. Патент РФ на изобретение № 2843443

«Способ фланцевой фиксации моделированной трехчастной ИОЛ»

Авторы: Шиловских О. В., Шиловских А. О.

14.07.2025



11. Патент на промышленный образец № 145789

«Графический интерфейс пользователя для оценки состояния глазной поверхности пациента»

Авторы: Наумова Е. М., Плисов И. Л., Войтко Д. И.

27.01.2025



12. Патент на промышленный образец № 149390

«Комплект карт для учебного пособия «Регионарная анестезия в офтальмологии»

Авторы: Берсенов С. В., Берсенов А. С.

25.09.2025



**КОНФЕРЕНЦИИ ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО ЦЕНТРА
МНТК «МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА» В 2026 ГОДУ,
ВКЛЮЧЕННЫЕ В ПЛАН МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Место проведения – Екатеринбург

Научно-практическая конференция офтальмологов
Свердловской области «Воспалительная патология органа зрения»

26 февраля 2026

Научно-практическая конференция офтальмологов
Свердловской области «Диагностика и лечение глаукомы»

26 марта 2026

X Евро-Азиатская конференция по офтальмохирургии
с международным участием

28–29 апреля 2026

«Сахарный диабет. Вопросы взаимодействия эндокринологов
и офтальмологов»

3 июля 2026

Научно-практическая конференция офтальмологов
Свердловской области «Актуальные вопросы детской офтальмологии»

22 октября 2026

Научно-практическая конференция офтальмологов
Свердловской области «Сосудистая патология органа зрения»

19 ноября 2026

XXXIV Научно-практическая конференция офтальмологов
Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза»

25 декабря 2026

EURETINA–2025

«EURETINA-2025» – это 25-й конгресс Европейского общества специалистов по сетчатке глаза, который прошел с 4 по 7 сентября 2025 года в Париже, Франция. Это важное ежегодное событие в офтальмологии, посвященное лечению и хирургии заболеваний сетчатки, в этом году впервые в истории конгресса собрало рекордное количество участников – более 11 000 человек со всего мира.

Это ежегодное мероприятие является ведущей мировой площадкой, посвященной лечению и хирургии заболеваний сетчатки. Его миссия – объединить ведущих экспертов и специалистов для обмена накопленным опытом с целью развития научного потенциала и совместной работы по предотвращению слепоты.

Мероприятие отметило 25-летие Общества и включало в себя следующие научные сессии: неэкссудативная и неоваскулярная возрастная макулярная дегенерация, диабетическая ретинопатия, новые методы лечения офтальмоонкологии, современные инновационные методы лечения наследственных заболеваний сетчатки, диабетическая ретинопатия и сосудистые заболевания, диабетический макулярный отек, сложные хирургические случаи, искусственный интеллект в диагностике и лечении заболеваний сетчатки, результаты клинических испытаний новых лекарственных препаратов, воспалительные заболевания глаза, другие сессии, а также совместный симпозиум EURETINA/ESCRS.

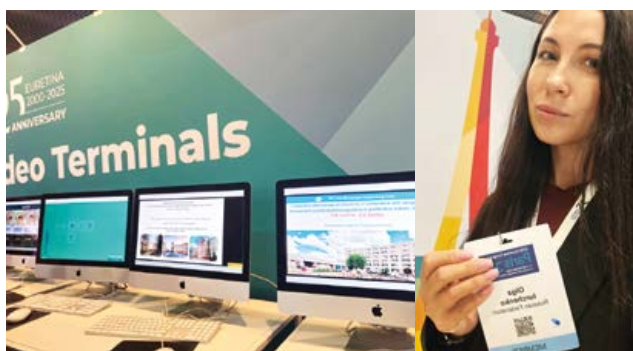
Перед конгрессом прошел EURETINA Innovation Spotlight – специальное мероприятие, посвященное новейшим достижениям в этой области, целью которого является содействие сотрудничеству и общению между представителями промышленности, инвесторами, исследователями и врачами. На 6-часовом мероприятии прошли панельные дискуссии и выступления лидеров отрасли, новаторов в области биомедицины, были рассмотрены интересные направления биомедицинских и инженерных инноваций в области сетчатки. Так, один из представленных докладов содержал исследования об эффективности приема антиоксидантов и витаминов, которые приводят к замедлению прогрессивной географической атрофии. Согласно представленным данным, терапия показала эффективность в 55% случаев.



Одним из центральных трендов стало обсуждение интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в клиническую практику. Были представлены программные комплексы для автоматизированного анализа ОКТ-снимков в реальном времени. Эти системы детально оценивают слои сетчатки, формируя заключение с рекомендациями по дальнейшей тактике ведения пациента, что в перспективе может существенно облегчить работу врача в принятии решений.

Интерес вызвал доклад о препаратах-аналогах «Оземпика», предназначенных для снижения уровня сахара в крови, в частности о «Семаглутиде».

На конгрессе «EURETINA-2025» Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза» представляла врач-офтальмолог отделения лазерной хирургии О. М. Юрченко с постерным до-



кладом на тему «Сравнительная эффективность витрэктомии в сочетании с навигационной лазер-коагуляцией и интраоперационной панретинальной фотокоагуляцией при пролиферативной диабетической ретинопатии». Это совместная научная работа с заведующим отделением лазерной хирургии О. Н. Санниковым и д. м. н., ведущим научным сотрудником, хирургом отделения витреоретинальной хирургии В. Н. Казайкиным. Доклад вызвал живой интерес у участников и был высоко оценен за практическую значимость.

Помимо основной научной программы «EURETINA-2025» предложила участникам выставку современного медицинского оборудования, которая стала центром притяжения для гостей. Среди ключевых трендов можно выделить интеграцию систем голосового управления в новейшее диагностическое и хирургическое оборудование, что позволяет хирургу сосредоточиться непосредственно на операции, не отвлекаясь на управление аппаратурой вручную. Это повышает точность действий врача, снижает вероятность ошибок и улучшает общий исход хирургического вмешательства. Также было



представлено разнообразие усовершенствованных хирургических инструментов и линз для лазерных операций, включая как одноразовые, так и многоразовые модели, обеспечивающие повышенный уровень стерильности и экономической эффективности.

Итоги 25-го Конгресса «EURETINA-2025» однозначно определяют переход к персонализированной терапии, основанной на принципах доказательной медицины, и массовое внедрение цифровых инструментов, которые повышают как точность диагностики, так и эффективность лечения.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИЕ КОНГРЕССЫ В 2026 ГОДУ

APAO

Asia-Pacific Academy
of Ophthalmology 2026
37nd edition

Hong Kong
February 5–8, 2026

ASCRS

American Society
of Cataract and Refractive
Surgery Annual Meeting

Washington, D.C.,
United States
April 10–13, 2026

ARVO

Association for
Research in Vision
and Ophthalmology
Annual Meeting

Denver,
United States
May 3–7, 2026



SFO

Congress of the Société
Française d'Ophtalmologie
132nd edition

Paris, France
May 9–11, 2026

WOC

World Ophthalmology
Congress of the International
Council of Ophthalmology
40th edition

Prague, Czechia
June 26–29, 2026

ESCRS

Congress of the European
Society of Cataract
and Refractive Surgeons
44th edition

London,
United Kingdom
September 11–15, 2026

EURETINA

European Society of Retina
Specialists Congress
26th edition

Vienna, Austria
October 1–4, 2026

AAO

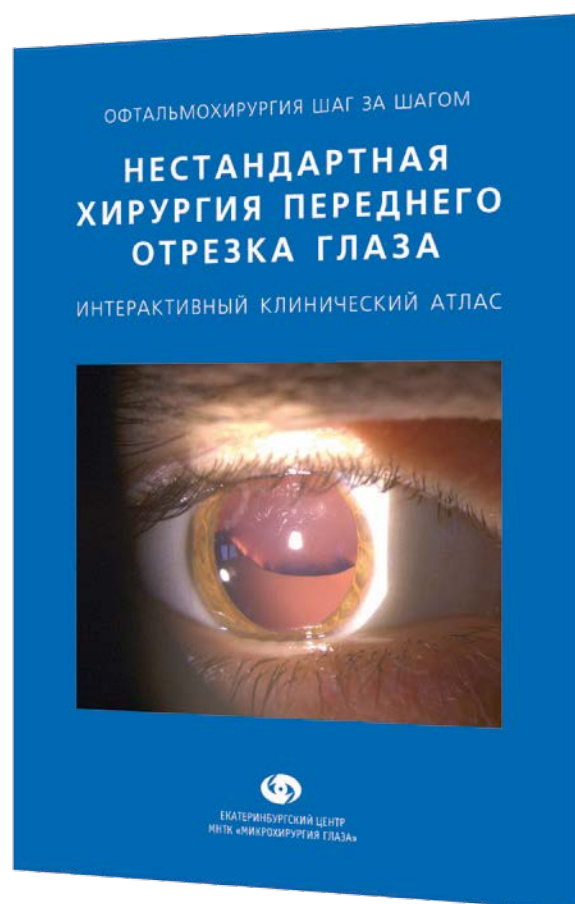
Annual Meeting of the
American Academy
of Ophthalmology

New Orleans,
United States
October 10–12, 2026

НЕСТАНДАРТНАЯ ХИРУРГИЯ ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА ГЛАЗА

Интерактивный клинический атлас по нестандартной хирургии патологии переднего отрезка глаза предназначен для практикующих хирургов.

- В атласе размещены видеозаписи реальных операций, демонстрирующие ключевые моменты хирургического вмешательства и необходимый для этого инструментарий.
- В издании представлены выработанные многолетней практикой подходы к хирургическому лечению переднего отрезка глаза, а также уникальные разработки хирургов Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза», защищенные патентами Российской Федерации.



СОДЕРЖАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО КЛИНИЧЕСКОГО АТЛАСА «НЕСТАНДАРТНАЯ ХИРУРГИЯ ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА ГЛАЗА»

- Глава 1. Удаление хрусталика с реконструкцией угла передней камеры при закрытоугольной глаукоме с органической блокадой угла передней камеры
- Глава 2. Гипотонический синдром после фильтрующих антиглаукомных операций. Хирургическая реабилитация
- Глава 3. Оптимизированная трабекулотомия ab interno в комбинированной хирургии первичной открытоугольной глаукомы и катаракты
- Глава 4. Хирургическое лечение травматического иридодиализа
- Глава 5. Ушивание мидриаза в двух секторах
- Глава 6. Хирургическое лечение катаракты, осложненной хроническим увеитом
- Глава 7. Интраокулярная коррекция при врожденных эктопиях хрусталика
- Глава 8. Фланцевая техника фиксации интраокулярной линзы к радужной оболочке при подвывихе хрусталика
- Глава 9. Репозиция комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» с фиксацией к радужке при поздней дислокации
- Глава 10. Технология эксплантации ИОЛ

Приобрести атлас можно любым удобным для Вас способом:

- Отправить заявку по e-mail: 2310161@mail.ru с указанием Ф. И. О. получателя, точного адреса и выбора формы доставки (Почтой России, наложенным платежом или курьерской службой, стоимость доставки рассчитывается индивидуально).
- В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» по адресу:
г. Екатеринбург, ул. Акад. Бардина, 4а (в кассе стационара).

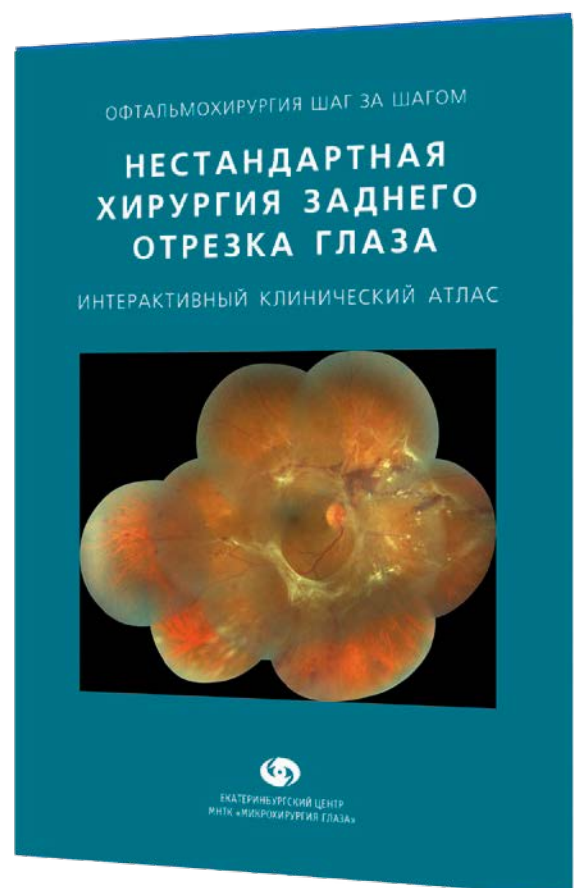
Цена 2000 руб. (без учета стоимости доставки)

ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ЦЕНТР
МНТК «МИКРОХИРУРГИЯ ГЛАЗА»
СОЗВЕЗДИЕ ПРОФЕССИОНАЛОВ

НЕСТАНДАРТНАЯ ХИРУРГИЯ ЗАДНЕГО ОТРЕЗКА ГЛАЗА

Интерактивный клинический атлас по нестандартной хирургии патологии заднего отрезка глаза предназначен для практикующих хирургов.

- В атласе размещены видеозаписи реальных операций, демонстрирующие ключевые моменты хирургического вмешательства и необходимый для этого инструментарий.
- В издании представлены выработанные многолетней практикой подходы к хирургическому лечению витреоретинальной патологии, а также уникальные разработки хирургов Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза», защищенные патентами Российской Федерации.



СОДЕРЖАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОГО КЛИНИЧЕСКОГО АТЛАСА «НЕСТАНДАРТНАЯ ХИРУРГИЯ ЗАДНЕГО ОТРЕЗКА ГЛАЗА»

- Глава 1. Техника окрашивания внутренней пограничной мембраны в хирургии макулярных разрывов
- Глава 2. Хирургическое лечение макулярных разрывов без послеоперационной тампонады витреальной полости
- Глава 3. Хирургическое лечение регматогенной отслойки сетчатки методом временного экстрасклерального баллонирования
- Глава 4. Круговое экстрасклеральное пломбирование
- Глава 5. Криопексия сетчатки
- Глава 6. Техника обмена перфторорганического соединения на силиконовое масло при хирургическом лечении гигантских ретинальных разрывов
- Глава 7. Хирургическое лечение пролиферативной диабетической ретинопатии. Удаление фиброваскулярной пролиферации
- Глава 8. Удаление тяжелого силиконового масла из витреальной полости
- Глава 9. Удаление вывихнутого хрусталика, репозиция вывихнутой ИОЛ с применением перфторорганического соединения
- Глава 10. Хирургическое лечение острого послеоперационного бактериального эндофтальмита
- Глава 11. Хирургическое лечение хронического послеоперационного эндофтальмита
- Глава 12. Хирургическое лечение интраокулярного дирофиляриоза

Приобрести атлас можно любым удобным для Вас способом:

- Отправить заявку по e-mail: 2310161@mail.ru с указанием Ф. И. О. получателя, точного адреса и выбора формы доставки (Почтой России, наложенным платежом или курьерской службой, стоимость доставки рассчитывается индивидуально).
- В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» по адресу:
г. Екатеринбург, ул. Акад. Бардина, 4а (в кассе стационара).

Цена 2000 руб. (без учета стоимости доставки)

РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ИСТОРИКОВ МЕДИЦИНЫ

В год 80-летия со дня Великой Победы состоялся XXII съезд Общероссийской общественной организации «Российское общество историков медицины». Российское общество историков медицины ведет непрерывную работу по изучению и сохранению фактов о беспримерном подвиге медицинских работников в годы Великой Отечественной войны, использует исторический опыт прошлого во имя будущего.

На съезде было уделено внимание значительному вкладу в медицину во время Великой Отечественной войны советских офтальмологов. В конце 1941 года были организованы глазные госпитали и отделения с четкой системой этапного лечения раненых: первичная помощь на фронте, далее лечение

в тыловых госпиталях. В системе Наркомздрава РСФСР функционировали множество глазных госпиталей и отделений при общих госпиталях.

Во время войны врачами-офтальмологами были разработаны, пересмотрены и усовершенствованы многие методы лечения, хирургические техники, внедрены программы по повышению квалификации специалистов. Было написано около 150 научных работ и ряд монографий по лечению глазных ранений, что способствовало сохранению и восстановлению зрения у многих раненых. Также в этот период офтальмологи обучали военно-полевых хирургов, совершенствовали методы и оборудование. В 1943 году появились должности главных офтальмологов фронтов и всей Советской Армии.



ЛУЧШИЙ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ

В 2025 году вышла в свет книга «Леночка и ее доктор. История первого советского искусственного хрусталика», рассказывающая о первой операции с искусственным хрусталиком Святослава Фёдорова и его первой пациентке – 13-летней Лене Петровой. Именно ей была успешно выполнена эта имплантация, ставшая настоящим прорывом в офтальмологии.

Книга создана сотрудниками Чебоксарского филиала МНТК «Микрохирургия глаза». Она бережно воссоздает историю первой успешной имплантации искусственного хрусталика в СССР, проведенной легендарным офтальмологом Святославом Фёдоровым. В книге также собраны воспоминания соратников и учеников Фёдорова о его огромном вкладе в развитие медицины и о том, как он всегда стремился к новаторству.

Осенью 2025 года в рамках Всероссийской премии «Знание. Премия» в номинации «Лучший просветительский проект» книга «Леночка и ее доктор. История первого советского искусственного хрусталика» была признана лучшим просветительским проектом Чувашии.



mntkcheb.ru

ИННОВАЦИОННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» принял участие в XXVIII Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ – 2025) и представил собственную инновационную разработку.

В этом году, впервые в истории ПМЭФ, была организована официальная площадка Минздрава России, в которой приняли участие ведущие медицинские учреждения страны. НМИЦ глазных болезней им.

Гельмгольца представил компьютерную «Программу для фрактальной фотостимуляции с использованием стереоскопического дисплея» — это инновационная разработка уникальной стратегии зрительной реабилитации, направленной на восстановление потенциала нейропластичности зрительной системы и применяемой при дегенеративных заболеваниях глаз (глаукома, возрастная макулярная дегенерация, дегенеративная миопия) и патологии развития нейронных сетей (амблиопия).

Компьютерная программа уже зарегистрирована как медицинское изделие в Росздравнадзоре и разрешена к применению на территории РФ. Для работы программы пользователю потребуются очки виртуальной реальности и совместимая компьютерная система, которые выпускаются серийно. Программа распространяется на флеш-накопителях, что делает ее удобной для использования пациентами. Разработка получила самую высокую оценку Министра здравоохранения РФ М. А. Мурашко и Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Т. А. Голиковой.



БОЛЬШАЯ КОМАНДНАЯ РАБОТА

Санкт-Петербургский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» стал финалистом ежегодного межведомственного мероприятия «Ярмарка продуктовых разработок в сфере медицины и здравоохранения – 2025» в Москве, презентовав высокотехнологичную разработку – автоматизированную систему для трансклеральной фотодинамической терапии (ФДТ) на основе применения набора зондов – наконечников с датчиком температуры.

Инновационная технология направлена на лечение увеальной меланомы – наиболее часто встречающейся злокачественной внутриглазной опухоли, а также других офтальмологических заболеваний. Разработка является результатом большой командной работы специалистов СПб филиала МНТК: директора, профессора, Заслуженного врача РФ Э. В. Бойко, заместителя директора по научной работе, профессора, Заслуженного врача РФ И. Е. Пановой, заведующего научно-образовательным отделом СПб филиала МНТК, к. м. н. Е. В. Самкович и индустриального партнера ООО «Алком Медика» в лице директора А. А. Иванова.

На основе научных исследований создано новое поколение медицинских технологий в области фотодинамической терапии, которое расширяет возможности лечения сложных случаев, где классические подходы недостаточно эффективны. Вместе с тем разработка решает фундаментальные проблемы

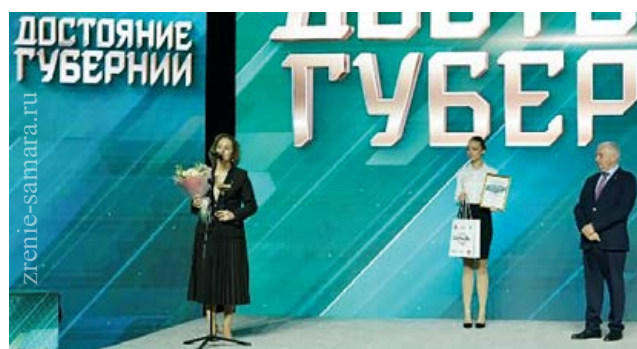


традиционной ФДТ: обеспечивает точное дозирование излучения за счет непрерывного температурного мониторинга и исключает большой объем ручных манипуляций.

ДОСТОЯНИЕ ГУБЕРНИИ

В Самаре состоялась торжественная церемония награждения победителей регионального конкурса «Достояние Губернии – 2025». Самарская Областная клиническая офтальмологическая больница им. Т. И. Ерошевского признана победителем в номинации «Наука и технологии будущего».

Победителей определил независимый экспертный совет, сформированный из числа федеральных экспертов, представителей Общественной палаты, профильных министерств региона, Торгово-промышленной палаты Самарской области, Медиа-агентства «Самара 450».



Офтальмологическая больница им. Т. И. Ерошевского – это авторитетное офтальмологическое учреждение, оснащенное современным оборудованием

и являющееся одним из ведущих центров в Российской Федерации по лечению глазных заболеваний со множеством специализированных подразделений, обеспечивающих высокий уровень медицинской

помощи. Клиника оказывает высокотехнологичную помощь взрослым и детям. Ежегодно специалисты консультируют более 170 000 человек, а 30 000 получают стационарное лечение.

ПРОФЕССИОНАЛЫ. НАСТАВНИКИ

Калужский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С. Н. Фёдорова победил в номинации «Наставничество и просвещение» Всероссийского конкурса «Наставничество-2025» с проектом «Искусство наставничества как путь к вершине лазерной хирургии».

3 декабря 2025 года в Санкт-Петербурге на площадке финала чемпионата «Профессионалы» состоялось награждение победителей Всероссийского конкурса «Наставничество». Высшую оценку экспертов получили авторы 50 лучших практик из 33 регионов России. Конкурсная комиссия оценивала представленные проекты по трем критериям: новизна, практическая польза и возможность тиражирования в другие регионы нашей страны. Калужский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С. Н. Фёдорова представил проект «Искусство наставничества как путь к вершине



лазерной хирургии» и стал победителем этого конкурса уже второй год подряд.

ПОБЕДИТЕЛИ ВСЕРОССИЙСКОЙ ПРЕМИИ «ПРОДОКТОРОВ»

Всероссийская премия «ПроДокторов» – общенациональная профессиональная награда для лучших врачей и медицинских клиник России, определяемая по реальным отзывам пациентов.

Премия поддерживает профессионализм врачей, ориентированность медицины на пациентов и высокий уровень заботы. Ежегодно проводятся региональные этапы и Гран-при (топ-3 по специальностям и округам).

Офтальмологические клиники – лауреаты и победители премии «ПроДокторов» – это учреждения, которые демонстрируют высочайший уровень профессионализма, новейшие технологии и безупречное качество медицинского обслуживания. Эти клиники заслуженно признаны экспертным сообществом и пациентами за инновационные подходы в диагностике и лечении заболеваний глаз, внимательное отношение к каждому пациенту и высокий стандарт безопасности. Их достижения подтверждают лидерство в оф-



тальмологии и непрерывное стремление к совершенству в сфере здравоохранения. В 2025 году лауреатами и победителями премии «ПроДокторов» стали Иркутский, Хабаровский, Оренбургский, Чебоксарский филиалы МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С. Н. Фёдорова, ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии» Минздрава России.

БРЕНД ГОДА В РОССИИ

В Москве 20 ноября 2025 г. состоялась торжественная церемония награждения лауреатов III Национальной премии «Бренд года в России». Клиника «Эксимер» стала победителем Высшей лиги в номинации «Медицинские, фармацевтические и лабораторные услуги», учрежденной впервые.

«Бренд года» – это премия, отмечающая самые успешные российские бренды в различных отраслях. Миссия проекта – признать и поощрить компании, которые являются лидерами рынка сегодня и определяют траекторию его развития в будущем.

Решение о выборе лауреатов принимает экспертное жюри премии по установленным критериям и 10-балльной системе оценки. Номинации премии подразделяются на несколько блоков в двух лигах: высшей и первой. Также учреждены специальные номинации по разным направлениям.

Клиника «Эксермер» стала победителем в высшей лиге в номинации «Медицинские, фармацевтические и лабораторные услуги». Это признание отражает многолетнюю работу команды клиники, ее лидерство на рынке лазерной коррекции зрения и внедрение новейших технологий в офтальмологии.



ЗАБОТА О ЗРЕНИИ МОЛОДЕЖИ

В 2025 году Волгоградский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» впервые принял участие в молодежном фестивале #ТриЧетыре. Этот фестиваль является одним из крупнейших региональных событий, объединяющим молодых людей со всей России и зарубежья для творческого и патриотического взаимодействия.

Волгоград встречал гостей из Чехии, Беларуси, Армении, Сербии, Ирака, Марокко, Буркина-Фасо и других стран.

На фестивале #ТриЧетыре Волгоградский МНТК представил несколько активностей и площадок, направленных на информирование и вовлечение молодежи в тему здоровья зрения. Среди них были мастер-классы и интерактивные зоны, где специалисты клиники рассказывали о профилактике и уходе за глазами, применении современных медицинских технологий и отвечали на вопросы посетителей.



Также была организована демонстрация инновационного оборудования и консультации офтальмологов, что позволяло участникам познакомиться с передовыми методами диагностики и лечения глазных заболеваний: более 600 посетителей разных возрастов проверили остроту зрения, десятки получили консультацию ведущих офтальмологов, а еще 500 фирменных шариков были подарены малышам и 500 украшений для солнечных очков сделано своими руками!

ПОСВЯЩЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

В Екатеринбургском центре МНТК «Микрохирургия глаза» поздравили молодых врачей-офтальмологов – выпускников ординатуры. Завершая двухгодичный образовательный процесс, учителя и наставники единодушно приняли их в большую семью офтальмологов.

Каждый год выпускной врачей-ординаторов в Центре проходит время празднования Дня медицинского работника и сопровождается красивой церемонией «Посвящение в профессию». Поздравления, вручение памятных подарков и напутственные речи – обязательные атрибуты мероприятия.

Ежегодно Уральский государственный медицинский университет направляет в ординатуру Центра МНТК «Микрохирургия глаза» 5–8 лучших студентов. Центр дает знания будущим офтальмологам, оплачивает двухлетнее обучение молодых врачей в ординатуре, выплачивает им стипендию.



Единственное условие – после ординатуры выпускники должны работать врачами-офтальмологами.

«Это наша с вами инвестиция во врачебное сообщество офтальмологов, наше общее дело. Чем больше будет грамотных врачей и в частных, и государственных больницах, тем всем нам будет легче работать», – считает генеральный директор Центра О. В. Шиловских.

В ХОККЕЙ ИГРАЮТ НАСТОЯЩИЕ ВРАЧИ

С 2021 года хоккейная команда «Микрохирургия глаза» участвует во Всероссийском хоккейном турнире «Кубок Гиппократ» – уникальном соревновании, где на лед выходят исключительно действующие сертифицированные врачи без профессионального хоккейного опыта.

Хоккейная команда Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» уже более десяти лет объединяет специалистов разных профессий и возрастов, демонстрируя сплоченность и силу командного духа.

В основе команды – сотрудники центра, но для турнира «Кубок Гиппократ» (участвовать в нем могут только действующие сертифицированные врачи) екатеринбургская «Микрохирургия глаза» объединила специалистов из 13 медицинских организаций Екатеринбурга и Свердловской области.

Центр не только поддерживает хоккейную команду в финансовом плане: закупает экипиров-

ку, арендует ледовую площадку – но и организует массовое боление: более 300 сотрудников и членов их семей регулярно приходят на домашние матчи, а в 2024 и 2025 гг. профсоюз центра обеспечил транспорт и проживание для 150 болельщиков на Кубок в Сочи! Вот уже четвертый год подряд сплоченная команда болельщиков Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» во главе с генеральным директором приезжает на «Кубок Гиппократ» в Сочи. Как говорят сами игроки, своим победам они во многом обязаны поддержке трибун. Всегда был на льду или в зале талисман команды «Микрохирургии глаза» Белый Мишка.





Капитаном команды врачей неизменно остается заслуженный врач РФ, кандидат медицинских наук Олег Борисович Фечин, заместитель генерального директора по хирургии и лечебному контролю Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза».

К хоккею все игроки команды «Микрохирургия глаза» относятся так же ответственно, как и к основной профессиональной деятельности: тренируются регулярно два-три раза в неделю после работы.

В отличие от прошлых лет (в 2018 году «Кубок Гиппократ» стартовал всего с 2 команд, в 2024-м их было 12) 2025 год установил новый максимум в 16 коллективов со всей страны, что стало рекордом за всю историю соревнований.

Турнир собрал более 160–200 медицинских специалистов, обладающих дипломом о высшем образовании и действующим сертификатом. Соревнования проходили с 25 по 29 октября 2025 на





олимпийских аренах «Шайба» и «Льдинка» Федеральной территории «Сириус» в Сочи, где команды разыграли главный трофей в напряженной борьбе.

Весь турнир освещался в СМИ, состоялась прямая трансляция всех матчей. Кроме того, в апреле 2025 года организаторы «Кубка Гиппократ» провели тестовый турнир «Кубок Гиппократ 40+» для врачей старше 40 лет, который с марта 2026 года станет постоянным дополнением к основному. Это обогатило формат, добавив возрастную категорию и усилив спортивный праздник хоккея среди медиков.

Каждой сборной за четыре турнирных дня предстояло провести по три матча и в заключение

разыграть призовые места. Команды собрались организованные и сильные, поэтому в Сочи все было серьезно и по-настоящему – стремительные атаки, борьба за каждую секунду, яростная поддержка болельщиков! Плечом к плечу за звание лучших сражались травматологи, офтальмологи, хирурги, анестезиологи, стоматологи.

Два года подряд команда Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» становилась серебряным призером турнира «Кубок Гиппократ». В 2025 году она стала первой в своей подгруппе, завоевав кубок профессора Красовитова.

«Хоккей – это здорово! Сегодня наша команда «Микрохирургия глаза» – предмет гордости





коллектива. Команда объединила не только наших сотрудников, но стала настоящим магнитом для врачей со всего Уральского региона. Хотя я сам не заядлый хоккейный болельщик, но матчи своих ребят, с которыми каждый день работаю в операционной и на диагностике, не пропускаю и иду болеть с огромным удовольствием. Думаю, так не только у меня. Взгляните на трибуны, когда наши играют – они искренне болеют, видно, что каждый чувствует

себя сопричастным!» – говорит генеральный директор Центра Олег Владимирович Шиловских.

Вот и завершился еще один яркий праздник хоккея – турнир «Кубок Гиппократы»! Это были пять незабываемых дней, наполненных напряженной борьбой, бурей эмоций и красивым хоккеем. А дома на утренней линейке коллектив Центра поздравил своих героев, подготовив для них «Цветочную церемонию» награждения.



ЦИКЛЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОМОЩЬ В ОФТАЛЬМОХИРУРГИИ»

19–24 июня, 16–21 октября 2026
36 ЧАСОВ, ОЧНО–ЗАОЧНЫЕ

Цикл повышения квалификации «Анестезиологическая помощь в офтальмохирургии» – это уникальная возможность в кратчайшие сроки познакомиться с современной анестезией в офтальмохирургии: технологией региональной анестезии и технологией установки надгортанных воздухопроводов (различные виды и поколения ларингеальных масок (ЛМ), I-GEL, Air-Q, Laryngeal Tube).

Во время обучения слушатели цикла повышения квалификации знакомятся с работой отделения анестезиологии и реанимации Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» в операционном блоке клиники при проведении офтальмохирургических операций при катаракте, глаукоме, витреоретинальной и окулопластической патологии в условиях большого потока пациентов.

Обучение проводится ведущими специалистами анестезиологами-реаниматологами Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза».

В ПРОГРАММЕ:

- Сравнительная характеристика современных видов искусственных дыхательных путей: ЛМ, I-GEL, Air-Q, Combitube, Laryngeal Tube, ЭТТ и др.
- Виды современного мониторинга: контроль глубины анестезии (AEP ALARIS), контроль глубины нейромышечного блока (TOF-GUARD), кардиомониторы с возможностью неинвазивного измерения сердечного индекса (NIHON KONDEN), газовые мониторы DATEX OHMEDA ULTIMA и др.
- Особенности наркозных аппаратов экспертного класса MAQUET FLOW-I, GE AISYS.
- Показания для общей анестезии в офтальмохирургии.
- Особенности установки надгортанных воздухопроводов у детей.
- Практические занятия на манекене, обучение пользованию ЛМ (Flexible, Supreme, Fastrach), I-GEL и интубационным ретромолярным эндоскопом STORZ BONFELS.
- Виды и цели регионарной анестезии в офтальмохирургии, показания и противопоказания.
- Практические занятия на манекене с отработкой навыков субтеноновой анестезии.

После прохождения полного курса обучения и успешной итоговой аттестации слушателям цикла выдается документ о повышении квалификации установленного образца с внесением сведений об образовании в Федеральную информационную систему «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и/или о квалификации» для прохождения периодической аккредитации.



Узнать о датах проведения циклов, а также подать заявку на обучение можно на сайте Центра:

<https://www.eyeclinic.ru/specialist/obuchenie/zayavka-na-obuchenie/>

По всем вопросам пишите на e-mail: wetlab_mntk@mail.ru



УЧЕБНО – СИМУЛЯЦИОННЫЙ ЦЕНТР
КУРС WETLAB
«СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИИ
КАТАРАКТЫ. ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ»

8–12 июня, 5–9 октября 2026 г., 36 часов

В Учебно-симуляционном центре Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза» проводится обучение врачей, имеющих опыт хирургии переднего отрезка глаза и желающих повысить свою квалификацию.

Обучающийся получает навыки проведения современной деликатной хирургии катаракты, работы при слабости связочного аппарата хрусталика, быстрого и безопасного подшивания ИОЛ, а также сочетанной хирургии катаракты и глаукомы.

Программа курса разработана на основе многолетнего опыта работы специалистов Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза». Она включает изучение теории, самостоятельную отработку различных хирургических манипуляций на изолированных глазах животных, а также наблюдение в формате «живой хирургии» за операциями, которые проводят ведущие хирурги Центра:

- Шиловских Олег Владимирович, к. м. н., генеральный директор Екатеринбургского центра МНТК «Микрохирургия глаза», главный офтальмолог Свердловской области, заслуженный врач РФ;
- Иванов Дмитрий Иванович, д. м. н., заведующий II хирургическим отделением, заслуженный врач РФ;
- Никулин Максим Евгеньевич, к. м. н., заведующий I хирургическим отделением.

Во время «живой хирургии» курсанты общаются с хирургами: задают вопросы, получают рекомендации, затем выполняют операции в Симуляционном центре под контролем специалистов.

После прохождения полного курса обучения и успешной итоговой аттестации курсантам выдается документ о повышении квалификации установленного образца с внесением сведений об образовании в Федеральную информационную систему «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и/или о квалификации, документах об обучении».



Заявку направляйте по QR-коду или через сайт Центра:

<https://www.eyeclinic.ru/specialist/obuchenie/zayavka-na-obuchenie/>

По всем вопросам пишите на e-mail: wetlab_mntk@mail.ru

Лицензия на образовательную деятельность ЛО35-01277-66/00634269 от 28.12.2022

АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза»

620149, Россия, г. Екатеринбург, ул. Академика Бардина, 4а.