

*На правах рукописи*

**СОЗУРАКОВА  
ЕВГЕНИЯ АЛЕКСЕЕВНА**

**КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ  
ИСХОДА ОТКРЫТОЙ ТРАВМЫ ГЛАЗА**

14.01.07 – глазные болезни

**Автореферат**

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Москва 2021

Работа выполнена на базе ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:** **Громакина Елена Владимировна**  
доктор медицинских наук, доцент,  
заведующая кафедрой офтальмологии  
ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России

**Научный консультант:** **Шабалдин Андрей Владимирович**  
доктор медицинских наук, профессор  
кафедры микробиологии, иммунологии  
и вирусологии ФГБОУ ВО КемГМУ  
Минздрава России

**Официальные оппоненты:** **Гаврилова Татьяна Валерьевна**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующая кафедрой офтальмологии  
ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика  
Е. А. Вагнера Минздрава России

**Кочергин Сергей Александрович**  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий учебной частью кафедры  
офтальмологии ФГБОУ ДПО РМАНПО  
Минздрава России

**Ведущая организация:** Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский национальный исследовательский  
медицинский университет имени Н.И. Пирогова»  
Министерства здравоохранения Российской  
Федерации

Защита состоится « » 2021 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного  
совета Д.208.014.01 при ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад.  
С. Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, г. Москва, Бескудниковский  
бульвар, д. 59А.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке ФГАУ  
«НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава  
России по адресу: 127486, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор медицинских наук  
**И. А. Мушкова**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Травма органа зрения является одной из актуальных проблем современной офтальмологии. Среди всех травм глазного яблока и его придаточного аппарата наибольшую значимость представляют открытые травмы глаза (Hoskin A. K., Maskey D. A., Keay L. et al. 2019). Изучению течения и особенностей открытой травмы глаза посвящен ряд работ (Нероев В. В., Гундорова Р. А., Алексеева И. Б. 2002, 2010; Дудник Н. С. 2004; Вериге Е. Н., Гундорова Р. А., Сусайкова М. С. 2010; Кун Ф. 2011; Петренко О. В., Бондарь Н. И. 2017; Sharma S., Thapa R., Vajimaya S. et al. 2018), а также патогенетическому обоснованию различных видов консервативного и хирургического лечения, направленного на модуляцию локального и системного воспаления (Архипова Л. Т., Волик Е. И., Терехова Т. В. 1996; Маркова Е.Ю. 2008; Becker M. D., Rosenbaum J. T. 2000; Avichezer D., Chan C. C., Silver P. B. et al. 2000; Mehrnoosh Saghizadeh, Kramerov A. A, Clive N. Svendsen et al. 2017; Dohlman C. H., Cade F., Regatieri C. V. et al. 2018). Среди открытых травм глаза наиболее часто встречаются открытые травмы глаза с локализацией в зоне I (роговичные ранения) (Гундорова 2006, 2014; Марачева Н.М. 2010; Петренко О.В., Бондарь Н.И., 2017). Такие травмы отличаются, кроме непосредственного повреждения роговицы, непредсказуемостью заживления и течения посттравматического периода, что негативно сказывается на исходе лечения таких пациентов (Нероев В. В., Гундорова Р. А., Алексеева И. Б. и др. 2010; Abouammoh M. A., Al-Mousa A., Gogandi M. at al. 2018).

Исследованиями последних лет подтверждена иммунная основа воспалительного процесса в поврежденном глазу (Черешнева М. В., Гаврилова Т. В. 2004; Кочергин С. А., Чернакова Г. М., Клещева Е. А. и др. 2012; Черешнев В. А., Шилов Ю. И., Гаврилова Т. В. и др. 2012; Козарийчук Н. Я. 2016; Bian F., Xiao Y., Zaheer M. et al. 2017; McKay T. B., Hutcheon A. E. K., Zieske J. D., 2020). Современными достижениями молекулярной медицины установлена приоритетная роль про- и противовоспалительных цитокинов в регуляции фазы воспаления после любого тканевого повреждения, в том числе и при

физиологической регенерации тканей (Симбирцев А. С. 2002; Дикинов З. Х. 2015; Майчук Д. Ю., Васильева О. А., Руссу Л. И. и др. 2015; Masi A., Glozier N., Dale R. et al. 2017). Исследования особенностей регуляции воспаления через систему интерлейкинов, синтезируемых клетками роговицы и радужки или имеющих внеглазное происхождение (при системных заболеваниях или травме глаза), для дополнительной диагностики патологии глаза предлагались неоднократно (Слепова О. С. 2005; Еричев В. П., Ганковская Л. В., Ковальчук Л. В. и др. 2009; Кириенко А. В., Маркелова Е. В. 2012; Ковалевская М. А., Ведринцева Н. В. 2014; Малюгин Б.Э., Комах Ю.А., Борзенко С.А. и др. 2020; Y. Wooff, S.M. Man, R.N. Aggio-Bruce et al. 2019; ).

Частота посттравматических и послеоперационных воспалительных осложнений значительна: после открытой травмы глаза она составляет 25–35 %, после асептического ранения в момент хирургического лечения неосложненной катаракты (экстракция катаракты с имплантацией ИОЛ) – 2–6 %, значительно возрастает до 25–32 % после повторных хирургических вмешательств или операций на травмированных глазах (Волик Е. И. 2000; Архипова Л. Т. 2002; Леванова О. Г. 2011).

Новые данные о клинико-иммунологических критериях при открытых травмах глаза позволят прогнозировать течение посттравматического периода и улучшать исход.

### **Цель работы**

Разработать клинико-иммунологические критерии для выявления маркеров исхода открытой травмы глаза.

### **Задачи исследования**

1. Изучить характер, частоту открытых травм глаза для выявления клинико-anamnestических критериев риска неблагоприятного исхода.
2. Оценить повреждения структур глаза при различной глубине ранения у пациентов с открытой травмой глаза тип В, С локализации зоны I на основании клинико-инструментальных исследований.

3. Исследовать содержание цитокинов: интерлейкинов-IL1 $\beta$ , IL-1Ra, IL-4, IL-6, фактора некроза опухоли- $\alpha$  и интерферона- $\alpha$  во влаге передней камеры глаза и в периферической крови с помощью иммуноферментного анализа у пациентов с асептическим роговичным ранением при стандартной факоэмульсификации и у пациентов с открытой травмой глаза тип В, С локализации зоны I.

4. На основании клинических и лабораторных показателей при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I выделить значимые для прогноза тяжести исхода травмы.

5. На основании сравнения клинико-иммунологических критериев определить показатели открытой травмы глаза и асептического роговичного ранения при стандартной факоэмульсификации для выявления маркеров ранних осложнений травмы.

### **Научная новизна**

Впервые проведен ретроспективный анализ по данным ГАУЗ «Кузбасской областной клинической больницы имени С.В. Беляева» за 5 лет, который показал, что доля пациентов с открытой травмой глаза составила 42,6% от всех стационарных больных, госпитализированных с повреждением органа зрения. Открытая травма глаза тип В, С с локализацией зоны I составила 63,4%, II – 20%, III – 16,6%.

Впервые показано, что при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I характерно повышение во влаге передней камеры глаза интерферона- $\alpha$ , фактора некроза опухоли- $\alpha$ , а в периферической крови – фактора некроза опухоли- $\alpha$ , С-реактивного белка и количества лейкоцитов.

Впервые определено, что уровень фактора некроза опухоли- $\alpha$  во влаге передней камеры глаза ниже 2,2 пг/мл, а в крови – 6,4 пг/мл, концентрация интерферона- $\alpha$  во влаге передней камеры глаза и крови ниже 2,1 пг/мл и повышение скорости оседания эритроцитов свыше 22,1 мм/час и С-реактивный белок свыше 4,1 мг/мл являются предикторами осложнений при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I.

### **Практическая значимость**

На основании проведенных исследований выявлены маркеры воспаления при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I: фактор некроза опухоли- $\alpha$  и интерферон- $\alpha$ , снижение которых может повысить риск посттравматических осложнений.

В фазу воспаления при открытой травме глаза имеет место повышение С-реактивного белка и лейкоцитов в периферической крови, что является дополнительным критерием неблагоприятного исхода данного вида травмы глаза.

Выявлена положительная корреляция между концентрациями цитокинов: интерлейкинов-IL1 $\beta$ , IL-1Ra, IL-4, IL-6, фактора некроза опухоли- $\alpha$  и интерферона- $\alpha$  в периферической крови и во влаге передней камеры глаза, что дает возможность оценивать содержание исследуемых цитокинов при открытой травме глаза по показателям крови. Эти данные могут быть использованы для диагностики и прогнозирования осложнений и исхода открытой травмы глаза типа В, С локализации зоны I.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Разработанные клинико-иммунологические критерии позволяют прогнозировать тяжесть исхода открытой травмы глаза тип В, С локализации зоны I и патогенетически воздействовать на течение посттравматического воспалительного процесса. Клинические критерии заключаются в выявлении повреждений структур глаза при различной глубине ранения, ранних осложнений непосредственно от травмы, увеальных и геморрагических осложнений, степени нарушения зрительных функций, уровня С-реактивного белка и скорости оседания эритроцитов в крови; иммунологические – в значении показателей величины фактора некроза опухоли- $\alpha$  и интерферона- $\alpha$  во влаге передней камеры и периферической крови.

2. При открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I значения показателей цитокинов: интерлейкинов-IL1 $\beta$ , IL-1Ra, IL-4, IL-6, фактора некроза опухоли- $\alpha$  и интерферона- $\alpha$  влаги передней камеры изменяются в тесной

взаимосвязи с аналогичными показателями периферической крови и могут служить для оценки тяжести исхода травмы.

### **Внедрение в практику**

Материалы диссертации используются в учебном процессе для врачей курсов повышения квалификации по специальности «офтальмология» в лекционном материале кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Кемеровского государственного медицинского университета» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КемГМУ).

Материалы диссертационного исследования, касающиеся диагностики, внедрены в практическую деятельность в ГАУЗ «Кузбасской областной клинической больницы им. С. В. Беляева»: контроль показателей периферической крови: маркеров – интерлейкинов.

### **Апробация работы**

Материалы диссертации были представлены на межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и студентов с международным участием «Проблемы медицины и биологии» (г. Кемерово, 2017 г.), на межрегиональной научно-практической конференции «Офтальмология Урала и Сибири: мосты из прошлого в будущее» (г. Красноярск, 2017 г.), на заседании научного общества офтальмологов Кемеровской области (г. Кемерово, 2018 г.), на Объединённом иммунологическом форуме – 2019 (г. Новосибирск, 24–29 июня 2019 г.), на заседании кафедры хирургической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии с курсом офтальмологии ФГБОУ ВО КемГМУ (г. Кемерово, 21 июня 2019 г.), на межотделенческих заседаниях ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России (Москва, 15 января 2020 г. и 31 марта 2021 г.).

## **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ, из которых 4 работы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (в том числе 1 в журнале, входящем в базу данных Scopus). Получены 2 патента на изобретение.

## **Личный вклад автора**

Автором проведены информационный поиск, исследовательская работа, статистическая обработка, анализ и интерпретация полученных результатов. Выполненное научное исследование является самостоятельным трудом соискателя.

## **Объём и структура диссертации**

Диссертация изложена на 139 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, двух глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 20 таблицами и 8 рисунками. Список литературы содержит 208 источников, из которых отечественным авторам принадлежит 114 исследований, иностранным авторам – 94.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

Диссертационное исследование выполнено на базе ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, а также на базе ГАУЗ «Кузбасская областная клиническая больница имени С. В. Беляева» (ГАУЗ КОКБ). Настоящее исследование одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО КемГМУ (выписка из протокола № 21 от 24.11.2015). Все исследования проводились в соответствии с этическими нормами, с согласия пациентов, после ознакомления их с условиями и задачами



исследования. Исследование концентрации цитокинов и ПЦР-диагностика выполнены на базе ООО «Современные медицинские технологии».

**Объекты исследования.** Был проведен ретроспективный анализ данных историй болезней пациентов ГАУЗ КОКБ с диагнозом «открытая травма глаза (ОТГ)» типов В и С<sup>1</sup> (575 глаз) за 5 лет (2012–2016 гг.).

Под наблюдением находились 66 пациентов, которые были разделены на 2 группы. В основной группе было 33 пациента (исследованы 33 глаза) с ОТГ типов В и С локализации зоны I, госпитализированных экстренно на 1–2-е сутки от момента травмы, среди них женщин – 2 (6 %), мужчин – 31 (94 %), в возрасте от 28 до 55 лет (средний возраст  $37,5 \pm 0,34$  года). В группу сравнения вошли 33 пациента (исследованы 33 глаза) с асептическим ранением роговицы при факоэмульсификации, среди них женщин – 10 (30 %), мужчин – 23 (70 %) в возрасте 38–55 лет (средний возраст  $43,9 \pm 0,21$  года). Формирование группы сравнения обусловлено тем, что при стандартном выполнении ультразвуковой факоэмульсификации, во-первых, происходит нанесение роговичной травмы в стерильных условиях, во-вторых, истечение влаги передней камеры глаза (ПКГ) является закономерным этапом хода операции.

Критерии включения в исследуемые группы: возраст до 55 лет, отсутствие острых инфекционных заболеваний, хронического гепатита С, гепатита В, сифилиса и ВИЧ-инфекции. Для минимизации факторов, влияющих на результаты исследования, в группы были включены только пациенты с отсутствием коморбидных заболеваний.

**Методы исследования.** Клинические методы исследования включали изучение анамнеза и стандартное офтальмологическое обследование. Помимо этого, всем пациентам выполнялись стандартные лабораторные и инструментальные обследования. Соматический статус оценивали по данным консультаций смежных

---

<sup>1</sup>Ченцова, Е. В. Клинические рекомендации. Открытая травма глаза: клиника, диагностика, лечение. Код/коды по МКБ-10: S 05.2, S 05.3, S 05.5, S 05.6, S 05.7. Утв. на Заседании Президиума Общероссийской общественной организации «Ассоциация врачей-офтальмологов» / Е. В. Ченцова, И. Б. Алексеева А. Н. Куликов; ФГБУ «МНИИ ГБ им. Гельмгольца» Минздрава России. – М., 2017. – 32 с.

специалистов (стоматолог, отоларинголог). Клинический метод лабораторного исследования: выполнен общий анализ крови (лейкоцитарная формула, эритроциты, тромбоциты, СОЭ).

Проводилось *бактериологическое исследование* конъюнктивы (соскоб с конъюнктивы) методом посева на кровяной Агар, тиогликолевую среду. Материал забирали при поступлении пациентов в стационар до выполнения лечебных и диагностических процедур с соблюдением этических принципов проведения медицинских исследований.

*Серологическое исследование.* У всех пациентов с помощью ИФА определяли концентрации IL-1 $\beta$ , IL-1Ra, IL-4, IL-6, TNF- $\alpha$  и INF- $\alpha$  в крови и во влаге ПКГ и С-реактивного белка (СРБ) в крови, взятых во время операции хирургического лечения катаракты, а также во время первичной хирургической обработки раны роговицы. Оценку результатов проводили согласно рекомендациям фирм-производителей тест-систем ООО «Цитокин» (г. Санкт-Петербург) и eBioscience (USA). Определение концентрации СРБ в сыворотке крови проводили с помощью ИФА на наборах СРБ-ИФА-Бест (ООО «Вектор-Бест», г. Новосибирск) согласно прилагаемым инструкциям.

*Методы статистического анализа данных.* Статистическая обработка данных выполнена с учётом вида их распределения, которое было определено с помощью критерия Манна – Уитни. Результаты исследования представлены в виде Me (25 %, 75 %), где Me – медиана, интерквартильный размах – значения 25-го (LQ) и 75-го (UQ) перцентилей с использованием непараметрических методов статистики.

При нормальном распределении показателей использовалась описательная статистика, представленная в виде среднего арифметического значения (M) и стандартной ошибки среднего (m). Достоверность различий нормально распределённых показателей в сравниваемых группах определялась с использованием t-критерия Стьюдента при уровне статистической значимости менее 0,05. При сравнении непараметрических показателей использовался критерий Вилкоксона. Сила связи между изученными признаками в случае

параметрического распределения признаков определялась при помощи коэффициентов корреляции Пирсона и Кендалла, а при непараметрическом распределении – Спирмена. Также использован метод анализа в модуле «Деревья классификации» программы “Statistica for Windows v. 10.0”. Достоверность изменения показателей считалась при ошибке менее 5 %, что соответствует медико-биологическим исследованиям.

Для достижения поставленной цели работа была разделена на этапы в соответствии с задачами исследования.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Особенности клинико-функционального статуса пациентов при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I**

В офтальмологический стационар ГАУЗ КО КОКОБ с 2012 по 2016 гг. были госпитализированы с повреждением органа зрения 575 пациентов (575 глаз), что составило 6,4 % от всех госпитализированных больных. Среди этих пациентов у 254 (42,6 %) был выставлен диагноз «открытая травма глаза», из них – 216 мужчин и 38 женщин, в возрасте от 18 лет до 81 года. Во всех случаях травмы глаз были односторонними. Из 254 человек локализация зоны I была у 161 (63,4 %), II – 42 (16,6 %), III – 51 (20 %). С учетом превалирования ОТГ тип В, С локализации зоны I исследования были продолжены в этом направлении.

Согласно клиническим рекомендациям (2017 г.) среди ОТГ тип В, С локализация зоны I, повреждения были: в пределах стенки глаза (а) – 2 (1,2 %), до передней камеры (b) – у 72 (44,7 %), двух и более структур в глубину (с и d) – в остальных случаях (54,1 %). Почти у каждого второго пациента отмечали повреждения хрусталика. Задний отрезок глаза вовлекался в процесс реже. Отслойка сетчатки наблюдалась у 8 пациентов (5 %). Острота зрения при поступлении у  $\frac{3}{4}$  больных составила ниже 0,1.

По наличию ранних осложнений наблюдали: острая реакция на травму – у 10 пациентов (6,2 %): увеит – у 4, эндофтальмит – у 6. Из них у пациентов с ОТГ

типа С в послеоперационном периоде выявляли осложнения в 6 случаях (26,1 %) – 3 увеита (госпитализация на 1-е сутки) и 3 эндофтальмита (госпитализация на 1–2-е сутки) при величине раны от 1 до 10 мм.

Осложнения вследствие травмы сосудов отмечали у 59 пациентов (36,6 %): гифему – у 32, гемофтальм – у 23, наружное кровотечение – у 3, геморрагическую отслойку хориоидеи – у 1 пациента. По наличию ранних осложнений от непосредственной травмы: у 2 пациентов выявили ОТГ типа С с вколоченным ВГИТ в сетчатку. По тяжести нарушения зрительных функций при поступлении: 1-я степень ( $\text{visus} > 0,5$ ) – у 16 (9,9%), 2-я степень ( $\text{visus} 0,4–0,2$ ) – у 25 (15,5%), 3-я степень ( $\text{visus} 0,1–0,03$ ) – у 69 (42,9%), 4-я степень ( $\text{visus} 0,02$  – правильная светопроекция) – у 36 (22,4%), 5-я степень ( $\text{visus} 0$  – неправильная светопроекция) – у 15 (9,3%).

Многофакторный (регрессионный) анализ банка клинических признаков открытой травмы глаза типа В, С локализации зоны I (рисунок 1) показал: при повреждении двух структур значения остроты зрения минимальные и при поступлении, и при выписке.

Поражение двух оболочек	(-0,199873)	Сутки травмы	(0,014447)
Отслойка сетчатки	(-0,189981)	Доп. хир. вмешательство	(0,016941)
Мужской пол	(-0,034168)	Локализация ИТ	(0,033223)
Посев на микрофлору	(-0,033778)	Возраст	(0,050472)
Эндофтальмит	(-0,027395)	Передний увеит	(0,056694)
Хрусталик	(-0,003235)	Гемофтальм	(0,058308)
Размер ИТ	(-0,001393)	Размер раны	(0,058865)
		Радужка	(0,064835)
		ИТ	(0,071635)
		Visus 1	(0,72328)

↑

Отрицательная корреляция                      Положительная корреляция

Рисунок 1 – Корреляции клинических признаков (n=161) по критерию «острота зрения при выписке»

\*Visus 1 – острота зрения при поступлении

Как видно на рисунке 1, отягощающими факторами являются степень снижения зрения при поступлении, наличие инородного тела, а также поражение

двух оболочек и отслойка сетчатки, отрицательно ассоциированные с остротой зрения при выписке.

После проведенного лечения, при выписке отмечали:  $\text{visus} > 0,5$  – у 33 (20,5 %) пациентов, 0,4-0,2 – у 57 (35,4 %), 0,1-0,03 – у 40 (24,8 %), 0,02-правильная светопроекция – у 16 (9,9 %),  $\text{visus} 0$ -неправильная светопроекция – у 14 (8,7 %). В одном случае исходом травмы был анофтальм (0,6 %). Причинами низкого зрения ( $\text{visus}$  до 0,1) являлись исходы следующих осложнений: эндофтальмита – 6 (3,7%), гемофтальма с формированием фиброза стекловидного тела – 23 (14,3%), центрального помутнения роговицы – 33 (20,5%), отслойки сетчатки – 8 (5%).

Таким образом, из 254 случаев ОТГ тип В, С превалировали травмы локализации зоны I (в целом составляли 63,4%), которые характеризовались повреждением двух и более структур у каждого второго пациента и высокой вероятностью воспалительных осложнений (6,2 %). Факторами, отягощающими прогноз ОТГ тип В, С локализации зоны I, являются отслойка сетчатки и величина остроты зрения при поступлении.

### **Клинико-функциональная характеристика нарушений при открытой травме глаза типа В, С локализация зоны I**

У всех 33 пациентов были воспалительные изменения со стороны роговицы, которые выражались в отеке эпителия (7), в единичных и множественных преципитатах на эндотелии (7), в складках десцеметовой оболочки с отеком (20).

По форме раны проникающие ранения делились на адаптированные линейные (1 ранение), неадаптированные линейные (16), неправильной формы (7), рваные (3), колотые (4), звездчатые (1) и с дефектом ткани (1). По размерам раневой поверхности линейные ранения у обследованных пациентов были малые – не более 3 мм в длину (9 глаз), средние – не более 5 мм (6), большие или обширные – от 5 мм и больше (1).

Особенности повреждений оболочек и структур глаза в обследуемой группе пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1– Особенности повреждения структур глаза при открытой травме

По локализации повреждения в глубину	ОТГ тип В n=23 (69,7%)	ОТГ тип С n=10 (30,3%)	ОТГ тип В,С n=33
b – до передней камеры	10 (43,5%)	2 (20%)	12 (36,4%)
c – до задней камеры, радужки, хрусталика	9 (39,1%)	5 (50%)	14 (42,4%)
d – до стекловидной полости и внутренних оболочек глаза	4 (17,4%)	3 (30%)	7 (21,2%)
Повреждение роговицы и других оболочек глаза	13 (56,5%)	8 (80%)	21 (63,6%)
<b><i>Из них</i></b>			
Повреждение радужки	1 (7,69%)	2 (25%)	3 (9,1%)
Повреждение хрусталика	7 (53,84%)	3 (37,5%)	10 (30,3%)
Повреждение хрусталика и стекловидного тела	3 (23,09%)	2 (25%)	5 (15,2%)
Повреждение хрусталика, стекловидного тела и сетчатки	1 (7,69%)	1 (12,5%)	2 (6,1%)

\*ОТГ-открытая травма глаза

Как видно из таблицы 1 превалировала ОТГ тип В: 69,7 % против 30,3 % с ОТГ тип С;  $\chi^2=10,87$ ;  $p=0,001$ . Открытая травма глаза тип В, С локализации зоны I характеризуется глубиной повреждения до передней камеры (b) – 36,4%, задней камеры, радужки, хрусталика (c) – 42,4%, стекловидной полости и внутренних оболочек глаза (d) – 21,2 %.

Среди пациентов с ОТГ типа В повреждения только роговицы и роговицы в сочетании с другими структурами глаза отмечали одинаково часто ( $p<0,05$ ). В целом по группе тяжелую травму глаза (d – до стекловидной полости и внутренних оболочек глаза) отмечали у 7 пациентов (21,2 %). В то же время значимых различий по встречаемости тяжелых травм глаза у пациентов с ОТГ тип В, С не выявлено ( $\chi^2=0,15$ ;  $p<0,05$ ). Аналогично в отношении распределения пациентов с повреждением радужки, хрусталика в исследуемых подгруппах ( $p<0,05$ ).

Ранние осложнения в виде острой реакции на травму выявили у 3 пациентов: увеит – у 2, эндофтальмит – у 1. Все случаи внутриглазной инфекции имели место при тяжелых ранениях с повреждением трех и более оболочек глаза.

Осложнения вследствие травмы сосудов отмечали у 12 пациентов (36,6%): гифема и гемофтальм – у 6 (18,1%), наружное кровотечение – у 6 (18,1%). Ранние осложнения от непосредственной травмы были у 2 пациентов с ОТГ тип С с вколоченным ВГИТ в сетчатку.

По тяжести нарушения зрительных функций выделяли: 1-я степень ( $\text{visus} > 0,5$ ) – у 6 пациентов (18,2 %), 2-я степень ( $\text{visus} 0,4-0,2$ ) – у 5 (15,2 %), 3-я степень ( $\text{visus} 0,1-0,03$ ) – у 13 (39,4 %), 4-я степень ( $\text{visus} 0,02$  – правильная светопроекция) – у 8 (24,2 %), 5-я степень ( $\text{visus} 0$  – неправильная светопроекция) – у 1 пациента (3 %).

Зрительные функции удалось улучшить (во время настоящей госпитализации) у 19 пациентов (58 %):  $\text{visus} > 0,5$  – у 13,  $0,4-0,2$  – у 6. У остальных пациентов в исходе острота зрения: правильная светопроекции –  $0,02$  у 2 человек,  $0,1-0,03$  – у 11 пациентов, неправильная светопроекция – у 1. Причинами низкого зрения ( $\text{visus}$  до  $0,1$ ) являлись исходы следующих осложнений: эндофтальмита – 1 (3%), гемофтальма с формированием фиброза стекловидного тела – 2 (6%), помутнения роговицы – 8 (24,3%), отслойки сетчатки – 3 (9%).

### **Содержание цитокинов во влаге передней камеры глаза и периферической крови у пациентов с асептическим роговичным ранением при факоэмульсификации (группа сравнения)**

Для исследования содержания цитокинов (IL-1 $\beta$ , IL-1Ra, IL-4, IL-6, TNF- $\alpha$  и INF- $\alpha$ ) у 33 пациентов при асептическом роговичном ранении провели забор влаги ПКГ и периферической крови при выполнении факоэмульсификации катаракты. С помощью ИФА во влаге ПКГ и периферической крови обнаружены все исследуемые цитокины. Наиболее выраженная концентрация была у IL-1Ra в периферической крови и во влаге передней камеры глаза (96,53; LQ 55,3, UQ 124,80

пг/мл и 78,64; LQ 39,7 UQ 102,40 пг/мл – соответственно), а также для IL-1  $\beta$  (10,4; LQ 3,26, UQ 11,30 пг/мл и 6,83; LQ 1,40, UQ 9,30 пг/мл – соответственно) и IL-4 (3,27; LQ 1,48, UQ 3,51 пг/мл и 2,02; LQ 1,0, UQ 2,07 пг/мл – соответственно). Минимальные концентрации в исследуемых биологических жидкостях были у INF- $\alpha$ , TNF- $\alpha$  и у IL-6. Достоверных различий между концентрациями цитокинов в периферической крови и во влаге передней камеры глаза не выявлено ( $p>0,05$ ). Это означает наличие ассоциации между клеточными молекулами влаги ПКГ и периферической крови.

**Содержание цитокинов во влаге передней камеры глаза и периферической крови у пациентов с открытой травмой глаза тип В, С локализация зона I (основная группа)**

Цитокины (IL-1 $\beta$ , IL-1Ra, IL-4, IL-6, TNF- $\alpha$  и INF- $\alpha$ ) у пациентов с ОТГ были выявлены как в периферической крови, так и во влаге ПКГ (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика концентраций цитокинов периферической крови и влаги ПКГ у пациентов основной группы (n=33)

Показатели	Периферическая кровь			Влага ПКГ			p-level
	Median	LQ	UQ	Median	LQ	UQ	
IL-1 $\beta$ , пг/мл	11,1	7,5	13,9	11,4	6,1	15,7	0,72
IL-1Ra, пг/мл	129,7	103,8	238,9	111,4	99,7	236,1	0,05
IL-4, пг/мл	5,1	3,2	11,3	6,1	3,8	10,4	0,69
INF- $\alpha$ , пг/мл	3,2	2,1	6,1	4,1	2,1	6,3	0,04*
TNF- $\alpha$ , пг/мл	5,4	2,5	9,1	6,9	3,6	9,8	0,04*
IL-6, пг/мл	1,3	0,8	2,2	1,7	0,9	2,1	0,35

\*высокая степень достоверности, ПКГ – передняя камера глаза

Интерквартильный размах, представленный в таблице 2, позволяет судить о концентрации большинства интерлейкинов в крови и во влаге ПКГ. Содержание INF- $\alpha$  и TNF- $\alpha$  во влаге ПКГ было достоверно значимо выше, чем их концентрация в периферической крови. Для оценки сопоставимости концентраций цитокинов в



крови и во влаге ПКГ провели между ними корреляционный анализ по Спирмену. Все значимые коэффициенты корреляции были положительными, что указывает на прямую взаимосвязь между концентрациями цитокинов крови и во влаге ПКГ.

### **Особенности взаимосвязи клинических проявлений с иммунологическими показателями при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I**

Для оценки значимых для воспаления показателей при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I провели корреляционный и регрессионный анализ между выраженностью воспалительных осложнений, степенью восстановления остроты зрения на момент выписки (зависимые показатели), с одной стороны, и клинико-anamнестическими особенностями пациентов, включая характер, тяжесть травмы, их иммуно-микробиологическими показателями (независимыми показателями), с другой стороны. Критериями оценки фазы воспаления при ОТГ типа В, С локализации зоны I были: вовлеченность в травматический процесс не только роговицы, но и других структур глаза, а также площадь и характер деформации раны. Степень выраженности поражений оболочек и структур глаза, а также ранние осложнения отрицательно коррелировали с концентрациями TNF- $\alpha$  во влаге ПКГ, СРБ и ЦИК в периферической крови. Для уточнения роли отдельных элементов тяжести открытой травмы глаза в индукции воспаления провели между ними корреляционный анализ (рисунок 2).

Характер деформации краев раны	←	IL-4 в крови	(-0,282)
	←	IL-4 во влаге ПКГ	(-0,296)
	→	ЦИК в крови	( 0,239)
	→	СОЭ в крови	( 0,291)
Размер раны	←	IL-6 в крови	(-0,323)
Гемофтальм	←	IL-1 $\beta$ в крови	(-0,437)
	←	IL-1 $\beta$ во влаге ПКГ	(-0,504)
	←	IL-6 во влаге ПКГ	(-0,364)
Повреждение радужки	←	IL-1Ra во влаге ПКГ	(-0,395)
Повреждение стекловидного тела	←	IL-4 в крови	(-0,461)
Отслойка сетчатки	←	IL-6 во влаге ПКГ	(-0,354)
Степень сочетанности повреждений структур глаза	←	IL-6 во влаге ПКГ	(-0,408)
	←	IL-1b во влаге ПКГ	(-0,366)
	←	IL-4 в крови	(-0,358)
	←	IFN- $\alpha$ во влаге ПКГ	(-0,435)

Рисунок 2 – Корреляционный анализ по Спирмену между клиническими и лабораторными данными пациентов

Как видно на рисунке 2, основные корреляции были связаны с характером деформации краев и размерами раны, со степенью сочетанности повреждений оболочек и структур глаза, а также с наличием гемофтальма. Также было отмечено, что чем больше клинических проявлений, в виде осложнений – повреждение радужки, гемофтальм, отслойка сетчатки – тем меньше концентрация цитокинов: IL-6, IL-1 $\beta$  и INF- $\alpha$  во влаге ПКГ. Была выявлена положительная корреляция между характером повреждения краев раны и уровнем ЦИК, СОЭ и IL-6 в периферической крови. Был проведен анализ ОТГ тип В, С локализации зоны I с наличием осложнений в виде острой реакции на травму (увеит и эндофтальмит) и неосложненным течением с позиции локального и системного цитокинового

статуса в фазе воспаления раневого процесса. Сравнивались средние концентрации интрелейкинов (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнение концентраций цитокинов у пациентов основной группы в зависимости от наличия осложнений

Аналиты	ОТГ тип В, С локализации зоны I с воспалительными осложнениями			ОТГ тип В, С локализации зоны I без воспалительных осложнений			p- level
	Me	LQ	UQ	Me	LQ	UQ	
IL-6 кровь	2,27	1,30	3,30	1,70	0,90	2,10	0,41
IL-6 влага ПКГ	1,33	0,70	2,10	1,43	0,80	2,20	0,68
IL-1 $\beta$ кровь	12,57	9,11	16,30	14,61	13,90	112,40	0,25
IL-1 $\beta$ влага ПКГ	11,21	6,10	20,50	21,08	15,70	213,80	0,07
IL 1 Ra кровь	81,30	67,80	98,30	202,94	113,80	291,20	0,01*
IL 1 Ra влага ПКГ	58,73	39,70	96,80	189,68	101,10	245,40	0,02*
IL-4 кровь	2,84	2,50	3,51	7,70	3,20	11,40	0,07
IL-4 влага ПКГ	11,00	10,00	13,00	7,83	4,90	10,40	0,13
IFN- $\alpha$ кровь	1,82	1,03	2,90	4,58	2,20	6,20	0,12
IFN- $\alpha$ влага ПКГ	1,81	0,23	3,08	5,83	2,10	6,90	0,11
TNF- $\alpha$ кровь	1,06	0,29	2,50	6,65	3,10	9,10	0,07
TNF- $\alpha$ влага ПКГ	1,33	0,21	2,70	7,86	5,30	10,30	0,06

\* достоверно значимые отличия

Как видно из таблицы 3, уровни цитокинов у пациентов с осложнениями при ОТГ тип В, С локализации зоны I были сопоставимы с уровнями цитокинов у пациентов, не имеющих осложнений, кроме IL-1Ra во влаге ПКГ и в периферической крови. Концентрации этих регуляторных цитокинов были значимо ниже у пациентов с воспалительными осложнениями. Кроме того, концентрации IL-1 $\beta$ , INF- $\alpha$ , TNF- $\alpha$  как в крови, так и во влаге ПКГ были ниже 25-го перцентиля для обследованных без осложнений. Тоже отмечено и для концентрации IL-4 в периферической крови. Напротив, средняя концентрация IL-6 в периферической крови у пациентов с осложнением в травмированном глазу была выше 75-го перцентиля у больных без осложнений.

**Особенности локального и системного воспаления у пациентов  
основной группы (при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I)  
по отношению к группе сравнения (при фактоэмульсификации)**

Для выявления маркеров осложнений у пациентов с ОТГ типа В, С локализации зоны I на 1–2-е сутки была проведена оценка показателей изучаемых цитокинов в периферической крови и во влаге ПКГ (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнение локальных и системных иммунных показателей основной группы и группы сравнения

Показатели	Основная группа, n=33			Группа сравнения, n=33			p- level
	<i>Mean</i>	<i>LQ</i>	<i>UQ</i>	<i>Mean</i>	<i>LQ</i>	<i>UQ</i>	
IL-1 $\beta$ во влаге ПКГ, в пг/мл	20,18	6,1	15,7	6,83	1,4	9,3	0,01
IL-1Ra в крови, в пг/мл	191,88	103,8	238,9	96,53	55,3	124,8	0,01
IL-1Ra во влаге ПКГ, в пг/мл	177,77	99,7	236,1	78,64	39,7	102,4	0,01
IL-4 в крови, в пг/мл	7,26	3,2	11,3	3,27	1,48	3,51	0,01
IL-4 во влаге ПКГ, в пг/мл	7,28	3,8	10,4	2,02	1	2,07	0,01
IFN- $\alpha$ в крови, в пг/мл	4,33	2,1	6,1	1,94	0,9	2,13	0,01
IFN- $\alpha$ во влаге ПКГ, в пг/мл	5,46	2,1	6,3	1,62	0,5	2,07	0,01
TNF- $\alpha$ в крови, в пг/мл	6,15	2,5	9,1	0,98	0,39	1,5	0,01
TNF- $\alpha$ во влаге ПКГ, в пг/мл	7,27	3,6	9,8	0,75	0,11	1,1	0,01
IL-6 в крови, в пг/мл	1,42	0,8	2,2	0,92	0,6	1,02	0,01
IL-6 во влаге ПКГ, в пг/мл	1,7	0,9	2,1	0,87	0,5	1	0,01
СРБ в крови, в мг/л	6,16	3,1	8,9	1,41	0,3	1,2	0,01
ЦИК в крови, в у. е.	0,05	0,02	0,07	0,02	0,01	0,03	0,01
Лейкоциты (лейк) крови, тыс. в мкл	9,28	7,03	11,62	6,47	5,1	7,3	0,01

\*ПКГ-передняя камера глаза

Как видно из таблицы 4, значимые различия получены для концентраций цитокинов крови и влаги ПКГ при ОТГ тип В, С локализации зоны I и при асептическом роговичном ранении (при ФЭК). Травматический процесс сопровождается значимым увеличением во влаге ПКГ и в периферической крови всех исследуемых цитокинов, за исключением IL-1 $\beta$  в периферической крови. Кроме того, относительный уровень основных субпопуляций лейкоцитов

(лимфоцитов, моноцитов и сегментоядерных лейкоцитов) периферической крови не различался между группами.

При анализе корреляций интерлейкинов с показателями периферической крови у пациентов двух групп выявлены схожие тенденции. С учетом этих фактов можно принять группу с асептическим роговичным ранением в качестве группы сравнения для оценки локального и системного воспаления при ОТГ тип В, С локализации зоны I.

Приняв это положение, провели поиск предикторов воспаления с помощью метода «дерево классификации». Основным предиктором воспаления при проникающем роговичном ранении (открытая травма глаза и ее отсутствие – зависимый показатель) был уровень СРБ в периферической крови. Если этот показатель превышает 4,1 мг/мл, можно говорить о наличии выраженного иммунного воспаления при ОТГ тип В, С локализации зоны I. При сравнении локального и системного воспаления при ОТГ тип В, С локализации зоны I по отношению к идентичным показателям при асептическом роговичном ранении при выполнении ФЭК получены значимые различия для концентраций цитокинов в крови и во влаге ПКГ. В результате ранжирования основных показателей были выявлены предикторы осложнений при ОТГ тип В, С локализации зоны I по отношению к асептическому воспалению при хирургическом лечении пресенильной катаракты глаза: TNF- $\alpha$  и INF- $\alpha$  влаги ПКГ, СРБ и СОЭ периферической крови.

## **ВЫВОДЫ**

1. Доля стационарных больных с открытой травмой глаза тип В, С составляет 42,6 % среди всех пациентов с открытой травмой глаза, из них с локализацией зоны I 63,4%. Визуальные исходы коррелируют с остротой зрения при поступлении ( $r= 0,723$ ) и с повреждением внутриглазных структур ( $p\text{-level } 0,00024$ ). Низкие зрительные функции ( $\text{visus}$  светопроекция – 0,1) являются следствием

эндофтальмита (3,7%), гемофтальма с формированием фиброза стекловидного тела (14,3%), отслойки сетчатки (5%), помутнения роговицы (20,5%).

2. Среди открытой травмы тип В, С локализация зоны I повреждения достигали передней камеры (b) – 36,4%, задней камеры, радужки, хрусталика (c) – 42,4%, стекловидной полости и внутренних оболочек глаза (d) – 21,2 %.

3. У пациентов с асептическим роговичным ранением при стандартной факоэмульсификации и у пациентов с открытой травмой глаза тип В, С локализации зоны I обнаружены все исследуемые цитокины: интерлейкины-IL1 $\beta$ , IL-1Ra, IL-4, IL-6, фактор некроза опухоли- $\alpha$  и интерферон- $\alpha$  во влаге передней камеры и в периферической крови. У всех пациентов установлены корреляционные связи средней и высокой степени между содержанием исследуемых цитокинов во влаге передней камеры глаза и в периферической крови.

4. Ранние осложнения при открытой травме глаза тип В, С локализации зоны I ассоциируются с выработкой клеточных мессенджеров воспаления: при повреждении внутриглазных структур с интерфероном- $\alpha$  ( $r$  -0,435), интерлейкином-4 ( $r$  -0,461), геморрагические с интерлейкином-1 $\beta$  ( $r$  -0,504).

5. Показатели концентраций цитокинов: интерлейкинов-IL1 $\beta$ , IL-1Ra, IL-4, IL- также С-реактивного белка периферической крови были значимо выше у пациентов с открытой травмой глаза тип В, С локализации зоны I по сравнению с показателями у пациентов с асептическим роговичным ранением при стандартной факоэмульсификации ( $p$ -level 0,01). Ранжирование основных показателей установило среди них значимые для ранних осложнений маркеры: низкая концентрация фактора некроза опухоли- $\alpha$  и интерферона- $\alpha$  во влаге передней камеры глаза и периферической крови; уровень СОЭ свыше 22,1 мм/час и СРБ свыше 4,1 мг/мл.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

У пациентов с открытой травмой глаза тип В, С локализации зоны I для определения степени риска формирования ранних осложнений необходимо определить в первые сутки травмы концентрации СРБ и уровень лейкоцитов, СОЭ в периферической крови. При концентрации СРБ свыше 4,1 мг/мл, лейкоцитов свыше 10 тыс/мкл, СОЭ свыше 22 мм/час риск развития инфекционных осложнений со стороны структур глаза превышает 90 %. Дополнительными критериями являются концентрации в крови INF- $\alpha$  ниже 2,1 пг/мл и TNF- $\alpha$  ниже 6,4 пг/мл, во влаге передней камеры глаза INF- $\alpha$  ниже 2,1 пг/мл, а TNF- $\alpha$  ниже 2,2 пг/мл.

### СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

#### Публикации, входящие в базу данных Scopus:

1. Современные представления о воспалении и регенерации при проникающих ранениях роговицы / **Е. А. Созуракова**, Е. В. Громакина, В. Г. Мозес // Офтальмология. – 2020;17(2):181-187. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-2-181-187>

#### Публикации в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Особенности локальной и системной иммунной регуляции при катаракте / **Е. А. Созуракова**, Е. В. Громакина, А. В. Шабалдин и др. // Медицина Кузбасса. – 2018. – Т. 17, № 3. – С. 8–13.

2. Маркеры воспаления при проникающих ранениях роговицы / **Е. А. Созуракова**, Е. В. Громакина, А. В. Шабалдин и др. // Сибирский научный медицинский журн. – 2018. – Т. 38 (5). – С. 92–96.

3. Оценка роли иммунорегуляторного потенциала в ограничении локального воспаления в передней камере глаза (на примере пресенильной катаракты) [Электронный ресурс] / **Е. А. Созуракова**, Е. В. Громакина, А. В. Шабалдин и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 2. – URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=28677>

#### Прочие публикации:

4. **Созуракова, Е. А.** Проникающие ранения глаза с внутриглазным инородным телом за период 2012-2014 гг. ГБУЗ КО КОКОБ / **Е. А. Созуракова**,

Е. А. Третьяк // Актуальные вопросы особенности и лечение заболеваний глаз. – Кемерово, 2015. – С. 118–119.

6. **Созуракова, Е. А.** Результаты лечения травматических катаракт после проникающих ранений роговицы с внутриглазными инородными телами / Е. А. Созуракова, Е. В. Громакина // Точка зрения. Восток-Запад. – 2016. – № 1. – С. 188–190.

7. Immunological evaluation of cytokine levels in anterior chamber aqueous humor and blood serum during surgical treatment of cataract / L.V. Kuznetsova, **Е. А. Sozurakova**, A. V. Shabaldin et al. // Проблемы медицины и биологии : материалы межрегион. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов с междунар. участием. – Кемерово, 2017. – С. 369–370.

8. Результаты иммунологического исследования уровня цитокинов во влаге передней камеры и сыворотке крови при оперативном лечении катаракты / **Е. А. Созуракова**, Е. В. Громакина, А. В. Шабалдин и др. // Точка зрения. Восток-Запад. – 2017. – № 1. – С. 33–35.

9. Исследование содержания интерлейкина - 6 при проникающих ранениях роговицы / **Е. А. Созуракова**, Е. В. Громакина, А. В. Шабалдин и др. // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Офтальмология Урала и Сибири: мосты из прошлого в будущее». Красноярск, 2017. – С. 146–150.

10. Анализ проникающих ранений глаз за пять лет/ **Е. А. Созуракова**, Е. В. Громакина, В.М. Новоселова, Е.А. и др. // Точка зрения. Восток-Запад. – 2020. – № 3. – С. 52–54. <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2020-3-52-54>

### ПАТЕНТЫ РФ

1. Способ контролируемого забора влаги передней камеры глаза/ Созуракова Е. А. / Громакина Е. В., Шабалдин А. В., Шабалдина Е. В., Шахматов К. С. ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ № 2694515 от 15.07.2019.

2. Способ определения провоспалительных и противовоспалительных интерлейкинов во влаге передней камеры глаза у пациентов с пресенильной катарактой глаза для диагностики постоперационных осложнений / Созуракова Е. А., Громакина Е. В., Шабалдин А. В., Шабалдина Е. В. ПАТЕНТ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ № 2702735 от 10.10.2019

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

IL-1 $\alpha$  – интерлейкин 1 альфа

IL-1 $\beta$  – интерлейкин 1 бета

IL-6 – интерлейкин-6



IL-1Ra – антагонист рецептора интерлейкина-1  
 IFN-  $\alpha$  – интерферон альфа  
 TNF- $\alpha$  – фактор некроза опухоли альфа  
 TNF- $\beta$  – фактор некроза опухоли бета  
 ВПГ – вирус простого герпеса  
 ВГИТ – внутриглазное инородное тело  
 ИТ – инородное тело  
 ИФА – иммуноферментный анализ  
 ОТГ – открытая травма глаза  
 ПКГ – передняя камера глаза  
 ПХО – первичная хирургическая обработка  
 ПЦР – полимеразная цепная реакция  
 СОЭ – скорость оседания эритроцитов  
 СРБ – С-реактивный белок  
 ФЭК– фактоэмульсификация катаракты  
 ЦИК – циркулирующие иммунные комплексы  
 ЦМВ – цитомегаловирус

## **БИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

Созуракова Евгения Алексеевна – 1986 г.р., в 2010 году закончила Кемеровскую государственную медицинскую академию по специальности «лечебное дело».

С 2010 по 2012 г. проходила обучение в клинической ординатуре по специальности «офтальмология» на базе кафедры офтальмологии Кемеровской государственной медицинской академии. С 2012 года по настоящее время занимает должность врача-офтальмолога хирургического отделения № 4 ГАУЗ КО «Кузбасская областная клиническая больница» им. С.В. Беляева. С 2020 года имеет высшую квалификационную категорию.

С 2015 по 2019 г. проходила обучение в заочной аспирантуре на кафедре офтальмологии ГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Автор 16 печатных работ, 3 из них в журналах, рецензируемых ВАК РФ, 1 публикация, входящая в базу данных Scopus, имеет 2 патента РФ на изобретение.