



**№3 (10) 2023**

# **ВЕСТНИК**

оперативной хирургии и  
топографической  
анатомии

ISSN 2713-3273

**октябрь**  
**ТОМ 1**

[vestnikohita.ru](http://vestnikohita.ru)

# ВЕСТНИК ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ И ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

Периодический электронный научно-практический журнал  
(сетевое издание)  
Издается с 2020 года

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Жуковская Е.В. – *национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Д. Рогачева (Москва, Россия)*

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Пешиков О.В. – *Южно-Уральский государственный медицинский университет (Челябинск, Россия)*

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Белов Д.В. – *Южно-Уральский государственный медицинский университет (Челябинск, Россия)*

Бугаевский К.А. – *(Новая Каховка, Россия)*

Дыдыкин С.С. – *Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Москва, Россия)*

Жарылкасынова Г.Ж. – *Бухарский государственный медицинский институт (Бухара, Узбекистан)*

Костюченко М.В. – *Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова (Москва, Россия)*

Пешикова М.В. – *Южно-Уральский государственный медицинский университет (Челябинск, Россия)*

Походенько-Чудакова И.О. – *Белорусский государственный медицинский университет (Минск, Беларусь)*

Урбанский А.К. – *Оренбургский государственный медицинский университет (Оренбург, Россия)*

Чукичев А.В. – *Южно-Уральский государственный медицинский университет (Челябинск, Россия)*

Шуляковская А.С. – *Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова (Санкт-Петербург, Россия)*

Velaev Y.B. – *LIV Hospital Ulus (Antalya, Turkey)*

### НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР:

Тур Е.В. – *Южно-Уральский государственный медицинский университет (Челябинск, Россия)*

3 (10)'2023

Том 1

ISSN 2713-3273

Журнал представлен в следующих международных базах данных и информационно-справочных изданиях: РИНЦ, [elibrary.ru](http://elibrary.ru), [cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru), [google scholar](http://google.scholar)

Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. Выходит 3 раза в год, распространяется бесплатно. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: [www.vestnikohita.ru](http://www.vestnikohita.ru)

Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только при наличии активной ссылки в соответствии с лицензией Creative Commons Attribution 3.0.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций ЭЛ №ФС77-79753 от 27.11.2020.

*Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10)*

ISSN 2713-3273



9 772713 327002 >

Адрес учредителя/издателя/редакции: 454079, г. Челябинск, ул. Трашутина, 49.

E-mail: [vestnikohita@gmail.com](mailto:vestnikohita@gmail.com). Тел./факс +7 (904) 305-30-63.

Подписан в печать 25.10.2023. Дата выхода: 29.10.2023.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Азаркина В.А.</i> Техника наложения хирургических швов и особенности работы с хирургическими инструментами как важный этап профилактики заражения гемоконтактными инфекциями	4
<i>Балан М.В., Костюченко М.В.</i> Леонард Бейли, малышка Фей и Лома-Линда – 40 лет с начала трансплантаций сердца младенцам	9
<i>Бугаевский К.А., Коннов Е.С., Жарылкасынова Г.Ж., Пешикова М.В., Пешиков О.В.</i> Вклад в мировую анатомию Леонардо Да Винчи, в отражении средств коллекционирования	19
<i>Гаврилова Д.И., Горбунова Е.А.</i> Использование имплантата из никелида титана и суспензии аутологических моноклеарных клеток крови для формирования опорно-двигательной культуры глаза в эксперименте <i>in vivo</i>	26
<i>Колесникова М.А., Кирсанова И.В., Конькова И.А., Мохова С.А.</i> Отдаленные результаты лазерной коагуляции сетчатки	31
<i>Логинова С.Д.</i> Поражение органа зрения в результате воздействия химического фактора в условиях современного мегаполиса	36
<i>Лосева В.В., Логинова С.Д., Костюченко М.В.</i> Особенности оказания первой помощи детям в ДТП	40
<i>Матвеева В.А., Малеванная О.А.</i> Использование 3d печати для создания биосинтетических трансплантатов как перспектива преодоления дефицита донорских роговиц	46
<i>Медведев И.Б., Арсютов И.Д., Самодурова Е.В., Светличная С.В., Дончик Е.И., Толмачева А.И., Покровский Д.Ф.</i> Сравнение клинико-функциональных результатов имплантации различных моделей мультифокальных интраокулярных линз	52
<i>Расторгуева В.А.</i> История развития лечения диабетической ретинопатии	56

Азаркина В.А. Техника наложения хирургических швов и особенности работы с хирургическими инструментами как важный этап профилактики заражения гемоконтактными инфекциями / В.А. Азаркина // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 4-8

УДК 616.314

## ТЕХНИКА НАЛОЖЕНИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ ШВОВ И ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ С ХИРУРГИЧЕСКИМИ ИНСТРУМЕНТАМИ КАК ВАЖНЫЙ ЭТАП ПРОФИЛАКТИКИ ЗАРАЖЕНИЯ ГЕМОКОНТАКТНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ

АЗАРКИНА В.А.

Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Россия

### Аннотация

Статья посвящена вопросам профилактики заражения гемоконтактными инфекциями и особенностям безопасной работы с хирургическими инструментами. Рассматривается, как соблюдение правил работы с инструментами позволяет снизить риск инфицирования медицинских работников на основе исследований, проведенных на кафедре анатомии и оперативной хирургии ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России.

**Ключевые слова:** ВИЧ, гепатит, гемоконтактные инфекции, хирургический инструментарий, обучение

## TECHNIQUE OF SURGICAL SUTURES AND FEATURES OF WORKING WITH SURGICAL TOOLS AS AN IMPORTANT STEP IN THE PREVENTION OF INFECTION WITH HEMOCONSTRICT INFECTIONS

AZARKINA V.A.

South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

### Abstract

The article is devoted to the prevention of infection with hemoconstrict infections and features of safe work with surgical tools. It is considered as compliance with the rules of work with tools allows to reduce the risk of infection of medical workers on the basis of studies conducted at the Department of Anatomy and Operative Surgery FSBEI HE SUSMU MOH Russia

**Keywords:** HIV, hepatitis, hemoconstrict infections, surgical instruments, training

**Актуальность.** В конце 2022 года в мире насчитывалось 39 млн человек, живущих с ВИЧ, также в мире около 325 миллионов человек имеют вирусный гепатит В (ВГВ) и/или вирусный гепатит С (ВГС). По данным федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом показатель распространенности ВИЧ-инфекции в

Российской Федерации в 2022 году превышал среднее значение по России в ряде субъектов РФ: Красноярский (94,4 новых случая ВИЧ-инфекции на 100 тыс. населения), Пермский край (89,2), Оренбургская (87,4), Иркутская (79,3), Томская (73,7), Челябинская (72,0), Новосибирская (71,6), Курганская (69,0), Тюменская (67,9), Свердловская (67,5),

### \* Сведения об авторах:

Азаркина Виктория Александровна, e-mail: azarkinaaaaavika@mail.ru, студент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра анатомии и оперативной хирургии, 454048, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Самарская (67,0) области. В среднем в день вирус приобретают 200 молодых людей. Всего в России на 2022 год с этим диагнозом проживают 1,3 миллиона человек [1]. В России в 2022 году в государственном докладе федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей благополучия человека "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РФ в 2022 году" выявлено 4 тыс. новых случаев острых ВГВ и ВГС, и 43,3 тыс. хронических гепатитов, где 33,9 случаев – ХГС, 9,3 – ХГВ.

Каждый из имеющих положительный ВИЧ-статус и/или страдающих ВГВ и ВГС, по данным Всемирной организации здравоохранения, потенциально может стать пациентом хирургического отделения, это обуславливает высокую частоту контактов медработников с пациентами, зараженными гемоконтактными инфекциями. Для врачей особую значимость в плане профессионального заражения ВИЧ-инфекцией приобретает парентеральный путь инфицирования во время проведения оперативных вмешательств.

В настоящее время риск заражения гемоконтактными инфекциями медицинских работников остается достаточно высоким в связи с постоянно возникающими аварийными ситуациями при проведении операции [3, 10, 21]. Низкая осведомленность медицинских работников о мерах профилактики заражения гемоконтактными инфекциями, пренебрежение правилами техники безопасности и средствами индивидуальной защиты, высокая нагрузка в процессе работы увеличивают риск заражения гемоконтактными инфекциями. Кроме того, нередко медицинские работники скрывают возникшие случаи аварийных ситуаций, отказываются от постконтактной профилактики или проводят ее несвоевременно [2, 4, 5, 6].

Важным звеном профилактики является безопасная работа с хирургическими инструментами для предотвращения аварийных ситуаций, которые могут произойти при рассечении и ушивании тканей, неправильной подаче острого хирургического инструментария, нарушении техники работы с инструментами или их применении не по назначению. Наиболее частая травматизация медицинских работников при работе с инструментами происходит вследствие укола хирургическими иглами во время оперативных вмешательств, поэтому особое внимание следует уделять осторожному обращению с

колющими и режущими инструментами: хирургические иглы не брать руками, а использовать для их удержания пинцет и иглодержатель; заряженный иглой иглодержатель, ножницы и другие колющие предметы подавать кольцами к хирургу во избежание травматизации [4, 14, 20, 21]. Врач-хирург, который пренебрежительно относится к правилам пользования хирургическими инструментами, подвергает опасности не только себя, но и коллег и даже пациентов, поэтому соблюдение данных правил важно также и для безопасности окружающих. Соблюдение правил работы с инструментами как меры профилактики заражения гемоконтактными инфекциями позволяет снизить риск инфицирования медицинских работников.

Наибольшее число работников сферы здравоохранения инфицируется гемоконтактными инфекциями в первые годы своей работы в медицинской деятельности ввиду небольшого профессионального опыта. При этом именно травмы от уколов иглами являются наиболее распространенным (75,6%) механизмом профессионального заражения. Это свидетельствует о необходимости изучения теоретических и практических основ хирургии, а также отработки профессиональных навыков уже в студенческие годы. Для студентов ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, как и для студентов других ВУЗов, на разных кафедрах функционируют студенческие научные кружки, на которых студенты уже во время обучения получают базовые профессиональные навыки. Одним из таких студенческих научных кружков действует на кафедре анатомии и оперативной хирургии (СНК АиОХ), где для освоения и отработки базовых навыков, необходимых врачу хирургического профиля, выстроена целая система подготовки [17]. Деятельность практического сектора СНК позволяет научиться правильному обращению с инструментами, использованию по их прямому назначению, отработать навыки накладывания швов на ткани [12, 13, 16, 18, 19].

В дальнейшем риск заражения гемоконтактными инфекциями в процессе оперативного вмешательства будет существенно ниже ввиду имеющегося практического опыта, приобретенного в рамках СНК АиОХ [6]. Поэтому составным звеном профилактики гемоконтактных инфекций является хирургический студенческий кружок, где применяются востребованные в высшем

медицинском образовании симуляционные формы обучения, важным составляющим которого является направленность на воспитание в хирурге аккуратного, правильного и безопасного обращения с хирургическим инструментарием. Еще одной немаловажной частью в совершенствовании владения инструментами является участие в различных этапах олимпиад по хирургии, на которых участники должны проявить не только знание инструментария, называя набор инструментов для тех или иных операций, но и продемонстрировать правильность, ловкость, быстроту и точность в обращении с инструментами без излишней травматизации тканей и возникновения аварийных ситуаций [11, 15].

**Материалы и методы.** За 2023 год нами были изучены две группы людей, изучающих работу с хирургическими инструментами: школьники – 198 и студенты медицинского ВУЗа – 54. Группа студентов была разделена на две подгруппы: члены хирургического СНК – 10 и другие студенты – 21 (табл. 1).

Таблица 1  
Количество участников по категориям, принимавших участие в мероприятиях за 2023 год

Мероприятие	Школьники	
Дни открытых дверей	178	
Лагерные смены "Курчатовец"	20	
Мероприятие	Студенты – не члены СНК	Студенты – члены СНК
Конкурс ТАиОХ органа зрения	13	4
Конкурс ТАиОХ	8	6

ТАиОХ – топографическая анатомия и оперативная хирургия

В группу школьников вошли обучающиеся, которые приходят в университет во время специализированных мероприятий, таких как дни открытых дверей и экскурсии в университет, а так же занятия со школьниками в рамках выездных мероприятий. Для большей идентичности групп школьников и студентов в расчет брались только обучающиеся 10-11

классов, у которых уже сформирована определенная ответственность за свои действия [7, 8, 9].

Студенты, не являющиеся членами хирургического СНК, принимающие участие в таких мероприятиях, как конкурс по топографической анатомии и оперативной хирургии органа зрения – 17, конкурс по топографической анатомии и оперативной хирургии – 14.

В каждой группе, при использовании хирургических инструментов для наложения швов (как на мастер-классах, так и на конкурсах или занятиях) фиксировались любые случаи, когда школьник (студент) нарушал правила работы с инструментарием и брал иголку в руки для любой цели: переключивание, смена положения иглы.

**Результаты исследования.** Среди 178 школьников 10-11 классов, принимавших участие в днях открытых дверей в ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, 28 (15,7%) человек приходили на секцию "обучения наложения хирургических швов" повторно, при этом только 8 (4,5%) школьников не допускали таких ошибок, как фиксация иглы пальцами рук до начала обучения или на этапе "давайте заправим иглу в иглодержатель".

Когда члены хирургического СНК проводили выездное мероприятие в специализированные смены с проведением ежедневного обучения от 7 до 10 дней подряд из группы 20 школьников 17 (85%) допускали нарушение требований техники безопасности в самом начале занятий. После цикла занятий такие ошибки допускали лишь 3 (15%) школьников.

Таким образом, 187 (94,4%) школьников допускали нарушение техники безопасности и брали хирургическую иглу руками, а после проведения обучения навыкам работы с инструментами таких школьников осталось только 27 (13,6%). Чаще всего школьники объясняли, что причиной взятия иглы руками была невнимательность или не поддавалась ими объяснению.

Из 20 членов хирургического СНК на первых занятиях допускали нарушение техники безопасности 8 (40%) человек, а после обучения – 1 (5%). Скорее всего это связано с высокой мотивированностью студентов, посещающих хирургический кружок в освоении навыков, в том числе и наложения хирургических швов (табл. 2).

Таблица 2

Количество школьников и студентов, нарушающих правила работы с хирургическим инструментарием до и после обучения

Мероприятие	Школьники	До обучения	После обучения
Дни открытых дверей	178	170 (95,5%)	24 (13,5%)
Лагерные смены "Курчатовец"	20	17 (85%)	3 (15%)
ВСЕГО	198	187 (94,4%)	27 (13,6%)
Мероприятие	Студенты – члены СНК	До обучения	После обучения
Занятия в СНК	20	8 (40%)	1 (5%)

Из 13 студентов, которые принимали участие в конкурсе по топографической анатомии и оперативной хирургии органа зрения, 12 (92,3%) допустили на конкурсе нарушение техники безопасности наложения микрохирургического шва, что было зафиксировано членами жюри. С этой подгруппой студентов не проводили какое-то обучение или обучение проводилось на кафедре, готовившей студентов к конкурсу.

8 студентов, принявших участие в конкурсе по топографической анатомии и оперативной хирургии, проходивших обучение самостоятельно или на других СНК хирургической направленности в 7 (87,5%) случаях брали иглу рукой, что так же было зафиксировано членами жюри (табл. 3).

Таблица 3

Количество студентов, нарушающих правила работы с хирургическим инструментарием на профессиональных конкурсах

Мероприятие	Студенты – не члены СНК	Нарушили правила	Студенты – члены СНК	Нарушили правила
Конкурс ТАиОХ органа зрения	13	12 (92,3%)	4	0
Конкурс ТАиОХ	8	7 (87,5%)	6	0

ТАиОХ – топографическая анатомия и оперативная хирургия

В рамках внутривузовского учебно-методического конкурса по топографической анатомии и оперативной хирургии были представлены теоретические задания на знания об общих правилах пользования хирургическими инструментами. Участниками были 14 студентов 3 курса лечебного и педиатрического факультетов, среди которых было 6 студентов членов хирургического СНК, которые изучили особенности структуры, классификацию хирургического инструментария, правила работы с ним и технику безопасности, поэтому смогли показать наиболее высокий уровень знаний и подготовки в сравнении со студентами, которые не являются членами хирургического СНК. В одном из вопросов требовалось указать, допустимо ли брать в руки иглу и если допустимо, то каких случаях. Правильно на вопрос ответило 70% участников, которые указали, что не допустимо брать иглу в руки ни в каких случаях, при любых

обстоятельствах необходимо использовать удерживающие иглы инструменты – иглодержатели и пинцеты. В эти 70% участников, ответивших на вопрос правильно, входили все 6 студентов (100%), являющихся членами хирургического СНК. В другом из вопросов необходимо было указать, в какой части иглы необходимо захватывать ее иглодержателем. Правильно на вопрос ответило 30% участников, которые указали, что иглу захватывают ближе к ушку, таким образом, чтобы не менее 2/3 длинника иглы (считая от острия) было свободно. В эти 30% участников, ответивших на вопрос правильно, входили все 6 студентов (100%), являющихся членами хирургического СНК. Таким образом, в ходе данного конкурса члены хирургического СНК показали более высокий уровень знаний и осведомленности о правилах пользования хирургическими инструментами, последующее соблюдение которых, как меры профилактики

заражения гемоконтактными инфекциями, позволяет снизить риск инфицирования при проведении оперативных вмешательств.

#### Список литературы

1. Аспекты социально-экономической значимости ВИЧ-инфекции / А.Н. Редько, И.С. Лебедева, П.В. Лебедев и др. // *Естественно-гуманитарные исследования*. – 2023. – №1 (45). – С. 187-193. – EDN EHYUOW.
2. Веретина Н.С. Защищенность медицинских сестер от парентеральных инфекций на рабочих местах / Н.С. Веретина, И.В. Островская // *Медицинская сестра*. – 2022. – Т. 24, №5. – С. 30-38. – DOI 10.29296/25879979-2022-05-06. – EDN WMGZXU
3. Вирусные гепатиты В и С как профессиональные заболевания / Ф.М. Якупова, Р.В. Гарипова, Ф.С. Гилмуллина [и др.] // *Медицинский вестник Юга России*. – 2022. – Т. 13, №4. – С. 39-44. – DOI 10.21886/2219-8075-2022-13-4-39-44. – EDN DLMAVT
4. Дубель Е.В. Факторы риска инфицирования медицинских работников гемоконтактными инфекциями при возникновении аварийных ситуаций / Е.В. Дубель, П.Е. Шепринский, Т.Ю. Курганова // *Медицинский алфавит*. – 2017. – Т. 4, №38 (335). – С. 12-15
5. Красильникова И.В. Профилактика ВИЧ-инфекции при оказании неотложной помощи / И.В. Красильникова // *Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области*. – 2016. – Т. 1, №3 (14). – С. 28-29
6. Медведева М.А. Отработка мануальных навыков будущих хирургов в условиях учебной операционной как этап профилактики заражения гемоконтактными инфекциями / М.А. Медведева, Е.В. Щиголева // *Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области*. – 2018. – Т. 2, №4 (23). – С. 29-31
7. Мухлынина О.В. Воспитание и коррекция ответственности у школьников (в русле многомерно-функционального подхода) / О.В. Мухлынина // *Воспитательная работа: психолого-педагогическое сопровождение учебного процесса в средние-специальных учебных заведениях. Сборник научных работ. Первоуральск, 2005*. – С. 44-52.
8. Мухлынина О.В. Изучение и воспитание ответственности у учащихся на основе многомерно-функционального анализа / О.В. Мухлынина // *Проблемы активности и саморегуляции личности. Сборник научных трудов. Екатеринбург, 2006*. – С. 103-122
9. Мухлынина О.В. Сопоставление личностных и многомерно-функциональных характеристик ответственности в раннем юношеском возрасте / О.В. Мухлынина, В.П. Прядеин // *Пасхи: Научно психологический журнал / Урал. гос. пед. ун-т*. – Екатеринбург, 2001. – №2. – 2001. – С. 31-35
10. Оценка профессиональных рисков заражения гемоконтактными инфекциями для персонала стоматологического профиля / С.Т. Аглиуллина, Г.Р. Хасанова, А.И. Ганиева [и др.] // *Эпидемиология и инфекционные болезни*. – 2023. – Т. 28, №4. – С. 199-208. – DOI 10.17816/EID529657. – EDN KNDYMC.
11. Пешиков О.В. Подготовка студентов к участию в олимпиадах по практическим навыкам, как этап становления врача-специалиста / О.В. Пешиков, А.В. Чукичев // *Материалы международной научно-практической конференции "Медицинская помощь при тяжелой термической травме (уроки Ашинской катастрофы 1989 года)". – Челябинск: изд-во Южно-Уральского государственного медицинского университета, 2014*. – С. 71-74
12. Пешиков О.В. Тренажер для отработки хирургических навыков / О.В. Пешиков, А.В. Чукичев, О.А. Невейцева // *Непрерывное медицинское образование и наука*. – 2015. – Т. 10, №2. – С. 3-6
13. Профилактика ВИЧ инфекции среди медицинских персонал (обзор литературы) / Г.Ф. Хайбуллаева, Г.Ж. Билибаева, Д.А. Оспанова [и др.] // *Фармация Казахстана*. – 2022. – №3. – С. 194-203. – EDN ZGHVSB.
14. Рыбакова О.В. Актуальность профилактики профессионального заражения ВИЧ-инфекцией среди обучающихся в медицинском ВУЗе / О.В. Рыбакова, Л.И. Ратникова, С.А. Шип // *Инфекционные болезни*. – 2017. – Т. 15, №S1. – С. 24
15. Симуляционное обучение – вклад в безопасность пациентов / В.Н. Диомидова, А.Е. Сидоров, Н.В. Журавлева и др. // *Вестник Росздравнадзора*. – 2022. – №2. – С. 76-83. – EDN HRVYMY.
16. Сухарева М.В. Разработка и внедрение тренажеров для отработки практических навыков студентов на кафедре топографической анатомии и оперативной хирургии Южно-Уральского государственного медицинского университета / М.В. Сухарева, А.О. Самаркина, А.В. Чукичев и др. // *Непрерывное медицинское образование и наука*. – 2017. – Т. 12, №4. – С. 10-14
17. Управление деятельностью студенческого научного кружка ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, как этап подготовки врача-хирурга / А.С. Шуляковская, С.А. Шипигузова, Н.М. Шлепотина [и др.] // *Управление в современных системах*. – 2020. – №2 (26). – С. 63-69. – EDN CGBWMI
18. Филатов Н.Н. Основные факторы профессионального заражения медицинских работников гемоконтактными инфекциями / *Эпидемиология и вакцинопрофилактика* // Н.Н. Филатов, И.А. Храпунова, В.Ю. Филиппов. – 2005. – Т. 21, №2. – С. 41-45
19. Формы работы студенческих научных кружков кафедр медицинского вуза / А.В. Чукичев [и др.] // *Оптимизация высшего медицинского и фармацевтического образования: менеджмент качества и инновации: материалы VIII внутривузовской научно-практической конференции*. – Челябинск, 2017. – С. 124-127
20. Хирургические инструменты / Учебное пособие для студентов медицинских вузов по специальностям: лечебное дело, педиатрия, медико-профилактическое дело и стоматология. – Под ред. проф. А.В. Чукичева. – Челябинск, 2008. – 42 с.
21. Шуляковская А.С. Обучение работе с хирургическими инструментами как этап профилактики аварийных ситуаций / А.С. Шуляковская, Р.А. Шпота // *Вестник совета молодых ученых и специалистов Челябинской области*. – 2018. – Т. 2, №2 (21). – С. 78-82

Балан М.В. Леонард Бейли, малышка Фей и Лома-Линда – 40 лет с начала трансплантаций сердца младенцам / М.В. Балан, М.В. Костюченко // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 9-18

УДК 617-089

## ЛЕОНАРД БЕЙЛИ, МАЛЫШКА ФЕЙ И ЛОМА-ЛИНДА – 40 ЛЕТ С НАЧАЛА ТРАНСПЛАНТАЦИЙ СЕРДЦА МЛАДЕНЦАМ

БАЛАН М.В., КОСТЮЧЕНКО М.В.

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,  
Москва, Россия

### Аннотация

В 2024 году медицинский центр университета Лома-Линда в Калифорнии, США, отмечает годовщину – 40 лет с памятного дня первой трансплантации сердца бабуина новорожденной девочке Стефани Фей. Леонард Ли Бейли, получивший степень доктора медицины в университете в 1969 году, прошёл нелёгкий путь, стремясь найти способ лечения новорождённых детей с врождёнными пороками сердца, несовместимыми с жизнью. И хотя малышка Фей умерла через 20 дней после операции, с того времени детская больница университета Лома-Линда стала центром трансплантаций сердца младенцам, известным во всём мире. В статье представлена история разработки операций по трансплантации сердца младенцам, ход ксенотрансплантации 1984 года и методика первых пересадок сердца от младенца младенцу, а также основные направления работы медицинского центра и университета Лома-Линда в этой области.

**Ключевые слова:** синдром гипоплазии левых отделов сердца, университет Лома-Линда, сердце бабуина, доктор Леонард Бейли, детская больница университета Лома-Линда, новорожденный младенец, медицинский центр университета Лома-Линда, Стефани Фей, трансплантация сердца

## LEONARD BAILEY, BABY FAE AND LOMA LINDA – 40 YEARS SINCE BEGINNING OF INFANT HEART TRANSPLANTATIONS

BALAN M.V., KOSTIUCHENKO M.V.

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### Abstract

In 2024, Loma Linda University Medical Center in California, USA, celebrates the 40th anniversary of the first baboon heart transplant to a newborn girl, Stephanie Fae. Leonard Lee Bailey, who received his medical degree from the University in 1969, went through a difficult journey to find a way of treatment congenital heart defects in newborn babies that are incompatible with life. Although baby Fae died 20 days after the operation, Loma Linda University Children's Hospital has since become a world-renowned center for infant heart transplants. The article presents the history of the development of heart transplantation

---

### \* Сведения об авторах:

Балан Милана Владимировна, e-mail: milanabalan.v.w@gmail.com, студент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1

ORCID: 0009-0007-6595-8315

Костюченко Марина Владимировна, e-mail: surgebox@yandex.ru, д.м.н., доцент, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра медицины катастроф, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1

SPIN-код: 8198-2090, ORCID: 0000-0003-1069-7190

operations for infants, xenotransplantation in 1984 and the technique of the first infant-to-infant heart transplants, as well as the main directions of work in Loma Linda Medical Center and University.

**Keywords:** *hypoplastic left heart syndrome, Loma Linda University, baboon heart, Dr. Leonard Bailey, Loma Linda University Children's Hospital, newborn infant, Loma Linda University Medical Center, Stephanie Fae, heart transplant*

**Актуальность.** В наше время синдром гипоплазии левых отделов сердца уже не обрекает новорождённого младенца на смерть. Но именно так было раньше, всего лишь 40 лет назад. Труды и инновационные методы Леонарда Ли Бейли, детского кардиохирурга, положили начало трансплантациям сердца младенцам с врождёнными пороками сердца в детской больнице университета Лома-Линда.

**Материалы и методы.** Исследована литература, посвящённая истории медицинского центра университета Лома-Линда и его важнейших достижений в области здравоохранения, осуществлён сбор и анализ научных работ по теме трансплантаций сердца младенцам и первой трансплантации сердца бабуина новорождённому ребёнку доктором Леонардом Бейли.

**Результаты исследования.** В 2024 году исполняется 40 лет со знаменательной даты 26 октября 1984 года, привлёкшей внимание всего мира к медицинскому центру университета Лома-Линда в Калифорнии, США. В то раннее утро в операционной отделения кардиохирургии детской больницы университета Лома-Линда доктор Леонард Ли Бейли (Leonard Lee Bailey) с сотрудниками провёл первую в мире трансплантацию сердца бабуина младенцу (рис. 1) [9].

Стефани Фей родилась 14 октября 1984 года с синдромом гипоплазии левых отделов сердца (рис. 2). От этого врождённого порока, при котором левые части сердца практически отсутствуют, не было в то время лечения. Паллиативная хирургия зачастую тяжело переносилась младенцами и не могла устранить заболевание [10]. Ещё со времени обучения в медицинской школе Леонард Бейли, обеспокоенный судьбой подобных маленьких пациентов, начал вникать в мировой опыт сердечных трансплантаций.

Но пересадить сердце новорождённому представлялось крайне сложной задачей, требующей от врача необычной компетенции и навыков. В 1967 году в Нью-Йорке доктор Адриан Кантровиц после нескольких экспериментов на животных осуществил

первую попытку пересадить младенцу человеческое сердце, однако младенец прожил всего несколько часов, так и не покинув реанимацию [11].

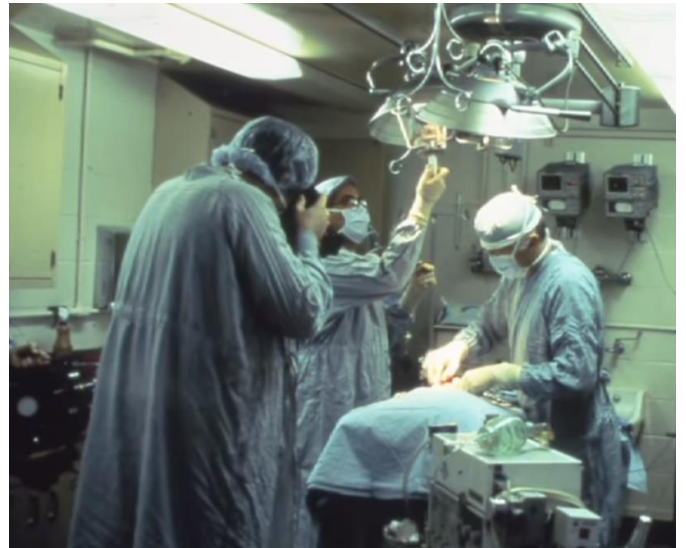


Рис. 1. Операция на сердце малышки Фей (*Stephanie's Heart: The Story of Baby Fae, Loma Linda University 2010*)



Рис. 2. Стефани Фей, недоношенная девочка с синдромом гипоплазии левых отделов сердца (*Stephanie's Heart: The Story of Baby Fae, Loma Linda University 2010*)

Получив в 1969 году статус врача в университете Лома-Линда и пройдя ординатуру в области детской кардиохирургии в госпитале для больных детей в Торонто, Канаде, крупнейшей в мире на тот момент детской больнице, Леонард Бейли (рис. 3) посвятил значительную часть своей карьеры поиску решения проблемы Синдрома гипоплазии левых отделов сердца. Вернувшись в Лома-Линда в качестве детского кардиохирурга, в течение 6 лет он провёл более 250 пересадок овечьих

сердце новорожденным козлятам (рис. 4). Многие из них полностью восстановились и смогли вернуться к полноценной жизни в стаде (рис. 5) [7].



Рис. 3. Доктор Леонард Ли Бейли (*Dr. Leonard Bailey, Who Gave a Baby a Baboon's Heart, Dies at 76 – The New York Times, 2019*)



Рис. 4. Операция по трансплантации сердца ягнёнка новорождённому козлёнку (*Stephanie's Heart: The Story of Baby Fae, Loma Linda University 2010*)

Вместе с этим Леонард Бейли усердно работал над проблемой отторжения трансплантатов и вопросами иммунодепрессии. Его гипотеза возможности пересадки сердца млекопитающего новорожденному ребёнку из-за недоразвития у последнего иммунитета в экспериментах на животных подтверждалась. Как раз в то время Джон Борель из Базеля, Швеция, открыл циклоспорин А. Он начал поставлять его для опытов Бейли [4]. Новый

маслянистый препарат оказался отличным иммунодепрессантом. И в 1983 году Бэйли начал процесс получения разрешения на проведение клинического эксперимента. После 14 месяцев обсуждений протокол новой операции был одобрен [10].



Рис. 5. Коза с пересаженным в первую неделю жизни сердцем выросла и родила козлёнка, который только восстановился после ксенотрансплантации. Поддерживающая иммунодепрессивная терапия для взрослой козы состоит из циклоспорина А [7]. (*The Evolution of Infant Heart Transplantation, Leonard L. Bailey, MD*)

Вскоре в детскую больницу университета Лома-Линда поступила недоношенная новорождённая девочка Стефани Фей. Здесь ей поставили неутешительный диагноз – синдром гипоплазии левых отделов сердца – и выписали по желанию матери домой. Доктор Бейли на тот момент возвращался с семейного отпуска. Прибыв в отделение через 4 дня, он встретил коллегу, спросившего его о том, как обстоят дела с новым протоколом и сообщившего о малышке Фей. Маме малышки Фей позвонил педиатр и рассказал об исследованиях доктора Бейли. Она вернулась с ребёнком в сопровождении родственников в больницу, чтобы обсудить с доктором возможность пересадки сердца от млекопитающего.

Доктор Бейли потратил целую ночь, подробнейшим образом рассказывая матери о своих опытах на млекопитающих и о возможной ксенотрансплантации. Его рассказ был записан на пластинку для отца девочки, отсутствующего на тот момент (рис. 6).

На следующий день Бейли встретился с обоими родителями и провёл немало времени, объясняя все риски и возможности и отвечая на множество вопросов обеспокоенных родителей. Отец и мать девочки после долгих колебаний и тщательных размышлений подписали самый развёрнутый и подробный договор в истории медицинского центра Лома-Линда [10].



Рис. 6. Магнитофон с записью беседы с доктором Бейли (*Stephanie's Heart: The Story of Baby Fae, Loma Linda University 2010*)



Рис. 7. Мама малышки Фей навещает дочь в ожидании операции (*Stephanie's Heart: The Story of Baby Fae, Loma Linda University 2010*)

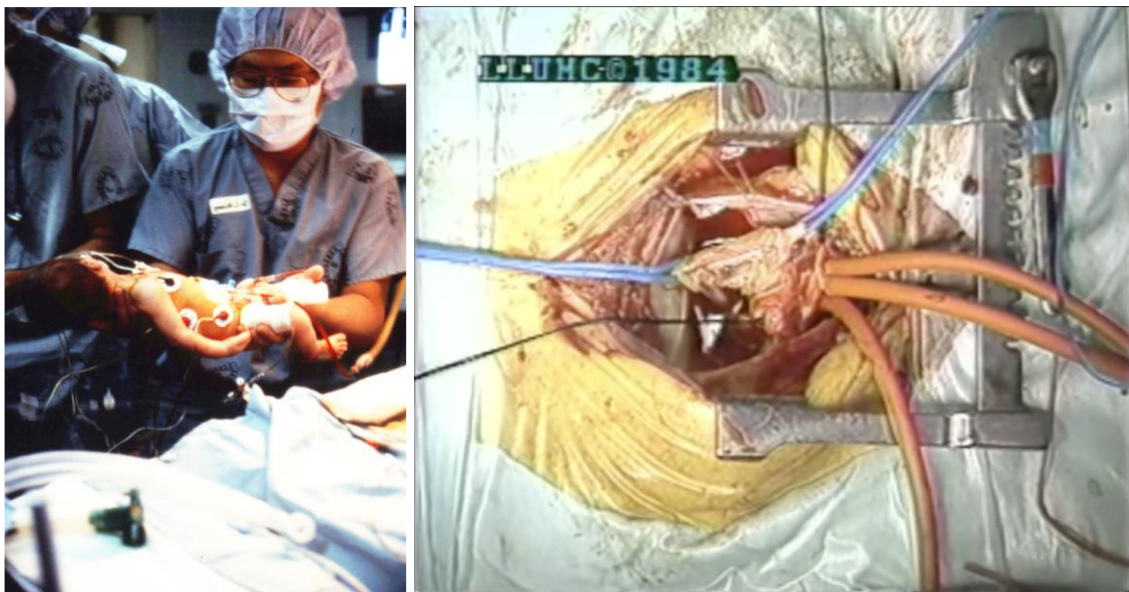


Рис. 8. Операция ксенотрансплантации у малышки Фей 1984 г. (*The Evolution of Infant Heart Transplantation, Leonard L. Bailey, MD, Stephanie's Heart: The Story of Baby Fae, Loma Linda University 2010*)

22 октября, на шестой день своей жизни, малышка Фей уже едва выживала в отделении интенсивной терапии. В приготовлении к операции нужно было выбрать одного маленького бабуина из шести, наиболее подходящего для девочки. Тесты на сопоставимость их групп крови и иммунологического профиля заняли несколько дней, без их жизненно важных результатов врачи не осмелились поспешить в операционную (рис. 7).

Иммунолог Сандра Нельсон-Канарелла завершила последний тест в 4:30 утра 26 октября, и уже в 6:30 доктор Бейли с сотрудниками начали операцию (рис. 8). Сердце бабуина было извлечено, температура тела девочки была опущена до 66 градусов по Фаренгейту, что существенно замедлило метаболизм и позволило врачам остановить её кровообращение на 1 час 10 минут. Имплантация нового сердца размером с грецкий орех заняла приблизительно час. После согревающей процедуры в 11:35 сердце внезапно заработало – уверенно и ритмично, со скоростью 130 ударов в минуту. Всех присутствующих наполнило чувство

благоговения. "Не нашлось из нас никого, на чьих глазах не было бы слёз в тот момент" – вспоминала доктор Нельсон-Канарелла.



Рис. 9. Малышка Фей восстанавливается после операции (*Railway to the Moon – The Impossible Dream – Ken McFarland, 2005*)

Не было никаких признаков начинающегося отторжения, девочка быстро поправлялась (рис. 8, 9). На вторую неделю после операции она уже не нуждалась во внутривенном питании. На третьей неделе появились признаки отторжения, но усиление лечения дало хороший результат [5, 10].



Рис. 10. Доктора Бейли и Нельсон-Канарелла осматривают малышку после операции (*Scope – Loma Linda University Adventist Health Sciences Center, spring, 2007*)

Однако на 20 день после операции малышка Фей умерла. Точные причины ее смерти остались до конца не выясненными, хотя они включали неожиданную широко распространенную системную сосудистую

гемагглютинацию и почечную недостаточность. Сердце же работало стабильно до конца [7, 14].

Реакция общественности и прессы была неожиданно бурной и неоднозначной [14, 15] – варьировалась от восхищения до ужаса (рис. 11).

Полиции пришлось усилить охрану детской больницы и патрулировать возле дома доктора Бейли. Но родители девочки были спокойны. Они понимали, что их решение дало начало новой эре в лечении младенцев с пороками сердца. Декан медицинской школы Лома-Линда

Роджер Хэдли отметил: "Больница и университет в Лома-Линда управляются церковью христиан адвентистов седьмого дня. Все её этики и теологи считали, что трансплантация была верным решением. Мы были рядом с Бейли тогда" [8].

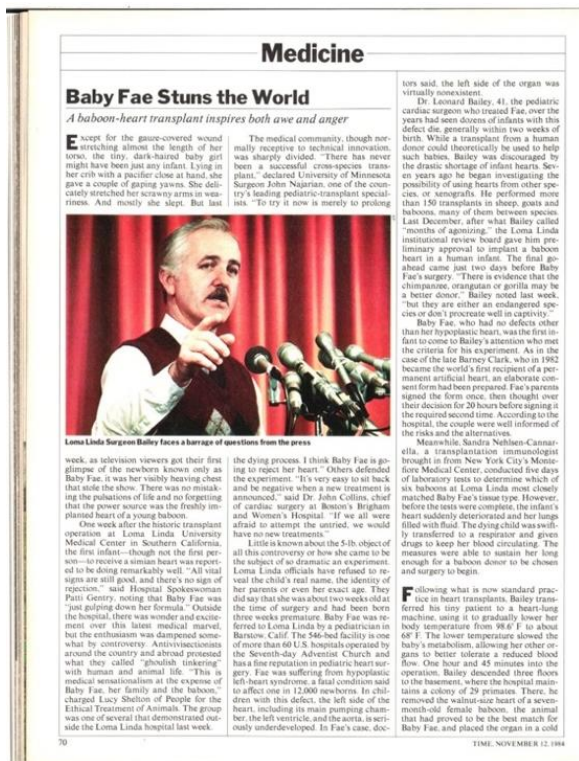


Рис. 11. Статья в журнале Time, November 12, 1984



Рис. 12. Эдди – "Малыш Моисей" – живущий дольше всех новорожденный реципиент трансплантированного сердца (1985 год). На фотографии ему 3 года. операции (Scope – Loma Linda University Adventist Health Sciences Center, spring, 2007)

Пересадка сердца малышке Фей стала событием, давшим мировую известность университету Лома-Линда. Через год Леонард Бейли осуществил вторую операцию по трансплантации сердца (рис. 12), но на этот раз

донорского сердца от человеческого младенца, четырёхдневному Эдди, известному как малыш Моисей. Ребёнок полностью восстановился и вырос [6, 7].

На основании статей доктора Леонарда Бейли нами был сделан краткий обзор методики тех первых операций по трансплантации сердца, проводимых в детской больнице университета Лома-Линда в 1986-1988 годах.

**Предоперационное ведение** – после подтверждения синдрома гипоплазии левых отделов сердца новорожденные младенцы получали постоянную внутривенную инфузию простагландина E-1, осуществлялась незамедлительная коррекция ацидоза и/или гипогликемии, механическая вентиляция комнатного воздуха, энтеральное или парентеральное питание и инотропная поддержка. Как только донор был найден, при приготовлении к операции потенциальные реципиенты получали непрерывную внутривенную инфузию циклоспорина А – 0,2-0,4 мг в час, при этом прекращалось энтеральное питание.



Рис. 13. Фото с операций Леонарда Бейли (*Scope – Loma Linda University Adventist Health Sciences Center, spring, 2007*)

**Ход операции и периоперационный менеджмент.** У донора с констатацией смерти головного мозга, соответствующей реципиенту группой крови и размером сердца, извлекалось сердце и осуществлялась ортотопическая пересадка сердца во время остановки кровообращения у реципиента. В операционную младенцы поступали со вспомогательной вентиляцией и инотропной поддержкой. Венозная и артериальная линии вводились через область левого паха. После операции всем требовалось 2 и более дня интубации и вспомогательной вентиляции. В качестве инотропной поддержки обычно применялись изопротеренол или допамин. Продолжалась постоянная внутривенная инфузия циклоспорина А, через 3-5 дней после операции осуществлялся переход к оральному введению циклоспорина. Также применялся Азатиоприн. Сразу после операции вводили с промежутком в 12 часов четыре дозы метил преднизолона – 25 мг/кг. Иммуитет младенцев усиливали гамма-глобулином в течение 72 часов после операции и повторяли этот курс 2-3 раза за время послеоперационной госпитализации. Пациенты на протяжении 5-7 дней после операции получали внутривенно антибиотик широкого спектра. Для мониторинга на доказательства отторжения или системной инфекции использовали неинвазивные методы, которые применяли 2 раза в неделю, начиная со второй послеоперативной недели.

Каждый день младенцев внимательно осматривали, чтобы убедиться в отсутствии повышенной температуры, раздражительности, сниженного аппетита, повышенной ЧСС покоя, аритмии, избыточного набора веса,

гепатомегалии и ритма галопа. Также регулярно исследовали образцы крови младенцев. После выписки из стационара младенцев обследовали амбулаторно 2 раза в неделю до 6 месяцев, и раз в месяц – после. В конце первого послеоперационного года осуществляли полное инвазивное диагностическое обследование, включавшее миокардиальную биопсию. К этому времени прекращали применение Азатиоприна, и иммунодепрессивная терапия продолжалась только циклоспорином. Физическое и неврологическое развитие детей было удовлетворительным, они хорошо переносили обычные детские инфекции.

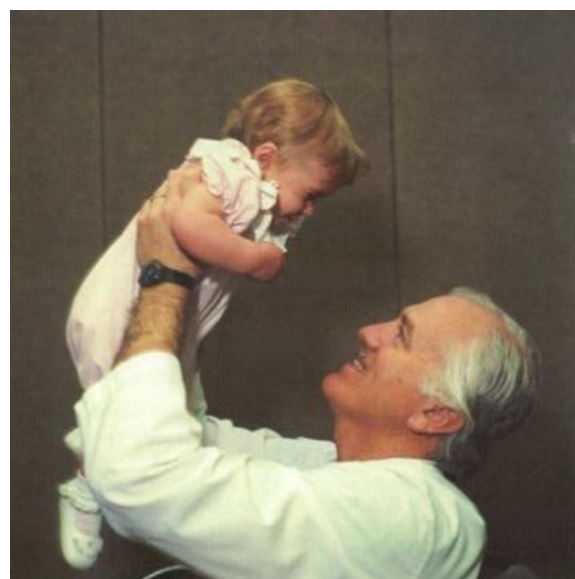


Рис. 14. Леонард Бейли с одной из своих пациенток (*Railway to the Moon – The Impossible Dream – Ken McFarland, 2005*)

Таким образом были прооперированы многие младенцы, а из 14 новорожденных, прооперированных Леонардом Бейли до 1988

года, выжило и полностью восстановилось 11 – это 78% [11, 12].

С тех пор до конца его карьеры как детского кардиохирурга в 2017 году доктором Бейли было проведено 375 детских трансплантаций сердца, а также многие другие операции на

сердце (рис. 13-15) [8]. Медицинский центр университета Лома-Линда и сегодня является крупнейшим в мире заведением, осуществляющим многочисленные трансплантации сердца и других органов (рис. 16) [2, 6].



Рис. 15. Доктор Бейли с некоторыми из своих маленьких пациентов (*Railway to the Moon – The Impossible Dream – Ken McFarland, 2005*)



Рис. 16. Доктор Леонард Бейли с представителем прессы у входа в отделение сердечных трансплантаций новорождённым 1994 г. (*Railway to the Moon – The Impossible Dream – Ken McFarland, 2005*)



Рис. 17. Первый в мире центр протонно-лучевой терапии – в 1990 г. и сейчас (*Railway to the Moon – The Impossible Dream – Ken McFarland, 2005, The ADVENTISTS – Copyright Journey Films. Inc 2010*)

Университет Лома-Линда имеет уникальную вековую историю. Основанный в 1905 году как колледж медицинских евангелистов группой христиан адвентистов седьмого дня он процветал и развивался, подарив миру тысячи медицинских специалистов разного уровня и направленности, многие из которых внесли весомый вклад в науку и медицинскую практику. Среди наиболее известных достижений университета Лома-Линда хочется отметить открытие в 1990 году первого в мире клинического центра протонно-лучевой терапии (рис. 17), который до 2003 года оставался единственным в Соединённых Штатах [2, 10].

Лома-Линда – уникальное место, это одна из голубых зон мира по долгожительству [1]. Жители города Лома-Линда (более 9 тыс. человек) являются самой долгоживущей группой населения США, они живут в среднем на 7-8 лет дольше, значительно реже болеют раком, сердечно-сосудистыми и другими заболеваниями [1, 13]. Эта особенность привлекла к себе внимание Американского онкологического общества и других государственных служб здравоохранения. Национальными институтами здравоохранения США были профинансированы крупные исследования, изучавшие жизнь и здоровье жителей и сотрудников Лома-Линда и других адвентистов Калифорнии и прочих регионов. Исследовали 34000 человек в первом исследовании здоровья адвентистов (Adventist Health Study – 1) на протяжении 25 лет – 1974 – 1988 года и 97000 человек во втором (Adventist Health Study – 2), начавшемся в 2002 году и продолжающемся сегодня (рис. 18) [3]. Эти и другие масштабные исследования, проводимые Университетом Лома-Линда, – открывают

взаимосвязь между питанием, образом жизни и продолжительностью жизни.

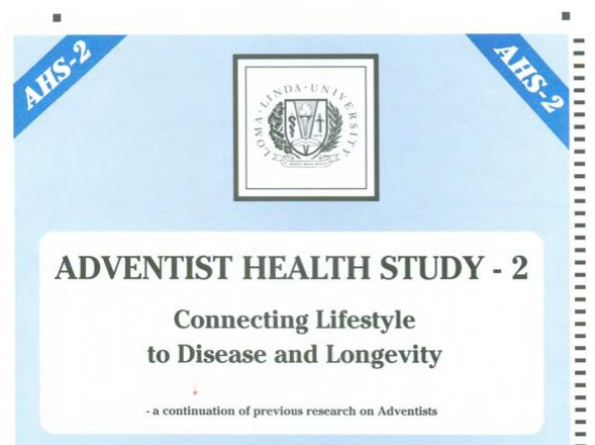


Рис. 18. Второе исследование здоровья адвентистов, охватившее 97000 чел. и длящееся с 2002 года до настоящего времени

**Выводы.** Университет Лома-Линда внёс серьёзный вклад в мировую медицину благодаря трудам многих его выпускников и специалистов. Примером этого может служить история первой сердечной трансплантации новорождённому ребёнку, осуществлённая доктором Леонардом Бейли 40 лет назад. Изучение данного случая показало нецелесообразность пересадок сердца от млекопитающих человеку, необходимость и важность улучшения и развития методик трансплантаций сердца от человека человеку для новорождённых и детей раннего возраста. Знакомство с историей и ходом старых операций наделяет нас опытом, способствует лучшему пониманию современных методик операций и позволяет избежать в будущем ошибок, которые, возможно, научили наших предшественников и помогли им передать нам наилучшие знания и навыки.

#### Список литературы

1. Бюттнер Д. Голубые зоны. 9 правил долголетия от людей, которые живут дольше всех / Д. Бюттнер. – Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 208 с.
2. Зайцев Е.В. С заботой о здоровье. История становления и развития адвентистской системы здравоохранения / Е.В. Зайцев. – Заокский: Источник жизни, 2019. – 64 с.
3. Adventist Health Study-2 Publication Database. – Текст: электронный // Loma Linda University Health: [сайт]. – URL: <https://adventisthealthstudy.org/researchers/scientific-publications/adventist-health-study-2-publication-database> (дата обращения: 30.08.2023).
4. Baby Fae and Baby Moses: An Interview with Leonard Bailey. – Текст: электронный // Loma Linda University Health: [сайт]. – URL: <https://news.llu.edu/patient-care/baby-fae-and-baby-moses-interview-with-leonard-bailey> (дата обращения: 17.08.2023).
5. Baby Fae: A Chronology. – Текст: электронный // Loma Linda University Health: [сайт]. – URL: <https://news.llu.edu/patient-care/baby-fae-chronology> (дата обращения: 30.08.2023).
6. Bailey L.L. The Evolution of Infant Heart Transplantation / L.L. Bailey. // The Journal of Heart and Lung Transplantation. – 2009. – №12. – P. 1241-1245.
7. Bailey L. Remembering Baby Fae / L. Bailey, L. Kidder. // SCOPE Loma Linda University Adventist Health Sciences Center. – 2007. – №43. – P. 7-11.

8. Grady D. *Dr. Leonard Bailey, Who Gave a Baby a Baboon's Heart, Dies at 76* / D. Grady – Текст: электронный // *The New York Times*: [сайт]. – URL: <https://www.nytimes.com/2019/05/22/obituaries/dr-leonard-bailey-dead.html> (дата обращения: 17.08.2023).
9. *History*. – Текст: электронный // *Loma Linda University Research Affairs*: [сайт]. – URL: <https://researchaffairs.llu.edu/about-us/history> (дата обращения: 17.08.2023).
10. McFarland, K. *Railway to the Moon – The Impossible Dream* / K. McFarland [et al.] – Boise, Idaho, USA: Pacific Press Publishing Association, 2005. – 240 p.
11. Mohan J. *Neonatal heart transplantation* / J. Mohan, L.L. Bailey. // *Annals of Cardiothoracic Surgery*. – 2018. – №7. – P. 118-125.
12. *Orthotopic Transplantation During Early Infancy as Therapy for Incurable Congenital Heart Disease* / L.L. Bailey [et al.]. // *Annals of Surgery*. – 1988. – №208. – P. 279-286.
13. *Vegetarian Dietary Patterns and Mortality in Adventist Health Study 2* / M.J. Orlich [et al.] // *JAMA Intern Med*. – 2013. – №173. – P. 1230-1238.
14. Wallis C. *Baby Fae Loses Her Battle* / C. Wallis. // *Time*. – November 26, 1984. – №22. – P. 88-89
15. Wallis C. *Baby Fae Stuns the World* / C. Wallis. // *Time*. – November 12, 1984. – №20. – P. 70-72.

Бугаевский К.А. Вклад в мировую анатомию Леонардо Да Винчи, в отражении средств коллекционирования / К.А. Бугаевский, Е.С. Коннов, Г.Ж. Жарылкасынова и др. // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 19-25

УДК 94 (470) (075.8)

## ВКЛАД В МИРОВУЮ АНАТОМИЮ ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ, В ОТРАЖЕНИИ СРЕДСТВ КОЛЛЕКЦИОНИРОВАНИЯ

БУГАЕВСКИЙ К.А. <sup>1</sup>, КОННОВ Е.С. <sup>2</sup>, ЖАРЫЛКАСЫНОВА Г.Ж. <sup>3</sup>,  
ПЕШИКОВА М.В. <sup>2</sup>, ПЕШИКОВ О.В. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Новая Каховка, Херсонская область, Россия

<sup>2</sup> Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Россия

<sup>3</sup> Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино, Бухара,  
Республика Узбекистан

### Аннотация

В статье представлены результаты проведенного исследования, посвященного изучению вопроса о сохранении памяти о жизни и научной деятельности, великого итальянского мыслителя, исследователя, анатома и художника эпохи Возрождения – Леонардо да Винчи, в отражении разных средств коллекционирования, таких как: филателия, филокартия, нумизматика и фалеристика. Статья проиллюстрирована многочисленными скриншотами коллекционных материалов. К иллюстрациям даны комментарии.

**Ключевые слова:** Леонардо да Винчи, филателия, нумизматика, памятные монеты и медали, средства коллекционирования

---

### \* Сведения об авторах:

Бугаевский Константин Анатольевич, e-mail: apostol\_luka@ukr.net, к.м.н., доцент, 54000, Россия, г. Новая Каховка, ул. 69 Десантников, 10

ORCID: 0000-0002-8447-1541

Коннов Егор Сергеевич, e-mail: konnov.eg@mail.ru, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, студент, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64

Жарылкасынова Гавхар Жанузаковна, e-mail: gavhar72@inbox.ru, д.м.н., профессор кафедры гематологии и клинической лабораторной диагностики, Бухарского государственного медицинского института имени Абу Али ибн Сино, 200216, Республика Узбекистан, г. Бухара, ул. Гиждуванская, 80

ORCID: 0000-0003-2777-9141

Пешикова Маргарита Валентиновна, e-mail: peshikova@mail.ru, к.м.н., федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64

SPIN-код: 2358-9769, ORCID: 0000-0002-2113-5495

Пешиков Олег Валентинович, e-mail: snk\_aioh\_susmi@mail.ru, к.м.н., федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, доцент кафедры анатомии и оперативной хирургии, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64

SPIN-код: 1352-3158, ORCID: 0000-0001-8906-2133

## LEONARDO DA VINCI'S CONTRIBUTION TO WORLD ANATOMY, IN REFLECTING THE MEANS OF COLLECTING

BUGAEVSKY K.A. <sup>1</sup>, KONNOV E.S. <sup>2</sup>, ZHARYLKASYNOVA G.J. <sup>3</sup>, PESHYKOVA M.V. <sup>2</sup>, PESHIKOV O.V. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Novaya Kakhovka, Kherson region, Russia

<sup>2</sup> South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

<sup>3</sup> Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino, Bukhara, Republic of Uzbekistan

### Abstract

The article presents the results of the conducted research of the sacred study of the problem of preserving the memory of life and scientific activity of the great Italian thinker, researcher, anatomist and Renaissance artist Leonardo da Vinci in the reflection of different types of collecting, such as philately, philocarty, numismatics and faleristics. The article is illustrated with numerous screenshots of collection materials. The illustrations are accompanied by comments.

**Keywords:** *Leonardo da Vinci, philately, numismatics, commemorative coins and medals, collecting tools*

**Актуальность.** Изучение истории медицины, невозможно представить себе, без изучения и сохранения истории нормальной анатомии человека. Все великие врачи древности, во все периоды истории человечества, прежде всего были великолепными специалистами в анатомии. Не зная, как устроен человек, невозможно не только диагностировать у него различные заболевания, ни тем более – лечить больного человека! В связи с этим изучение жизни, научной и практической деятельности учёных-анатомов разных стран, является весьма актуальным и востребованным в истории медицины, что и двигало автора, при написании данной статьи. Методом иллюстраций к тексту, автор избрал различные средства коллекционирования – филателию и нумизматику, с предоставлением скриншотов почтовых марок, конвертов, памятных монет и медалей, посвящённых известным анатомам прошлых столетий.

В данной статье, речь пойдёт об итальянской анатомической школе и её известнейшем представителе, начиная от периодов Средневековья и эпохи Ренессанса и до XVII-XVIII веков – Леонардо да Винчи.

Немецкий писатель Лион Фейхтвангер однажды сказал: "Человек талантливый, талантлив во всех областях", но порой природа одаряет одного человека настолько, что он значительно превосходит своих современников, все его действия кажутся гениальными. Вышеописанное вполне подходит для Леонардо да Винчи: художника, ученого, изобретателя, оказавшего огромное влияние на ход развития всей земной цивилизации, но как мы понимаем,

что имеем дело с гением? Какие факторы заставляют нас признать в человеке гениальность? Ведь на практике достаточно только начать исследование, чтобы понять: люди либо преувеличивают, либо преуменьшают значение данного слова. Лучше всего обе эти крайности применяются в отношении нашего героя, так давайте же последовательно проследим: кем был Леонардо в действительности, и какой образ он оставил в современном массовом сознании. Вокруг да Винчи витает столько мифов, что они практически слились с реальностью. Так в чём же состоят его заслуги перед человечеством?

Леонардо да Винчи творил в конце 15 века, когда живопись буквально изобретали с нуля, но на искусстве его интересы не ограничивались, нашего художника можно назвать самым настоящим универсальным человеком. По данным центра "Архэ" он изучал живопись, математику, анатомию, музыку, инженерное дело, ботанику, картографию и ещё с 10 дисциплин, уже при жизни был признан, а сейчас и вовсе известен на весь мир, но всё могло сложиться иначе, ведь да Винчи был незаконнорожденным сыном флорентийского нотариуса и простой крестьянки, отец не забыл мальчика и, увидев в нём талант, отправил его в мастерскую художника Андреа Верроккьо, который считался одним из самых востребованных мастеров, его учителем был Донателло – преемственность поколений во всей красе [3, 4, 5, 12]. Важно отметить, что сам по себе объем и разнообразие знаний Леонардо не были чем-то уникальным, в мастерских того времени художников учили буквально всему и

только в последний момент допускали до живописи, которая считалась настолько тонким делом, что перед этим подмастерье должен был в совершенстве освоить всё остальное.

Примерно в 20 лет он перестает быть учеником и сам становится мастером, именно здесь впервые начинает проявляться важная для нас особенность да Винчи – он с трудом заканчивает свои работы, а работает над ними намного дольше, чем менее опытные коллеги [8, 13]. Леонардо считается одним из величайших художников, однако законченных работ до нас дошло только 15, тот же Рафаэль оставил после себя около сотни работ, прожив в два раза меньше. Да Винчи однозначно нельзя назвать плодовитым художником, но здесь дело не в количестве, а в качестве – каждая законченная работа Леонардо становилась событием в мире живописи, он усердно работал – его графические рисунки замечательно сохранились, человечество получило архив объёмом более 7000 экземпляров [10]. Стоит отметить невероятную сухость и обезличенность записок художника, имея на руках более 13000 страниц текста, мы не находим никаких личных откровений – только советы, описания экспериментов и наблюдений. Редчайший случай – прекрасно понимая вклад в развитие мировой науки и искусства, мы ничего не можем сказать о внутреннем мире Леонардо. К дневникам вы ещё вернёмся, а сейчас – перенесемся во Флоренцию, на дворе уже 1481 год, да Винчи – достаточно успешный мастер, который занимается не только живописью, но и инженерным делом [4]. Именно в этот момент самолюбию Леонардо был нанесен серьезный удар – его не позвали в Рим, участвовать в росписи Сикстинской капеллы. Буквально всех позвали, а его нет, причины подобного решения остаются неизвестными, но одно известно точно – да Винчи решает коренным образом изменить свою жизнь и уехать в Милан, для понимания ситуации важно учитывать, что это сегодня Милан – столица мировой моды, в пятнадцатом веке жителей Милана считали чуть ли не варварами, зато большой город без конкурентов позволил бы художнику развернуться на полную мощность. Чтобы заполучить покровительство, Леонардо пишет миланскому герцогу следующее: "Владею способами постройки легчайших и крепких мостов, которые можно безо всякого труда переносить и при помощи которых можно преследовать неприятеля, а иногда и бежать от него и другие

ещё, стойкие и неповреждаемые огнем и сражением, легко и удобно разводимые и устанавливаемые. И средства также жечь и рушить мосты неприятеля". И это лишь маленький отрывок из письма, в конце которого он скромно добавил, что увлекается еще и живописью, не зная контекста, можно поверить, что да Винчи действительно сверхчеловек, вот только на тот момент наш герой на практике ничем подобным не занимался, у него были лишь величественные замыслы и некоторые наброски чертежей. Это вовсе не означает, что Леонардо хотел пустить пыль в глаза, скорее всего он действительно верил, что сможет не только получить теплое место при дворе, но и осуществить задуманное. Так или иначе письмо сработало, и художник получил приглашение в Милан, только не в качестве военного инженера, а на роль режиссера и декоратора придворных праздников. Именно в Милане да Винчи проведёт свои самые продуктивные годы [4, 9]. Рассмотрим одну из первых законченных работ Леонардо: "Благовещение". Она очень выгодно отличается от всего, что было написано в то время, а всё дело в том, что изображение выглядит объемным. На разгадку этой тайны да Винчи потратил не один год, подобрать ключ ему помогли природная наблюдательность и умение нестандартно мыслить. Да Винчи, как и мы, был прекрасно знаком с понятием перспективы, с ним были знакомы и современники Леонардо, вот только даже при соблюдении всех математических пропорций предметы не выглядели достаточно объемно. Леонардо понял очень простую, но совсем не очевидную вещь – человеческий взгляд имеет фокус [6]. Он попробовал изобразить объекты не такими четкими, как было принято, и они внезапно стали более объемными, фактически да Винчи был первым, кто смог изобразить на картине воздух [1].

Не меньшего упоминания заслуживает изобретение Леонардо такого жанра, как Пейзаж, его изображение долины Арно считается первым пейзажем в истории, именно он впервые сделал природу не фоном для героев картины, а героем картины.

Главным же достижением да Винчи за пределами искусства стало изобретение колесцового ружейного замка. Это устройство получило массовое распространение и состояло на вооружении у армий многих народов мира почти двести лет.

В 1490 году он начинает работу над одним из своих самых популярных произведений – фреской "Тайная вечеря" на стене миланского монастыря, закончив которую, он совершил ещё один прорыв в искусстве. У святых на фреске не было нимбов, даже Иисуса Леонардо изобразил, как простого человека [4]. На тот момент по уровню авангардности это стало беспрецедентным событием, но всю работу чуть не загубила тяга художника к экспериментам, да Винчи решил, что не будет рисовать так, как раньше, приготовил собственные краски и начал наносить изображение прямо на стену, а не на влажную штукатурку, как было принято, и в этот раз техническое чутье подвело мастера, фреска стала рассыпаться еще при жизни нашего героя, а через век имела вид тусклого изображения, исходный вид которого не способна восстановить ни одна реставрация.

В начале 16 века, Милан был захвачен французами, и да Винчи на несколько лет вернулся в родную Флоренцию, где и состоится соревнование двух величайших флорентийцев: Микеланджело и Леонардо, за звание лучшего в мире художника [2, 7, 14]. Оба живописца недолюбливали друг друга: Леонардо критиковал своего оппонента за нереалистичное изображение мускулатуры, а тот в свою очередь ругал да Винчи за бессмысленные эксперименты и привычку не заканчивать работы. Художники настолько сильно хотели победить, что представили великолепные эскизы, по иронии судьбы эти фрески они не закончили оба, однако даже это не помешало гениям стать родоначальниками ещё двух эстетических направлений: "Битва при Кашине" Микеланджело дала начало Барокко, а "Битва при Ангиари" да Винчи – классицизму.

А теперь давайте подведем итог, почему, несмотря на малую плодовитость и странный стиль работы, специалисты признают бесспорное лидерство Леонардо [6]? После смерти да Винчи оставил менее 20 работ, тысячи набросков и эскизов, он не был забыт, а через 30 лет он войдёт в десятку самых влиятельных мастеров, однако в течение почти двух веков безусловным лидером считался Микеланджело, а придуманный им жанр "Барокко" безраздельно властвовал в западной культуре. К концу 18 века на первую строчку начал выдвигаться Рафаэль, когда умы западных интеллектуалов захватил романтизм, не Рафаэль придумал этот жанр, однако стал его эталоном. А где же сам Леонардо? Он где-то рядом, его помнят и ценят,

но никто не называет его главным художником, да Винчи в первую очередь славится, как теоретик искусства, поскольку люди знакомы не столько с его творчеством, сколько с его трактатом об искусстве [10]. Кардинальный поворот происходит в середине 19 века, в архивах и частных собраниях всплывают новые записки Леонардо, бешеными темпами развивается наука, в искусстве впервые на первый план выходит не конечный результат, а замысел, и Леонардо да Винчи мгновенно превращается в символ эпохи, он одновременно становится гением двух миров: и науки, и искусства [11]. Образ Леонардо формируется в массовом сознании, про да Винчи пишут Гёте, Зигмунд Фрейд, Фридрих Энгельс [4]. Писатель Теофиль Готье впервые называет улыбку Джоконды загадочной. Упоминания о Леонардо да Винчи разлетелись по всей планете, после чего художник и его работы были обречены на всемирную популярность. Если же мы посмотрим на объективный вклад нашего героя в развитие человеческой мысли, то однозначно признаем, что для своего времени мастер добился выдающихся успехов, вот только большинство работ и набросков Леонардо были найдены в 19 веке, на них не могли опираться художники 17 столетия, а его идеи никак не влияли на умы учёных прошлого, поэтому к моменту обнаружения записок да Винчи, все его достижения безбожно устарели. Считать да Винчи гением или нет – выбор конкретного человека, свой вклад в облик современного общества он уже внес, и отрицать это невозможно.

На рисунке 1, представлена подборка памятных медалей, посвященных изучению анатомии, одним из гениев эпохи Возрождения – Леонардо да Винчи (1452-1519) [15, 16, 17, 18, 20, 22]. Прекрасное знание анатомии человека, заложило основу для активного использования анатомических знаний и человеческих пропорций, в изобразительном искусстве. Его "золотое сечение" пропорций человеческого тела известно не только анатомам, морфологам, художникам, но и многим просвещенным людям во всем мире, во многие столетия. Также, в результате проведённого нового исследования, была найдена памятная серебрянная, с позолотой и нанесением цветного рисунка, памятная медаль, посвящённая великому учёному и художнику эпохи Возрождения – Леонардо да Винчи. Эта памятная медаль (2019), портретом учёного и его изображениями скелета

и мышечной системы человека, представлена на рис. 1 [16, 17, 22].



Рис. 1. Подборка нумизматических материалов, посвящённых Леонардо да Винчи, как известному анатому



Рис. 2. Подборка филателистических материалов, посвящённых Леонардо да Винчи, как известному анатому

Далее, на рисунке 2, представлена большая подборка различных филателистических материалов из Великобритании, Лихтенштейна, Японии, Италии, США, Монголии, Республик Джибути и Конго, Боснии и Герцеговины, а также ряда других государств, посвященная анатомическим исследованиям великого итальянского учёного Леонардо да Винчи (1452-1519) [17, 19, 20, 21, 22]. Многие из представленных почтовых миниатюр, украшены анатомическими иллюстрациями – анатомическими рисунками самого Леонардо да Винчи.

На этом закончена очередная статья, посвящённая памяти анатомических исследований, известного просветителя эпохи Возрождения – великом анатоме и художнике – Леонардо да Винчи. Готовится следующая статья – об анатоме с мировым именем – Андреасе/Андрее Везалии.

**Выводы.** 1. В связи с тем, что практически отсутствует иллюстративный материал, об анатомических занятиях Леонардо да Винчи, филателистические и нумизматические материалы, представленные в данной исследовательской статье, в достаточно полном

объёме, смогли представить этого учёного, как учёного анатома и автора множества анатомических рисунков, выполняющих функцию анатомического атласа.

2. Такие средства коллекционирования, как филателия, нумизматика и многие другие, вполне способны, информативно, ярко и креативно, представить любую тематику, в т.ч. –

жизнь и научную деятельность великих людей, как, в частности – Леонардо да Винчи.

3. Текстовые и иллюстративные материалы, представленные в статье, могут быть активно использованы, как дополнительные материалы, при изучении таких дисциплин, в ВУЗе, как анатомия и история медицины.

#### Список литературы

1. Бородина С. Наследники кватроченто из БСИИ ASG. Флорентийский интеллектуализм против венецианской красочности / С. Бородина // Мир искусств: Вестник Международного института антиквариата. – 2020. – №4 (32). – С. 43-69. – EDN IQDGHX
2. Будько М.С. Образ Леонардо да Винчи в современной русской и русскоязычной литературе конца XX – начала XXI в / М.С. Будько // Вестник Белорусского государственного педагогического университета. Серия 1. Педагогика. Психология. Филология. – 2023. – №1 (115). – С. 109-112. – EDN DGHDM
3. Вишев И.В. Эпоха Возрождения и её выдающиеся мыслители / И.В. Вишев // Евразийское Научное Объединение. – 2021. – №7-3 (77). – С. 162-171. – EDN PXLIRS.
4. Галямичев А.Н. Страница творческой биографии С.М. Стама / А.Н. Галямичев // История и историческая память. – 2014. – №9. – С. 208-211
5. Дворецкий Л.И. Леонардо да Винчи и медицина. Взгляд из прошлого / Л.И. Дворецкий // Consilium Medicum. – 2020. – Т. 22, №12. – С. 9-14. – DOI 10.26442/20751753.2020.12.200524. – EDN FIDSQH.
6. Майорова Е.Д. Леонардо да Винчи. Апология глаза / Е.Д. Майорова // Идеи и идеалы. – 2020. – Т. 12, №4-2. – С. 413-420
7. Макацария Н.А. Об образе матери с ребенком в изобразительном искусстве. Часть II. Ренессанс / Н.А. Макацария // Акушерство, гинекология и репродукция. – 2020. – Т. 14, №3. – С. 400-410. – DOI 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2020.158. – EDN QLLFX.
8. Мисунов С.Н. Творческое начало Леонардо да Винчи / С.Н. Мисунов // Вестник науки. – 2021. – Т. 1, №2. – С. 21
9. Муштанова О.Ю. Аристотель Фьораванти: мастер эпохи Ренессанса в контексте средневековой Руси / О.Ю. Муштанова // Манускрипт. – 2021. – Т. 14, №3. – С. 572-578. – DOI 10.30853/mns210099. – EDN XSVYXL.
10. Уильямс Р. Духовные упражнения Леонардо да Винчи / Р. Уильямс // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Вагановой. – 2016. – №5. – С. 1-3
11. Файзулин Р.И. Антропоцентрические основания творчества Леонардо да Винчи / Р.И. Файзулин, А.С. Курочкин // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2016. – Т. 6, №5. – С. 1
12. Филиппова О.Н. Человек Ренессанса (о творчестве Леонардо да Винчи) / О.Н. Филиппова // Флагман науки. – 2023. – №8 (8). – С. 52-54. – EDN MXCDPM.
13. Цзя С. Представления Леонардо да Винчи о природе и сущности живописи / С. Цзя // Проектирование. Опыт. Результат. – 2023. – №3. – С. 70-72. – EDN XAVMBA.
14. Эгамбердиев Ш.Х. Сравнение творчества Леонардо да Винчи и Микеланджело Буонарроти / Ш.Х. Эгамбердиев, И.В. Дмитриева // Экономика и социум. – Эгамбердиев Ш.Х. Сравнение творчества Леонардо да Винчи и Микеланджело Буонарроти / Ш.Х. Эгамбердиев, И.В. Дмитриева // Экономика и социум. – 2023. – №2(105). – С. 1273-1277. – EDN HIMFHW.
15. A Leonardo da Vinci Drawing the Size of a Postage Stamp / News.artnet URL: <https://news.artnet.com/market/leonardo-da-vinci-head-of-a-bear-1987557> (дата обращения 17.09.2022).
16. Bugaevsky K.A. Famous world anatomists on postage stamps of Ukraine / K.A. Bugaevsky // Polish Science Journal. – Is. 3 (48). – 2022. – Warsaw: Sp.o.o. "iScience", 2022. – pp. 36-60.
17. Bugaevsky K.A. History of Anatomy and Activities of a Number of Famous Anatomists in the Reflection of Philately and Numismatics / K.A. Bugaevsky // Anat & Physiol Open Access J. – 2022. – Is. 1 (2). – pp. 1-7.
18. Europa, cept, norden and sepac stamps information blog / Europa-stamps URL: <https://europa-stamps.blogspot.com/2023/05/ukraine-2023.html> (дата обращения 17.09.2022).
19. Italien, 1 Euro, 2008 / Informationen zur Münze URL: [https://www.muenzkatalog-online.de/katalog/muenzen/muenze\\_4471.html](https://www.muenzkatalog-online.de/katalog/muenzen/muenze_4471.html) (дата обращения 17.09.2022).
20. Leonardo da Vinci (2019): Collect GB Stamps / Collectgbstamps URL: <https://www.collectgbstamps.co.uk/explore/issues/?issue=22826> (дата обращения 17.09.2022).
21. Stamps with the theme Leonardo Da Vinci / PostBeeld URL: <https://www.freestampcatalogue.com/stamps/art/leonardo-da-vinci/page/2> (дата обращения 17.09.2022).
22. UK Unveils Special Leonardo da Vinci Postage Stamp Collection / Aworkstation URL: <https://aworkstation.com/uk-unveils-special-leonardo-da-vinci-postage-stamp-collection/> (дата обращения 17.09.2022).

Гаврилова Д.И. Использование имплантата из никелида титана и суспензии аутологичных моноклеарных клеток крови для формирования опорно-двигательной культуры глаза в эксперименте *in vivo* / Д.И. Гаврилова, Е.А. Горбунова // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 26-30

УДК 617.76-089.819.843-77:546.82-034.24-19:616-008.853.3:57.085.1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПЛАНТАТА ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА И СУСПЕНЗИИ АУТОЛОГИЧНЫХ МОНОКЛЕАРНЫХ КЛЕТОК КРОВИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ КУЛЬТИ ГЛАЗА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ *IN VIVO*

ГАВРИЛОВА Д.И., ГОРБУНОВА Е.А.

Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

### Аннотация

В офтальмологии при тяжелых патологиях и травмах органа зрения нередко возникают ситуации, когда пациенту необходимо удалить глазное яблоко. В большинстве случаев, во время проведения энуклеации не производят формирования опорно-двигательной культуры глаза. Это, в свою очередь, приводит к развитию анофтальмического синдрома, что значительно ухудшает социализацию пациента.

Цель: в эксперименте *in vivo* у крыс изучить особенности течения морфологической реакции при формировании опорно-двигательной культуры глаза с использованием имплантата из никелида титана и суспензии аутологичных моноклеарных клеток крови.

Материалы и методы. Исследование проведено на 36 половозрелых крысах породы Wistar, которые были разделены на 2 группы. Основной группе орбитальную культуру формировали с использованием имплантата из никелида титана и моноклеарных клеток крови, группе сравнения орбитальная культура формировалась без моноклеаров крови. Общая продолжительность эксперимента – 21 сутки.

Результаты. По данным результатов исследования у животных основной группы, начиная с 7 суток после операции и на протяжении всего эксперимента, удельный объем коллагеновых волокон в 7,9 раза ( $p=0,048$ ) превышал данные показатели у животных группы сравнения. При этом, волокна имели продольную исчерченность. На 14 сутки – объем стромы в культуре глаза крыс основной группы достигал наибольшего значения по сравнению с таковым в группе сравнения. В группе сравнения на 14 сутки в культуре глаза определялись тонкие, хаотично расположенные пучки коллагеновых волокон, между которыми обнаруживались тонкостенные капилляры, единичные артериолы и вены. На 21 сутки в основной группе наблюдалось уменьшение объема стромы опорно-двигательной культуры глаза в 1,2 раза в сравнении с показателем на 14 сутки ( $p=0,0019$ ), что обусловлено созреванием соединительной ткани. Численная плотность новообразованных сосудов на 21 сутки в основной группе в 4,0 раза ( $p=0,001$ ) превышала таковую в группе сравнения, что также указывает на созревание соединительной ткани.

Заключение. По результатам исследования можно сделать вывод, что дополнительное введение аутологичных моноклеарных клеток крови в структуру имплантата из никелида титана при формировании орбитальной культуры после энуклеации у крыс в эксперименте *in vivo* обеспечивает ускоренное формирование соединительной ткани. В результате происходит прочное укрепление имплантата в склеральной полости и эффективное формирование опорно-двигательной культуры глаза.

### \* Сведения об авторах:

Гаврилова Дарья Ивановна, e-mail: darenka\_2018@mail.ru, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии, 634050, Российская Федерация, г. Томск, тракт Московский, 2

Горбунова Евгения Александровна, e-mail: ea.gorbunova@yandex.ru, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии, 634050, Российская Федерация, г. Томск, тракт Московский, 2

SPIN 3234-7249, ORCID 0000-0002-6462-8185, SCOPUS 57211352526

**Ключевые слова:** никелид титан, орбитальный имплантат, моноклеарные клетки, опорно-двигательная культя

## USE OF TITANIUM NICKELIDE IMPLANT AND SUSPENSION OF AUTOLOGOUS BLOOD MONONUCLEAR CELLS FOR THE FORMATION OF THE OCULAR MUSCULOSKELETAL STUMP IN AN IN VIVO EXPERIMENT

GAVRILOVA D.I., GORBUNOVA E.A.  
Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

### Abstract

In ophthalmology, in severe pathologies and traumas of the organ of vision, there are often situations when the patient needs to remove the eyeball. In the majority of cases, during enucleation, the formation of the orbital stump is not performed. This leads to the development of anophthalmic syndrome, which significantly worsens the patient's socialisation.

Objective: to study the peculiarities of the morphological reaction course during the formation of the locomotor stump of the eye with the use of titanium nickelide implant and suspension of autologous blood mononuclear cells in an in vivo experiment in rats.

Materials and Methods. The study was carried out on 36 sexually mature Wistar rats, which were divided into 2 groups. In the main group the orbital stump was formed with the use of titanium nickelide implant and blood mononuclear cells, the comparison group the orbital stump was formed without blood mononuclear cells. The total duration of the experiment was 21 days.

Results. According to the results of the study in the animals of the main group, starting from the 7 day after the operation and throughout the whole experiment, the specific volume of collagen fibres was 7,9 times ( $p=0,048$ ) higher than in the animals of the comparison group. At the same time, the fibres had longitudinal striation. On the 14th day – the volume of stroma in the orbital stump of the rats of the main group reached the highest value in comparison with that in the comparison group. In the comparison group on the 14th day thin, chaotically arranged bundles of collagen fibres, between which thin-walled capillaries, single arterioles and venules were detected in the stump of the eye. On the 21st day in the main group there was a 1,2 times decrease in the volume of the stroma of the ocular stump in comparison with the index on the 14 day ( $p=0,0019$ ), which was caused by the maturation of the connective tissue. The numerical density of newly formed vessels on the 21st day in the main group was 4,0 times ( $p=0,001$ ) higher than in the comparison group, which also indicates the maturation of connective tissue.

Conclusion. According to the results of the study we can conclude that additional introduction of autologous blood mononuclear cells into the structure of the implant from titanium nickelide during the formation of the orbital stump after evisceration in rats in the in vivo experiment provides accelerated formation of the connective tissue. As a result there is a strengthening of the implant in the scleral cavity and effective formation of the orbital stump.

**Keywords:** titanium nickelide, orbital implant, mononuclear cells, orbital stump

**Актуальность.** В офтальмологии при тяжелых патологиях и травмах органа зрения нередко возникают ситуации, когда пациенту необходимо удалить глазное яблоко [1]. В большинстве случаев, во время проведения энуклеации не производят формирования опорно-двигательной культы глаза. Это, в свою очередь, приводит к развитию анофтальмического синдрома, который проявляется западением орбито-пальпебральной борозды, птозом верхнего века, неполным смыканием глазной щели. Все это

ведет к значительному ухудшению социализации пациентов. Для профилактики и лечения данного синдрома, а также восстановления объема конъюнктивальной полости и других анатомических структур, необходимо поместить в орбиту имплантат из инертного биосовместимого материала [2]. Однако, при использовании различных материалов, особенно в отдаленные сроки после операции, вероятно развитие таких осложнений, как обнажение, отторжение имплантата, присоединение вторичной инфекции.

Возможное решение проблемы – использование клеточных технологий при внутриорбитальной имплантации, которые в последние десятилетия активно применяются в медицине, в том числе для лечения офтальмологических заболеваний [3].

**Цель работы.** В эксперименте *in vivo* у крыс изучить особенности течения морфологической реакции при формировании опорно-двигательной культи глаза с использованием имплантата никелида титана и суспензии аутологичных моноклеарных клеток крови

**Материалы и методы.** Выполнена серия экспериментов на 36 половозрелых крысах породы Wistar весом 200-250 г, полученных из вивария ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России, которые были разделены на 2 группы: – основную (n=18 крыс, 18 глаз) – животным после эвисцероэнуклеации опорно-двигательную культю глаза формировали путем имплантации в склеральный мешок никелида титана с последующим введением свежесыворотной суспензии аутологичных моноклеаров крови в структуру имплантата; – сравнения (n=18 крыс, 18 глаз) – опорно-двигательную культю глаза у крыс формировали путем имплантации в склеральный мешок никелида титана без использования моноклеаров крови.

В условиях операционной под эфирным наркозом животным обеих групп проведена эвисцероэнуклеация одного из глаз с последующим помещением имплантата в склеральный мешок глазного яблока. Животным основной группы в структуру имплантата из никелида титана вводили 0,1 мл свежесыворотной суспензии аутологичных моноклеаров крови. В послеоперационном периоде всем животным в конъюнктивальную полость оперированного глаза закапывали раствор Тобрамицина 6 раз в день.

Имплантат был изготовлен из нити пористого никелида титана марки ТН-10 толщиной 100 мкм и имел округлую форму в виде клубка, диаметром 4-5 мм. Моноклеарные клетки выделяли из крови экспериментального животного методом фракционирования в градиенте плотности. Общая продолжительность эксперимента – 21 сутки. Забор материала для гистологического исследования осуществляли на 7, 14, 21 сутки после операции. Препараты окрашивали гематоксилином и эозином, по методу Ван-Гизона. В ходе морфометрии срезов с

использованием программы ImageJ 1.50i производили подсчет клеток, определяли объем стромы и численную плотность новообразованных сосудов. Статистический анализ результатов проводили с использованием статистического пакета IBM SPSS Statistics 20. Анализ переменных осуществляли с помощью t-критерия Стьюдента и теста Манна-Уитни (pU). Статистически значимыми различия считали при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** По данным осмотра с применением световой микроскопии удельный объем соединительной ткани в опорно-двигательной культе глаза у животных основной группы, начиная с 7-х суток после операции и на протяжении всего эксперимента, значительно превышал данные показатели у животных группы сравнения. На 7 сутки в ткани культи глаза в основной группе животных отмечалось преобладание клеток (моноциты, лимфоциты, плазмоциты) по сравнению с материалом группы сравнения. Подобная тенденция наблюдалась также на 14 и 21 сутки. На 7 сутки после операции в культе глаза крыс основной группы обнаруживались пучки коллагеновых фибрилл с продольной исчерченностью, которые по удельному объему в 7,9 раза превышали показатели группы сравнения ( $p=0,048$ ). На 14 сутки – объем стромы в культе глаза крыс основной группы достигал наибольшего значения по сравнению с таковым в группе сравнения. При этом, в основной группе коллагеновые волокна располагались более упорядоченно, чем на 7 сутки. В группе сравнения на 14 сутки в ткани культи глаза определялись тонкие коллагеновые волокна, расположенные хаотично, между ними обнаруживались тонкостенные капилляры, единичные артериолы и вены. На 21 сутки в основной группе наблюдалось уменьшение объема стромы опорно-двигательной культи глаза в 1,2 раза в сравнении с показателем на 14 сутки ( $p=0,0019$ ), что обусловлено созреванием соединительной ткани (рис. 1). Численная плотность новообразованных сосудов в ткани культи основной группы на 21 сутки превышала таковую в группе сравнения в 4,0 раза ( $p=0,001$ ), что также указывает на созревание соединительной ткани (рис. 2). В послеоперационном периоде в обеих группах не выявлено ни одного случая осложнения в виде обнажения или отторжения имплантата.

**Выводы.** Дополнительное введение аутологичных моноклеарных клеток крови в

структуру имплантата из никелида титана при формировании опорно-двигательной культы глаза после энвисцероэнуклеации у крыс в эксперименте *in vivo* обеспечивает ускоренную смену клеточных фаз воспаления с последующим переходом в фазу регенерации. В

результате происходит прочное укрепление никелида титана в орбитальной полости с эффективным формированием опорно-двигательной культы глаза, что снижает риск развития осложнений в виде обнажения и отторжения имплантата.

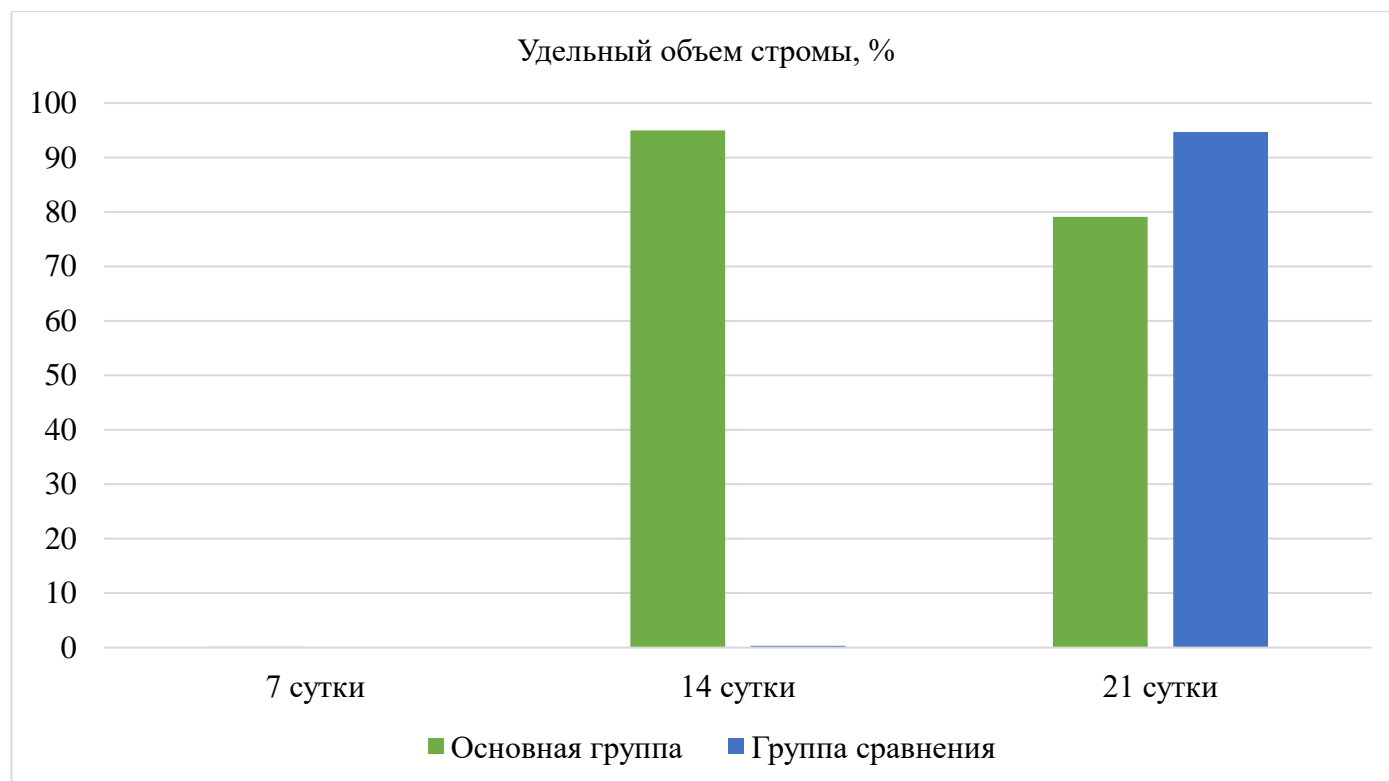


Рис. 1. Удельный объем стромы, % в основной группе и группе сравнения

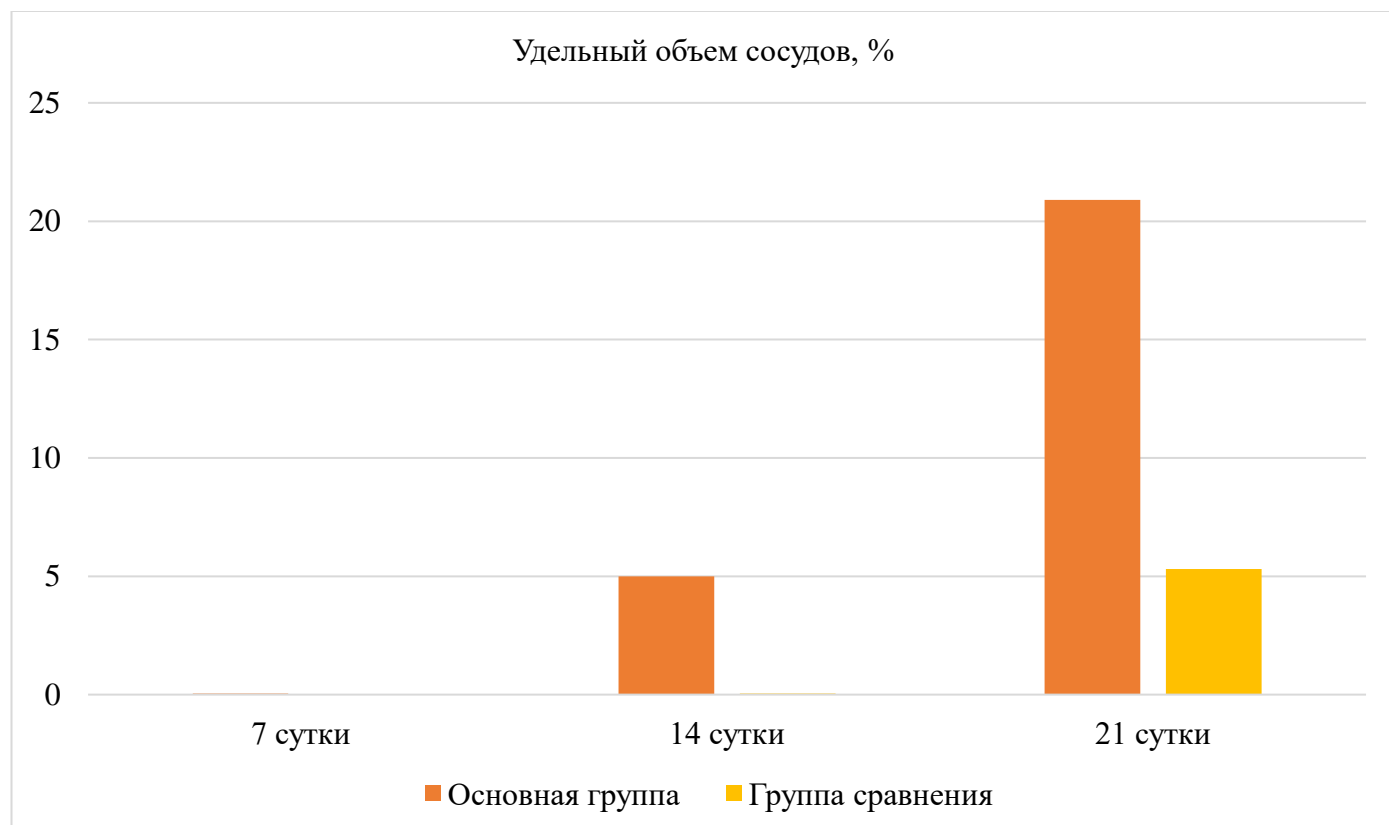


Рис. 2. Удельный объем сосудов, % в основной группе и группе сравнения

**Список литературы**

1. Бараиш А.Н. Медицинская, социальная и экономическая эффективность метода формирования опорно-двигательной культуры для глазного протеза при эквисцерации / А.Н. Бараиш, Т.М. Шаршакова, Г.Ф. Малиновский // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2018. – №1. – С. 102-106.
2. Лузьянина В.В. Изучение свойств имплантатов для пластики опорно-двигательной глазной культуры / В.В. Лузьянина, В.В. Егоров, Г.П. Смолякова // Вестник ОГУ. – 2009. – №12. – С. 84-87.
3. Мельникова Е.В. От клеточных технологий к биомедицинским клеточным продуктам: опыт использования препаратов на основе жизнеспособных клеток человека в Российской Федерации / Е.В. Мельникова, О.В. Меркулова и др. // Цитология. – 2018. – Т. 60, №4. – С. 231-240.

Колесникова М.А. Отдаленные результаты лазерной коагуляции сетчатки / М.А. Колесникова, И.В. Кирсанова, И.А. Конькова и др. // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 31-35

УДК 617.735

## ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАЗЕРНОЙ КОАГУЛЯЦИИ СЕТЧАТКИ

КОЛЕСНИКОВА М.А.<sup>1</sup>, КИРСАНОВА И.В.<sup>1,2</sup>, КОНЬКОВА И.А.<sup>1</sup>, МОХОВА С.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Рязань, Россия

<sup>2</sup> Областная клиническая больница имени Н.А. Семашко, Рязань, Россия

### Аннотация

Фактором риска развития разрывов сетчатки являются периферические витреоретиоретинальные дистрофии. Разрывы сетчатки в свою очередь при прогрессировании могут привести к отслойке сетчатки. Лазерное блокирование разрывов сетчатки играет важную профилактическую роль.

Цель: проанализировать отдаленные результаты лазерной коагуляции сетчатки при её разрывах.

Материалы и методы. Под наблюдением находились 22 пациента (27 глаз) с разрывами сетчатки на фоне ее периферической дистрофии, сочетавшейся, как правило, с миопией средней и высокой степени или с миопическим астигматизмом. Проведена лазеркоагуляция всем пациентам в кабинете лазерной хирургии ОКБ им Н. А. Семашко аргоновым лазером.

Результаты. У трех больных (3 глаза) развилась отслойка сетчатки через полгода после первой лазеркоагуляции в связи с новым разрывом, потребовавшая оперативного лечения. Больные осматривались через 1, 6 месяцев, 1 год. Абсолютное большинство пациентов сохранили исходную остроту зрения.

Заключение. Наиболее типичная локализация разрывов сетчатки – верхне-наружный квадрант, что согласуется с литературными данными. Среди разрывов сетчатки преобладают клапанные разрывы. Лазеркоагуляция сетчатки не оказывала существенного влияния на остроту зрения, которая соответствовала исходному уровню. Выявлена эффективность лазерного блокирования разрывов сетчатки на фоне периферических витреоретиоретинальных дистрофий в профилактике отслойки сетчатки.

---

### \* Сведения об авторах:

Колесникова Маргарита Александровна, e-mail: [takolesnikova0@gmail.com](mailto:takolesnikova0@gmail.com), к.м.н., доцент кафедры, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра глазных болезней, 390000, Российская Федерация, г. Рязань, ул. Высоковольтная, 9  
ORCID: 0009-0007-8348-5064

Кирсанова Ирина Владимировна, e-mail: [kirsanova-iv@inbox.ru](mailto:kirsanova-iv@inbox.ru), врач-офтальмолог, государственное бюджетное учреждение Рязанской области "Областная клиническая больница имени Н.А. Семашко", 2 офтальмологическое отделение, 390000, Российская Федерация, г. Рязань, ул. Семашко, 3, ассистент кафедры, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра глазных болезней, 390000, Российская Федерация, г. Рязань, ул. Высоковольтная, 9  
ORCID: 0000-0002-2851-0972

Конькова Ия Александровна, e-mail: [iyakislyakova@mail.ru](mailto:iyakislyakova@mail.ru), ординатор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра глазных болезней, 390000, Российская Федерация, г. Рязань, ул. Высоковольтная, 9  
ORCID: 0009-0009-5616-2125

Мохова Светлана Алексеевна, e-mail: [svetlanamohova2000@gmail.com](mailto:svetlanamohova2000@gmail.com), студент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 390000, Российская Федерация, г. Рязань, ул. Высоковольтная, 9  
ORCID: 0000-0002-5502-1648

**Ключевые слова:** разрывы сетчатки, периферические витреохориоретинальные дистрофии, отслойка сетчатки, лазерная коагуляция

## LONG-TERM RESULTS OF RETINAL LASER COAGULATION

KOLESNIKOVA M.A.<sup>1</sup>, KIRSANOVA I.V.<sup>1,2</sup>, KONKOVA I.A.<sup>1</sup>, MOKHOVA S.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

<sup>2</sup> Regional Clinical Hospitals names N.A. Semashko, Ryazan, Russia

### Abstract

Peripheral vitreochorioretinal dystrophy is a risk factor for the development of retinal tears. Retinal tears, in turn, with progression, can lead to retinal detachment. Laser blocking of retinal tears plays an important preventive role.

Objective: to analyze the long-term results of laser coagulation of the retina in its ruptures.

Materials and methods. Under observation were 22 patients (27 eyes) with retinal tears on the background of its peripheral dystrophy, combined, as a rule, with moderate and high myopia or with myopic astigmatism. Laser coagulation was performed on all patients in the laser surgery room with an argon laser. Results. Three patients (3 eyes) developed retinal detachment six months after the first laser coagulation due to a new rupture, which required surgical treatment. Patients were examined after 1, 6 months, 1 year. The absolute majority of patients retained their original visual acuity.

Conclusion. The most typical localization of retinal tears is the upper-outer quadrant, which is consistent with the literature data. Valvular ruptures prevail among retinal ruptures. Retinal laser coagulation had no significant effect on visual acuity, which corresponded to the baseline level. The effectiveness of laser blocking of retinal tears against the background of peripheral vitreochorioretinal dystrophy in the prevention of retinal detachment has been revealed.

**Keywords:** retinal tears, peripheral vitreochorioretinal dystrophy, retinal detachment, laser coagulation

**Актуальность.** Отслойка сетчатки является одной из причин резкого снижения остроты зрения. Выделяют регматогенную, тракционную и экссудативную [10]. Наиболее распространенным типом является регматогенная отслойка сетчатки. Её частота составляет 6,3-17,9 на 100000 [12]. В непосредственной близости от разрыва обычно начинается процесс развития отслойки сетчатки, заключающийся в отделении нейроретина от пигментного эпителия сетчатки. Постепенно под сетчатку поступает все больше жидкости из стекловидного тела, что приводит к увеличению площади и высоты элевации сетчатки. С этой точки зрения в патогенетическом пути промежуточным этапом, предшествующим регматогенному отслоению сетчатки, является разрыв сетчатки. При таком рассмотрении отслойка сетчатки – это прогрессирование заболевания, которое при своевременной диагностике возможно предупредить на стадии разрыва сетчатки. Большинство разрывов сетчатки связано с действием сил динамического натяжения стекловидного тела [3].

Одним из самых распространённых факторов риска развития отслойки являются периферические витреохориоретинальные дистрофии. Неблагоприятной прогноз отмечается у пациентов с решетчатой дегенерацией, которая в 40-60% приводит к отслойке сетчатки. Офтальмоскопически визуализируется решетчатая дегенерация в виде белых полос с слегка приподнятым краем. Риск развития данного типа дегенерации повышен у пациентов с миопией, из-за непрерывного осевого роста, вызывающего чрезмерное растяжение наружных оболочек. Истончение сетчатки за счет потери внутренних слоев с образованием маленьких дефектов округлой формы внутри участка дистрофии сетчатки характерно для дегенерации по типу "следа улитки". Дефекты могут оставаться продолжительно стационарными. Однако со временем могут образоваться одиночные кисты, на периферии – "немые" разрывы. Также отслойка сетчатки может быть спровоцирована экстракцией катаракты или спонтанной отслойкой стекловидного тела [1, 5].

Разрывы сетчатки можно разделить на бессимптомные и сопровождающиеся наличием симптомов. По компоненту, участвующему в этиопатогенезе на атрофический и тракционный. По внешнему виду разрыва сетчатки: дырчатый, клапанный или отрыв от зубчатой линии [3, 5].

Согласно данным литературы, чаще разрывы формируются в верхних квадрантах, в прекваториальной области [13]. Гигантские разрывы сетчатки рассматриваются как такие повреждения, которые продолжаются по окружности от трех часов или более. Учитывается и расположение лоскутов: плоское, свернутое или перевернутое. Травма является наиболее распространенным предрасполагающим фактором, приводящим к развитию гигантских разрывов сетчатки [9, 11].

Предпринимаются попытки по разработке систем оценки для сортировки пациентов с симптомами вспышек и плавающих пятен, чтобы обеспечить безопасную дифференциацию между пациентами с разрывами и отслойками сетчатки и неосложненными отслойками стекловидного тела сзади. McCullagh D с соавт. предложил систему BERT Score, в которой значимым факторам риска присвоены баллы в соответствии с их важностью: мужской пол – 1, близорукость – 1, нечеткое зрение – 2, тени – 2, кровоизлияние в стекловидное тело – 3, симптом "табачная пыль" – 4. Обнаружено, что симптом "табачной пыли" является наиболее важным признаком при обследовании пациентов с подозрением на разрыв сетчатки [14].

Ведутся исследования новых возможностей визуализации в диагностике ретинальных разрывов на периферии сетчатки. Сообщается о результатах анализа данных, полученных с помощью оптической когерентной томографии. Зафиксированы параметры: толщина по краю и перед разрывом, размеры. В пределах от 185 до 1610 мкм находилась протяженность дырчатых разрывов. У клапанных разрывов получилось зарегистрировать у вершины клапана наличие витреоретинальной тракции. 351-2330 мкм составляла протяженность клапана. Длительное наблюдение на протяжении 5 лет за пациентами, позволило проследить течение дистрофического процесса. У части пациентов происходило прогрессирование изменений [8].

Участки витреохориоретинальных дистрофий и разрывов локально отграничивают с помощью лазерной коагуляции, что позволяет снизить риск возникновения отслоек сетчатки

[3]. Целью данной операции является формирование спаек сетчатки с сосудистой оболочкой путем микроожога, являющегося коагуляционной реакцией на облучение тканей. После лазеркоагуляции хорошо визуализируются коагуляты. Учитывается распространенность дистрофического процесса и размеры разрыва.

**Цель работы** проанализировать отдаленные результаты лазерной коагуляции сетчатки при её разрывах

**Материалы и методы.** Под нашим наблюдением находилось 22 пациента (27 глаз) с разрывами сетчатки на фоне ее периферической дистрофии (табл. 1, рис. 1), сочетавшейся, как правило, с миопией средней и высокой степени или с миопическим астигматизмом (табл. 2). В ряде случаев имелась сопутствующая патология – в 2 случаях – осложненная катаракта, в 1 случае – открытоугольная II "а" глаукома. Динамическое наблюдение через 1, 6 месяцев, 1 год после лазеркоагуляции. Количество больных (глаз) по срокам наблюдения несколько уменьшалось: (1 мес. – 27 глаз, 6 мес. – 25 глаз, 1 год – 21 глаз). Возраст больных составлял от 20 до 62 лет, мужчин было 5; женщин – 17. Распределение больных по возрасту следующее: от 21 до 30 лет – 6 человек; от 30 до 40 лет – 3 человека; от 40 до 50 лет – 4 человека; от 50 до 62 лет – 9 человек.

В ряде случаев имелась сопутствующая патология. Пациенты предъявляли жалобы: туман, усиливающийся на свету, мелькание "мушек" перед глазом, фотопсии перед глазом, снижение зрения различной степени.

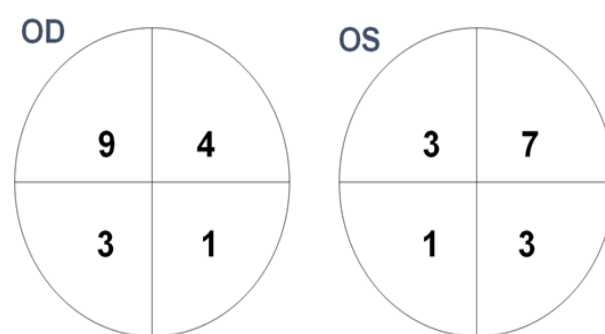


Рис. 1. Локализация разрыва по квадрантам

Лазеркоагуляция всем пациентам проводилась в кабинете лазерной хирургии ОКБ им Н.А. Семашко аргоновым лазером мощностью 60-70 мВт. Размер пятна 150 мкм; время воздействия – 0,15 сек; количество импульсов от 55 до 480.

Консервативное лечение: внутрь в оперированный глаз – дексаметазон 0,1% по 1 капле 4 раза в день, ацетазоламид 0,25 мг по 1 таблетке 2 раза в день.

Таблица 1

## Виды патологии сетчатки

Вид разрыва сетчатки	Количество глаз
Клапанный разрыв с уровнем жидкости без самоограничения	15
Формирующийся клапанный разрыв	5
Клапанный разрыв с кровоизлиянием в стекловидном теле	2
Локальная плоская отслойка сетчатки	3
Разрыв и ретиношизис	1
Клапанный разрыв с самоограничением	1

Таблица 2

## Рефракция обследованных больных

Рефракция	Миопия			Миопический астигматизм	Смешанный астигматизм	Эмметропия
	слабой степени	средней степени	высокой степени			
Количество больных	1	2	7	7	1	4

**Результаты исследования.** После лазеркоагуляции проводилась консервативное лечение: ацетазоламид внутрь, дексаметазон в каплях. В 9 случаях произведена дополнительная отграничивающая лазерная коагуляция сетчатки после первой лазеркоагуляции: не связанная с появлением нового разрыва в 8 случаях; связанная с появлением нового разрыва – в 1 случае. У трех

больных (на 3 глазах) в результате появления новых разрывов, развилась отслойка сетчатки через полгода после первой лазеркоагуляции, потребовавшая хирургического лечения.

Динамическое наблюдение больных осуществляли через 1, 6 месяцев, 1 год после лазеркоагуляции. Абсолютное большинство пациентов сохранили исходную остроту зрения (рис. 2).

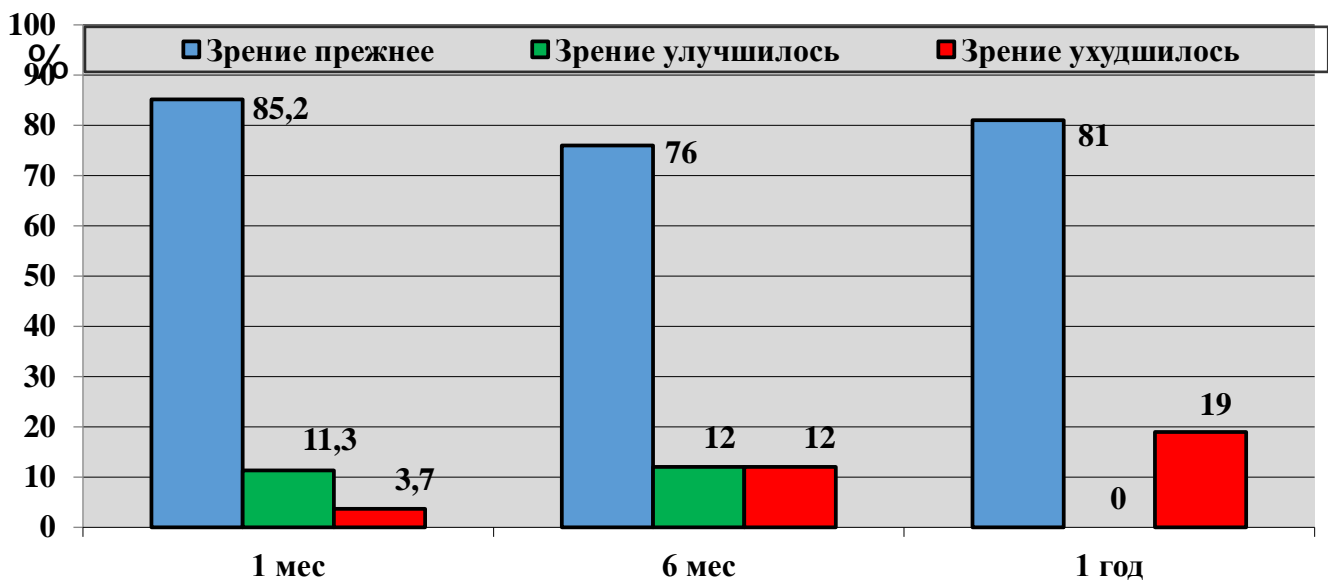


Рис. 2. Острота зрения

**Выводы.** Наблюдения за результатами лазерной коагуляции сетчатки проводились рядом исследователей. Шаймов Р.Б. с соавт., докладывал о 247 пациентах с периферическими ретинальными разрывами. Возраст обратившихся – от 18 до 89 лет. Клапанные разрывы были обнаружены у 58 человек, чаще располагались в верхне-наружном сегменте, имели U-образную форму. Дырчатые разрывы

выявили у 221 пациента. Преобладали "немые" разрывы и разрывы в сочетании с периферическими витреохориоретинальными дистрофиями. Основываясь на данные ОКТ-сканирования, были выделены степени опасности развития регматогенной отслойки сетчатки. 84 глаз (26,9%) относились к высокой степени риска, у которых были клапанные,

несквозные и сквозные дырчатые разрывы, присутствовали витреоретинальные тракции [6].

Ранее, Колесникова М.А. с соавт., провела анализ результатов лазеркоагуляции сетчатки, осуществлённой с целью блокирования разрывов у пациентов с периферическими витреохориоретинальными дистрофиями. Верхне-наружный квадрант глазного дна так же был наиболее частой локализацией разрывов сетчатки. Отграничительную лазерную коагуляцию провели всем больным [4].

К проведению лазеркоагуляции сетчатки подходят с учетом специфики каждого пациента. К особым категориям относят детскую популяцию и беременных. У детей обнаруживали порой прогрессирующую миопию в сочетании с периферическими дистрофическими изменениями. Червоняк И.А. с соавт., сообщал, что лазерная коагуляция потребовалась в половине случаев с юными пациентами в исследовании. Её необходимость была связана с решетчатой дистрофией, патологической пигментацией с преретинальным фиброзом [7]. У беременных, по мнению Гостевой Н.Н. с соавт., проведение адекватной и своевременной лазеркоагуляции сетчатки способствовало уменьшению доли оперативного родоразрешения по

офтальмологическим показаниям [2]. Для всех пациентов отмечается важность диспансерного наблюдения у офтальмолога с частотой не реже 1-2 раза в год, с осмотрами глазного дна. Внимание к своему здоровью и дисциплинированность пациентов вносят также вклад в предупреждение осложнений [3].

1) Наиболее типичная локализация разрывов сетчатки – верхне-наружный квадрант, наименее типичная – ниже-внутренний квадрант, что согласуется с литературными данными.

2) Чаще всего разрывы сетчатки встречаются в возрасте от 50 до 62 лет (9 человек – 41%) и в возрасте от 21 до 30 лет (6 человек – 27%)

3) Среди разрывов сетчатки преобладают клапанные разрывы (74%)

4) Лазеркоагуляция сетчатки не оказывала существенного влияния на остроту зрения, которая соответствовала исходному уровню в 86-76-81% по срокам наблюдения

5) Выявлена высокая эффективность лазерного блокирования разрывов сетчатки на фоне периферических витреохориоретинальных дистрофий в профилактике отслойки сетчатки. Лишь у трех больных через полгода после лазеркоагуляции развилась отслойка сетчатки, потребовавшая хирургического лечения.

#### Список литературы

1. Винник Н.А. Ультразвуковая биомикроскопия в диагностике патологии крайней периферии глазного дна: дис. ... к-та мед. наук / Н.А. Винник. – Москва, 2014. – С. 29
2. Гостева Н.Н. Эффективность профилактической лазеркоагуляции сетчатки при периферических хориоретинальных дистрофиях у беременных / Н.Н. Гостева, С.Л. Кузнецов, Г.Н. Баулина и др. // X Съезд офтальмологов России. Витреоретинальная патология. – С. 144.
3. Коленко О.В. Диагностика и лечение периферических дистрофий сетчатки/ Егоров В.В. // Ред.-изд. центр ИПКСЗ: учебное пособие / О.В. Коленко, В.В. Егоров. – Хабаровск, 2018. – Разд. 7.1. – С. 45.
4. Колесникова М.А. Отдаленные результаты лазеркоагуляции разрывов сетчатки на фоне ПВХРД/ М.А. Колесникова, О.В. Викторова, А.А. Гарев //Современные технологии лечения витреоретинальной патологии – 2010.
5. Крупина Е.А. Регоматогенная отслойка сетчатки. Клинический случай / Е.А.Крупина // Российская офтальмология онлайн. – 2021. – №43.
6. Профилактическая лазерная коагуляция сетчатки при периферических ретинальных разрывах (разработка показаний по результатам ОКТ) / Р.Б. Шаимов [и др.] // Современные технологии в офтальмологии. – 2016. – №1. – С. 238.
7. Червоняк И.А. Клинические особенности течения периферических витреохориоретинальных дистрофий у детей с прогрессирующей близорукостью / И.А. Червоняк, И.Е. Панова, Е.П. Тагиева //Восток-Запад. – 2011.
8. Шаимова В.А. Оптическая когерентная томография в диагностике периферических ретинальных разрывов / В.А. Шаимова [и др.] // Вестник офтальмологии. – 2013. – Т. 129, №6. – С. 51-57.
9. Demography, clinical profile and surgical outcomes of paediatric giant retinal tear related retinal detachments/ N. Hasan [et al.] // Eye (Lond). – 2021. – Vol. 35, №11. – P. 3041-3048.
10. First Nation-Wide Study of the Incidence and Characteristics of Retinal Detachment in Poland during 2013-2019 / M.S. Nowak [et al.] // J Clin Med. – 2023. – Vol. 12, №4. – P. 1461.
11. Management of a unique case of post-traumatic posterior giant retinal tear and macular hole-associated rhegmatogenous retinal detachment / R. Samanta Hasan [et al.] // Indian J Ophthalmol. – 2020. – Vol. 68, №11. – P. 2577-2580.
12. Maranian M. Novel Transcriptome Approach to the Investigation of the Molecular Pathology of Vitreous and Retinal Detachment / M. Maranian, M.A. Snead // Genes. – 2022. – Vol. 13, №10. – P. 1885.
13. Spectral domain optical coherence tomography and B-scan ultrasonography in the evaluation of retinal tears in acute, incomplete posterior vitreous detachment/ S. Abdolrahimzadeh [et al.] // BMC Ophthalmol. – 2016. – Vol. 16. – P. 60.
14. The BElfast Retinal Tear and detachment Score (BERT Score) / D. McCullagh, A. Higham, R. Best // Eye (Lond). – 2021. – Vol. 35, №5. – P. 1427-1430.

Логинова С.Д. Поражение органа зрения в результате воздействия химического фактора в условиях современного мегаполиса / С.Д. Логинова // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 36-39

УДК 617-089

## ПОРАЖЕНИЕ ОРГАНА ЗРЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО МЕГАПОЛИСА

ЛОГИНОВА С.Д.

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,  
Москва, Россия

### Аннотация

В статье рассмотрены основные виды повреждений органа зрения химическим фактором, первая помощь при химических поражениях глаз. Также проведен анализ научного исследования о влиянии химического фактора на орган зрения различных возрастных групп в Москве.

Цель: определить влияние химического фактора на орган зрения

Материал и методы. Проведен анализ научной литературы, посвященной поражению органа зрения различными факторами. Также проведен анализ источников в сети интернет, посвященных химическим факторам современного мегаполиса, доступных за последний 10 лет. Особое внимание уделено повреждению органа зрения химическими факторами.

Результаты: угарный газ (37%) и диоксиды различных элементов (31%) являются основными химическими факторами поражения в мегаполисах. Чаще всего при поражении органа зрения появляются зуд (59%), покраснение (44%), заложенность носа (41%) и чувство жжения (41%), возникающие около магистрали или дома. Необходимо разрабатывать профилактические меры по защите органа зрения для жителей крупных городов и обучать население.

Заключение. Повреждение органа зрения носит часто встречаемый характер. Поэтому необходимо уделять большее внимание проблеме химического загрязнения, так как этот фактор пагубно действует не только на весь организм, но и на орган зрения, который играет очень важную роль в нашей повседневной жизни.

**Ключевые слова:** химические факторы, повреждения, орган зрения, опрошенные, симптомы

## DAMAGE OF THE VISION BY THE ACTION OF CHEMICAL FACTOR IN THE MODERN METROPOLIS

LOGINOVA S.D.

N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### Abstract

The article discusses the main types of eyes damages by chemical factor; first aid in this case. Also, there is analysis if the scientific research about the influence of chemical factor on eyes of different ages group in Moscow.

Objective: determine the influence of the chemical factor on the vision.

---

### \* Сведения об авторах:

Логинова София Дмитриевна, e-mail: feklasf@icloud.com, студент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.  
ORCID: 0000-0002-9633-2506

Results: carbon monoxide (37%) and dioxide of different elements (31%) are the main chemical factors of the damage in the modern city. Itching (59%), redness (44%), nasal congestion (41%) and burning sensation (41%) are the main symptoms which appear in case of eyes damage. They appear near roads and at home at most cases. It is necessary to develop prophylactic measures for the protection of the eye vision for the citizens and organize studying.

Conclusion: Damage of the eyes is often nowadays. That's why it is necessary to pay more attention for the problem of the chemical pollution because it negatively influences not only on the whole body, but also on the vision, which plays an important role in our life.

**Keywords:** chemical factors, damages, eyes, respondents, symptoms

**Актуальность.** Орган зрения – это одна из самых важных способностей в жизни человека. Благодаря возможности видеть человек комфортно и независимо ощущает себя в окружающей среде. К сожалению, в современном мире с каждым днем растет количество различных факторов, негативно влияющих на организм человека. Необходимо определить, какие именно существуют поражающие факторы и как они воздействуют на человека в целом, и на орган зрения в частности.

**Цель работы.** Определить влияние химического фактора на орган зрения

**Материалы и методы.** Проведен анализ научной литературы, посвященной поражению органа зрения различными факторами. Также проведен анализ источников в сети интернет, посвященных химическим факторам современного мегаполиса, доступных за последний 10 лет. Особое внимание уделено повреждению органа зрения химическими факторами.

**Результаты исследования.** Одной из важнейших способностей, которой обладает человек, является способность видеть. Орган зрения является неотъемлемой частью ежедневной жизни человека. Благодаря ему, мы ориентируемся в пространстве, познаем что-то новое и можем выполнять различные задачи. Поэтому любое нарушение зрения ведет к снижению качества жизни в целом и снижению работоспособности в частности. Для того чтобы снизить риски повреждения органа зрения, необходимо определить какие именно факторы воздействуют на него.

В современном мегаполисе существует большое количество различных факторов, оказывающих негативное влияние как на окружающую среду, так и на организм человека. Самыми распространенными являются физические и химические факторы. Химические преобладают над остальными. По данным

статистики они составляют 15% от общей структуры травматизма [2]. Вероятнее всего это связано с наличием большого количества заводов и фабрик, автомобильного транспорта, работа которых сопряжена с выбросом различных веществ в атмосферу.

Необходимо определить, какие существуют химические факторы повреждения.

Чаще всего они представляют собой совокупность нескольких компонентов, действующих одновременно. Основным источником являются выхлопные газы автомобилей. В выбросах автотранспорта содержатся такие вещества, как: оксид углерода, твердые частицы (сажа, пыль, зола), диоксид серы, диоксид азота, формальдегид и бензапирен (рис. 1).

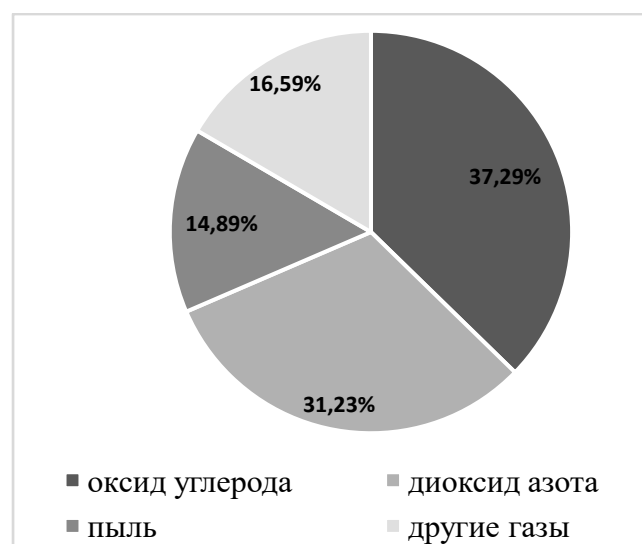


Рис. 1. Структура диффузных загрязнений [2].

Таким образом, угарный газ, диоксиды различных химических элементов являются основными газообразными веществами загрязняющими атмосферу и тем самым оказывающими негативное влияние на организм человека в целом и на орган зрения в частности.

Разберем подробнее пагубное влияние сероуглерода и угарного газа на орган зрения. Сероуглерод растворим в липидах и легко

проникает в кровь, но симптомы чаще всего проявляются примерно через 6 часов, что связано со скрытым периодом действия. В начале появляются неприятные ощущения в глазах и цветные круги. Далее развиваются слезотечение и гиперемия. При тяжелой форме интоксикации возникает паралич глазодвигательных мышц, вследствие которого происходит ослабление роговичных и зрачковых рефлексов, паралич аккомодации, миоз и нистагм.

Угарный газ плотно связывается с гемоглобином, поэтому вызывает более тяжелые системные и локальные нарушения в организме человека. При его интоксикации развиваются: подконъюнктивальные кровоизлияния, парезы глазодвигательных мышц.

Пыль, пары и газы поражают конъюнктиву и роговицу глаза [1, 3, 4].

В повседневной жизни факторами повреждения также являются: средства уборки, персональной гигиены и автомобильная химия. Чаще всего они вызывают ожоги. По статистике ожоговая травма занимает 6,3-39,1% всех повреждений глаз, из которых 25% случаев – двусторонние нарушения зрения.

При этом 40% пострадавших – люди молодого и трудоспособного возраста [5]. Средний возраст – 33,6 лет [6].

Курение может оказывать непосредственное негативное влияние на глаз. Никотин, сероводород, угарный газ, ацетон, смолы и многие металлы являются основными небезопасными компонентами сигарет.

Также при длительном курении табачной смеси для кальянов выделяются вещества, обладающие прямым нейротоксическим и метаболическим действием. Они поражают ганглиозные клетки сетчатки и волокна макулярного пучка зрительного нерва [7]. Нейротоксичность проявляется в сужении сосудов и тем самым снижении кровотока.

Таким образом, повреждения органа зрения химическим фактором разнообразны, но практически всегда возникают конъюнктивиты, представляющие собой воспаление слизистой оболочки глаза, и кератоконъюнктивиты, включающие также воспаление роговицы.

Для ограничения влияния поражающих факторов необходимо прекратить их воздействие, осуществить мероприятия первой помощи и далее провести необходимую терапию.

Первая помощь представляет собой мероприятия по увеличению доставки кислорода к пострадавшему. Если контакт с химическим фактором произошел в закрытом помещении, необходимо открыть окна и расстегнуть стесняющую одежду.

В качестве терапии необходимо использовать дезинфицирующее и десенсибилизирующее лечение как при ежедневной экспозиции, так конкретно и при локальном контакте с повреждающим фактором.

На базе нашего СНК кафедры медицины катастроф было проведено научное исследование о наличии и характеристики повреждений органа зрения в Москве. Мы попытались найти корреляцию повреждений органа зрения с химическими факторами. Для этого респондентам были заданы вопросы с одним и множественными вариантами ответов про симптомы, время и место их появления.

Всего в исследовании приняло участие 67 человек различных возрастных категорий. Среди них: 31 человек 15-20 лет; 26 человек 21-25 лет и 10 человек 30-40 лет. Проанализировав ответы, мы выяснили, что 75,8% респондентов ощущают неприятные ощущения в глазах, тогда как 24,2% не имеют никаких симптомов поражения. При этом люди, у которых не было симптомов, входили в первую возрастную группу.

Самым частым симптомом поражения органа зрения является зуд, встречающийся у 59,4% опрошенных; покраснения имеют 44% респондентов, чувство жжения – 40,6%. У некоторых отмечается заложенность носа и чихание (рис. 2).

У 25% людей симптомы возникают несколько раз в день, в основном к вечеру. У 9,4% симптомы возникают каждый день, тогда как у 9% симптомы не выявляются.

Только у двух отмечается очень сильные симптомы, до 9 баллов.

Приблизительно у 31% отмечаются симптомы средней степени тяжести, 5-6 баллов.

Необходимо было определить, когда именно у людей появляются симптомы. Для этого респондентам был задан вопрос с множественным выбором ответа.

У 10,2% человек – при чувстве гари, у 23,6% симптомы возникают при смоге, у 42% при странных запахах. У 4 человек симптомы связаны с длительной работой за компьютером.

Чаще всего симптомы возникают дома (41%) и около автомагистрали (38%). 28,1%

опрошенных ощущают симптомы в определенном районе города, тогда как по 25% опрошенных ощущают симптомы в метро или на остановках соответственно.

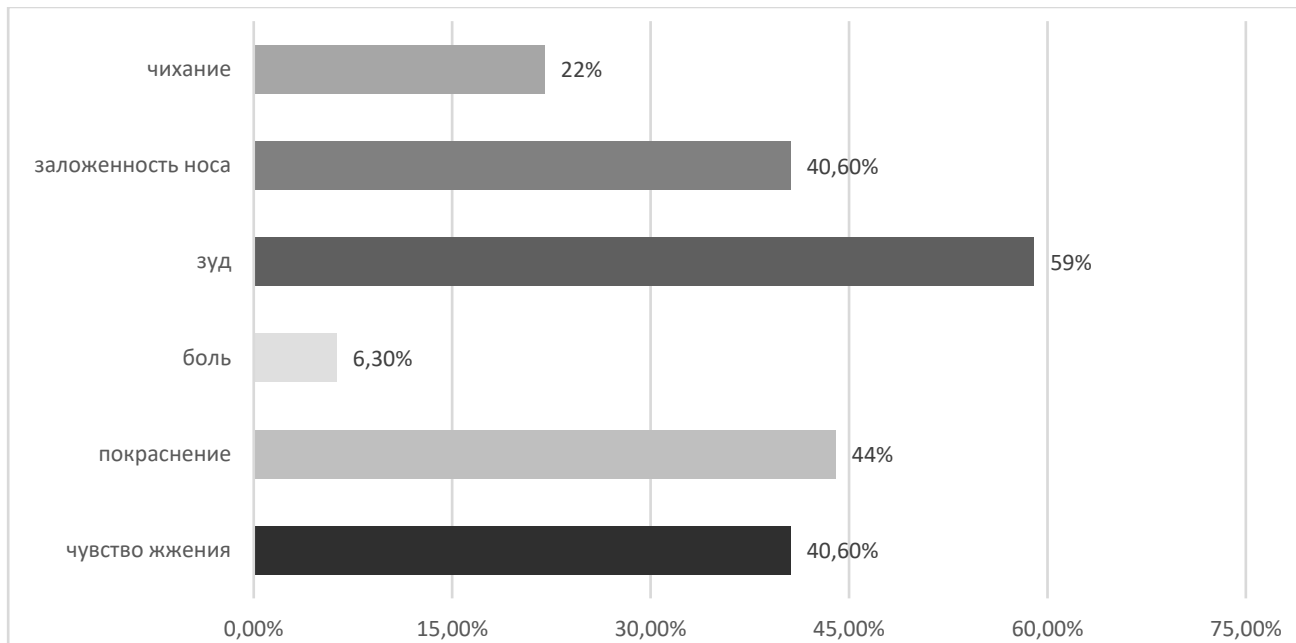


Рис. 2. Статистика основных симптомов поражения органа зрения в Москве.

Так как при анализе различных источников выяснилось, что никотин тоже оказывает негативное влияние на зрение, мы решили включить вопросы про курение и наличие или отсутствие связанными с ним симптомов. Таким образом, из опрошенных 20% не курят, при этом из них только 9,4% ощущают неприятные симптомы в глазах при курении.

Кальян употребляют 12% опрошенных, среди которых только 6,3% замечают неприятные ощущения в глазах при его употреблении.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что практически все из опрошенных (76%) имеют симптомы повреждения органа зрения. Так как данные симптомы появляются чаще всего вблизи автомагистралей и при чувстве гари или при странных запахах, то скорее всего

повреждения связаны с химическими факторами.

Также большинство опрошенных с симптомами – люди 15-20 лет. То есть больше всего подвержены химическим факторам люди молодого возраста.

**Выводы.** В результате проведенного анализа, можно сделать вывод, что повреждение органа зрения носит часто встречаемый характер. Поэтому необходимо уделять большее внимание проблеме химического загрязнения, так как этот фактор пагубно действует не только на весь организм, но и на орган зрения, который играет очень важную роль в нашей повседневной жизни. Необходимо проводить меры профилактики и защиты, устанавливать фильтры и обучать первой помощи при поражениях органа зрения.

#### Список литературы

1. Бабанов С.А. Профессиональные поражения органа зрения: оптимизация диагностических и лечебных мероприятий / С.А. Бабанов // РМЖ. Клиническая офтальмология. – 2015. – №2. – С. 89-94.
2. Зайнутдинова И.И. Влияние выбросов автотранспорта на состояние органа зрения у школьников крупного города / И.И. Зайнутдинова // Общественное здоровье и здравоохранение. – 2012. – №2.
3. Косарев В.В. Профессиональные поражения зрительного анализатора / В.В. Косарев // Справочник поликлинического врача. – 2010. – №11. – С. 11-16.
4. Марченко Н.И. Токсическое воздействие угарного газа на сетчатку глаза / Н.И. Марченко // Проблемы и перспективы развития современной медицины. – 2018. – С.749-750.
5. Масальтин А.В. Повреждение органа зрения при чрезвычайных ситуациях на территории Воронежской области / А.В. Масальтин // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2019. – №10.
6. Blackburn J. The epidemiology of chemical eye injuries / J. Blackburn // Curr Eye Res. – 2012. – Vol. 37, №9.
7. Dervisogullar M.S. Effect of smoking on nerve fiber layer and ganglion cell-inner plexiform layer complex / M.S. Dervisogullar // Cutan. Ocul. Toxicol. – 2015. – Vol. 34, №4.
8. Gerald F. O'Malley. Reference books MSD, professional version / F. Gerald // Global Medical Knowledge. – 2023.

Лосева В.В. Особенности оказания первой помощи детям в ДТП / В.В. Лосева, С.Д. Логинова, М.В. Костюченко // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 40-45

УДК 614.88

## ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ В ДТП

ЛОСЕВА В.В., ЛОГИНОВА С.Д., КОСТЮЧЕНКО М.В.

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова,  
Москва, Россия

### Аннотация

В настоящее время в мире значительно возросло количество чрезвычайных ситуаций, пострадавшими в которых оказывается население детского возраста. Оказание первой помощи для пациентов этой возрастной категории имеет ряд особенностей. Важно учитывать не только объем полученных повреждений, но и психологический фактор при взаимодействии с детьми в условиях чрезвычайных ситуаций как природного, так и техногенного характера. Безусловно, возрастные, анатомо-физиологические особенности развития организма накладывают отпечаток на техники оказания первой помощи, о чем необходимо помнить при ее выполнении.

**Ключевые слова:** детский возраст, чрезвычайная ситуация, пострадавший, ранний возраст, первая помощь, сердечно-легочная реанимация, черепно-мозговая травма, эмоциональное состояние

## SPECIFICITY OF FIRST AID MANIPULATIONS FOR CHILDREN IN CASE OF CAR ACCIDENT

LOSEVA V.V., LOGINOVA S.D., KOSTYUCHENKO M.V.

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### Abstract

Nowadays, the number of emergencies with child victims has increased significantly in the world. First aid for patients of this age group has some differences. In this case it is important during interaction with children to take into account not only the amount of damages, but also the psychological factor in emergency situations of both natural and man-made nature. Of course, age-related, anatomical and physiological features of the body's development interfere on first aid techniques and it must be remembered during its performing.

---

### \* Сведения об авторах:

Лосева Валерия Владимировна, e-mail: valeria\_0315@mail.ru, студент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1

SPIN-код: 6393-3916, ORCID: 0009-0008-5498-9287

Логинова София Дмитриевна, e-mail: feklarf@icloud.com, студент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1

ORCID: 0000-0002-9633-2506

Костюченко Марина Владимировна, e-mail: surgebox@yandex.ru, д.м.н., доцент, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра медицины катастроф, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1

SPIN-код: 8198-2090, ORCID: 0000-0003-1069-7190

**Keywords:** children's age, emergency, victim, young age, first aid, brain trauma, cardiopulmonary resuscitation, emotional status

**Актуальность.** Большое число чрезвычайных происшествий в течение последнего десятилетия обращает на себя внимание. Все чаще среди пострадавших оказываются дети. По данным ЮНИСЕФ на 2022 год, увеличение числа наводнений привело к количеству пострадавших, приближающемуся к 28 миллионам в 27 странах мира [7] в описываемой возрастной категории. Большое внимание в 2023 году было уделено землетрясению, затронувшему южную территорию Турции, а также Сирийскую Арабскую Республику. Среди 150000 погибших и пострадавших зарегистрировано несколько тысяч детей, 1915 из которых были найдены и остались живы благодаря квалифицированно оказанной первой помощи [11, 12]. Помимо этого возросло число дорожно-транспортных происшествий с участием детей до 16 лет [3]. Согласно статистическим данным МВД России, невзирая на общее снижение числа ДТП на 34,2% за период с 2015 (184000 аварий с участием транспортных средств) по 2023 год (121112), отмечается рост пострадавших в возрастной группе от 0 до 16 лет. Оказание первой помощи пациентам детского возраста важно не только с медицинской точки зрения, но и гуманитарной ввиду того, что данная возрастная группа составляет основу для дальнейшего развития и существования общества.

**Цель работы.** Рассмотреть особенности оказания первой помощи пострадавшим детского возраста при возникновении чрезвычайных ситуаций.

**Материалы и методы.** В работе представлен статистический анализ данных отчетов международных организаций, рассматривающих детскую безопасность, главной среди которых является ЮНИСЕФ, и отражающих общее число чрезвычайных происшествий в мире и количество пострадавших данной возрастной группы. Изучены данные госавтоинспекции и МЧС России по количеству дорожно-транспортных происшествий и участию в них детей в возрасте до 16 лет за период с 2015 по 2023 гг. В виду многофакторности оказания помощи детям в работе представлены не только медицинские аспекты правильности манипуляций, но и

рассмотрено влияние возраста, уровня физического развития, стабильности нервной системы и психологического состояния пострадавших. В соответствии с клиническими рекомендациями по оказанию медицинской помощи детям в чрезвычайных ситуациях систематизированы особенности выполнения этих действий с опорой на произошедшую ситуацию, вид повреждения и влияние окружающих факторов на момент выполнения манипуляций.

**Результаты исследования.** Согласно данным по произошедшим чрезвычайным ситуациям в мире выявлено, что число детей от общего количества пострадавших в среднем составляет 1/4 [5]. Следует помнить о том, что люди этой возрастной группы наиболее уязвимы. Это обусловлено анатомо-физиологическими особенностями развития ребенка, "незрелостью" нервной системы, особенностями скорости развития патологического процесса и степенью его компенсации, менее выраженной степенью адаптации детей к социуму и взаимодействию с окружающим миром, что более выражено в раннем возрасте. Все это накладывает отпечаток на изменения общего состояния ребенка впоследствии чрезвычайной ситуации. Оно может быть существенно ухудшено не только в результате действия того или иного повреждающего фактора, но и психологической реакцией на сложившуюся ситуацию. На фоне стресса отмечается существенное изменение состояния пострадавших детского возраста.

Статистический анализ МВД России выявил рост количества ДТП с участием детей до 16 лет за период с 2015 по 2023 гг. В июле 2023 года отмечено наибольшее число дорожно-транспортных происшествий (2338) [3], где были ранены 2111 несовершеннолетних и погибло 74 ребенка (рис. 1). Общее число аварий в период с января по июль 2023 года с участием детей составило 9599.

По частоте встречаемости травм, по данным Росстат, у детей лидируют раны, ушибы и поверхностные повреждения (63%), около 20% занимают переломы конечностей и 3% отводится на травмы костей черепа, переломы позвоночника и внутричерепные повреждения. У пострадавших других возрастных групп

соотношение между различными видами повреждений выглядит иначе – согласно данным Росстата у взрослых чаще встречаются

переломы позвоночника (до 8%) и реже они сталкиваются с внутрочерепными травмами.



Рис. 1. Данные ГИБДД РФ о дорожно-транспортных происшествиях с пострадавшими детского возраста в 2023 году. (Показатели состояния безопасности дорожного движения : сайт / Официальный сайт министерства внутренних дел Российской Федерации. ГИБДД России. 2023 – URL: <http://stat.gibdd.ru/>)

В ходе ликвидации последствий землетрясения в Турции и Сирийской Арабской Республике были выявлены наиболее часто встречаемые повреждения, среди которых травмы конечностей (как травмы костной ткани, так и ушибы мягких тканей различной локализации), полученные в результате первичного обрушения зданий (10%), в 35% случаев по причине падения обломков после прекращения подземных толчков и в 55% – по причине неправильного поведения пострадавших, обусловленного страхом и паникой. Впоследствии большая часть пострадавших нуждалась в хирургической помощи [1].

В ходе оказания помощи пострадавшим детского возраста при всех, упомянутых ранее чрезвычайных ситуациях, наиболее часто необходимо было восстановить проходимость верхних дыхательных путей, выполнить сердечно-легочную реанимацию, остановку кровотечения, иммобилизацию при переломах, сдавлении конечностей, травме позвоночника с применением стабильной фиксации предпочтительно при помощи вакуумного матраса или шейных воротников и шин, подобранных с учетом размера ребенка.

По мере взросления и увеличения массы тела у детей становятся иными размер, форма и пропорции внутренних органов. Присутствует непропорциональность отношения объема головного мозга ребенка к костям черепа. Такая

особенность предопределяет наличие в полости черепа дополнительного пространства, скрывающего клинические проявления нарастающей внутрочерепной гипертензии при получении черепно-мозговой травмы. Помимо этого в данном состоянии наблюдается ускоренное развитие отека вещества головного мозга вследствие высокой его гидрофильности [9]. Это указывает на то, что успешность дальнейшего лечения пострадавшего впоследствии чрезвычайной ситуации напрямую зависит от предотвращения развития ишемических и гипоксических состояний на догоспитальном этапе. Соответственно, первая помощь пострадавшим детского возраста с черепно-мозговой травмой, главным образом, направлена на поддержание эффективной работы органов дыхательной и сердечно-сосудистой систем в соответствии с Клиническими рекомендациями по оказанию медицинской помощи детям в чрезвычайных ситуациях от 29.05.2018 министерства здравоохранения Российской Федерации.

У детей младшего возраста имеются особенности расположения ребер в более горизонтальном положении, что сказывается на меньшем участии межреберных мышц в расправлении грудной клетки. Соответственно, травматические поражения грудной клетки в связи с ее высокой податливостью могут не вызвать переломов ребер ввиду большего содержания хрящевой ткани, но неизменно

повлекут за собой тяжелое паренхиматозное повреждение легких.

Голова имеет более увеличенные размеры, а шея короче, что облегчает сгибание головы и тем самым предрасполагает к сужению дыхательных путей вследствие смещения шейным отделом позвоночника в положении разгибания гортани кпереди (рис. 2).

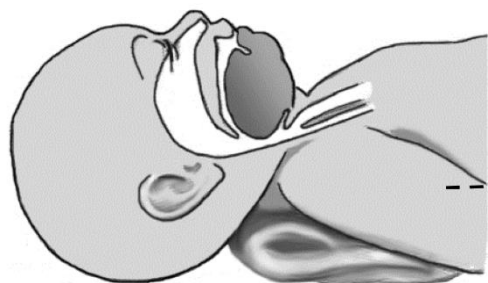


Рис. 2. Обструкция дыхательных путей в положении ребенка на спине. (Клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям в чрезвычайных ситуациях от 29.05.2018 министерства здравоохранения Российской Федерации)



Рис. 3. Нахождение ребенка в оптимальном положении для восстановления проходимости верхних дыхательных путей. (Клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям в чрезвычайных ситуациях от 29.05.2018 министерства здравоохранения Российской Федерации).

При действиях, направленных на улучшение проходимости верхних дыхательных путей, следует учитывать тот факт, что размеры нижней челюсти детей невелики, в то время как язык, будучи достаточно крупным, вызывает нарушение проведения воздуха [4, 5]. При оказании помощи также важным является упоминание о том, что анатомия дыхательных путей с возрастом претерпевает изменения, дети до 6-месячного возраста способны дышать только носом, у детей до 8 лет встречается гипертрофия миндалин, что также вызывает трудности при мероприятиях, направленных на повышение проходимости дыхательных путей и при введении орофарингеального воздуховода [2, 4]. При оказании помощи для открытия просвета верхних дыхательных путей

необходимо положить пациента на спину и выровнять верхние дыхательные пути для оптимального прохождения воздуха, расположив ребенка в позиции с нахождением внешнего слухового прохода на одной линии с плечом (рис. 3). Часто для придания пациенту правильного положения потребуется поместить под голову, шею или плечи сложенные полотенца либо другие материалы. Таким образом, есть возможность добиться приведения шеи к телу.

Важную роль при оказании первой помощи в условиях чрезвычайной ситуации играет правильное выполнение сердечно-легочной реанимации (СЛР), которая имеет важные особенности в отношении пострадавших детского возраста. Безусловно, при выполнении этих действий не теряет свою важность ранняя и своевременная установка отсутствия сознания и дыхания, что является сигналом для начала выполнения СЛР. Как уже было ранее сказано, у детей основная причина смерти – это прогрессирование респираторных нарушений на фоне различных заболеваний, а потому при проведении сердечно-легочной реанимации у детей целесообразно помнить широко известный принцип "ABC" (Airway, Breathing, Circulation) и изменить соотношение компрессий и частоты искусственных вдохов в виде 15:2 с осуществлением нажатий на грудную клетку двумя пальцами детям до года и основанием ладони одной руки у детей в возрасте от 1 года до 8 лет.

Говоря о других манипуляциях первой помощи, хотелось бы упомянуть особенности организма ребенка, обуславливающие необходимость быстрой и своевременной остановки кровотечения. Меньший объем циркулирующей крови влияет на трудное перенесение кровопотери даже незначительного объема в условиях декомпенсации. Нарушение механизмов компенсации гемодинамических нарушений проявляется резким и часто необратимым нарушением сердечно-сосудистой деятельности [5]. Небольшая буферная емкость крови у детей младшей возрастной группы становится причиной выраженного нарушения КЩР.

Не только анатомо-физиологические особенности сказываются на коррекции техник мероприятий первой помощи. Большое внимание отводится состоянию нервной системы ребенка, его психическим реакциям. "Незрелость" нервной системы пострадавших

детского возраста ведет не только к шоку на фоне острой эмоциональной реакции на произошедшее событие, но и влияет на протекание различных физиологических процессов по причине вызова гипертермических расстройств, судорог и т.д. С точки зрения психических реакций на

фоне чрезвычайной ситуации поведение детей отличается в разных возрастных группах, что влияет на процесс и тактику оказания первой помощи [10]. В случае пострадавших до 1 года ребенок не выражает реакцию словесно, но проявляет ее чрезмерным беспокойством и плачем, до 5 лет-трудно контролируемой реакцией с возвращением в модель поведения более раннего возраста, в замешательстве и боязни одиночества. Дети более старшего возраста отличаются более сознательной реакцией на происходящее вокруг, соответственно, могут понять тяжесть

произошедшего, последствия чрезвычайной ситуации, возможную утрату близких родственников и др., что выражено проявляется отрешенностью от текущей ситуации или раздражительностью и агрессивностью, нарушенной концентрацией внимания. При ликвидации последствий турецкого землетрясения в феврале 2023 года ЮНИСЕФ уделила большое внимание стабилизации эмоционального состояния 1915 обнаруженных под завалами несовершеннолетних пострадавших и эвакуированным 2,5 миллионным детям с территории юга Турции и Сирии [8, 12], в особенности для сотни тех, родители которых не были найдены. Больше число пострадавших получило психологическую поддержку после эвакуации в безопасные регионы страны или другие государства, первые результаты работы программы представлены в отчетах ООН за апрель 2023 года (табл.).

Таблица

Данные отчета ЮНИСЕФ по результатам ликвидации последствий землетрясения (Humanitarian Situation Report №8, 4-11 April 2023)

Сектор работы программы ЮНИСЕФ по помощи пострадавшим детям в землетрясении	Цель деятельности ЮНИСЕФ	Результаты работы ЮНИСЕФ на 11 апреля 2023 года
Дети, получившие доступ к иммунизации, за счет средств фонда ЮНИСЕФ	Число не ограничено	360000
Дети, которым оказана психологическая поддержка и терапия для улучшения ментального состояния	1000000	179240
Дети, получившие доступ к программам дополнительного образования	200000	316087

**Выводы.** По результатам проанализированной информации, можем сделать заключение о том, что ряд особенностей детского организма изменяет порядок и техники оказания манипуляций первой помощи с акцентированием внимания на эмоциональное состояние ребенка. До эвакуации пострадавших с места происшествия обязательно должны быть проведены мероприятия по подготовке к

транспортировке с соблюдением всех ее условий с учетом полученной травмы и тяжести состояния ребенка. Правильно оказанная помощь при любой чрезвычайной ситуации дает возможность спасти жизнь ребенка, что является первоочередным для возможностей дальнейшего существования общества с сохранением его социальной структуры.

#### Список литературы

1. Акбиев Р.Т. Оперативная оценка последствий разрушительного землетрясения в Турции / Р.Т. Акбиев, М.С. Абаканов, 2023. – 17 с.
2. Оберешин В.И. Медицина катастроф (организационные вопросы). / В.И. Оберешин. – Рязань: РИО РязГМУ, 2010. – 316 с.
3. Показатели состояния безопасности дорожного движения / Министерство внутренних дел Российской Федерации. ГИБДД России. – 2023. [Электронный ресурс]. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 26.08.2023).
4. Попов О.Ю. Мероприятия по поддержанию жизнедеятельности в педиатрии: базовая и расширенная сердечно-легочная реанимация. / О.Ю. Попов [и др.]. – Москва: Издательство "Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова", 2023. – 68 с.
5. Розинов В.М. Организация медицинской помощи детям в чрезвычайных ситуациях / В.М. Розинов, В.И. Петлах // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2016. – №4. – С. 6-12.
6. Русанов С.Н. Защита детей при чрезвычайных ситуациях и оказание им медицинской помощи / С.Н. Русанов // Медицинская сестра. – 2016. – №1. – С. 3-8.

7. ЮНИСЕФ: число детей, пострадавших от наводнений – самое высокое за 30 лет / Организация Объединенных Наций. – 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://news.un.org/ru/story/2022/11/1434502> (дата обращения: 25.07.2023).
8. Syria & Türkiye Children's Emergency Fund / UNICEF Australia. – 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unicef.org.au/donate/syria-turkiye-earthquake> (дата обращения: 25.07.2023).
9. Comprehensive assessment of executive functioning following childhood severe traumatic brain injury: clinical utility of the child executive functions battery / Mathilde Chevignard [et al.] // *Front Psychol.* – 2023. – Vol. 14.
10. Emotional Disregulation and Post-Traumatic Stress Symptoms: Which Interaction in Adolescents and Young Adults. A Systematic Review / Lorenzo Conti [et al.] // *Brain Sci.* – 2023. – Vol. 13, №12.
11. Pierre Roca Earthquake response in Türkiye and Whole of Syria. WHO flash appeal / Pierre Roca, Noha Alarabi, Purvi Paliwal // *World Health Organization* – 2023. – P. 1-8.
12. UNICEF Türkiye Humanitarian Situation Report №8 (Earthquake) for 11 April 2023 / OCHA Services. – 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://reliefweb.int/report/turkiye/unicef-turkiye-humanitarian-situation-report-no-8-earthquake-11-april-2023> (дата обращения: 25.07.2023).

Матвеева В.А. Использование 3d печати для создания биосинтетических трансплантатов как перспектива преодоления дефицита донорских роговиц / В.А. Матвеева, О.А. Малеванная // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 46-51

УДК 617.7-77

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ПЕЧАТИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ БИОСИНТЕТИЧЕСКИХ ТРАНСПЛАНТАТОВ КАК ПЕРСПЕКТИВА ПРЕОДОЛЕНИЯ ДЕФИЦИТА ДОНОРСКИХ РОГОВИЦ

МАТВЕЕВА В.А., МАЛЕВАННАЯ О.А.

Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова,  
Санкт-Петербург, Россия

### Аннотация

По данным ВОЗ установлено, что от 5 до 10 миллионов человек являются слепыми, из них 12% пациентов по причине патологии роговицы глаза. Традиционные способы хирургического вмешательства на роговице, такие как кератопластика и кератопротезирование обладают рядом недостатков, поэтому существует потребность в разработке новых методик создания возможных альтернативных моделей роговиц, к которым относится 3D-печать. В ходе исследования была дана оценка возможности использования в офтальмохирургической практике 3D-биопринтинга с целью получения биосинтетических роговиц. Были проанализированы статьи отечественных и зарубежных авторов с основных информационных площадок. На сегодняшний день 3D-биопечать уже позволяет ученым получать объекты с высоким разрешением, в том числе различные органы (сердце, мочевой пузырь, желудок) и ткани (кожа) человека. Для процесса биопечати требуются, как минимум, две составляющие – это биопринтер и биочернила. К методикам 3D-биопечати относятся: экструзионная биопечать, лазерная биопечать, струйная биопечать, а также биопечать с использованием технологий SLA (стереолитографическая печать) и DLP (цифровая светодиодная проекция). Наиболее перспективным способом получения биосинтетических роговиц, вероятнее всего, будет комбинированная технология DLP и экструзионной биопечати. На сегодняшний день установлено, что данный метод позволит исследователям изготавливать биосинтетические роговицы с контролируемыми геометрическими характеристиками, такими как толщина и кривизна, что обеспечивает высокоточное управление конструкцией роговицы. Таким образом, сочетание особых преимуществ различных методов биопечати может способствовать разработке в конечном итоге желаемого кератотрансплантата.

**Ключевые слова:** кератопластика, кератопротезирование, искусственная роговица, 3D-печать, биопринтинг тканей

---

### \* Сведения об авторах:

Матвеева Вероника Андреевна, e-mail: [matveevaviki@yandex.ru](mailto:matveevaviki@yandex.ru), федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии, 191015, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41.

ORCID: 0009-0004-0921-0335

Малеванная Ольга Александровна, e-mail: [olga.malevannaya@szgmi.ru](mailto:olga.malevannaya@szgmi.ru), федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии, 191015, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41

SPIN-код: 2753-6215, ORCID: 0009-0006-5805-9138

## THE USE OF 3D PRINTING TO CREATE BIOSYNTHETIC TRANSPLANTS AS A PROSPECT OF OVERCOMING THE SHORTAGE OF DONOR CORNEAS

MATVEEVA V.A., MALEVANNAYA O.A.

*I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University, Saint Petersburg, Russia*

### **Abstract**

According to WHO, it has been established that from 5 to 10 million people are blind, of which 12% of patients are due to pathology of the cornea of the eye. Traditional methods of surgical intervention on the cornea, such as keratoplasty and keratoprosthetics, have a number of disadvantages, therefore there is a need to develop new techniques for creating possible alternative models of the cornea, which include 3D printing. The study assessed the possibility of using 3D bioprinting in ophthalmic surgical practice in order to obtain biosynthetic corneas. Articles by domestic and foreign authors from the main information platforms were analyzed. To date, 3D bioprinting already allows scientists to obtain high-resolution objects, including various organs (heart, bladder, stomach) and human tissues (skin). The bioprinting process requires at least two components – a bioprinter and a bio-ink. 3D bioprinting techniques include: extrusion bioprinting, laser bioprinting, inkjet bioprinting, as well as bioprinting using SLA (stereolithographic printing) and DLP (digital LED projection) technologies. The most promising way to obtain biosynthetic corneas is likely to be a combined technology of DLP and extrusion bioprinting. To date, it has been established that this method will allow researchers to produce biosynthetic corneas with controlled geometric characteristics, such as thickness and curvature, which provides high-precision control of the design of the cornea. Thus, the combination of the special advantages of various bioprinting methods can contribute to the development of the desired keratograft in the end.

**Keywords:** *keratoplasty, keratoprosthetics, artificial cornea, 3D printing, tissue bioprinting*

**Актуальность.** Роговица прозрачная, так называемая внешняя стенка передней части глазного яблока, выполняющая три основные функции: защитную роль "щита", светопропускающую роль "окна" и светопреломляющую роль "фокусирующей линзы". При заболеваниях роговицы эти функции могут быть нарушены, по причине наличия рубцов, из-за повреждений стромы [11] или отека роговицы, из-за развития эндотелиальной дисфункции [12] и так далее, что приводит к значительному снижению или полной утрате зрения. По данным ВОЗ установлено, что от 5 до 10 миллионов человек являются слепыми, из них 12% пациентов по причине патологии роговицы глаза [1]. Прежде всего здесь имеется ввиду помутнение роговицы значительной степени. Кератопластика входит в обязательный перечень хирургических манипуляций по реабилитации таких пациентов и подразумевает замену центральной части роговицы. К сожалению, получение аутооттрансплантата (эквивалентной ткани из того же глаза или контралатерального глаза того же пациента) обычно невозможно для замены роговицы, поэтому любые дальнейшие вмешательства по восстановлению или улучшению зрения в основном зависят от

донорства роговицы. Однако ввиду острой нехватки трансплантатов пациентов ставят в "Лист ожидания донорских роговиц". Ежегодно около 17 тысяч больных состоят в таких списках, при этом только 1 из 70 нуждающихся пациентов своевременно получает донорскую роговицу [1].

Считается, что кератопластика имеет высокие показатели долгосрочного успеха при незначительных требованиях к системной и пожизненной иммуносупрессии, однако, различные факторы риска, такие как наличие воспалительных заболеваний (системных и местных) в анамнезе, по-прежнему приводят к высокой частоте отторжений донорской ткани [7].

Альтернативой кератопластики является кератопротезирование. Данная методика представляет собой установку так называемых искусственных роговиц или кератопротезов, где "керато-" и "протез" происходят от греческих слов "роговица" и "дополнение" соответственно [3]. Именно французский офтальмолог Пеллье де Кенси (Монпелье, Франция) традиционно считается первым, кто описал "искусственную роговицу" в 1789 году [2]. Кератопротез состоит из металлического каркаса (опорной части), который чаще всего выполняют из титана и

оптического цилиндра, выполненного из полиметилметакрилата, который вкручивается в центральную зону опорной пластины.

На протяжении более чем двухсотлетней истории кератопротезирования модели кератопротезов постоянно совершенствовались. Конструктивные изменения касались не только использования различных материалов, но также форм и размеров опорной и оптической частей кератопротеза. Различным вариациям подвергались методы его фиксации в роговице и этапность выполнения оперативных вмешательств.

Однако ни один из утвержденных кератопротезов на сегодняшний день еще не идеален в качестве полноценной замены роговицы.

Таким образом, традиционные способы хирургического вмешательства, такие как кератопластика и кератопротезирование обладают рядом недостатков, поэтому существует потребность в разработке новых методик создания возможных альтернативных моделей роговицы. Сообщалось об исследованиях с использованием некоторых природных или биосинтетических материалов, таких как амниотические мембраны, гидрогели, фиброин шелка и рекомбинантный коллаген [8], которые применялись как альтернатива донорской роговицы. Наиболее оптимальный аналог, соответствующий по прочности, прозрачности и форме естественной роговице человеческого глаза, возможно было бы получить, используя два новейших метода: метод тканевой инженерии и 3D-биопринтинг, что является перспективным направлением кератотрансплантации и определяет актуальность настоящего исследования.

**Цель исследования.** Оценка возможности использования в офтальмохирургической практике 3D-биопринтинга с целью получения биосинтетических роговиц.

**Материалы и методы.** В ходе работы были проанализированы статьи отечественных (40 источника) и зарубежных авторов (48 источников) с таких информационных площадок как E-library, CyberLeninka, PubMed.

**Результаты исследования.** На сегодняшний день существует два способа получения биосинтетических роговиц к ним относятся: метод тканевой инженерии и 3D-биопринтинг.

В последние два десятка лет разрабатывались методы создания биосинтетической роговицы основанные на принципах биоинженерии. На сегодняшний день одна из стратегий тканевой инженерии такова. Первым этапом производится отбор и культивирование собственных или донорских стволовых клеток, затем разрабатывается специальный носитель клеток (матрицы) на основе биосовместимых материалов. Далее выполняется нанесение культуры клеток на матрицу и размножение клеток в биореакторе со специальными условиями культивирования. Заключительным этапом является непосредственное внедрение тканеинженерной конструкции в область пораженного органа. Данный метод дорогостоящий, требует ручного труда, стерильных условий работы, больших площадей и значительного количества времени для создания необходимого материала, что создает определенные трудности [4]. Более перспективным является метод 3D-биопринтинга.

На сегодняшний день 3D-биопечать уже позволяет ученым получать объекты с высоким разрешением, в том числе различные органы (сердце, мочевого пузырь, желудок) и ткани (кожа) человека. Более того, трехмерная биопечать позволяет ученым придавать объектам желаемые стерические формы с высоким разрешением и разнообразными рисунками [13]. Отличает 3D-биопечать от традиционной тканевой инженерии обеспечение точного нанесения биокрасок по заданному шаблону, соответствующему органотипическим анатомическим признакам, тем самым потенциально предлагая преимущества персонализации преломляющей способности, сложной многослойной структуры и пространственных неоднородностей [6].

Для процесса биопечати требуются, как минимум, две составляющие – это биопринтер и биочернила (рис. 1).



Рис. 1. 3D-биопринтер и биочернила для создания различных органов или тканей

Биопринтеры работают почти также, как и 3D-принтеры с одним ключевым отличием – они наносят слои биоматериала, который может включать живые клетки для создания сложных структур, таких как кровеносные сосуды или ткань кожи. Как правило, нужно больше, чем просто клетки, поэтому большинство биопринтеров также поставляют какой-то органический или синтетический "клей" – растворимый гель или коллагеновый каркас, к которому клетки могут прикрепляться и расти. Это помогает им формироваться и стабилизироваться в правильной форме.

Биочернила – это материал, используемый для производства инженерных живых тканей с использованием технологии 3D-печати. Биочернила состоят из: клеточного материала (кератоцитов) и основы 3D-матрикса, представленной различными видами биоматериалов (коллаген, фиброин шёлка (из кокона тутового шелкопряда *Bombyx mori*), желатин и альгинат натрия) [5]. Чаще всего используется коллаген I типа, так как он малозатратен при изготовлении, а также способствует хорошему росту нервов в ткани. Однако этот материал недостаточно прочен и эластичен для поддержания заданной формы. Для решения этой проблемы в состав биочернил были добавлены гидрогели, которые широко используются в тканевой инженерии ввиду их низкой токсичности, сходством с внеклеточным матриксом и настраиваемых биофизических

свойств. Напечатанные такими чернилами структуры в исследованиях проявляли высокую механическую стабильность, которая увеличивалась, с увеличением концентрации альгината в составе биочернил. Такой состав обеспечивает благоприятную среду, необходимую для роста кератоцитов, используемых как клеточный компонент синтезируемой роговицы. Эти клетки, в свою очередь, получают из трупной ткани. В других исследованиях говорится о возможности замены коллагена фиброином шёлка, получаемого из кокона тутового шелкопряда *Bombyx mori* [5]. Этот белок также, как и коллаген широко используется в тканевой инженерии и регенеративной медицине ввиду его способности практически не вызывать иммунного ответа, контролируемой скорости разложения и пригодных для 3D-биопринтинга механических свойств. В экспериментах фиброин шёлка был использован как основа для био-чернил и показал хорошие результаты. Однако в чистом виде он уступает коллагену человека из-за недостатка естественных белков внеклеточного матрикса.

К методикам 3D-биопечати относятся: экструзионная биопечать, лазерная биопечать, струйная биопечать, а также биопечать с использованием технологий SLA (стереолитографическая печать) и DLP (цифровая светодиодная проекция) (рис. 2).

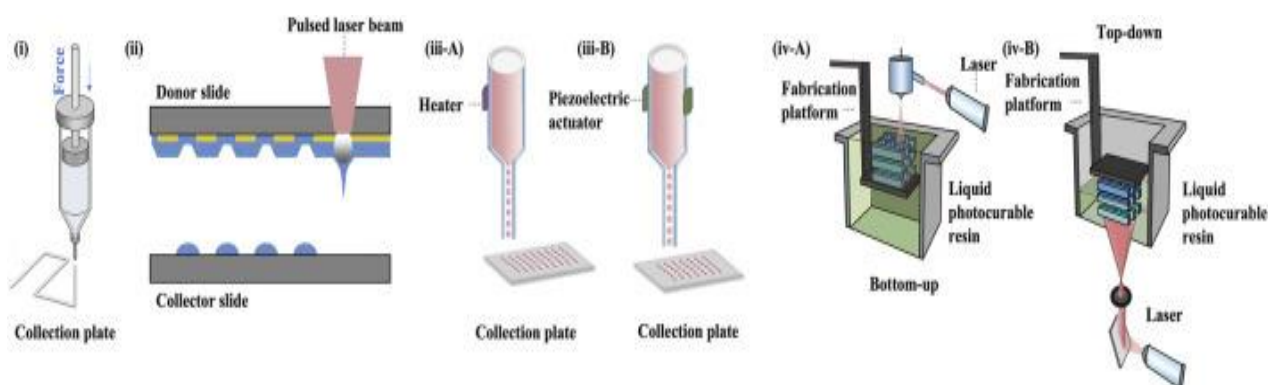


Рис. 2. Технологии 3D-биопечати. (i) экструзионная биопечать, (ii) биопечать с лазерным сопровождением, (iii) A-B) струйная биопечать, (iv) A-B) биопечать SLA и DLP

Практически все вышеперечисленные технологии имеют свои плюсы и минусы. Наиболее перспективным способом получения биосинтетических роговиц, вероятнее всего, будет комбинированная технология DLP и экструзионной биопечати [9].

Первыми, кто попробовал напечатать роговицу (в 2018 году), была группа исследователей из Ньюкаслского университета под руководством профессора Че Коннона (Che Connon) [10].

Разработанный учеными материал для печати состоял в основном из коллагена и альгината натрия. Кроме того, авторы добавили в него клетки, полученные из тканей роговицы человека (кератоциты). Предполагается, что использование настоящих кератоцитов должно содействовать воссозданию внеклеточного матрикса роговицы.

Основа роговицы авторами изготавливалась менее 10 минут. Этапы работы представлены на рисунке 3.

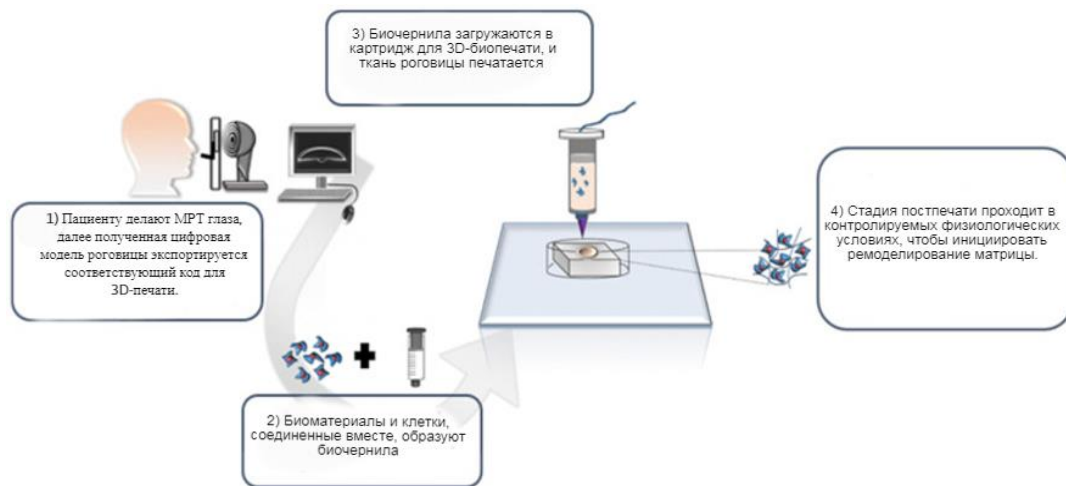


Рис. 3. Этапы создания 3D-биосинтетической роговицы человека

На рисунке 4 группа исследователей из Ньюкаслского университета под руководством профессора Че Коннона впервые демонстрируют успешно напечатанную на 3D-биопринтере роговицу [10].



Рис. 4. Демонстрация роговицы, напечатанной на 3D-биопринтере

Полученные в будущем биосинтетические роговицы должны будут обладать рядом свойств: прозрачностью, достаточной механической прочностью, биосовместимостью и биоинертностью, что позволит, в дальнейшем, использовать данные трансплантаты в

экспериментальных исследованиях у человека [10].

На сегодняшний день установлено, что данный метод позволит исследователям изготавливать биосинтетические роговицы с контролируемыми геометрическими характеристиками, такими как толщина и кривизна, что обеспечивает высокоточное управление конструкцией роговицы. Таким образом, сочетание особых преимуществ различных методов биопечати может способствовать разработке в конечном итоге желаемого кератотрансплантата.

**Выводы.** Толчком для разработки и попыток создания альтернативных трансплантатов с целью их использования в офтальмохирургии стала нехватка материала в донорском банке роговиц. На сегодняшний день наиболее перспективным методом создания биосинтетических роговиц является 3D-принтинг и его различные модификации. Созданные 3D-модели кератотрансплантатов могут стать перспективным вариантом их использования в офтальмохирургии несмотря на то, что данная методика изготовления роговиц в

настоящее время ещё не одобрена для клинического применения.

#### Список литературы

1. О возможностях трансплантации роговицы (обзор литературы) / Т.А. Халилова [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2020. – №6. – С. 17-19.
2. Cortina M.S. Keratoprotheses and artificial corneas. / M.S. Cortina, J. de la Cruz // *Fundamentals and surgical applications*. – 2015. – P. 3-11.
3. Dalisay P. Boston keratoprosthesis type I indications. Long term results and complications / P. Dalisay // *Barcelona: Universitat Autònoma*. – 2016. – P. 14.
4. Generating minicorneal organoids from human induced pluripotent stem cells / P.J. Susaimanickam [et al.] // *Development*. – 2017. – Vol. 144, №13. – P. 2338-2351.
5. Global survey of corneal transplantation and eye banking / P. Gain [et al.] // *JAMA Ophthalmol*. – 2016. – Vol. 134, №2. – P. 167-173.
6. Haring A.P. Microphysiological Human Brain and Neural Systems-on-a-Chip: Potential Alternatives to Small Animal Models and Emerging Platforms for Drug Discovery and Personalized Medicine / A.P. Haring, H. Sontheimer & B.N. Johnson // *Stem cell reviews and reports*. – 2017. – Vol. 13, №3. – P. 381- 406.
7. High – risk cornealtransplantation: Recent developments and future possibilities / W.J. Armitage [et al.] // *Transplantation*. – 2019. – Vol. 103, №12. – P. 2468-2478.
8. Incornea and external eye disease / M. Griffith [ et al.] // *Corneal regenerative medicine: Corneal substitutes for transplantation*. – 2008. – P.34-58.
9. Integrated 3D bioprinting-based geometry-control strategy for fabricating corneal substitutes / B. Zhang [et al.] // *Journal of Zhejiang University. Science. B*. – 2019. – Vol. 20, №12. – P. 945-959.
10. Isaacson A. 3D bioprinting of a corneal stroma equivalent / A. Isaacson, S. Swioklo, C.J. Connon // *Experimental eye research*. – 2018. – Vol. 173. – P. 188-193.
11. Lagali N. Corneal Stromal Regeneration: Current Status and Future Therapeutic Potential / N. Lagali // *Current eye research*. – 2020. – Vol. 45, №3. – P. 278-290.
12. Therapy of corneal endothelial dysfunction with corneal endothelial cell-like cells derived from skin-derived precursors / Shen, Lin [et al.] // *Scientific reports*. – 2017. – Vol. 7, №1. – P. 1-10.
13. Three-Dimensional Printing of Medicinal Products and the Challenge of Personalized Therapy / L. Zema [et al.] // *Journal of pharmaceutical sciences*. – 2017. – Vol. 106, №7. – P. 1697-1705.

Медведев И.Б. Сравнение клинико-функциональных результатов имплантации различных моделей мультифокальных интраокулярных линз / И.Б. Медведев, И.Д. Арсютов, Е.В. Самодурова и др. // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 52-55

УДК 617.7

## СРАВНЕНИЕ КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИМПЛАНТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ МУЛЬТИФОКАЛЬНЫХ ИНТРАОКУЛЯРНЫХ ЛИНЗ

МЕДВЕДЕВ И.Б., АРСЮТОВ И.Д., САМОДУРОВА Е.В., СВЕТЛИЧНАЯ С.В., ДОНЧИК Е.И., ТОЛМАЧЕВА А.И., ПОКРОВСКИЙ Д.Ф.

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

### Аннотация

Хирургическое лечение катаракты на сегодняшний день – активно развивающееся направление в офтальмологии. В связи с этим, требования к интраокулярным линзам (ИОЛ) растут как со стороны хирургов, так и со стороны пациентов. "Идеальная" ИОЛ должна обеспечивать полную независимость от очков с минимальным количеством оптических феноменов.

**Ключевые слова:** катаракта, мультифокальные ИОЛ, трифокальные ИОЛ, ИОЛ с увеличенной глубиной фокуса, EDOF

### \* Сведения об авторах:

Медведев Игорь Борисович, e-mail: 7280033@mail.ru, д.м.н., заведующий кафедрой, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии ФДПО, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.

SPIN-код: 5779-2406, ORCID: 0000-0002-8111-0919

Арсютов Илья Дмитриевич, e-mail: iarsyutov@mail.ru, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии ФДПО, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.

ORCID: 0009-0000-5420-4437

Самодурова Елизавета Владиславовна, e-mail: elizaveta.samod@yandex.ru, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии ФДПО, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.

SPIN-код: 3106-3868, ORCID: 0000-0001-9145-7687

Светличная Светлана Владимировна, e-mail: svetusik8338@mail.ru, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии ФДПО, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.

SPIN-код: 8353-8063, ORCID: 0000-0002-7917-0015

Дончик Елизавета Ивановна, e-mail: Liz-don@mail.ru, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии ФДПО, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.

Толмачева Алина Ивановна, e-mail: tolma4eva.alinaa@gmail.com, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии ФДПО, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.

ORCID: 0009-0007-8676-0711

Покровский Дмитрий Федорович, e-mail: dfpokrovskiy@gmail.com, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра офтальмологии ФДПО, 117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Островитянова, 1.

SPIN: 6487-5793, ORCID: 0000-0002-5475-0398

## COMPARISON OF CLINICAL AND FUNCTIONAL RESULTS OF SEVERAL MULTIFOCAL INTRAOCULAR LENS MODELS

MEDVEDEV I.B., ARSYUTOV I.D., SAMODUROVA E.V., SVETLICHNAYA S.V., DONCHIK E.I.,  
TOLMACHEVA A.I., POKROVSKY D.F.

*N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia*

### Abstract

Surgical treatment of cataract is currently an actively developing field in ophthalmology. Due to this, demands for intraocular lenses (IOLs) are increasing from both surgeons and patients. "Ideal" IOL should provide complete independence from spectacles with minimal optical phenomena.

**Keywords:** *Cataract, multifocal IOLs, trifocal IOL, extended depth of focus IOL, EDOF*

**Актуальность.** Хирургическое лечение катаракты на сегодняшний день – активно развивающееся направление в офтальмологии. В связи с этим, требования к ИОЛ растут как со стороны хирургов, так и со стороны пациентов. "Идеальная" ИОЛ должна обеспечивать полную независимость от очков с минимальным количеством оптических феноменов.

Современные мультифокальные линзы эффективно восстанавливают зрительные функции [1, 2]. Хорошо зарекомендовали себя трифокальные гидрофобные акриловые дифракционные ИОЛ [5, 6]. В них используется оптическая технология, которая обеспечивает высокое (88%) использование световой энергии, низкую зависимость от размера зрачка при любых условиях освещения и комфортный диапазон зрения от ближнего до среднего [7]. Однако наблюдается высокая частота побочных оптических феноменов, такие как "гало" и "глэр", поскольку свет не "расщепляется" для создания нескольких отдельных фокусов. Уровень феноменов может быть существенным, что может привести к несоответствию реальности ожиданиям пациента и его неудовлетворенностью операцией.

Это послужило основанием для разработки новых моделей ИОЛ с расширенной глубиной фокуса (EDOF), которые позволяют не использовать очковую коррекцию и имеют уровень фотооптических явлений, сравнимый с монофокальными ИОЛ [5]. По данным D. Tognetto и соавт. принцип работы этих моделей ИОЛ заключается в поглощении ультрафиолетового излучения и фильтрации синего спектра света, при их изготовлении использована технология формирования волнового фронта, позволяющая использовать практически всю входящую энергию света на протяжении всего диапазона зрения [8].

Истинные EDOF ИОЛ должны иметь непрерывный световой профиль. Они увеличивают глубину зрения за счет сферических аберраций или использования малой апертуры. Однако существуют данные о необходимости использования очковой коррекции вблизи при использовании линз EDOF дизайна в отличие от трифокальных моделей, обеспечивающих независимость от очковой коррекции на всех трех расстояниях [3, 4].

В доступной литературе количество работ, посвященных сравнению результатов имплантации трифокальных и EDOF дизайнов ИОЛ, ограничено.

**Цель работы.** Провести сравнительный анализ краткосрочных клиническо-функциональных результатов имплантации недифракционной ИОЛ с расширенной глубиной фокуса и трифокальной дифракционной ИОЛ.

**Материалы и методы.** В исследовании участвовали 23 пациента (36 глаз). Пациенты наблюдались в период с июня 2022 года по октябрь 2023 года в "Международном центре охраны зрения" (г. Москва). Возраст обследуемых варьировался в пределах от 43 до 72 лет, средний возраст –  $60 \pm 8$  лет. Женщины составили 61% (n=14), мужчины – 39% (n=9).

Всем пациентам перед операцией было проведено полноценное офтальмологическое обследование, а также выполнена оценка некорригированной (НКОЗ) и максимально корригированной (МКОЗ) остроты зрения вблизи (40 см) (НКОЗб) и вдаль (5 метров) (НКОЗд/МКОЗд). До операции некорригированная острота зрения варьировалась от светоощущения с правильной проекцией до 0,7 отн. ед., в среднем  $0,26 \pm 0,22$  отн. ед., средняя МКОЗ вдаль составила

0,58±0,29 (0,01; 1,00) отн. ед., средняя НКОЗб составила 0,42±0,33 (0,10; 1,00) отн. ед. Обследование пациентов по вышеуказанным параметрам в послеоперационном периоде проводили на 7 день после операции.

В каждом случае хирургическое лечение выполнялось методом ультразвуковой факоэмульсификации с имплантацией ИОЛ через операционный доступ 2,2 мм. Факоэмульсификация катаракты выполнялась с использованием микроскопа Lumera 700 (Zeiss, Германия) и системы CenturioN (Alcon, США), под инстилляционной анестезией. Всех пациентов оперировал один хирург (Покровский Д.Ф.). Расчет оптической силы ИОЛ во всех случаях выполняли на эметропическую рефракцию с помощью формулы Barrett Universal II с применением online-калькулятора, представленного на сайте aracs.org. На 12 глазах (8 пациентов) была имплантирована гидрофобная акриловая недифракционная ИОЛ с расширенной глубиной фокуса Vivity, на 24 глазах (15 пациентов) – гидрофобная акриловая дифракционная трифокальная ИОЛ PanOptix.

В качестве приложения для обработки результатов исследования использовались программы Statistica 7 (StatSoft, США) и Microsoft Excel 2016. Проведен расчет среднего арифметического значения (M), стандартного отклонения от среднего арифметического значения (SD), минимальных (min) и максимальных (max) значений. Для оценки достоверности полученных результатов при сравнении средних показателей использовался парный t-критерий Стьюдента и критерий Уилкоксона. Различия между выборками считали достоверными при  $p < 0,05$ , доверительный интервал 95%.

### **Результаты исследования.**

Интраоперационных и послеоперационных осложнений не наблюдалось. У всех пациентов послеоперационный период протекал гладко.

Спустя неделю после хирургического вмешательства с использованием трифокальной ИОЛ отмечено увеличение НКОЗ вдаль с 0,28±0,22 (0,01; 0,70) отн. ед. до 0,88±0,17 (0,05; 1,00) отн. ед. ( $p < 0,05$ ). При определении НКОЗб также отмечена положительная динамика. НКОЗб увеличилось с 0,36±0,28 (0,10; 1,00) отн. ед. до 0,95±0,14 (0,40; 1,00) отн. ед. ( $p < 0,05$ ).

У всех пациентов удалось провести оценку субъективных жалоб в срок 7 дней после

выполненной операции. У 3 пациентов из 15 (20%) выявлены постоянные или периодические нежелательные феномены, из них у 2 пациентов (13,3%) чувство инородного тела в оперированном глазу, у 1 пациента (6,7%) в обоих глазах периодическое чувство "тумана" и эффект гало. Ни в одном случае очковая коррекция пациентам потребовалась. Данные побочные явления не влияли на общую удовлетворенность пациентов. Так, 12 (80%) пациентов оценили результаты как "отлично", 3 (20%) пациента как "хорошо".

Спустя неделю после хирургического вмешательства с использованием ИОЛ с расширенной глубиной фокуса отмечено увеличение НКОЗ вдаль с 0,22±0,23 (0,02; 0,60) отн. ед. до 0,78±0,27 (0,20; 1,00) отн. ед. ( $p < 0,05$ ). В данный временной промежуток при определении НКОЗб также отмечена положительная динамика. НКОЗб составила соответственно 0,54±0,41 (0,10; 1,00) отн. ед. и 0,80±0,22 (0,40; 1,00) отн. ед., но данные различия не были статистически значимыми ( $p > 0,05$ ).

У всех пациентов удалось провести оценку субъективных жалоб в срок 7 дней после выполненной операции. Ни у одного пациента не выявлено постоянных или периодических нежелательных феноменов. В 1 случае потребовалась очковая коррекция для близи +0,75 дптр. (12,5%). Жалоб на трудности при вождении автомобиля в темное время суток пациенты не предъявляли. Данные побочные явления так же не повлияли на общую удовлетворенность пациентов. Так, 7 (87,5%) пациентов оценили результаты как "отлично", 1 (12,5%) пациент как "хорошо".

**Выводы.** Целевые значения НКОЗ вдаль после операции были достигнуты в выборках как с трифокальной, так и с EDOF моделями ИОЛ. Средняя НКОЗ вблизи после операции в группе пациентов с трифокальными моделями ИОЛ (0,95±0,14 (0,40; 1,00)) оказалась выше средней НКОЗ вблизи у пациентов с EDOF моделями (0,80±0,22 (0,40; 1,00)), что потребовало очковой коррекции для близи последней. В то же время, у трифокальной модели был больший процент пациентов, предъявляющих жалобы на оптические феномены. Тем не менее, в обеих группах существенного снижения удовлетворенности общим результатом не наблюдалось.

**Список литературы**

1. Першин К.Б. Интраокулярная коррекция пресбиопии методом имплантации мультифокальных линз / К.Б. Першин // *Acta biomedica scientifica*. – 2019. – №4. – С. 41-55.
2. Першин К.Б. Недифракционная интраокулярная линза с расширенной глубиной фокуса, формирующая волновой фронт: первый опыт имплантации / К.Б. Першин // *Ophthalmology in Russia*. – 2022. – №19. – С. 774-781.
3. Cochener B. A comparative evaluation of a new generation of diffractive trifocal and extended depth of focus intraocular lenses / B. Cochener [et al.] // *J Refract Surg*. – 2018. – Vol. 34, №8. – P. 507-514.
4. Singh B. Comparative Evaluation of Visual Outcomes After Bilateral Implantation of a Diffractive Trifocal Intraocular Lens and an Extended Depth of Focus Intraocular Lens / B. Singh [et al.] // *Eye Contact Lens*. – 2020. – Vol. 46, №5. – P. 314-318.
5. Hovanesian J.A. The PanOptix trifocal IOL vs the ReSTOR 2.5 active focus and ReSTOR 3.0-add multifocal lenses: a study of patient satisfaction, visual disturbances, and uncorrected visual performance. / J.A. Hovanesian, M. Jones, Q. Allen // *Clin Ophthalmol*. – 2021. – Vol. 3, №15. – P. 983-990.
6. Pedrotti E. Comparative analysis of objective and subjective outcomes of two different intraocular lenses: trifocal and extended range of vision. / E. Pedrotti [et al.] // *BMJ Open Ophthalmol*. – 2020. – Vol. 1, №5. – P. 6-9.
7. Rodov L. Visual outcomes and patient satisfaction for trifocal, extended depth of focus and monofocal intraocular lenses. / L. Rodov [et al.] // *J Refract Surg*. – 2019. – Vol. 35, №7. – P. 434-440.
8. Tognetto D. Profile of a new extended range-of-vision IOL: a laboratory study. / D. Tognetto [et al.] // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. – 2022. – Vol. 260, №3. – P. 913-916.

Расторгуева В.А. История развития лечения диабетической ретинопатии / В.А. Расторгуева // Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии. – 2023. – Т. 1, №3 (10). – С. 56-60

УДК 159.9.07

## ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЛЕЧЕНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

РАСТОРГУЕВА В.А.

Южно-Уральский государственный медицинский университет, Челябинск, Россия

### Аннотация

Статья посвящена истории развития способов лечения такого заболевания, как диабетическая ретинопатия. Описаны периоды начала изучения глазного дна пациента с данным заболеванием, показано сравнение здорового глазного дна пациента и больного диабетической ретинопатией. Разобраны два самых высокоэффективных хирургических метода лечения диабетической ретинопатии у пациентов с сахарным диабетом. Рассмотрены причины и последствия развития диабетической ретинопатии.

**Ключевые слова:** диабетическая ретинопатия, витреоретинальная хирургия, лазерная фотокоагуляция, глазное дно, офтальмоскоп, васкуляризация

## HISTORY OF DIABETIC RETINOPATHY TREATMENT

RASTORGUEVA V.A.

South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

### Abstract

The article is devoted to the history of development of treatment methods of such a disease as diabetic retinopathy. The periods of the beginning of the study of the eye fundus of the patient with this disease are described, the comparison of the healthy eye fundus of the patient and the patient with diabetic retinopathy is shown. The two most highly effective surgical methods of diabetic retinopathy treatment in patients with diabetes mellitus are discussed. The causes and consequences of diabetic retinopathy are considered.

**Keywords:** diabetic retinopathy, vitreoretinal surgery, laser photocoagulation, ocular bottom, ophthalmoscope, vascularization

**Актуальность.** Проблема диабетической ретинопатии, не смотря на свой юный возраст, к сожалению, приходит ко всем пациентам с сахарным диабетом. По данным всемирной организации здравоохранения, число людей с сахарным диабетом растет каждый год, проанализировав это, можно сказать, что количество людей с диабетической ретинопатией будет также увеличиваться. Это ведет к росту инвалидизации населения. Очень серьезно встает вопрос о том, как именно лечить

диабетическую ретинопатию. Самыми перспективными и используемыми в клинической практике являются витреоретинальная хирургия и лазерная фотокоагуляция.

**Цель работы.** Изучить историю развития способов лечения диабетической ретинопатии.

**Материалы и методы.** Поставленная цель достигалась при помощи общенаучных и теоретических методов исследования при

---

### \* Сведения об авторах:

Расторгуева Варвара Алексеевна, e-mail: varvara-r@inbox.ru, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Уральский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра общественного здоровья и здравоохранения, 454092, Российская Федерация, г. Челябинск, ул. Воровского, 64

ORCID: 0000-0002-6061-4114

помощи статистического анализа, а также конкретизации данных.

Термин "диабет" ввел древнеримский врач Артеусу Кападосскому (30-90 г.н.э.). Этот термин пришел к нам из греческого языка, где есть слово "диабайно", что означает "прохожу через что-нибудь, сквозь", "протекаю". Интересно все же, почему именно такое название дали этому заболеванию. Причинами стали античные представления о сути заболевания: у заболевших этим недугом людей отмечали полиурию (учащенное мочеиспускание). Лекарши того времени связывали это с тем, что жидкости, поступающие в организм, проходят сквозь него и выделяются в неизменном виде. Уже намного позднее, в 1600 г.н.э., к слову "диабет" добавили термин "mellitus" (сахарный) от латинского слова "mel", что значит "мёд". Это указывало на сладкий вкус мочи больных. Так, и в настоящее время, мы активно употребляем этот термин – "diabetes mellitus" – "сахарный диабет". Сахарный диабет – заболевание, которым страдали еще в древние времена.

Впервые, сахарный диабет упоминался в 1500-3000 гг. до н.э. В египетском трактате "Папирус Эберса" (1500 г до н.э.) были найдены описания рекомендаций по исцелению частого мочеиспускания, как одного из свойственных диабету признаков. В сборниках индийского автора Хинди Сусрута (600 г. до н.э.) был описан признак сахарного диабета: "Когда врач находит у больного сладкую мочу, то считает, что болезнь неизлечима".

Это заболевание, несет вред для жизни и здоровья, однако еще большей угрозой являются его осложнения. Часть органов в нашем организме более восприимчива и чувствительна к болезни. Так, первостепенно страдают, например, почки, опорно-двигательный аппарат, спустя длительное время, около нескольких десятков лет – глаза, например, диабетическая ретинопатия [7].

Истоком изучения диабетической ретинопатии считается 1856 год, когда австрийский офтальмолог Эдуард Йегер фон Яксталь при помощи офтальмоскопа создал схему, изображение глазного дна больного с диабетом. Он описывал это как "округлые или овальные желтоватые пятна и экстравазации, которые пронизывают часть или всю толщину сетчатки" (рис. 1).

На рисунке видны весомые отличия сетчатки здорового человека от сетчатки пациента,

больного сахарным диабетом. Взаимосвязь между изменениями в структуре сетчатки и сахарным диабетом долгое время отрицали, около 20 лет, до того момента, как группа исследователей в составе: американца Генри Халси Нойес в 1869 г., англичанина Эдварда Неттлшипа в 1872 г. и, немецкого офтальмолога Теодора Лебера в 1875 г. окончательно не доказали обратное – есть взаимосвязь между изменениями в сетчатке и наличием к пациентам гипергликемии (рис. 2) [2].



Рис. 1. Изображение глазного дна больного с диабетом

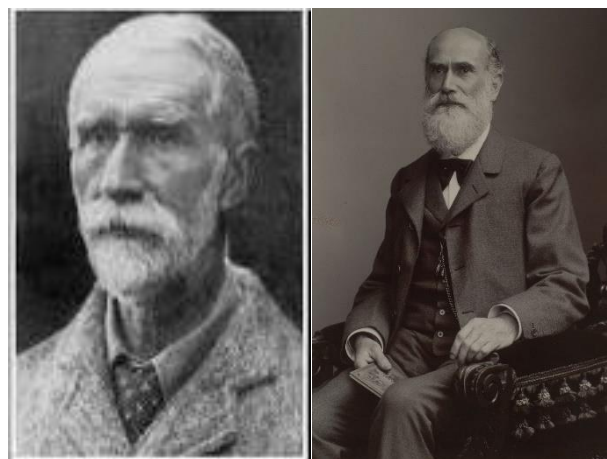


Рис. 2. Эдвард Неттлшип и Теодор Лебер

Лечением диабетической ретинопатии занимались долгое время. Сама по себе диабетическая ретинопатия очень молодое заболевание, в связи с чем, способы лечения появились сравнительно недавно, примерно 50-60 лет назад.

В 70-х годах того века группа ученых исследователей создала специальные методики лазерной коагуляции, которые актуальны и в настоящее время и активно применяются в мировой медицинской практике по лечению диабетической ретинопатии. Исследования проводились на базе международных лабораторий в Соединенных Штатах под руководством офтальмолога Фрэнсиса Л'Эсперансье. Но прогресс не стоит на месте и уже в начале 2000-ых, при помощи современных

цифровых технологий, данный вид лечения шагнул на ступень дальше (рис. 3) [8].



Рис. 3. Франсиса Л'Эсперансье (второй с правого края)

Изначально, еще в 19 веке проводились опыты и попытки сконцентрировать солнечный свет на сетчатке. Все это хотели применить с целью терапии глазных болезней. Немецкий доктор Герг Мейер-Швикерат провел наблюдение, о действие солнечных лучей на сетчатку глаза: солнечный свет способен оставлять ожоги на сетчатке, в следствии чего формируется рубцовая ткань. Данное наблюдение натолкнуло на мысль, что возможно использовать этот эффект в клинической практике, а именно, при лечении заболеваний глазного дна (рис. 4) [8].



Рис. 4. Герг Мейер-Швикерат

Так, уже в середине 20-го века, а именно, в 1949 г. была проведена первая операция с использованием солнечного света – фотокоагуляция дна глаза больного, у которого диагностировали отслоение сетчатки.

Новинкой в сфере оперативной офтальмологии стала система PASCAL (Pattern Scan Laser), которая была выпущена и представлена в 2006 г. компанией Opti Medica. Благодаря данной установке появилась возможность наносить на поврежденный участок сетчатки одновременно множество коагулятов. Принцип действия таков: лазер

разогревает ткани, белок в месте воздействия денатурирует, образуя коагулянты, так называемые, "точки склейки", именно так оболочки склеиваются, соединяются.

Выше говорилось о лазерных установках системы PASCAL, так вот, уже в настоящее время лазерные аппараты этой системы выпускаются мировыми лидерами в производстве офтальмологической техники (рис. 5) [1, 5, 7].



Рис. 5. Лазерный аппарат системы PASCAL

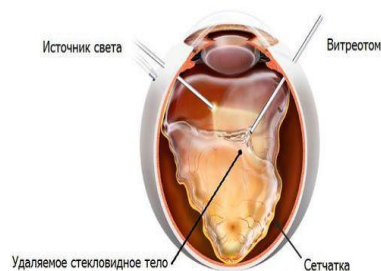


Рис. 6. Процесс удаления стекловидного тела

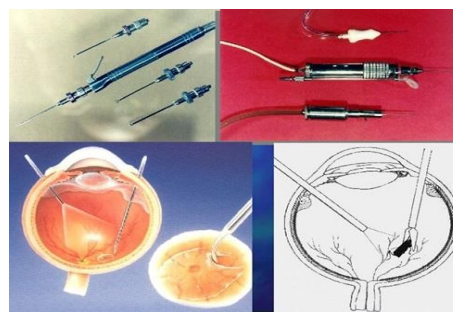


Рис. 7. Витрэктомия при помощи специальных хирургических инструментов

Это был первый оперативный способ лечения диабетической ретинопатии. Помимо лазерной фотокоагуляции, проводят такую хирургическую операцию как витрэктомия. Её целью является удаление измененного, деформированного стекловидного тела и зарубцевавшейся ткани с поверхности глазного дна, а именно, с поверхности сетчатки. Это необходимо для устранения ее натяжения и отслаивания. Диабет глаза приводит к тому, что в стекловидное тело прорастают ткани с сосудами, которые кровят и деформируют-

сморщивают структуры стекловидного тела изнутри (рис. 6, 7).

В 1850 году Герман Гельмгольц создал офтальмоскоп. Это изобретение открыло новые возможности клинической диагностики, притом точной и надежной. Стоит отметить, что история хирургии отслойки сетчатки стала первым этапом в формировании и создании витреоретинальной хирургии (рис. 8).



Рис. 8. Офтальмоскоп

Одним из первых ученых исследователей, который заинтересовался данным вопросом и стал изучать хирургию витрэктомии, был Шифф В.М. (рис. 9) [3, 7].

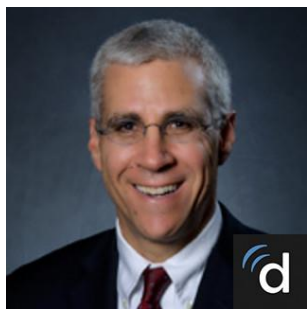


Рис. 9. Шифф Джонатан Марк

Первая операция по удалению стекловидного тела, витрэктомия, была разработана и приведена в действие в 1970 году Робертом Макхемером в совместно с Томасом Аабергом (рис. 10) [5, 6].



Рис. 10. Робертом Макхемером

Выполнение вмешательства стало возможным благодаря созданию Макхемером специального устройства, которое позволяло осуществлять доступ к заднему отделу глазного яблока, что серьезно облегчило выполнению оперативных вмешательств в лечении диабетической ретинопатии в будущем. Разработанный им аппарат позволял отсасывать стекловидное тело, поддерживая в заданных пределах уровень внутриглазного давления. Однако, стоит заметить, что изначально витрэктомия применялась для удаления из стекловидного тела участков, потерявших прозрачность, в том числе кровоизлияний [4, 5, 9].

**Выводы.** Проблема диабетическая ретинопатия ранее не тревожила людей, однако, по мере того как больные с сахарным диабетом стали дольше жить, начали поражаться другие системы органов. Так одним из последствий сахарного диабета является диабетическая ретинопатия. Можно сделать вывод, что диабетическая ретинопатия является очень молодым заболеванием. Открытие его было сделано всего около 120 лет назад. А оперативное лечение данной болезни началось только в середине прошлого века.

#### Список литературы

1. Ардамакова А.В. Транспупиллярная лазерная фотокоагуляция тканей глазного дна: прошлое, настоящее и будущее / А.В. Ардамакова [и др.] // Вестник офтальмологии. – 2017. – №133. – С. 81-87.
2. Демидова Т.Ю. Диабетическая ретинопатия: история, современные подходы к ведению, перспективные взгляды на профилактику и лечение / Т.Ю. Демидова, А.А. Кожевников // Сахарный диабет. – 2020. – №23 (1). – С. 95-105.
3. Демидова Т.Ю. Современные возможности терапии диабетической ретинопатии / Т.Ю. Демидова, Ю.А. Трахтенберг // Сахарный диабет. – 2014. – №17 (3). – С. 122-128.
4. Казайкин В.Н. Диабетическая ретинопатия: клиника, диагностика и лечение / В.Н. Казайкин // Методические рекомендации по специальности "Офтальмология". – 2018. – С. 19.
5. Крессинг И. Развитие хирургии отслойки сетчатки: как все начиналось, и что мы делаем сейчас (часть II) / И. Крессинг // Клиническая офтальмология. – 2018. – №9 (1). – С. 33.
6. Плаксин Н.С. Сахарный диабет: история открытия, осложнения, распространенность / Н.С. Плаксин [и др.] // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – №5. [Электронный ресурс]. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19223> (дата обращения: 30.10.2022).

7. Шаимова В.А. Лазерный витреолиз и витрэктомия в лечении плавающих помутнений стекловидного тела / В.А. Шаимова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – №1. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=28514> (дата обращения: 30.10.2022).
8. Kiire C.A. Medical management for the prevention and treatment of diabetic macular edema / C.A. Kiire, M. Porta, V. Chong // *Surv Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 58, №5. – P. 459-465.
9. Schulz-Key S. Long term follow-up of pars plana vitrectomy for vitreous floaters: complications, outcomes and patient satisfaction / S. Schulz-Key, J.O. Carlsson, S. Crafoord // *Acta Ophthalmol.* – 2011. – Vol. 89, №2. – P. 159-165.

## Условия публикации материалов в журнале Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии

1. Для издания принимаются только ранее не опубликованные авторские материалы – научные (практические) статьи и обзоры (обзорные статьи), соответствующие тематике журнала. Материалы подлежат обязательному рецензированию в установленном порядке по параметрам актуальности, научной новизны, теоретической и практической значимости, стилистики и соответствия требованиям к оформлению. Редакция не несет ответственности за содержание авторских материалов. Рукописи авторам не возвращаются.

### 2. Основные требования к содержанию авторских материалов

Научная (научно-практическая) статья. Во вводной части должны быть обоснованы актуальность и целесообразность разработки темы (научной проблемы или задачи). В основной части статьи путем анализа и синтеза информации необходимо раскрыть исследуемые проблемы, пути их решения, обоснование возможных результатов, их достоверность. В заключительной части – подвести итог, сформулировать выводы, рекомендации, указать возможные направления дальнейших исследований.

К публикации принимаются научные статьи по следующим направлениям:

1. Хирургия
2. Клиническая анатомия
3. Оперативная хирургия.
4. Преподавание хирургических дисциплин

#### 2.1. Оформление авторских материалов

В редакцию следует направлять авторские материалы, включающие следующие элементы: заглавие, сведения об авторах, аннотацию, ключевые слова, код классификатора УДК, список литературы.

2.1.1. Заглавие должно быть кратким и отражать суть тематического содержания материала. После заглавия необходимо указать сведения об авторах, составителях и других лицах, которые участвовали в работе над рукописью.

2.1.2. Сведения об авторах указываются после заглавия и включают следующие элементы: фамилия и инициалы автора, место работы, учебы (наименование учреждения или организации, населенного пункта, наименование страны). Имя автора приводится в именительном падеже. В коллективных работах имена авторов приводятся в принятой ими последовательности.

2.1.3. Аннотацию оформляют согласно ГОСТ 7.9-95, ГОСТ Р 7.04, ГОСТ 7.5 объемом от 200 до 500 печатных знаков. Ее помещают после сведений об авторах рукописи.

Аннотация на английском языке к русскоязычным материалам должна быть:

- информативной (не содержать общих слов);
- оригинальной (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательной (отражать основное содержание и результаты исследований);
- структурированной (следовать логике описания результатов);
- написанной грамотным английским языком;
- компактной (укладываться в объем от 200 до 500 слов).

Лучшим вариантом аннотации является краткое повторение в ней структуры, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение.

2.1.4. Ключевые слова выбирают из текста материала и помещают отдельной строкой после аннотации перед текстом публикуемой рукописи. Ключевые слова (не менее 5 и не более 10) приводятся в именительном падеже.

2.1.5. Сведения, указанные в подп. 2.1.1-2.1.4, необходимо предоставить на английском языке и разместить подп. 2.1.1-2.1.4.

2.1.6. Библиографический список должен быть представлен библиографическими ссылками в тексте (ГОСТ 7.05-2008) и библиографическими списками в конце материала (раздел Список литературы), ссылки в виде [1] или [2, 3]. При этом автор отвечает за достоверность сведений, точность цитирования и ссылок на официальные документы и другие источники. Не включаются в список анонимные публикации, статьи в газетах, нормативные акты (если необходимо, то ссылки на них следует указывать в самом тексте статьи), учебники и т.п.

Нежелательно использовать в списке литературы электронные ресурсы

2.1.7. Оригинальность текста должна быть не менее 80%, а все заимствования легитимны (проверьте себя на плагиат).

2.1.8. Дополнительно авторы предоставляют сведения об авторах после п. 2.1.5., которые включают следующие элементы: фамилия, имя и отчество автора, e-mail, полное официальное наименование места работы (учебы), структурное подразделение, наименование страны, населенного пункта, улицы, номера дома (организации).

SPIN-код, ORCID-код, scopus-код

## 2.2. Требования к оформлению

Объем авторского оригинала должен быть от 5 стр. формата А4, напечатанных через 1 интервал шрифтом Times New Roman размером (кеглем) – 12. Основной текст, без абзацных отступов.

Таблицы должны быть выполнены табличными ячейками Word. Выравнивание текста и цифр внутри ячеек необходимо выполнять только стандартными способами, без использования пробелов, абзацев или дополнительных пустых строк. Не следует использовать выделение цветом.

Для построения графиков и диаграмм следует воспользоваться MS Excel (файл обязательно должен содержать исходные численные данные, связанные с рисунком). Все рисунки должны быть расположены в тексте, без дополнительного обтекания текстом. Рисунки и схемы, выполненные в Word, должны быть сгруппированы внутри единого объекта. Запрещается использовать отсканированные графические материалы.

Таблицы и рисунки встраиваются в текст, расположение их на листе должно оставаться книжным. При этом таблицы должны иметь заголовки, размещаемый над табличным полем, а рисунки – подрисуночные подписи.

При использовании нескольких таблиц или рисунков их нумерация обязательна. Рисунки должны быть сгруппированы. Формулы должны быть набраны в редакторе MS Equation.

Образец оформления – приложение 1.

## 3. Представление материалов в редакцию

3.1. Редакция принимает к рассмотрению материалы только в электронном виде на адрес электронной почты [vestnikohita@gmail.com](mailto:vestnikohita@gmail.com). Файлы должны быть названы по фамилии первого автора в формате \*.doc (Иванов ст.doc, Иванов договор.doc). В теме письма должна быть пометка с фамилией и инициалами автора.

3.2. Все материалы, направляемые авторами для публикации в журнале, рецензируются согласно положению о рецензировании.

3.3. Вместе с авторским оригиналом, подготовленным в соответствии с требованиями п. 2.1, автор должен представить подписанные скан-копии сопроводительные письма (на каждого автора в одном документе) – приложение 2 и договор-оферта – приложение 3.

## 4. Прочие условия

Передача материалов в редакцию является согласием с настоящими условиями публикации. Материалы, направленные в редакцию без выполнения требований настоящих условий, не рассматриваются. В переписку с авторами отклоненных материалов редакция не вступает.

Журнал издается только в электронном виде. Доступ ко всем номерам журнала бесплатный для всех, в т.ч. и для авторов как на сайте журнала, так и в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Материалы публикуются по решению редколлегии в порядке общей очереди и на безвозмездной основе. Опубликование в конкретном выпуске не гарантируется. Плата за публикацию не взимается, авторский гонорар не выплачивается.