



## ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ ORIGINAL ARTICLES

Научная статья

УДК 617.714.6-089.87

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-4-43-49>

© Цурова Л.М., Малов В.М., Ерошевская Е.Б., Милюдин Е.С., 2024

### Отдаленные результаты использования аллогенного и синтетического орбитальных имплантатов после энуклеации глазного яблока

Л.М. Цурова<sup>1,2</sup>, В.М. Малов<sup>1,2</sup>, Е.Б. Ерошевская<sup>1,2</sup>, Е.С. Милюдин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «Самарская областная клиническая офтальмологическая больница им. Т.И. Ерошевского», Самара, Россия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия

#### РЕФЕРАТ

Проблема выбора оптимального имплантационного материала для формирования опорно-двигательной культи, несмотря на наличие широкого диапазона имплантатов различного происхождения, остается актуальной и в настоящее время. **Цель.** Анализ и оценка отдаленных результатов формирования опорно-двигательной культи при использовании пористого аллогенного и непористого синтетического имплантатов после энуклеации. **Материал и методы.** В клиническое исследование включены 17 пациентов с последствиями тяжелых травм глазного яблока, прооперированных методом энуклеации. В статье представлены техники формирования культи после энуклеации при использовании пористого и непористого орбитальных имплантатов, выбранных в соответствии с индивидуальными параметрами орбиты. Сформированы две группы исследования: основная и контрольная, в зависимости от вида имплантируемого материала. Проведена математическая и статистическая обработка полученных данных. **Результаты.** Выполнен анализ отдаленных результатов хирургического лечения и проведена оценка функционально-косметических параметров протезирования через 2 года и 5 лет после операции по 5 критериям. Выявлена стабильность результатов протезирования в основной группе исследования по функциональным показателям. В контрольной группе прослеживаются хорошие результаты по косметическим критериям. **Заключение.** Пористая структура аллогенного имплантата обеспечивает его интеграцию с тканями орбиты, благодаря чему происходит формирование адекватной опорной культи для глазного протеза с хорошими функционально-косметическими показателями. А возможность выбора орбитального имплантата с учетом индивидуальных особенностей каждого пациента играет ключевую роль в успешной профилактике и лечении анофтальмического синдрома.

**Ключевые слова:** биоинтеграция, пористая структура, орбитальный имплантат, энуклеация, опорно-двигательная культя, глазной протез

**Для цитирования:** Цурова Л.М., Малов В.М., Ерошевская Е.Б., Милюдин Е.С. Отдаленные результаты использования аллогенного и синтетического орбитальных имплантатов после энуклеации глазного яблока. Точка зрения. Восток – Запад. 2024;11(4): 43–49. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-4-43-49>

**Автор, ответственный за переписку:** Лейла Магомедовна Цурова, [leyla\\_tsurova@mail.ru](mailto:leyla_tsurova@mail.ru)

Original article

### Late results of using allogeneic and synthetic orbital implants after enucleation of the eyeball

L.M. Tsurova<sup>1,2</sup>, V.M. Malov<sup>1,2</sup>, E.B. Eroshevskaja<sup>1,2</sup>, E.S. Milyudin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SRCOH named T.I. Eroshevsky, Samara, Russian Federation

<sup>2</sup>Eye Research Institute of SSMU, Samara, Russian Federation

#### ABSTRACT

The problem of choosing the optimal implantation material for the formation of musculoskeletal formation, despite the presence of a wide range of implants of different origin, remains relevant today. **Purpose.** Analysis and evaluation of the long-term results of musculoskeletal formation when using porous allogeneic and non-porous polymeric implants after enucleation. **Material and methods.** The clinical study included 17 patients with the effects of severe injuries to the eyeball, operated by enucleation. The article presents techniques of formation of a stump after enucleation when using porous and non-porous orbital implants selected according to individual orbital parameters. Mathematical and statistical processing of the obtained data was carried out. **Results.** The analysis of the remote results of surgical treatment was carried out and functional and cosmetic parameters of prosthetics were evaluated 2 years and 5 years after the operation on five criteria. **Conclusion.** The porous structure of the allogeneic implant ensures its integration with the orbital tissues, which allows the formation of an adequate support stump for the eye prosthesis with good functional and cosmetic performance. The ability to choose an

orbital implant according to the individual characteristics of each patient plays a key role in the successful prevention and treatment of anophthalmic syndrome.

**Key words:** *biointegration, porous structure, orbital implant, enucleation, locomotor stump, eye prosthesis*

**For quoting:** Turova L.M., Malov V.M., Eroshevskaja E.B., Milyudin E.S. Late results of using allogeneic and synthetic orbital implants after enucleation of the eyeball. Point of view. East – West. 2024;11(4): 43–49.

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2024-4-43-49>

**Corresponding author:** Leyla M. Turova, leyla\_turova@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Проблема выбора оптимального имплантационного материала для формирования постэнуклеационной культи для глазного протеза сохраняет актуальность и в настоящее время. В современной офтальмохирургии широко используются различные синтетические и биологические материалы в качестве орбитальных имплантатов после удаления глазного яблока [1]. Однако большинство из них не удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к имплантируемым в орбиту материалам, что существенно ограничивает выбор имплантатов при формировании орбитальной культи [2].

Удаление глазного яблока без формирования культи имплантационными материалами сопровождается образованием объемной анофтальмической полости, приводящей у части пациентов к функциональным и эстетическим нарушениям.

Успех восстановления объемной анофтальмической полости путем создания культи в целом зависит от конструктивных особенностей имплантатов, биологической инертности материалов и особенностей их интеграции с окружающими тканями. Для обеспечения стабильного положения и адекватной подвижности формируемой опорной культи необходим интегрируемый к орбитальным тканям имплантат. Однако конструкция большинства орбитальных вкладышей не позволяет надежно фиксировать его к глазодвигательным мышцам и тканям орбиты [3]. По данным литературы, это сопряжено с неудовлетворительными функционально-косметическими результатами с развитием нежелательных эффектов в послеоперационном периоде [4].

Продолжающийся поиск материалов для изготовления орбитальных вкладышей можно объяснить наличием осложнений, возникающих в послеоперационном периоде после удаления глаза с формированием культи различными орбитальными материалами. По данным ряда авторов, частота обнажения орбитальных имплантатов составляет 4–38% случаев [5] и представляет собой одно из самых серьезных осложнений при формировании опорно-двигательной культи (ОДК). Зачастую экзтрузия орбитального вкладыша в послеоперационном периоде происходит при отсутствии интеграции между имплантатом и орбитальными тканями. Наиболее высокие требования предъявляют к орбитальным имплантатам, которые применяются для создания постэнуклеационной культи [3]. Наличие способности имплантационного материала к прорастанию фиброваскулярной тканью реципиента определяет его статус как биосовместимого, а именно интегрированного имплантата, что

имеет важное значение в профилактике таких осложнений, как обнажение и отторжение вкладыша.

Биосовместимыми свойствами обладают любые синтетические и биологические орбитальные вкладыши, имеющие исключительно пористое строение. По данным авторов, уникальные микроструктурные и биохимические свойства именно аллогенных материалов, имеющих пористую структуру, играют решающую роль в процессе регенерации и обеспечивают оптимальные условия для замещения имплантационного материала и формирования полноценной опорной культи [6]. На сегодняшний день среди пористых синтетических имплантатов исключительно материалы из политетрафторэтилена, благодаря своей химической инертности и отсутствию углеродных соединений, характеризуются способностью к биоинтеграции и устойчивостью к биодеструкции после имплантации [7].

Для достижения стабильного функционального результата хирургического лечения и косметического протезирования после энуклеации мы использовали пористый и непористый орбитальные имплантаты, а затем проанализировали полученные результаты в отдаленном послеоперационном периоде.

## ЦЕЛЬ

Проанализировать и оценить отдаленные результаты формирования ОДК при использовании пористого аллогенного и непористого синтетического имплантата после энуклеации.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В клиническую группу вошли 17 пациентов (12 мужчин и 5 женщин) в возрасте от 21 года до 66 лет (средний возраст  $41 \pm 2$  года), находившихся на стационарном лечении. Показаниями к удалению глазного яблока служили последствия тяжелых травм глазного яблока: вялотекущий посттравматический увеит на слепом глазу, вторичная терминальная глаукома с болевым синдромом, субатрофия I–III степени с угрозой симпатического воспаления на парном глазу, в сочетании с грубыми корнеосклеральными рубцами, отслойкой сетчатки и сосудистой оболочек, фиброзом стекловидного тела, гемифтальмом и гифемой. Эпидемиология причин, приведших к энуклеации в исследуемой клинической группе пациентов, в основном имела посттравматический характер; она представлена на диаграмме (рис. 1).

Критерии включения в исследование: информированное добровольное согласие на лечение; возраст стар-



Рис. 1. Нозологическая структура патологии глазного яблока, приведшей к энуклеации

Fig. 1. The nosological structure of eye disease leading to enucleation

ше 18 лет; метод оперативного вмешательства – энуклеация; положительные результаты реакции торможения миграции лейкоцитов к антигенам сосудистой ткани (РТМЛ с СА); вялотекущий посттравматический увеит на слепом глазу; субатрофия I–III степени с угрозой симпатического воспаления на парном глазу; вторичная терминальная глаукома.

Критерии исключения из исследования: возраст младше 18 лет; субатрофия I–II степени с отрицательными результатами РТМЛ с СА; злокачественные новообразования внутри глазного яблока; наличие зрительных функций (предметное зрение и выше).

Всем пациентам удаление глазного яблока было произведено методом классической энуклеации с формированием ОДК. Больные были распределены на 2 группы в зависимости от вида имплантационного материала, используемого для формирования опорной культи:

- основная группа (n=10), где после энуклеации в орбитальную полость был имплантирован интегрированный аллогенный имплантат лиофилизированный, изготовленный по специальной методике (регистрационное удостоверение № ФС 01032004/1567-05);
- контрольная группа (n=7) – для формирования ОДК использовали неинтегрированный полимерный имплантат, изготовленный из полиметилметакрилата (регистрационное удостоверение № ФС 01032006/4786-06).

Пациентам были проведены стандартные офтальмологические и специальные лабораторные методы диагностики. Выбор метода удаления глазного яблока в пользу энуклеации был обусловлен положительными результатами иммунологического исследования крови. Проводили исследование реакций клеточного иммунитета в РТМЛ с СА. Положительный тест указывал на наличие сенсибилизации лимфоцитов к увеаpigментной

ткани. Чаще всего торможение миграции лейкоцитов наблюдалось в активной фазе увеального процесса. Данный метод клиничко-лабораторного исследования позволил определить показания к удалению глазного яблока при посттравматической этиологии процесса и имел значение при выборе метода оперативного вмешательства, в частности энуклеации.

На дооперационном этапе мы определяли размер предполагаемого имплантата с учетом данных ультразвуковой биометрии обоих глаз по формуле:

размер орбитального имплантата = передне-задняя ось парного глаза – 2–3 мм.

В половине случаев для формирования культи был использован вкладыш диаметром 18 мм (в 53,0% случаев), в 41,0% случаев размеры имплантата для формирования культи составили 20 мм, и лишь в 6,0% случаев был имплантирован вкладыш диаметром 16 мм (табл. 1).

*Методика энуклеации с формированием культи интегрированным орбитальным имплантатом*

После местной анестезии и подготовки операционного поля, перилимбально выполняли круговую конъюнктивотомию, теноновую оболочку отсепаровывали от склеры, при наличии рубцов проводили их рассечение. Прямые глазодвигательные мышцы после пересечения подшивали к теноновой оболочке на уровне их анатомической фиксации к склеральной капсуле. Косые глазодвигательные мышцы пересекали без прошивания. Глазное яблоко после невротомии удаляли из орбитальной полости, материал отправляли на гистологическое исследование. После тщательного гемостаза в подготовленную орбитальную полость имплантировали пористый аллогенный имплантат необходимого размера. Стабильность конструкции и наличие почти гладкой поверхности имплантата обеспечивало удобство имплантации аллогенного вкладыша. Над имплантатом послойно накладывали швы на теноновую оболочку, подслизистый слой и конъюнктиву. В конъюнктивальную

Таблица 1

## Клинические группы пациентов

Table 1

## Clinical patient groups

Клинические группы Clinical groups	Орбитальный имплантат Orbital implant	РОИ / SOI мм / mm	Метод операции Operation method	Результаты PTML с СА RILM with VA
Основная группа Main group (n=10)	Интегрированный аллогенный Integrated allogeneic	20 (4) 18 (5) 16 (1)	Энуклеация Enucleation	+ (полож.) / (positive)
Контрольная группа Control group (n=7)	Неинтегрированный полимерный Non-integrated polymer	20 (3) 18 (4)	Энуклеация Enucleation	+ (полож.) / (positive)

**Примечание:** n – количество пациентов; РОИ – размер орбитального имплантата; PTML с СА – реакция торможения миграции лейкоцитов с сосудистым антигеном.

**Note:** n – number of patients; SOI – the size of the orbital implant; RILM with VA – reaction of inhibition of leukocyte migration with vascular antigen.

полость устанавливали лечебный конформер (глазной протез специального назначения, выполненный из однотонной пластмассы). Ввиду нарушения анатомо-топографических соотношений в тканях орбиты после энуклеации всем пациентам через нижний свод проводили П-образные швы для предотвращения провисания нижнего века. Операцию завершали наложением тугой повязки на 3–5 суток.

*Методика энуклеации с формированием культи неинтегрированным орбитальным имплантатом*

Все этапы операции включали ту же последовательность этапов, описанных выше до момента имплантации орбитального вкладыша. После удаления глазного яблока в область мышечной воронки вводили непористый полимерный орбитальный имплантат необходимого размера, дистальную часть которого фиксировали к тканям орбитальной полости, а к поверхности вкладыша подшивали прямые глазодвигательные мышцы. Ткани над ним послойно ушивали, проводили П-образные швы через нижний свод, в конъюнктивальную полость устанавливали временный лечебный протез. По окончании операции накладывали туговую бинтовую повязку на 3–5 суток для предотвращения выраженного отека и гематомы орбитальных тканей.

Ведение пациентов обеих групп в послеоперационном периоде соответствовало стандартной программе лечения после удаления глазного яблока.

Сроки наблюдения за пациентами после операции составили от 1 месяца до 5 лет. В исследование включены данные результатов хирургического лечения и протезирования, проводимые преимущественно через 2 года и 5 лет после энуклеации.

*Оценивали следующие функционально-косметические показатели:*

- энофтальм (западение) глазного протеза;

- степень углубления (западения) верхней орбито-пальпебральной борозды (ВОПБ) верхнего века;
- симметрию глазной щели над глазным протезом в сравнении с парным глазом;
- подвижность опорной культи;
- подвижность глазного протеза.

Всем больным была оказана первичная глазо-протезная помощь стандартные сроки (на 7–10-е сутки после операции) в соответствии с принципами ступенчатого протезирования.

Математическую и статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакетов прикладного программного обеспечения Statistica 12.0, SPSS Statistics 26.0 и Excel 2015. Сравнительный анализ некоррелированных результатов проводился по статистическому U-критерию Манна – Уитни. Для количественных переменных рассчитывалось среднее арифметическое значение и стандартное отклонение, качественные переменные описывали абсолютными и относительными значениями.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В *таблице 2* представлен сравнительный анализ данных косметических показателей хирургического лечения в основной и контрольной группах исследования, проводимых через 2 года и 5 лет после операции.

Согласно данным *таблицы 2*, через 2 года после операции по косметическому параметру ширины глазной щели наблюдались практически одинаковые результаты: практически полная симметрия век в обеих группах исследования. Лишь в 30% в контрольной группе пациентов случаев отмечали асимметрию глазной щели в  $0,7 \pm 0,3$  мм. Однако через 5 лет наблюдения полная симметрия глазной щели над протезом и парным глазом до-

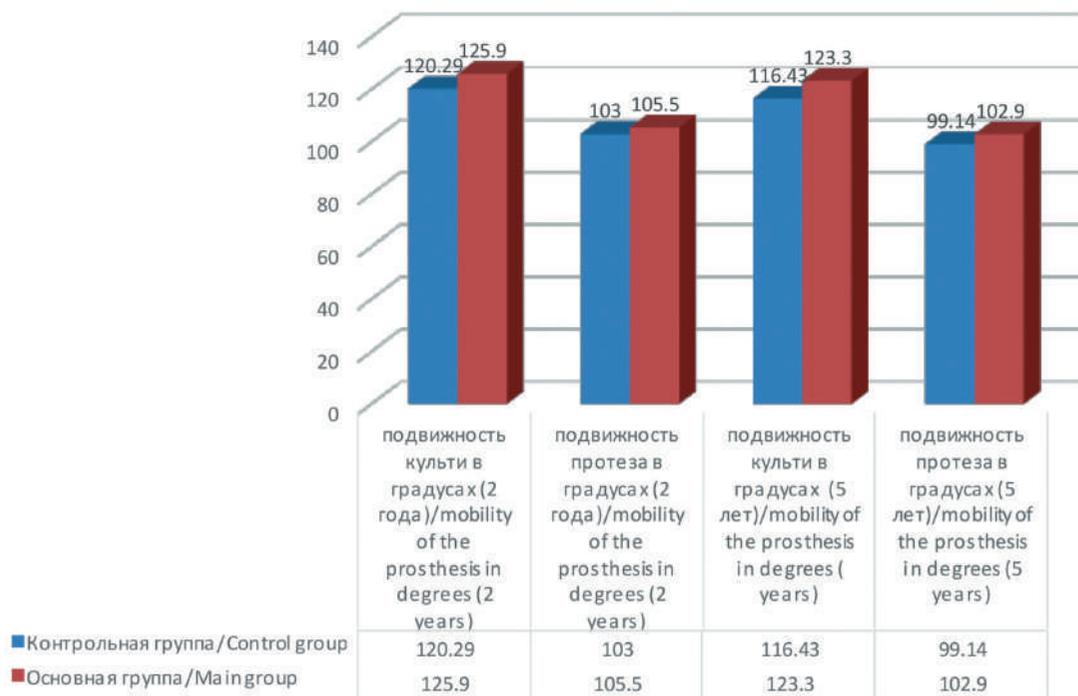


Рис. 2. Динамика функциональных показателей протезирования в основной и контрольной группах через 2 года и 5 лет после операции

Fig. 2. Evolution of the functional indicators of prosthetics in the core and control groups 2 years and 5 years after surgery

стверно чаще наблюдалась в 40% в основной группе пациентов ( $p < 0,05$ ).

Энофтальм глазного протеза через 2 года после операции отсутствовал в 60% случаев в основной группе и в 43% – в контрольной, однако полученные результаты не имели достоверных различий. Через 5 лет наблюдения отсутствие энофтальма протеза и значения западения протеза менее 1 мм ( $0,8 \pm 0,4$  мм) достоверно чаще встречались в основной группе пациентов ( $p < 0,05$ ).

По степени углубления ВОПБ через 2 года после операции хорошие косметические результаты мы наблюдали почти у половины пациентов обеих групп. Однако через 5 лет наблюдения лучше результаты со значениями до 1 мм ( $0,8 \pm 0,3$  мм) достоверно чаще встречались в основной группе пациентов, а более выраженное углубление ВОПБ со значениями более 1,5 мм ( $2,0 \pm 0,4$  мм) преобладали в контрольной группе пациентов ( $p < 0,05$ ).

Результаты динамики функциональных показателей хирургического лечения и протезирования в исследуемых группах отражены на диаграмме (рис. 2).

В результате оценки динамики подвижности культи и протеза были получены достоверные различия. Среднее значение подвижности культи в контрольной группе через 2 года после операции составило  $120,2 \pm 3^\circ$ , подвижности протеза –  $103 \pm 1^\circ$ . В основной группе пациентов среднее значение подвижности культи и протеза имели более высокие показатели и составили  $125,9 \pm 9^\circ$  и  $105,5 \pm 7^\circ$  соответственно. Через 5 лет после операции подвижность культи и подвижность глазного протеза до-

стверно снизились на 3,3 и 4,0% соответственно в контрольной группе пациентов. В основной группе пациентов через 5 лет после энуклеации подвижность культи и глазного протеза достоверно снизилась лишь на 2,6%, что обеспечило хорошую его подвижность в отдаленные сроки после операции.

Восстановительный период после хирургического лечения у пациентов обеих групп происходил в стандартные сроки. Через 4–6 месяцев после операции и далее с периодичностью 2,0–2,5 года подбирались индивидуальные глазные протезы в соответствии с цветовыми характеристиками и особенностями парного глаза.

Функционально-косметические результаты лечения и протезирования в отдаленные сроки после операции (через 2 года и 5 лет) были достаточно высокими в обеих группах. Это можно объяснить адекватным выбором имплантационного материала и необходимых размеров имплантата для формирования культи в каждом конкретном случае.

Однако в контрольной группе пациентов, которым имплантировали синтетический вкладыш, прослеживалась тенденция к снижению функционально косметических показателей, что можно объяснить развитием осложнений в отдаленном периоде. Так, через 2 года после операции в контрольной группе у одного пациента (14,3%) произошло отторжение полимерного имплантата. Осложнение было купировано хирургическим путем с достижением удовлетворительного результата. У 2 пациентов (28,6%) контрольной группы через 3 года после операции наблюдалось образование грануляци-

Таблица 2

## Сравнительный анализ косметических показателей в основной и контрольной группе пациентов

Table 2

## Comparative analysis of cosmetic parameters in the main and control groups of patients

Критерии оценки, мм Criteria for evaluation, mm		Контрольная группа Control group (n=7)		Основная группа Main group (n=10)		p*
		n	%	n	%	
Величина лагофталма (2 года) Magnitude of lagophthalmos (2 years)	<1	0	0	3	30	0,125*
	Полная симметрия Complete symmetry	7	100	7	70	
Степень лагофталма (5 лет) Degree of lagophthalmos (5 years)	<1	2	29	3	30	0,042*
	>1	5	71	3	30	
	Полная симметрия Complete symmetry	0	0	4	40	
Энофтальм протеза (2 года) Enophthalmos of the prosthesis (2 years)	>1	4	57	6	60	0,913*
	Отсутствует Absent	3	43	4	40	
Энофтальм протеза (5 лет) Enophthalmos of the prosthesis (5 years)	<1,5	5	71	2	20	0,016*
	Отсутствует Absent	2	29	4	40	
	>1,5	0	0	4	40	
Западение верхнего века (2 года) Faling of the upper eyelid (2 years)	<1,5	1	14		0	0,964*
	>1,5	3	43	7	70	
	Отсутствует Absent	3	43	3	30	
Западение верхнего века (5 лет) Faling of the upper eyelid (5 years)	<1,5	4	57	3	30	0,023*
	Отсутствует Absent	1	14	1	10	
	>1,5	2	29	6	60	

**Примечание:** \* – достоверность различий при  $p < 0,05$ ; n – количество пациентов.

**Notes:** p – value\*; n – number of patients.

онной ткани конъюнктивы, что было связано с нарушением режима смены протеза. Данным пациентам было проведено удаление грануляций конъюнктивы и подобран индивидуальный протез. В основной группе пациентов таких осложнений, как обнажение и отторжение имплантата, не наблюдалось. Однако у одного больного основной группы (10,0%) была обнаружена грануляционная ткань конъюнктивы в сочетании с развитием хронического конъюнктивита. Пациенту было проведено хирургическое лечение, назначено адекватное противовоспалительное лечение и выполнена замена протеза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор орбитального имплантата как пористой, так и непористой структуры в соответствии с индивидуальными характеристиками орбиты значительно улучшает результаты хирургического вмешательства.

Согласно сравнительному анализу результатов хирургического лечения, очевидно, что использование аллогенного имплантата пористой структуры, обладающего биоинтеграционными свойствами, позволяет

сформировать опорную культуру с высокими функционально-косметическими показателями протезирования в отдаленном послеоперационном периоде.

Использование пористых имплантатов, адаптированных к конкретным параметрам орбиты, помогает достичь формирования более надежной опорной культуры, выполняющей функцию каркаса для глазного протеза, и снижает риск развития таких осложнений, как обнажение и отторжение имплантата.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Терлецкая Е.Н., Медведев Ю.А., Петрук П.С. Применение имплантатов из пористого никелида титана для формирования опорно-двигательной культуры глазного яблока после эвисцерации. Голова и шея. Российский журнал = Head and neck. Russian Journal. 2022;10(2): 19–24. [Terletskaia EN, Medvedev YuA, Petruk PS. Application of implants from porous nickelide titanium to form the musculoskeletal culture of the eyeball after evisceration. Head and neck. Russian Journal. 2022;10(2): 19–24. (In Russ.)] doi: 10.25792/HN.2022.10.2.19-24
2. Запускалов И.В., Горбунова Е.А., Кривошеина О.И. Современные принципы профилактики анофтальмического синдрома: способы формирования опорно-двигательной культуры, виды орбитальных имплантатов. Бюллетень сибирской медицины. 2017;16(1): 119–131. [Launch IV, Gorbunova EA, Krivosheina OI. Modern principles of anophthalmic syndrome prophylaxis: methods of formation of musculoskeletal cult, types of orbital implants. Siberian Medicine Bulletin. 2017;16(1): 119–131. (In Russ.)] doi: 10.20538/1682-0363-2017-1-119-131
3. Гущина М.Б., Южакова Н.С., Гаврилова Н.А., Кондратенко Т.С. Методы удаления глазного яблока. Клиническая офтальмология. 2020;20(1): 37–48. [Gushchina MB, Yuzhakova NS, Gavrilova NA, Kondratenko TS. Methods of removal of the eyeball. Clinical ophthalmology. 2020;20(1): 37–48. (In Russ.)] doi: 10.32364/2311-7729-2020-20-1-37-48
4. Иволгина И.В. Особенности применения различных имплантатов при формировании опорно-двигательной культуры после энуклеации. Вестник Тамбовского государственного университета. 2015;3(20): 577–579. [Ivolgina IV. Features of application of various implants in formation of locomotor cult after enucleation. Bulletin Tambov State University. 2015;3(20): 577–579. (In Russ.)]
5. Custer PL, Trinkaus KM. Porous implant exposure: incidence, management and morbidity. Ophthalm. Plast. And Reconst. Surg. 2007;23(1): 1–7. doi: 10.1097/01.iop.0000249432.18688.ec
6. Циклин И.Л., Пугачев Е.И., Колсанов А.В., Тимченко П.Е., Волова Л.Т. Биополимерный материал из спонгиозы человека в регенеративной медицине. Полимеры. 2022;14: 941. [Cyclin IL, Pugachev EI, Kolsanov AV, Timchenko PE, Volova LT. Biopolymer material from human spongiosis in regenerative medicine. Polymers. 2022;14: 941. (In Russ.)] doi: 10.3390/polym14050941
7. Николаенко В.П., Астахов Ю.С. Современные пористые материалы для изготовления орбитальных имплантатов. Офтальмологические ведомости. 2008;1(2): 35–41. [Nikolaenko VP, Astakhov YuS. Modern porous materials for the production of orbital implants. Ophthalmological reports. 2008;1(2): 35–41. (In Russ.)]

## Информация об авторах

**Цурова Лейла Магомедовна** – врач-офтальмохирург офтальмологического дневного стационара, соискатель кафедры глазных болезней ИПО, ФГБОУ ВО СамГМУ, leyla\_turova@mail.ru, <https://orcid.org/00000-0002-5547-0021>

**Малов Владимир Михайлович** – д.м.н., профессор кафедры глазных болезней ИПО, ФГБОУ ВО СамГМУ, malovvm1941@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7366-7955>

**Ерошевская Елена Брониславовна** – д.м.н., профессор кафедры глазных болезней ИПО, ФГБОУ ВО СамГМУ, elena.ero2206@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2137-7769>

**Милудин Евгений Сергеевич** – д.м.н., доцент кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий, ФГБОУ ВО СамГМУ, miljudin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7610-7523>

## Information about the authors

**Leyla M. Turova** – ophthalmologist at department of traumatology SRCON named T.I. Eroshvsky, leyla\_turova@mail.ru, <https://orcid.org/00000-0002-5547-0021>

**Vladimir M. Malov** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Ophthalmology Department, Samara State Medical, malovvm1941@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-7366-7955>

**Elena B. Eroshvskaya** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Ophthalmology Department, Samara State Medical, elena.ero2206@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2137-7769>

**Evgeny S. Milyudin** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the department of operative surgery and clinical anatomy with a course of innovative technologies Samara State Medical, miljudin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7610-7523>

## Вклад авторов:

**Цурова Л.М.** – написание текста, статистическая обработка данных, разработка дизайна и концепции статьи.

**Малов В.М.** – редактирование статьи, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

**Ерошевская Е.Б.** – анализ и обработка материала, редактирование текста.

**Милудин Е.С.** – редактирование текста, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

## Author's contribution:

**Turova L.M.** – writing the text, statistical data processing, developing the design and concept of the article.

**Malov V.M.** – editing the article, final approval of the version to be published.

**Eroshvskaya E.B.** – analysis and processing of material, text editing.

**Milyudin E.S.** – text editing, final approval of the version to be published.

**Финансирование:** Авторы не получали финансирования при проведении исследования и написании статьи.

**Financial transparency:** The authors received no funding to conduct the research or write the article.

**Конфликт интересов:** Отсутствует.

**Conflict of interest:** None.

*Поступила: 27.05.2024*

*Переработана: 29.07.2024*

*Принята к печати: 05.08.2024*

*Originally received: 27.05.2024*

*Final revision: 29.07.2024*

*Accepted: 05.08.2024*