

Клинико-морфометрическая характеристика буллезной кератопатии после экстракции катаракты: ретроспективный анализ данных за 2020–2024 гг.

¹В. Л. Красильникова, ¹О. Н. Дудич, ²В. Д. Брылева

¹Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения
УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Беларусь

²10-я городская клиническая больница, Минск, Беларусь

Цель исследования. Оценить клинические, функциональные и морфометрические характеристики пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты и определить взаимосвязи между длительностью заболевания, плотностью эндотелиальных клеток, толщиной роговицы и показателями остроты зрения за период 2020–2024 гг.

Материал и методы. Выполнен ретроспективный клинико-статистический анализ данных 102 пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты. Единицей анализа являлся пораженный глаз. В исследование включены 102 пациента и 102 пораженных глаза. Все функциональные и морфометрические показатели оценивались при обращении пациента по поводу буллезной кератопатии и до выполнения кератопластики. Анализировали возраст, пол, длительность заболевания, некоррированную остроту зрения (НКОЗ), максимально скорректированную остроту зрения (МКОЗ), плотность эндотелиальных клеток (ПЭК), толщину роговицы (ТР), год обращения и факт выполнения сквозной кератопластики (СКП). Использовали описательную статистику, корреляционный анализ Спирмена и U-критерий Манна – Уитни; статистически значимым считали $p < 0,05$.

Результаты. В анализ включены 102 пациента: 64 (62,7 %) женщины и 38 (37,3 %) мужчин. Средний возраст составил $66,9 \pm 12,1$ года. Медиана длительности заболевания – 19,5 [12; 27] мес. НКОЗ составила $0,09 \pm 0,08$, МКОЗ – $0,10 \pm 0,09$, ПЭК – $859,8 \pm 255,5$ кл/мм², ТР – $886,8 \pm 130,6$ мкм. Сквозная кератопластика выполнена у 6 (5,9 %) пациентов. У 96 (94,1 %) пациентов на анализируемом этапе проводилось консервативное лечение. Установлена выраженная прямая корреляция между НКОЗ и МКОЗ ($p = 0,98$, $p < 0,001$). ПЭК имела статистически значимую обратную связь с ТР ($p = -0,35$, $p < 0,001$). Длительность заболевания отрицательно коррелировала с НКОЗ ($p = -0,33$, $p < 0,001$) и МКОЗ ($p = -0,33$, $p < 0,001$). Статистически значимых различий между пациентами, которым в последующем выполнена СКП, и пациентами без СКП по исходным функциональным и морфометрическим показателям не установлено ($p > 0,05$), что не позволяет использовать эти данные для оценки эффективности хирургического лечения.

Заключение. У пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты длительность заболевания статистически значимо ассоциирована со снижением НКОЗ и МКОЗ. Обратная корреляция между ПЭК и ТР отражает морфометрические проявления эндотелиальной декомпенсации и хронического стромального отека. Представленные данные характеризуют состояние пораженного глаза на момент обращения и не являются анализом отдаленных исходов лечения или эффективности кератопластики.

Ключевые слова: буллезная кератопатия, экстракция катаракты, эндотелиальная дисфункция, пахиметрия, плотность эндотелиальных клеток, острота зрения, корреляционный анализ.

Objective. To evaluate clinical, demographic, functional and morphometric characteristics of patients with bullous keratopathy after cataract extraction and to determine associations between disease duration, endothelial cell density, corneal thickness and visual acuity parameters during 2020–2024.

Materials and methods. A retrospective clinical and statistical analysis was performed in 102 patients with bullous keratopathy after cataract extraction. The affected eye was used as the unit of analysis. Therefore, 102 patients and 102 affected eyes were included. Functional and morphometric parameters were assessed at presentation for bullous keratopathy and before keratoplasty. Age, sex, disease duration, uncorrected visual acuity (UCVA), best-corrected visual acuity (BCVA), endothelial cell density (ECD), corneal thickness (CT), year of presentation and penetrating keratoplasty (PKP) status were analyzed. Descriptive statistics, Spearman correlation analysis and the Mann – Whitney U test were used; $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results. The analysis included 102 patients: 64 (62.7 %) women and 38 (37.3 %) men. The mean age was 66.9 ± 12.1 years. The median disease duration was 19.5 [12; 27] months. UCVA was 0.09 ± 0.08 , BCVA was 0.10 ± 0.09 , ECD was 859.8 ± 255.5 cells/mm², and CT was 886.8 ± 130.6 μ m. PKP was performed in 6 patients (5.9 %). A total of 96 (94.1 %) patients received conservative treatment at the analyzed stage. A high positive correlation was found between UCVA and BCVA ($p = 0.98$; $p < 0.001$). ECD was inversely correlated with CT ($p = -0.35$; $p < 0.001$). Disease duration was negatively correlated with UCVA ($p = -0.33$; $p < 0.001$) and BCVA ($p = -0.33$; $p < 0.001$). No statistically significant baseline differences were found between patients who subsequently underwent PKP and those without PKP ($p > 0.05$), and these data cannot be used to assess surgical treatment efficacy.

Conclusion. In patients with bullous keratopathy after cataract extraction, longer disease duration was significantly associated with lower UCVA and BCVA. The inverse correlation between ECD and CT reflected morphometric manifestations of endothelial decompensation and chronic stromal edema. The presented data describe the affected eye at presentation and do not represent an analysis of long-term treatment outcomes or keratoplasty efficacy.

Key words: bullous keratopathy, cataract extraction, endothelial dysfunction, pachymetry, endothelial cell density, visual acuity, correlation analysis.

HEALTHCARE. 2026; 8: 12–18

CLINICAL AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF BULLOUS KERATOPATHY AFTER CATARACT EXTRACTION: A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF DATA FROM 2020–2024

V. Krasilnikova, O. Dudich, V. Bryleva

Буллезная кератопатия представляет собой клинический синдром хронического отека роговицы, развивающийся вследствие декомпенсации эндотелиального слоя. Потеря или функциональная недостаточность эндотелиальных клеток нарушает насосно-барьерную функцию роговицы, что приводит к накоплению жидкости в строме, увеличению толщины роговицы, снижению прозрачности оптической зоны, эпителиопатии и формированию булл [1; 2].

Одним из распространенных клинических вариантов является буллезная кератопатия после экстракции катаракты. Несмотря на совершенствование факоэмульсификации и снижение травматичности интраокулярных вмешательств, повреждение эндотелия остается значимым механизмом послеоперационного хронического отека роговицы у пациентов с исходно ограниченным резервом эндотелиальных клеток, осложненным хирургическим течением или сопутствующей патологией переднего отрезка глаза [2].

Лечение эндотелиальной недостаточности роговицы включает консервативные мероприятия, направленные на временное уменьшение отека и выраженности субъективных симптомов, а также хирургические методы. В современной офтальмологии при изолированной эндотелиальной декомпенсации преимущество имеют различные варианты эндотелиальной кератопластики, тогда как сквозная кератопластика сохраняет значение при выраженных стромальных изменениях, рубцевании, сочетанной патологии роговицы или при отсутствии технической возможности выполнения селективной трансплантации [3; 4].

При выборе тактики ведения важны не только факт эндотелиальной декомпенсации и степень снижения зрения, но и длительность заболевания, выраженность стромального отека, наличие болевого синдрома, состояние эпителия, сопутствующая глаукома, ранее выполненные операции и доступность трансплантационного материала. Наличие глаукомы и предшествующих антиглаукомных вмешательств, по данным литературы, может ухудшать прогноз после эндотелиальной кератопластики [5]. Дополнительным системным фактором, влияющим на сроки оказания помощи, остается ограниченность донорского материала для трансплантации роговицы [6].

В реальной клинической практике сохраняется потребность в анализе локальных данных, отражающих состояние пациентов с буллезной кератопатией на момент обращения. Такой анализ позволяет оценить выраженность функциональных нарушений, морфометрические признаки эндотелиальной декомпенсации и взаимосвязи между доступными клиническими параметрами. При отсутствии стандартизированной динамики после лечения такие данные не должны трактоваться как исследование эффективности лечения или отдаленных хирургических исходов.

Цель исследования – оценить клинические, функциональные и морфометрические характеристики пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты и определить взаимосвязи между длительностью заболевания, плотностью эндотелиальных клеток, толщиной роговицы и показателями остроты зрения за период 2020–2024 гг.

Материал и методы

Проведен ретроспективный клинико-статистический анализ медицинской документации пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты, наблюдавшихся в 2020–2024 гг. Источником информации являлась электронная база данных, сформированная на основании записей первичной медицинской документации.

В анализ включены 102 пациента с буллезной кератопатией после экстракции катаракты. Единичей анализа являлся пораженный глаз, выборка включала 102 пораженных глаза. Все пациенты имели псевдофакичный статус. При наличии двусторонних изменений в анализ включали глаз с более выраженными клиническими проявлениями буллезной кератопатии и полным набором анализируемых данных.

Критериями включения являлись наличие в анамнезе экстракции катаракты, клинически верифицированный диагноз буллезной кератопатии, наличие данных о возрасте, поле, длительности заболевания, некорригированной и максимально корригированной остроте зрения, толщине роговицы и плотности эндотелиальных клеток.

Критериями исключения являлись отсутствие ключевых параметров в медицинской документации, выраженные сопутствующие заболевания сетчатки или зрительного нерва, при которых

острота зрения не отражала преимущественно роговичный компонент, травматические повреждения роговицы, доминирующие в патогенезе помутнения над эндотелиальной дисфункцией.

Функциональные и морфометрические показатели оценивали при обращении пациента по поводу буллезной кератопатии и до выполнения кератопластики. Парный глаз не являлся предметом настоящего анализа. Статус непораженного или менее пораженного глаза не использовался для сравнительной оценки, поскольку целью исследования было описание состояния пораженного глаза при сформированной клинической картине буллезной кератопатии.

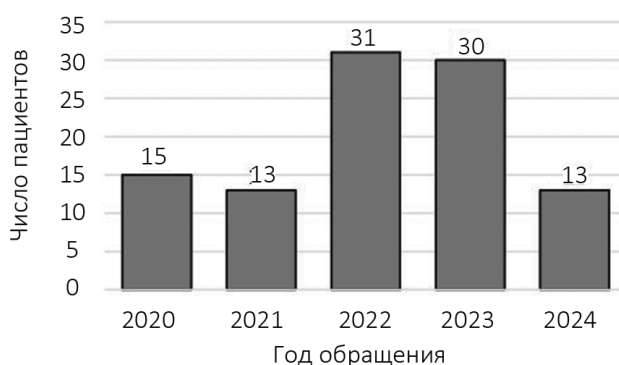
Анализировали возраст, пол, длительность заболевания (месяцы), некорригированную остроту зрения (НКОЗ), максимально корригированную остроту зрения (МКОЗ), плотность эндотелиальных клеток (ПЭК, кл/мм²), толщину роговицы (ТР, мкм), год обращения и факт выполнения сквозной кератопластики (СКП) в анализируемый период. Данные о сопутствующей глаукоме, предшествующих антиглаукомных вмешательствах, особенностях факоэмульсификации, типе интраокулярной линзы и показателях внутриглазного давления не были стандартизированы в исходной базе и поэтому не использовались для стратификации пациентов.

Статистический анализ включал методы описательной статистики. Для количественных переменных рассчитывали среднее значение, стандартное отклонение, медиану, межквартильный размах, минимальные и максимальные значения. С учетом ретроспективного характера данных, дискретности показателей остроты зрения и отсутствия оснований предполагать нормальное распределение для всех переменных взаимосвязи между количественными показателями оценивали с применением коэффициента корреляции Спирмена (ρ). Сравнение исходных показателей у пациентов, которым в последующем была выполнена СКП, и пациентов без СКП проводили с использованием U-критерия Манна–Уитни. Статистически значимым считали уровень $p < 0,05$.

Все результаты интерпретировались как ассоциативные, причинно-следственные выводы на основании ретроспективного дизайна не формулировались.

Результаты и обсуждение

В ретроспективный анализ включены 102 пациента с буллезной кератопатией после экстракции катаракты за период 2020–2024 гг. Распределение случаев по годам: 2020 г. – 15 пациентов, 2021 г. – 13, 2022 г. – 31, 2023 г. – 30, 2024 г. – 13 пациентов. Максимальное число обращений отмечено в 2022–2023 гг. – 61 (59,8 %) случай (рисунок).



Распределение пациентов с буллезной кератопатией по годам обращения

Distribution of patients with bullous keratopathy by year of presentation

Из 102 пациентов женщин было 64 (62,7 %), мужчин – 38 (37,3 %). Средний возраст пациентов составил $66,9 \pm 12,1$ года, медиана – 68,0 [57,0; 74,8] лет, диапазон – от 45 до 90 лет. Пациенты в возрасте 60–75 лет составили 47,1 %, моложе 60 лет – 27,5 %, старше 75 лет – 25,5 %.

Длительность заболевания варьировала от 4 до 36 мес., среднее значение составило $19,8 \pm 9,2$ мес., медиана – 19,5 [12,0; 27,0] мес. У половины пациентов длительность заболевания находилась в пределах от 12 до 27 мес. Основные характеристики выборки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты

Table 1. Characteristics of patients with bullous keratopathy after cataract extraction

Показатель	M	SD	Me [Q1; Q3]	Min	Max
Возраст, лет	66,92	12,15	68,0 [57,0; 74,75]	45,0	90,0
Длительность заболевания, мес.	19,81	9,21	19,5 [12,0; 27,0]	4,0	36,0
НКОЗ пораженного глаза	0,09	0,08	0,07 [0,02; 0,10]	0,004	0,35
МКОЗ пораженного глаза	0,10	0,09	0,07 [0,02; 0,10]	0,005	0,35
ПЭК пораженного глаза, кл/мм ²	859,8	255,53	825,0 [680,0; 1027,5]	470,0	1440,0
ТР пораженного глаза, мкм	886,81	130,58	890,0 [792,5; 988,8]	620,0	1200,0

Средние значения остроты зрения были низкими: НКОЗ составила $0,09 \pm 0,08$, МКОЗ – $0,10 \pm 0,09$. Диапазон значений НКОЗ и МКОЗ отражал клиническую гетерогенность выборки и различную выраженность роговичного отека. ПЭК пораженного глаза составляла в среднем $859,8 \pm 255,5$ кл/мм², ТР – $886,8 \pm 130,6$ мкм.

По виду лечения на анализируемом этапе у 96 (94,1 %) пациентов проводилось консервативное лечение, у 6 (5,9 %) пациентов была выполнена СКП. Распределение пациентов по годам обращения и виду лечения представлено в табл. 2.

Для оценки взаимосвязей между функциональными и морфометрическими показателями проведен корреляционный анализ Спирмена. Наиболее выраженная прямая связь установлена между НКОЗ и МКОЗ ($\rho = 0,98$, $p < 0,001$). Результат указывает на высокую согласованность двух функциональных показателей у пациентов с выраженным роговичным компонентом снижения зрения.

Между ПЭК и ТР выявлена статистически значимая обратная корреляция ($\rho = -0,35$, $p < 0,001$). Эта связь отражает морфометрическое проявление эндотелиальной декомпенсации. Снижение функционального резерва эндотелия сопровождается нарушением гидрорегуляции стромы и увеличением толщины роговицы.

Длительность заболевания имела статистически значимую отрицательную связь с НКОЗ

($\rho = -0,33$, $p < 0,001$) и МКОЗ ($\rho = -0,33$, $p < 0,001$). Более длительное течение буллезной кератопатии ассоциировалось с более низкими показателями остроты зрения на момент обращения. Корреляции НКОЗ с ПЭК и МКОЗ с ТР статистически значимыми не были, что указывает на отсутствие простой линейной или монотонной зависимости между отдельным морфометрическим параметром и уровнем зрения. Результаты представлены в табл. 3.

Дополнительно проведено сравнение исходных показателей у пациентов, которым в последующем была выполнена СКП, и у пациентов без СКП. Статистически значимых различий между группами по длительности заболевания, НКОЗ, МКОЗ, ПЭК и ТР не выявлено (табл. 4). С учетом малой численности группы СКП ($n = 6$) данные сравнения следует рассматривать только как описание исходного статуса пациентов, а не как оценку эффективности хирургического лечения.

Выполненный ретроспективный анализ характеризует пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты на момент обращения по поводу сформированной эндотелиальной декомпенсации. В отличие от исследований, посвященных исходам кератопластики, настоящая работа не оценивает динамику после лечения, прозрачность трансплантата, частоту осложнений или отдаленные функциональные результаты. Это принципиальное методологическое ограничение

Таблица 2. Распределение пациентов по годам обращения и виду лечения

Table 2. Distribution of patients by year of presentation and type of treatment

Год обращения	Всего пациентов	Консервативное лечение	СКП
2020	15	14	1
2021	13	13	0
2022	31	30	1
2023	30	29	1
2024	13	10	3

Примечание: указанное распределение носит описательный характер и не является сравнением эффективности консервативного и хирургического лечения.

Таблица 3. Корреляционный анализ функциональных и морфометрических показателей

Table 3. Correlation analysis of functional and morphometric parameters

Показатель 1	Показатель 2	ρ	p
НКОЗ	МКОЗ	0,98	$< 0,001$
ПЭК	ТР	-0,35	$< 0,001$
Длительность заболевания	НКОЗ	-0,33	$< 0,001$
Длительность заболевания	МКОЗ	-0,33	$< 0,001$
НКОЗ	ПЭК	-0,08	0,452
МКОЗ	ТР	-0,14	0,159

Примечание: ρ – коэффициент корреляции Спирмена.

Таблица 4. Исходные показатели пациентов в зависимости от факта выполнения сквозной кератопластики

Table 4. Baseline characteristics of patients according to whether penetrating keratoplasty was performed

Показатель	СКП (n = 6)	Без СКП (n = 96)	p
Длительность заболевания, мес.	16,33 ± 9,31	20,03 ± 9,21	0,362
НКОЗ пораженного глаза	0,083 ± 0,070	0,093 ± 0,084	0,971
МКОЗ пораженного глаза	0,102 ± 0,109	0,097 ± 0,088	0,830
ПЭК пораженного глаза, кл/мм ²	847,5 ± 184,6	860,6 ± 259,9	0,893
ТР пораженного глаза, мкм	896,7 ± 100,2	886,2 ± 132,4	0,859

Примечание: р рассчитано с использованием U-критерия Манна – Уитни.

одновременно определяет корректные границы интерпретации полученных данных.

В исследуемой группе преобладали пациенты пожилого возраста: средний возраст составил $66,9 \pm 12,1$ года, а доля пациентов старше 60 лет превышала 70 %. Такая возрастная структура ожидаема для патологии, связанной с кумулятивным воздействием интраокулярной хирургии и ограничением эндотелиального резерва. Вместе с тем на основании имеющегося набора данных возраст не следует рассматривать как доказанный самостоятельный фактор снижения зрения, поскольку основная цель исследования заключалась не в построении прогностической модели, а в описании функционально-морфометрических взаимосвязей.

Наиболее клинически значимой ассоциацией стала отрицательная связь длительности заболевания с НКОЗ и МКОЗ. Более длительное течение буллезной кератопатии было связано с более низкой остротой зрения на момент обращения. Это наблюдение согласуется с представлениями о том, что хронический отек роговицы со временем сопровождается не только увеличением гидратации стромы, но и эпителиальными нарушениями, изменением регулярности передней поверхности, субэпителиальным фиброзом и снижением оптического качества роговицы [1; 2].

Выявленная обратная корреляция между ПЭК и ТР также имеет патофизиологическое объяснение. Снижение плотности и функциональной активности эндотелиальных клеток приводит к нарушению насосной функции, что проявляется увеличением толщины роговицы вследствие хронического стромального отека. При этом отсутствие статистически значимой связи между отдельными морфометрическими показателями и остротой зрения подчеркивает, что функциональный результат при буллезной кератопатии формируется не только количеством эндотелиальных клеток или толщиной роговицы. На зрение могут влиять выраженность эпителиопатии, прозрачность оптической зоны, регулярность поверхности роговицы, сопутствующая патоло-

гия заднего отрезка и глаукомная оптическая нейропатия.

В литературе подчеркивается, что хирургическое лечение эндотелиальной недостаточности роговицы, особенно эндотелиальная кератопластика, обеспечивает лучшие анатомические и функциональные предпосылки для восстановления прозрачности роговицы по сравнению с изолированным симптоматическим лечением, однако прогноз зависит от исходного состояния глаза, коморбидности и хирургического анамнеза [3–5]. Настоящее исследование не дает оснований сопоставления эффективности консервативного ведения и СКП, поскольку СКП была выполнена только у 6 пациентов, а стандартизированных данных о послеоперационной динамике в анализируемой базе не было. Поэтому факт выполнения СКП в работе рассматривается как характеристика маршрутизации и тяжести клинического процесса, а не как конечная точка эффективности лечения.

Отсутствие значимых различий между пациентами с последующей СКП и без СКП по исходным показателям также не следует трактовать как доказательство равной тяжести состояния. Малая численность группы СКП резко ограничивает статистическую мощность анализа. Кроме того, решение о выполнении кератопластики в реальной практике зависит не только от остроты зрения, ПЭК и ТР, но и от наличия болевого синдрома, плотности стромального помутнения, состояния поверхности глаза, системных факторов, доступности донорского материала, очередности и организационных условий оказания специализированной помощи [6].

Сильная корреляция НКОЗ и МКОЗ отражает тот факт, что у большинства пациентов низкая острота зрения сохранялась даже при оптической коррекции. Это указывает на преимущественно органический роговичный характер зрительного дефицита при сформированной буллезной кератопатии.

Следует учитывать, что использование десятичной шкалы остроты зрения имеет определенные ограничения при статистическом анализе

вследствие дискретного и нелинейного характера ее значений. В связи с этим оценку взаимосвязей между исследуемыми показателями проводили с использованием непараметрического коэффициента корреляции Спирмена.

Практическое значение полученных данных состоит в том, что длительность заболевания должна рассматриваться как важный клинический маркер при наблюдении пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты. Увеличение срока заболевания связано с более выраженным снижением зрения, поэтому пациенты с длительно сохраняющимся отеком роговицы требуют своевременного направления в специализированный центр для решения вопроса о дальнейшей тактике. При этом представленные данные не доказывают преимущество конкретного срока или метода хирургического вмешательства, а лишь подчеркивают необходимость ранней диагностики и динамического контроля.

Ограничения исследования включают ретроспективный дизайн, зависимость от полноты медицинской документации, отсутствие стандартизированных данных о сопутствующей глаукоме, внутриглазном давлении, осложненности экстракции катаракты, типе интраокулярной линзы, состоянии поверхности глаза и динамике после лечения. Отдельным ограничением является отсутствие анализа пораженного глаза и малое число пациентов, которым была выполнена СКП. В связи с этим результаты следует рассматривать как описание клинического статуса пораженного глаза на момент обращения и как основу для планирования последующего проспективного исследования.

Выводы

1. У пациентов с буллезной кератопатией после экстракции катаракты (102 пациента, 102 пораженных глаза) на момент обращения отмечались выраженное снижение остроты зрения, снижение плотности эндотелиальных клеток и значительное увеличение толщины роговицы.

2. Длительность заболевания статистически значимо ассоциировалась со снижением НКОЗ и МКОЗ ($p = -0,33$, $p < 0,001$), что указывает на клиническую значимость временного фактора при оценке пациентов с хронической эндотелиальной декомпенсацией.

3. ПЭК имела статистически значимую обратную связь с ТР ($p = -0,35$, $p < 0,001$), что отражает структурные проявления эндотелиальной недостаточности и хронического стромального отека.

4. Отдельные морфометрические показатели не продемонстрировали статистически значимой прямой связи с остротой зрения, что подтверждает многофакторный характер формирования функциональных нарушений при буллезной кератопатии.

5. В связи с малым числом случаев СКП и отсутствием стандартизированной послеоперационной динамики данное исследование не дает оснований оценивать эффективность хирургического лечения или отдаленные исходы кератопластики. Данные указывают на необходимость ранней диагностики, динамического наблюдения и своевременного направления пациентов в специализированный центр для определения дальнейшей тактики лечения.

Литература

1. Труфанов, С. В. Дисфункция эндотелиального слоя роговицы: этиопатогенез и современные подходы к лечению / С. В. Труфанов, Е. П. Саловарова // Клиническая офтальмология. – 2019. – Т. 19, № 2. – doi: 10.32364/2311-7729-2019-19-2-116-119.
2. Corneal edema after cataract surgery / C. Briceno-Lopez, N. Burguera-Gimenez, M. C. Garcia-Domene [et al.] // Journal of Clinical Medicine. – 2023. – Vol. 12, № 21. – doi: 10.3390/jcm12216751.
3. Price, M. O. Endothelial keratoplasty update 2020 / M. O. Price, M. T. Feng, F. W. Price // Cornea. – 2021. – Vol. 40, № 5. – doi: 10.1097/ICO.0000000000002565.
4. Трансплантация эндотелия и десцеметовой мембраны / Б. Э. Малюгин, Н. Ф. Шилова, Н. С. Анисимова, О. П. Антонова // Вестник офтальмологии. – 2019. – Т. 135, № 1. – С. 98–103.
5. Graft failure rate and complications after Descemet membrane endothelial keratoplasty in eyes with pre-existing glaucoma / A.-K. B. Maier, D. Pilger, E. Gundlach [et al.] // Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. – 2023. – Vol. 261. – P. 467–476.
6. Global survey of corneal transplantation and eye banking / P. Gain, R. Jullienne, Z. He [et al.] // JAMA Ophthalmology. – 2016. – Vol. 134, № 2. – P. 167–173.

References

1. Trufanov S.V., Salovarova E.P. Corneal endothelial dysfunction: etiology, pathogenesis, and current treatment approaches. *Klinicheskaya oftal'mologiya*. 2019; 19(2). doi: 10.32364/2311-7729-2019-19-2-116-119. (in Russian)
2. Briceno-Lopez C., Burguera-Gimenez N., Garcia-Domene M.C., et al. Corneal edema after cataract surgery. *J Clin Med*. 2023; 12(21). doi: 10.3390/jcm12216751.
3. Price M.O., Feng M.T., Price F.W. Endothelial keratoplasty update 2020. *Cornea*. 2021; 40(5). doi: 10.1097/ICO.0000000000002565.
4. Malyugin B.E., Shilova N.F., Anisimova N.S., Antonova O.P. Transplantation of endothelium and descemet membrane. *Vestnik oftal'mologii*. 2019; 135(1): 98–103. (in Russian)

5. Maier A.-K.B., Pilger D., Gundlach E., et al. Graft failure rate and complications after descemet membrane endothelial keratoplasty in eyes with pre-existing glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2023; 261: 467–476.

6. Gain P, Jullienne R., He Z., et al. Global survey of corneal transplantation and eye banking. *JAMA Ophthalmol.* 2016; 134(2): 167–173.

Контактная информация:

Красильникова Виктория Леонидовна – д. м. н., профессор кафедры офтальмологии

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Ул. П. Бровки, 3, к. 3, 220013, г. Минск

Сл. тел. +375 17 340-02-51

ORCID: 0000-0002-5852-2616

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: В. Л. К.

Сбор информации и обработка материала: В. Л. К., О. Н. Д., В. Д. Б.

Статистическая обработка данных: В. Л. К., О. Н. Д.

Написание текста: В. Л. К., О. Н. Д.

Редактирование: В. Л. К.

Дудич Оксана Николаевна. ORCID: 0000-0002-5852-2616

Брылева Вероника Дмитриевна. ORCID: 0009-0004-6554-3230

Конфликт интересов отсутствует

Поступила 04.06.2026

Принята к печати 11.08.2026

Уважаемые читатели и руководители учреждений здравоохранения!

Продолжается подписка на журнал
«Здравоохранение. Healthcare»

Информируем вас, что оформить подписку можно в отделениях почтовой связи, а также при помощи платежно-справочных терминалов, через систему «Интернет-подписка» (подробности на сайте РУП «Белпочта» www.belpost.by).

Подписные индексы:

для организаций — 749122

для индивидуальных подписчиков — 74912

Спасибо, что остаетесь с нами!