

Коррекция аметропий и лечение синдрома сухого глаза с помощью склеральных контактных линз у пациентов с синдромом лимбальной недостаточности



С.Ю. Калининкова



С.Б. Измайлова



Т.А. Халилова



Н.В. Костюченкова

ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Бесудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2026;23(2):348–359

Цель исследования: описать клинично-функциональные результаты использования склеральных контактных линз (СКЛ) с целью коррекции аномалий рефракции, а также купирования хронического синдрома сухого глаза (ССГ) у пациентов с синдромом лимбальной недостаточности (СЛН). **Пациенты и методы.** В исследование вошли 22 пациента, 25 глаз с диагнозом СЛН различной этиологии и латеральности поражения, которым были подобраны СКЛ для ежедневного использования. До и после подбора СКЛ оценивали некорригированную и максимально корригированную остроту зрения (НКОЗ, МКОЗ), данные кератометрии, внутриглазного давления (ВГД), теста Ширмера-1. При подборе СКЛ оценивали диаметр линзы (ДЛ), базовый радиус кривизны (ВС), среднее соотношение толщины линзы к апликальному клиренсу (АК), время и комфортность ношения. Субъективно у всех пациентов до и после подбора оценивали степень выраженности жалоб на покраснение, слезотечение, светобоязнь и сухость в глазах (по 5-балльной шкале). **Результаты.** МКОЗ до ношения СКЛ составила 0,10 (0,05; 0,50), а в СКЛ — 0,60 (0,20; 0,70). После подбора СКЛ сферический компонент рефракции в среднем соответствовал 0 дптр, а цилиндрический –0,5 дптр, что статистически значимо ниже, чем до подбора ($p < 0,05$). Средний ДЛ составил 15,2 мм, ВС — 8,35 мм, среднее соотношение толщины линзы к АК после «усадки» — 1:1. Среднее время ношения СКЛ в течение дня составило 7 часов. При оценке субъективных жалоб пациентов на слезотечение, светобоязнь, сухость в глазах и покраснение до использования СКЛ и через 1 месяц активного ношения отмечалось статистически значимое снижение интенсивности жалоб ($p < 0,05$). Согласно данным теста Ширмера-1 средняя слезопродукция до использования СКЛ и через 3 месяца после ношения повысилась с 4,0 (2,0; 5,0) до 7,0 (5,0; 8,0) мм ($p < 0,001$). **Заключение.** Использование СКЛ с учетом анатомических особенностей глаз и глазной поверхности у пациентов с СЛН эффективно как в случае не прогрессирующего СЛН, так и после хирургического лечения, что обеспечивает двойной эффект: повышение остроты зрения за счет компенсации иррегулярности роговицы и купирование хронического ССГ за счет постоянного увлажнения роговицы благодаря наличию жидкости в подлинзовом пространстве.

Ключевые слова: синдром лимбальной недостаточности, склеральные контактные линзы, синдром сухого глаза, кератопластика, аутологичная бесклеевая лимбальная эпителиальная трансплантация, аметропии, посткератопластический астигматизм

Для цитирования: Калининкова С.Ю., Измайлова С.Б., Халилова Т.А., Костюченкова Н.В. Коррекция аметропий и лечение синдрома сухого глаза с помощью склеральных контактных линз у пациентов с синдромом лимбальной недостаточности. *Офтальмология*. 2026;23(2):348–359. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2026-2-348-359>

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.



Management of Limbal Stem Cell Deficiency by Using Scleral Contact Lenses for Optical Correction and as a Treatment of Dry Eye Syndrome

S.Yu. Kalinnikova, S.B. Izmaylova, T.A. Khalilova, N.V. Kostjuchenkova

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Beskoudnikovskiy Blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2026;23(2):348-359

Objective: to describe the clinical and functional results of using scleral contact lenses (SCL) in patients with limbal stem cell deficiency (LSCD) to correct refractive errors, also as a therapeutic system to manage chronic dry eye syndrome. **Materials and methods.** The study included 22 patients, 25 eyes with diagnosed LSCD with various etiology and laterality, who had undergone SCL fittings for daily use. Uncorrected visual acuity (UCVA), best corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), Schirmer test 1 and lens parameters: diameter (D), base curvature radii (BC), average ratio of lens thickness to apical clearance (AK), duration of lens wear before and after fitting SCL were analyzed. Subjectively, the severity of complaints to redness, lacrimation, photophobia, and dryness in the eyes was assessed on a 5-point scale in all patients before and after fitting. **Results.** BCVA before fitting SCL was 0.10 (0.05; 0.50), in the SCL 0.60 (0.20; 0.70), the average sphere is 0 dpt, and the cylinder is -0.5 dpt, the significance of the difference between pre- and post-SCL wear was assessed by the paired t test ($p < 0.05$) which is considered statistically significant. The average D was 15.2 mm, BC 8.35 mm, the average ratio of lens thickness to AK after "shrinkage" was 1:1. The average time of wearing lenses during the day was 7 hours. There was a statistically significant decrease in the intensity of complaints to lacrimation, photophobia, dry eyes, and redness before SCL fitting and after 1 month of active wear ($p < 0.05$). The severity of dry eye syndrome was assessed using the Schirmer-1 test, according to which the average tear production before SCL fitting and 3 months after increased from 4.0 (2.0; 5.0) mm to 7.0 (5.0; 8.0) mm, respectively. **Conclusion.** The use of SCL, considering the anatomical eye's features and ocular surface in patients with stable LSCD or with LSCD after surgical treatment provides a double effect — increased visual acuity and constant moistening of the ocular surface.

Keywords: limbal stem cell deficiency, scleral contact lenses, dry eye syndrome, keratoplasty, glueless simple limbal epithelium transplantation, ametropia, postkeratoplastic astigmatism

For citation: Kalinnikova S.Yu., Izmaylova S.B., Khalilova T.A., Kostjuchenkova N.V. Management of Limbal Stem Cell Deficiency by Using Scleral Contact Lenses for Optical Correction and as a Treatment of Dry Eye Syndrome. *Ophthalmology in Russia*. 2026;23(2):348-359. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2026-2-348-359>

Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

ВВЕДЕНИЕ

Синдром лимбальной недостаточности (СЛН) — заболевание глазной поверхности, вызванное снижением пула и/или функциональной активности лимбальных эпителиальных стволовых клеток (ЛЭСК), что приводит к невозможности поддержания нормального гомеостаза роговичного эпителия [1]. СЛН может принимать форму одно- или двухстороннего процесса [2]. По этиологии выделяют СЛН приобретенный, наследственный и идиопатический [1]. Наиболее часто односторонний СЛН встречается после ожогов и травм глаз, при инфекционных заболеваниях глазной поверхности, множественных операций в зоне лимба, длительном ношении контактных линз, постлучевой терапии, онкологических заболеваниях глаза и др. [3]. Двухсторонний СЛН, помимо вышеперечисленного, наиболее часто имеет наследственную и/или иммуноопосредованную этиологию [2].

Клинически данная патология проявляется обильным врастанием конъюнктивы с новообразованными сосудами в роговицу (фиброваскулярный паннус), диффузным или тотальным помутнением роговицы,

хронической и/или рецидивирующей эрозией, что приводит к стойкому снижению остроты зрения, хроническому синдрому сухого глаза (ССГ), слезотечению, светобоязни, блефароспазму и ухудшению качества жизни пациентов [1]. Нередко после острой фазы воспаления при СЛН возникают необратимые изменения со стороны придаточного аппарата глаза — формируются сращения между глазным яблоком и веками (симблефарон) с ограничением подвижности глаз и зачастую практически полной потерей зрения. Все эти факторы в совокупности усугубляют возможности остаточного пула ЛЭСК для реэпителизации роговицы и способствуют прогрессированию СЛН [4]. Стоит отметить, что данная патология наиболее часто затрагивает детей и лиц молодого трудоспособного возраста, у которых полная или частичная утрата зрительных функций напрямую сказывается на социальном и экономическом развитии страны, а поражение обоих глаз неуклонно приводит к инвалидности по зрению [5, 6].

В настоящее время лечение СЛН основано на концепции трансплантации ЛЭСК. Так, в лечении одностороннего СЛН активно используются различные технологии

хирургического лечения. Всем пациентам с односторонним СЛН, требующим хирургического лечения, — 18 пациентов (18 глаз) — выполнена на первом этапе реконструкция роговичного эпителия по технологии G-SLET, при этом в двух случаях из них — одновременно с глубокой передней послойной кератопластикой (ГППК), а затем факоэмульсификация катаракты (ФЭК) с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) в отсроченном периоде. У 12 пациентов (12 глаз) после G-SLET вторым этапом была выполнена СКП ввиду помутнения глубоких слоев роговицы в центральной оптической зоне, при этом у двоих — одновременно ФЭК с имплантацией ИОЛ. Из 18 пациентов (18 глаз) на 4 глазах после G-SLET была достигнута достаточная прозрачность оптических сред и не потребовались дальнейшие хирургические этапы. У 2 из 3 пациентов (2 глаза) с двусторонним СЛН вследствие ССД потребовалась реконструкция эпителия хуже видящего глаза по технологии PLOMET, после чего была достигнута достаточная прозрачность оптических сред и назначены для ношения СКЛ на оба глаза.

В исследование также вошли 1 пациент (1 глаз) с односторонним СЛН и 3 пациента (4 глаза) с двусторонним СЛН, у которых не было прогрессии и хирургическое лечение не проводилось.

Медико-демографическая характеристика пациентов исследуемой группы представлена в таблице 1.

До и после подбора СКЛ оценивали данные биомикроскопии роговицы с окрашиванием низкомолекулярным флуоресцеином (нмФЛ, BIO GLO, FluoStrips, Индия), состояние хрусталика и придаточного аппарата глаза (щелевая лампа SL-30 Opton, Германия), некоррированную и максимально коррированную остроту зрения (НКОЗ, МКОЗ), авторефрактометрию (RC-5000, Tomey, Япония), внутриглазное давление (Icare IC100, Финляндия), тест Ширмера-1 (тест-полоски TearStrips, TearFlo, Индия). При подборе использовались СКЛ (Smartfit, OKVision, Россия), изготовленные из жесткого газопроницаемого материала Optimum Extra (RoflufonD) фирмы Contamac (Великобритания) с кислородопроницаемостью (DK) 180 Fatt. Оценивали диаметр линзы (ДЛ), базовый радиус кривизны (BC), среднее соотношение толщины линзы к апикальному клиренсу (АК), время и комфортность ношения. Подбор СКЛ производился по стандартному алгоритму от производителя [18]. В качестве увлажняющего раствора во время подбора СКЛ использован стерильный физиологический раствор в буфусах по 10 мл, во время ношения СКЛ всем пациентам рекомендован слезозаместительный препарат, содержащий гиалуроновую кислоту (без консервантов). Субъективно у всех пациентов до и после подбора СКЛ через 1 месяц оценивали степень выраженности жалоб на покраснение, слезотечение, светобоязнь и сухость в глазах, которые оценивались по 5-балльной шкале, где 0 баллов — не беспокоит, 5 баллов — очень сильно беспокоит.

Таблица 1. Медико-демографическая характеристика пациентов с синдромом лимбальной недостаточности до подбора и ношения склеральных контактных линз

Table 1. Medical and demographic characteristics of patients with limbal stem cell deficiency before wearing scleral contact lenses

Показатель Parameter	Значение Value	Абс. Abs.	%
Всего глаз Total amount of eyes		25	100
Всего человек Total amount of patients		22	100
Пол Gender	Женский Females	13	59
	Мужской Males	9	41
Возраст, лет Age, y.o.	Me (Q1; Q3)	29 (25; 48) Min-Max: 18–55	
Стадия, глаз Stage, eyes	3	15	60
	2	5	20
	1	5	20
Латеральность синдрома лимбальной недостаточности, пациенты/глаз The laterality of limbal stem cell deficiency, patients/eyes	Односторонний Unilateral	19/19	86/76
	Двусторонний Bilateral	3/6	14/24
Тип синдрома лимбальной недостаточности, глаз Type of limbal stem cell deficiency, eyes	Полный / Full	16	64
	Неполный / Incomplete	9	36
Этиология, глаз Etiology, eyes	Ожог / Burn	15	60
	Кератит / Keratitis	6	24
	Синдром Стивена — Джонсона Stevens-Johnson syndrome	3	12
	Постлучевой синдром лимбальной недостаточности Post-radiation limbal insufficiency syndrome	1	4
Давность ожога/кератита, месяцы Duration of the burn/keratitis, month	Me (Q1; Q3)	48 (12; 120) Min-Max: 12–486	
Сопутствующая патология, глаз Comorbidity, eyes	Синдром сухого глаза Dry eye syndrome	11	44
	Катаракта / Cataract	7	28
	Блефарит / Blepharitis	5	20
	Трихиаз / Trichiasis	2	8
	Липидная дистрофия роговицы Lipid keratopathy	2	8
	Постожоговая глаукома Glaucoma after ocular surface burn	2	8
Операции в анамнезе (пациентов/глаз) Medical history (patients/eyes)	G-SLET + Сквозная кератопластика G-SLET + Penetrating keratoplasty	10/10	40
	G-SLET + Сквозная кератопластика + факоэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы G-SLET + Penetrating keratoplasty + phacoemulsification with intraocular lens implantation	2/2	8
	G-SLET + Передняя послойная кератопластика, далее факоэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы G-SLET + Anterior lamellar keratoplasty, phacoemulsification with intraocular lens implantation	2/2	8
	G-SLET	4/4	16
	PLOMET	2/2	8
	Не было хирургического лечения There was no surgical treatment	4/5	20

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Первичные данные заносили в электронную таблицу Microsoft Excel 2010 (Microsoft). Статистическую обработку данных проводили с использованием языка программирования Python 3, библиотек Pandas, SciPy и редактора кода Visual Studio Code (Microsoft). Характер распределения данных оценивали с помощью критерия Шапиро — Уилка. Сравнение данных до и после лечения проводили с использованием критерия Вилкоксона. Данные представлены в формате Me (Q1; Q3), где Me — медиана, Q1, Q3 — нижний и верхний квартили, а также в виде абсолютных значений и процентов, рассчитывали минимальное и максимальное значения (Min и Max соответственно). Статистически значимыми признавали различия, при которых уровень статистической значимости p менее 0,05 ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведено биомикроскопическое исследование роговицы 18 пациентов (18 глаз) с односторонним СЛН после реконструкции эпителия по технологии G-SLET, в том числе с одномоментной ГППК (2 глаза) и СКП (12 глаз) вторым этапом. Установлена полная эпителизация роговицы и/или трансплантата и его стабильность на всем сроке наблюдения (12 мес.), что было подтверждено при окрашивании нмФЛ, а также относительная или полная прозрачность роговицы в центральной оптической зоне. У 2 пациентов (2 глаза) с двусторонним СЛН через один год после PLOMET эпителизация была стабильной, прозрачность оптических сред восстановлена и назначены СКЛ на оба глаза. У 4 пациентов (5 глаз), которым не было проведено хирургическое лечение, выявлено отсутствие нарастания конъюнктивального эпителия и относительно интактная центральная оптическая зона в течение одного года наблюдений.

При анализе сопутствующей патологии было выявлено: катаракта — 7 глаз (28 %), хронический блефарит — 5 глаз (20 %), трихиаз — 2 глаза (8 %), липидная

дистрофия роговицы — 2 глаза (8 %), постожеговая глаукома — 2 глаза (8 %).

При проведении теста Ширмера-1 ССГ был выявлен у 11 пациентов (44 %) и в среднем составил 4 мм до начала использования СКЛ. Средняя НКОЗ (22 пациента, 25 глаз) до подбора СКЛ составляла 0,05 (0,03; 0,10), а МКОЗ (14 пациентов, 16 глаз) — 0,10 (0,05; 0,50). Однако в некоторых случаях выраженная иррегулярность роговицы у пациентов (9 пациентов, 9 глаз) не давала возможность получить достоверные кератометрические данные и анализ МКОЗ и ВГД.

Всем пациентам из исследуемой группы (22 пациента, 25 глаз) были подобраны СКЛ. Средний ДЛ составил 15,2 мм (min 14,2, max 15,6 мм), ВС — 8,35 мм (min 6,6, max 9,0 мм), среднее соотношение толщины линзы к АК после «усадки» — 1:1. Среднее время ношения линз в течение дня составило 7 часов (min 2 часа, max 16 часов). Параметры, время ношения СКЛ в течение дня и клинико-функциональные результаты представлены в таблице 2.

Согласно проведенному исследованию выявлено, что МКОЗ до ношения СКЛ составила 0,10 (0,05; 0,50), а в СКЛ 0,60 (0,20; 0,70), что статистически значимо выше, чем до подбора ($p < 0,001$). Сферический и цилиндрический компоненты рефракции по авторефрактометрии зачастую не поддавались регистрации, а разброс параметров находился в широком диапазоне значений: от -18,0 до 10,25 дптр. После подбора СКЛ сферический компонент в среднем соответствовал 0 дптр (-0,75; 0,75), а цилиндрический — -0,5 дптр (-0,25; -0,25), что статистически значимо ниже ($p < 0,05$) и свидетельствует об эффективности назначенной оптической коррекции. Значения ВГД до использования СКЛ составляли 14,0 мм рт. ст. (12,0; 15,0), а через один месяц после активного использования — 15,0 мм рт. ст. (14,0; 17,0), что статистически значимо выше ($p < 0,05$). Средние значения слезопродукции согласно тесту Ширмера-1 до ношения СКЛ составили 4,0 (2,0; 5,0) мм, а через 3 месяца после использования — 7,0 (5,0; 8,0) мм, что позволяет говорить об эффективности применения данного вида линз с терапевтической целью и для купирования симптомов ССГ ($p < 0,001$) (табл. 3).

При определении субъективных жалоб пациентов по 5-балльной шкале до ношения СКЛ и через 1 месяц после активного использования выявлено, что жалобы на покраснение, светобоязнь, слезотечение и сухость глаз были статистически значимо меньше, чем до применения СКЛ ($p < 0,05$, критерий Вилкоксона) (табл. 4).

На этапе подбора СКЛ были также зарегистрированы следующие осложнения: гиперемия конъюнктивы — у 4 пациентов (16 %), подъем ВГД и связанный с ним отек роговицы — в 2 случаях (8 %), нитевидное отделяемое — в 1 (4%) и дискомфорт при ношении СКЛ — в 1 (4 %) (табл. 5). Все осложнения у пациентов были проанализированы и решены следующим образом: пациентам с покраснением глаз была выполнена

Таблица 2. Параметры склеральных контактных линз

Table 2. Parameters of scleral contact lenses

Показатель Parameter	Me (Q1; Q3)	Min	Max
Диаметр Diameter	15,20 (15,00; 15,20)	14,20	15,60
Базовый радиус Base curve radii	8,35 (7,80; 8,60)	6,60	9,00
Соотношение толщины линзы к апикальному клиренсу The ratio of lens thickness to apical clearance	1:1 (1:1; 1:1,25)	1:0,50	1:10,00
Время ношения склеральных контактных линз в течение дня, час Lens wear during the day, hours	7,00 (6,00; 8,00)	2,00	16,00
Время подбора склеральных контактных линз от последнего этапа лечения, месяцы Time of scleral contact lenses fitting from the last stage of treatment, months	21,00 (12,00; 36,00)	3,00	486,00

Таблица 3. Клинико-функциональные результаты ношения склеральных контактных линз у пациентов с синдромом лимбальной недостаточности

Table 3. Clinical and functional results of wearing scleral contact lenses in patients with limbal stem cell deficiency

Показатель Parameter	Me (Q1; Q3)	Min	Max	p-value*
НКОЗ до подбора склеральных контактных линз UCVA before scleral contact lens fitting	0,05 (0,03; 0,10)	0,001	0,30	-
МКОЗ до подбора склеральных контактных линз BCVA before scleral contact lens fitting	0,10 (0,05; 0,50)	0,001	0,80	0,001
МКОЗ в склеральных контактных линзах BCVA in scleral contact lens	0,60 (0,20; 0,70)	0,01	1,00	
ВГД до подбора склеральных контактных линз IOP before scleral contact lens fitting	14,0 (12,0; 15,0)	10,00	23,00	0,021
ВГД в склеральных контактных линзах IOP in scleral contact lens	15,0 (14,0; 17,0)	11,00	26,00	
Сферический компонент рефракции без склеральных контактных линз (дптр) Sphera before scleral contact lens fitting (dpt)	-2,75 (-18,00; 0,75)	-18,00	10,25	0,003
Сферический компонент рефракции в склеральных контактных линзах (дптр) Sphera in scleral contact lens (dpt)	0,00 (-0,75; 0,75)	-3,50	2,50	
Цилиндрический компонент рефракции без склеральных контактных линз (дптр) Cylindr before scleral contact lens fitting (dpt)	-0,25 (-5,25; -0,25)	-12,75	0,25	0,004
Цилиндрический компонент рефракции в склеральных контактных линзах (дптр) Cylindr in scleral contact lens (dpt)	-0,25 (-0,50; -0,25)	-1,50	0	
Тест Ширмера-1 до подбора склеральных контактных линз (мм) Schirmer test 1 before scleral contact lens fitting (mm)	4,00 (2,00; 6,00)	0	12	0,001
Тест Ширмера-1 через 3 месяца после ношения склеральных контактных линз (мм) Schirmer test 1 after scleral contact lens wearing during 3 month (mm)	7,00 (5,00; 8,00)	3	12	

Примечание: * критерий Вилкоксона.
Note: * Wilcoxon signed-rank test.

биомикроскопическая оценка степени компрессии конъюнктивальных сосудов в месте опоры гаптических элементов и произведена корректировка посадки в этой зоне — поднятие краев линзы либо выбор большего ДЛ, что позволило полностью решить проблему гиперемии конъюнктивы. Пациентам с повышенным ВГД и ассоциированным с ним отеком роговицы был рекомендован временный отказ от ношения СКЛ и контроль ВГД через 7 дней. В результате нормализации ВГД после отказа от СКЛ было выявлено, что временное повышение давления связано с излишним сдавлением линзой склеры в проекции цилиарного тела. Данным пациентам был увеличен лимбальный клиренс (ЛК), после этого вышеописанных осложнений повторно не наблюдалось. Пациенту, ощущавшему дискомфорт при ношении СКЛ, был выполнен повторный подбор: параметры ВС и ДЛ были скорректированы так, чтобы увеличить АК

Таблица 4. Осложнения у пациентов с синдромом лимбальной недостаточности при использовании склеральной контактной коррекции

Table 4. Complications in patients with limbal stem cell deficiency while wearing scleral contact correction

Показатель / Parameter	Значение / Value	Абс. / Abs.	%
Осложнения Complications	Гиперемия Hyperemia	4	16
	Подъем ВГД, отек роговицы Increased IOP, corneal oedema	2	8
	Нитевидное отделяемое Filamentous discharge	1	4
	Отказ от ношения, дискомфорт Refusal to wear, discomfort	1	4

для создания большего пространства между роговицей и СКЛ, также повторно разъяснен алгоритм использования линзы и ее обработки. Пациенту с нитевидным отделяемым был диагностирован выраженный ССГ, в связи с этим стабильное ношение СКЛ по описанной методике позволило улучшить состояние глазной поверхности и стать решением данной проблемы.

В качестве примера представляем клинический случай пациентки Л., 30 лет, которая получила ожог правого глаза (OD) спиртом в возрасте 30 лет в 2014 г. После травмы пациентка проходила курсы консервативного лечения со слабopоложительной динамикой, в 2021 г. (через 7 лет после ожога) обратилась в МНТК «МГ» с жалобами на низкую остроту зрения на OD, слезотечение, светобоязнь.

На основании клинико-функциональных методов исследования пациентке был поставлен диагноз OD — неполный СЛН, 2 стадия, OS — здоровый глаз, эмметропия. В 2022 г. на OD была выполнена реконструкция эпителия роговицы по технологии G-SLET. Через 2 недели после операции достигнута полная эпителизация роговицы. Ввиду наличия помутнений глубоких слоев стромы в центральной оптической зоне роговицы на OD через 18 месяцев после G-SLET вторым этапом была проведена СКП. Эпителизация трансплантата достигнута на 7-й день после операции. Через 3 месяца после СКП на OD МКОЗ составляла 0,3, через 6 месяцев — 0,6. К 12 мес. после СКП достигнуто прозрачное приживление трансплантата, швы сняты, МКОЗ — 0,4. В соответствии с наличием посткератопластической аметропии высокой степени сферический компонент рефракции OD составлял + 1,25 дптр, цилиндрический — -6,5 дптр, очковая и контактная коррекция мягкими контактными линзами (МКЛ) не позволили получить высокую остроту зрения. Пациентке была подобрана СКЛ на OD: ВС составил 8,6 мм, ДЛ — 15,2 мм, отношение толщины линзы к АК — 1:1,25, диоптрийность линзы +4,5 дптр. МКОЗ в линзе на OD составила 1,0, при этом по данным авторефрактометрии sph 0,0 дптр, cyl -0,5 дптр. На протяжении всего периода наблюдения изменений на парном глазу OS выявлено не было (рис. 1).

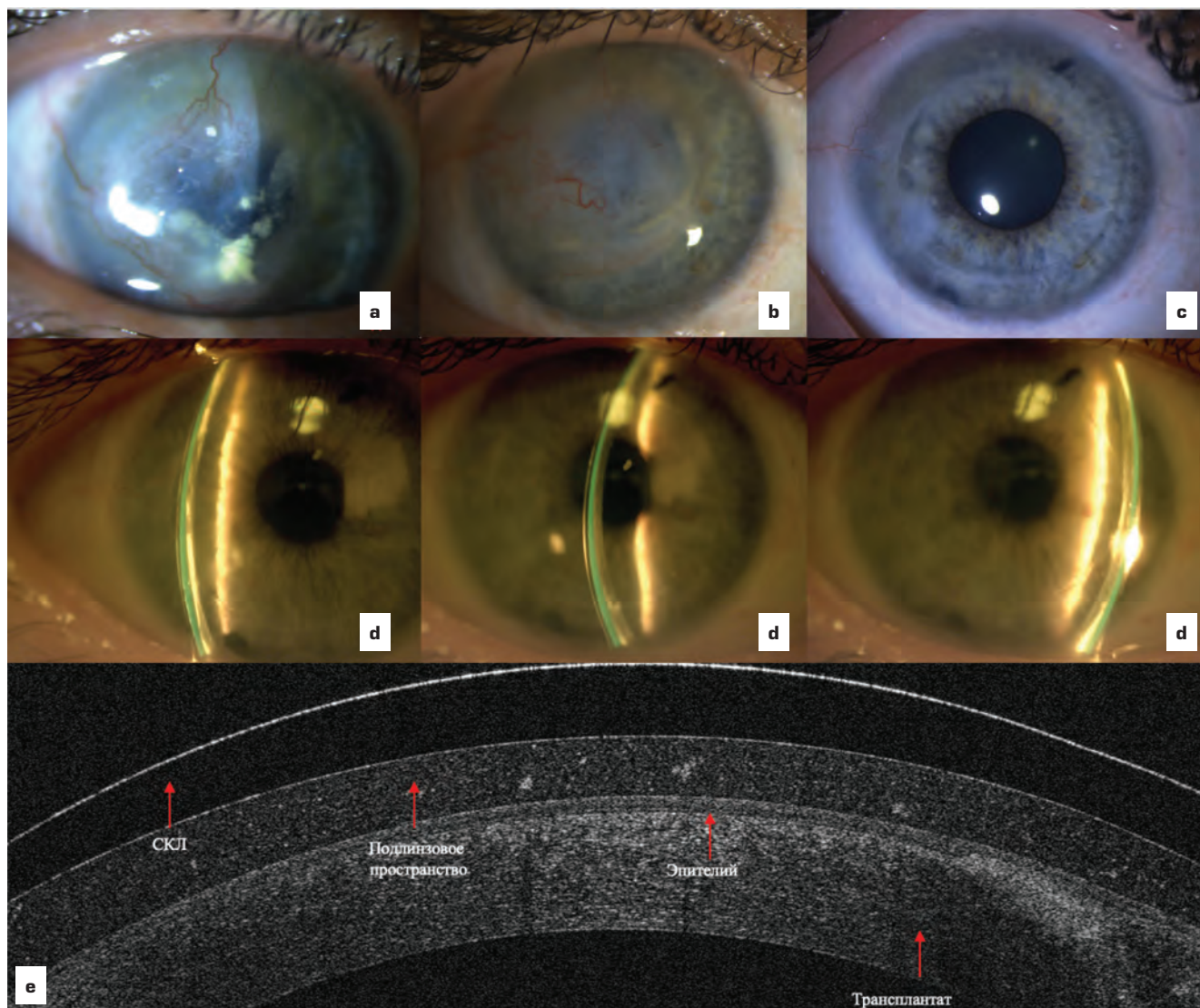


Рис. 1. Клинический пример пациента с неполным односторонним синдромом лимбальной недостаточности 2-й стадии и центральным помутнением роговицы: а — биомикроскопическая картина роговицы до начала лечения; б — 18 месяцев после G-SLET — васкуляризованное бельмо роговицы до глубоких слоев, эпителизация полная; с — 12 месяцев после сквозной кератопластики — трансплантат прозрачный, адаптирован, эпителизация полная; д — посадка склеральной контактной линзы — базовый радиус линзы 8,6 мм, диаметр 15,2 мм, отношение толщины линзы к апикальному клиренсу 1:1,25. Диоптрийность линзы +4,5 дптр. По данным авторефрактометрии до подбора СКЛ сферический компонент рефракции — +1,25 дптр, цилиндрический — -6,5 дптр, после — sph 0,0 дптр, cyl -0,5 дптр; е — оптическая когерентная томография — сагиттальный срез роговицы в склеральной контактной коррекции

Fig. 1. Clinical example of a patient with incomplete unilateral stage 2 limbal stem cell deficiency and central corneal opacity: a — biomicroscopic picture of the cornea before treatment; b — 18 months after G-SLET — corneal opacity with vascularization to deep layers, complete epithelialization; c — 12 months after penetrating keratoplasty, the graft is transparent, adapted, epithelialization is complete; d — parameters of scleral contact lenses are: the base curve radius of the lens is 8.6 mm, diameter is 15.2 mm, the ratio of lens thickness to apical clearance is 1:1.25. The lens power is +4.5 dpt. According to autorefractometry data, before scleral contact lens fitting, the sphere was +1.25 dpt, the cylinder was -6.5 dpt, after that — sphere 0.0 dpt, cylinder -0.5 dpt; e — optical coherence tomography. Sagittal section of the cornea in scleral contact lens

На рисунке 2 представлен клинический пример пациентки П., 18 лет, которая в 2019 г. перенесла лучевую терапию по поводу рабдомиосаркомы нижней челюсти справа, в связи с этим у нее развился неполный односторонний СЛН 2-й стадии и, как следствие, нейротрофический кератит на OD, OS — здоровый глаз, эметропия. В 2023 г. на OD была выполнена реконструкция

эпителия роговицы по технологии G-SLET, через 14 дней после операции достигнута полная эпителизация. На сроке 12 мес. после операции наблюдали стабильную эпителизацию роговицы, однако в центральной оптической зоне визуализировалось выраженное помутнение в поверхностных и средних слоях стромы, в связи с этим пациентке на OD была выполнена ГППК.

выполняемых этапов лечения. Преимуществом СКЛ является отсутствие контакта с поверхностью роговицы и наличие подлинзовой жидкости, которая позволяет поддерживать оптимальные условия для нормального функционирования роговичного эпителия после его реконструкции у пациентов с СЛН, создавать условия для заживления эрозий и купировать роговичный синдром [29–31].

По данным исследования SCOPE в 2018 г., в 74 % случаев СКЛ назначали с целью повышения остроты зрения при иррегулярной роговичной поверхности, в 10 % случаев — при регулярной роговице, имеющей аномалии рефракции, и в 16 % показаниями к назначению СКЛ служили заболевания глазной поверхности, в том числе СЛН и ССГ. Использование СКЛ в последних случаях обосновывалось уменьшением трения век о роговицу и снижением воспалительного ответа из-за постоянного повреждения эпителия.

Стоит отметить, что пациенты с СЛН пожизненно находятся на консервативном лечении, зачастую этому предшествует многоэтапное хирургическое лечение: реконструкция конъюнктивальных сводов, век, устранение трихиаза, заворота и т.д. После этого, как правило, проводят реконструкцию эпителиального слоя роговицы с трансплантацией ЛЭСК, который включает в себя круговую перитомию конъюнктивы и ее фиксацию к склере в 4–5 мм за пределами лимба [8, 12]. Целью данной манипуляции является создание барьера между лимбом роговицы и конъюнктивальным эпителием для минимизации рисков повторного нарастания конъюнктивы. Все это оказывает негативное влияние на функции бокаловидных клеток и других желез, вырабатывающих основные компоненты слезной пленки. В таких случаях ношение СКЛ способствует постоянному увлажнению роговицы, купируя функции поврежденных клеток и хронический дефицит слезы [32].

В проведенном исследовании установлено, что у пациентов с СЛН, сочетанном с ССГ ($n = 11$), величина слезопродукции статистически значимо возрастает с 4 до 7 мм уже к 3-му месяцу после ношения СКЛ. Из особенностей подбора линз у таких пациентов необходимо закладывать большую величину подлинзового пространства таким образом, чтобы соотношение толщины линзы к АК после «усадки» было в пределах 1:1 или 1:1,25, что обеспечит наличие депо со слезозаместительным препаратом в увеличенном объеме. При этом уже через 1 месяц активного ношения СКЛ субъективно пациенты отмечают значимое уменьшение жалоб на сухость, покраснение, слезотечение, светобоязнь.

Кератопластика как один из ключевых этапов оптической реабилитации пациентов с СЛН дает возможность восстановить прозрачность оптических сред. Однако посткератопластическая аметропия, иррегулярность не только роговицы и трансплантата, но и лимба со склерой создают трудности для подбора

простых методов оптической коррекции, например очков или МКЛ.

В одном из ретроспективных исследований М.Т.В. Nguyen и соавт. продемонстрировано использование СКЛ при различных патологиях глазной поверхности (14 глаз), в том числе у пациента с СЛН вследствие ожога и ССД. В результате исследования была показана высокая эффективность коррекции зрения при ношении СКЛ (до подбора по Снеллену 20/54, после — 20/21, $p = 0,001$), а также снижение субъективных жалоб на сухость в глазах, покраснение и болевой синдром [15].

Нами также было достигнуто значительное улучшение зрительных функций после коррекции — МКОЗ повысилась с 0,1 до 0,6, при этом рефракционные результаты в СКЛ были приближены к нормальным значениям: sph компонент в среднем составлял 0 дптр, а cyl -0,5 дптр. Клинический случай № 2 наглядно демонстрирует, что даже в минимальные сроки после кератопластики (1 месяц после операции) и несмотря на наличие роговичных швов эффективность от использования СКЛ не снижается. Напротив, своевременное купирование ССГ у пациента с сопутствующим нейротрофическим кератитом позволило сохранить прозрачность трансплантата и эпителизацию. Проведенное клиническое исследование показывает, что у пациентов при выраженной иррегулярности роговичной поверхности подбор СКЛ эффективен и позволяет достичь высоких функциональных результатов.

В некоторых случаях ношение СКЛ может оказаться методом выбора, позволив отказаться от хирургических вмешательств либо же уменьшить количество выполняемых этапов лечения. М. Schornack продемонстрировал клинический случай, в котором пациенту после 10 лет использования МКЛ был диагностирован СЛН. Подбор СКЛ в данном случае осуществляли как с терапевтической, так и с оптической целью. Отмечено, что через 4 дня уменьшилась инъеция сосудов конъюнктивы, а также иррегулярность роговичного эпителия. Через 3 месяца пациент отметил практически полное отсутствие дискомфорта в глазах и повышение остроты зрения. Таким образом, автор отмечает, что регулярное использование СКЛ эффективно в лечении пациентов с СЛН, в особенности на начальных стадиях [33]. В наше исследование также вошли 4 пациента (5 глаз) с СЛН различной этиологии и латеральности, которым не проводилось хирургическое лечение ввиду отсутствия прогрессии СЛН и относительной прозрачности оптической зоны. При этом пациенты отметили не только улучшение остроты зрения, но и полное отсутствие прежних жалоб (рис. 3).

Стоит отметить, что в некоторых случаях во время подбора СКЛ возникает ряд нежелательных явлений — например, повышение ВГД, транзиторный отек роговицы, гиперемия конъюнктивы и дискомфорт при ношении СКЛ, что, на наш взгляд, связано с апикальным

касанием и сдавливанием лимбальной области после «усадки» линзы, возникающим также из-за недостаточного запаса АК и ЛК на первом этапе подбора. Известно, что в проекции лимба находится трабекулярная сеть, которая может повреждаться как при непосредственном ожоге и проникновении повреждающего агента в глубже лежащие слои, так и при дополнительной ишемизации лимба во время ношения СКЛ. Данное обстоятельство может приводить к временному повышению ВГД и гипертензионному отеку роговицы, который, в свою очередь, вызывает еще большее уменьшение объема подлинзового пространства, сужает угол передней камеры, формируя «порочный круг» [34]. Решением данной проблемы является перерыв в ношении СКЛ и контроль ВГД до его нормализации, после этого нужен повторный подбор, при котором будет заложен больший АК и ЛК.

Еще одной частой жалобой самих пациентов является гиперемия конъюнктивы вокруг гаптических элементов линзы. Чаще всего данная картина ассоциирована со сдавливанием конъюнктивальных сосудов линзой и решается путем корректировки положения гаптической части линзы на бульбарной конъюнктиве. Подбор линз большего, чем необходимо, диаметра приводит к излишней подвижности линзы, просачиванию воздуха под нее и поднятию ее краев, что может вызвать ощущение «затуманивания» во время ношения СКЛ и приводить к гипоксическому стрессу роговицы (рис. 4).

Таким образом, в случаях относительной прозрачности роговицы возможно применение СКЛ у пациентов с СЛН после восстановления эпителиального слоя роговицы, а также у пациентов без хирургического лечения для повышения остроты зрения. СКЛ могут быть альтернативным вариантом терапевтической поддержки у пациентов с выраженным ССГ до и после проведения этапа кератопластики. Подбор СКЛ должен учитывать анатомические особенности глаз и глазной поверхности после реконструкции эпителия для достижения максимального функционального и терапевтического эффектов. В случаях неуспешного подбора и дискомфорта при ношении СКЛ следует рассматривать другие варианты оптической и терапевтической поддержки, например замену хрусталика с имплантацией интраокулярной линзы, подбор очковой коррекции или МКЛ, подбор индивидуальной слезозаместительной и противовоспалительной терапии и другие.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Калиникова С.Ю. — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации;
Измайлова С.Б. — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации;
Халилова Т.А. — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование;
Костюченкова Н.В. — сбор, анализ и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста, редактирование, утверждение версии, подлежащей публикации.

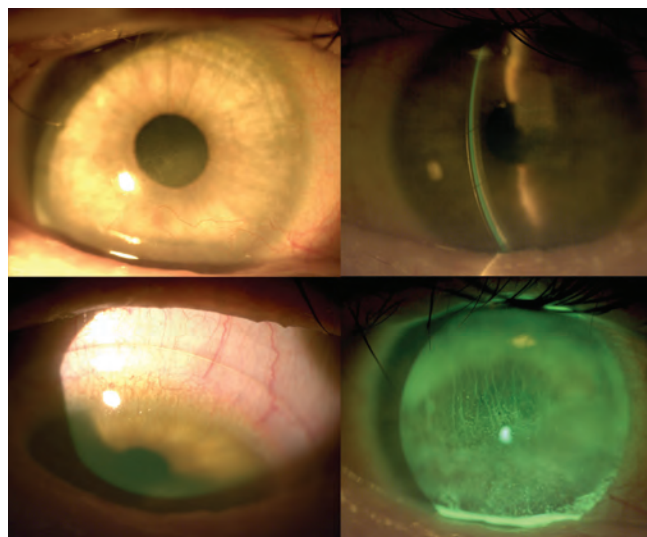


Рис. 3. Посадка склеральной контактной линзы у пациентки с синдромом Стивенса — Джонсона, выраженным синдромом сухого глаза и диагностированным синдромом лимбальной недостаточности, которой не выполняли хирургическое вмешательство

Fig. 3. Scleral lens fit in a patient with Stevens-Johnson syndrome, severe dry eye syndrome, and limbal stem cell deficiency who did not undergo surgery

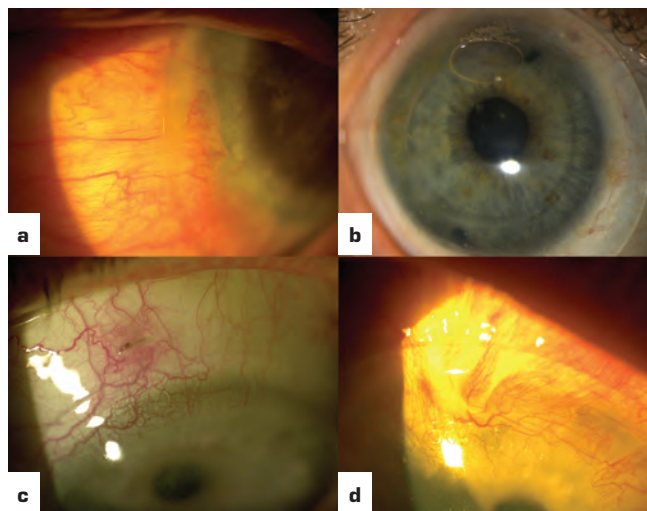


Рис. 4. Клинические примеры посадки склеральной контактной линзы: а — контакт с роговицей в паралимбальной зоне из-за анатомически неровной поверхности места перехода роговицы в склеру вследствие ожога; б — пузырь воздуха под линзой, поднятие края линзы; в — гаптические элементы поверх сосудов в норме (сосуды не сдавлены, нет гиперемии); д — гаптический элемент линзы поверх конъюнктивального паннуса

Fig. 4. Clinical examples of scleral contact lens fit: a — contact with the cornea in the paralimbal zone because of anatomically uneven surface where cornea make transition to the sclera due to an ocular burn; b — air bubble under the lens, lifting of the lens edge; c — haptic elements on top of the vessels are normal (vessels are not compressed, there is no hyperemia); d — haptic element of the lens on top of the conjunctival pannus

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Deng SX, Borderie V, Chan CC, Dana R, Figueiredo FC, Gomes JAP, Pellegrini G, Shimmura S, Kruse FE; and The International Limbal Stem Cell Deficiency Working Group. Global Consensus on Definition, Classification, Diagnosis, and Staging of Limbal Stem Cell Deficiency. *Cornea*. 2019 Mar;38(3):364–375. doi: 10.1097/ICO.0000000000001820.
- Vazirani J, Mariappan I, Ramamurthy S, Fatima S, Basu S, Sangwan VS. Surgical Management of Bilateral Limbal Stem Cell Deficiency. *Ocul Surf*. 2016 Jul;14(3):350–364. doi: 10.1016/j.jtos.2016.02.006.
- Sangwan VS, Basu S, MacNeil S, Balasubramanian D. Simple limbal epithelial transplantation (SLET): a novel surgical technique for the treatment of unilateral limbal stem cell deficiency. *Br J Ophthalmol*. 2012 Jul;96(7):931–934. doi: 10.1136/bjophthalmol-2011-301164.
- Lim P, Fuchsluger TA, Jurkunas UV. Limbal stem cell deficiency and corneal neovascularization. *Vestnik Ophthalmol*. 2009 May-Jun;24(3):139–148. doi: 10.1080/08820530902801478.
- Петраевский АВ, Гндоян ИА, Тришкин КС, Виноградов АР. Глазной травматизм в Российской Федерации. *Вестник офтальмологии*. 2018;134(4):80–83. Petraevskiy AV, Gndoyan IA, Trishkin KS, Vinogradov AR. Ocular traumatism in Russian Federation. *The Russian Annals of Ophthalmology*. 2018;134(4):80–83 (In Russ.). doi: 10.17116/oftalma201813404180.
- Борзенко СА, Малюгин БЭ, Герасимов МЮ, Островский ДС. Методические основы трансплантации аутологичного культивированного эпителия полости рта. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2021;23(1):171–177. Borzenok SA, Maluygin BE, Gerasimov MYu, Ostrovskiy DS. Cultivated autologous oral mucosal epithelial transplantation. *Russian Journal of Transplantation and Artificial Organs*. 2021;23(1):171–177 (In Russ.). doi: 10.15825/1995-1191-2021-1-171-177.
- Поздеева НА, Тонаева ХД, Борзенко СА. Аллолиಂಬальная трансплантация в лечении пациентов с недостаточностью лимбальных стволовых клеток при врожденной аниридии. *Медицинский альманах*. 2014;1(31):74–77. Pozdeeva NA, Tonaeva HD, Borzenok SA. Alloglimbal transplantation in the treatment of patients with insufficiency of limbal stem cells in case of congenital aniridia. *Medical almanac*. 2014;1(31):74–77 (In Russ.).
- Maluygin BE, Gerasimov MY, Borzenok SA. Glueless Simple Limbal Epithelial Transplantation: The Report of the First 2 Cases. *Cornea*. 2020 Dec;39(12):1588–1591. doi: 10.1097/ICO.0000000000002467.
- Maluygin BE, Kalinnikova SY, Knyazer B, Gerasimov MY. Midterm Outcomes of Autologous Glueless Simple Limbal Epithelial Transplantation for Unilateral Limbal Stem Cell Deficiency. *Cornea*. 2024 Jan 1;43(1):45–51. doi: 10.1097/ICO.0000000000003279.
- Nakamura T, Inatomi T, Sotozono C, Amemiya T, Kanamura N, Kinoshita S. Transplantation of cultivated autologous oral mucosal epithelial cells in patients with severe ocular surface disorders. *Br J Ophthalmol*. 2004 Oct;88:15377551; PMID: PMC1772364.
- Малюгин БЭ, Борзенко СА, Герасимов МЮ. Клинические результаты трансплантации аутологичного культивированного эпителия полости рта при дисфункции стволовых клеток лимба роговицы. *Офтальмохирургия*. 2020;4:77–85. Maluygin BE, Borzenok SA, Gerasimov MYu. Clinical outcomes of autologous cultured oral mucosal epithelium transplantation for treatment of limbal stem cell deficiency. *Fyodorov J. Ophthalmic Surg*. 2020;4:77–85 (In Russ.). doi: 10.25276/0235-4160-2020-4-77-85.
- Maluygin B, Kalinnikova S, Isabekov R, Ostrovskiy D, Knyazer B, Gerasimov M. Diagnostic Algorithm for Surgical Management of Limbal Stem Cell Deficiency. *Diagnostics (Basel)*. 2023 Jan 5;13(2):199. doi: 10.3390/diagnostics13020199.
- Holland EJ. Management of Limbal Stem Cell Deficiency: A Historical Perspective, Past, Present, and Future. *Cornea*. 2015 Oct;34 Suppl 10:S9–15. doi: 10.1097/ICO.0000000000000534.
- Калинников ЮЮ, Измайлова СБ, Рагимова ЛФ, Исмаилова ЗМ, Калинникова СЮ, Сагоненко ДА. Клинико-функциональные результаты комбинированного хирургического лечения пациента с кератоконусом: опыт 10-летнего наблюдения. *Офтальмология*. 2025;22(1):191–199. Kalinnikov YuYu, Izmailova SB, Ragimova LF, Ismailova ZM, Kalinnikova SYu, Sagonenko DA. Clinical and Functional Results of Combined Surgical Treatment of a Patient with Keratoconus: 10-year Follow-up Experience. *Ophthalmology in Russia*. 2025;22(1):191–199 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2025-1-191-199.
- Nguyen MTB, Thakrar V, Chan CC. EyePrintPRO therapeutic scleral contact lens: indications and outcomes. *Can J Ophthalmol*. 2018 Feb;53(1):66–70. doi: 10.1016/j.cjjo.2017.07.026.
- Степанова ЛИ, Алексеева МС. Клинический опыт применения склеральных линз для коррекции индуцированных аметропий. *The EYE GLAZ*. 2020;22(2(130)):16–20. Stepanova LI, Alekseeva MS. Clinical experience with scleral lenses for correction of induced ametropia. *The EYE GLAZ*. 2020;22:16–20 (In Russ.). doi: 10.33791/2222-4408-2020-2-16-20.
- Юсеф ЮН, Осипян ГА, Аверич ВВ, Будникова ЕА, Абаев АЗ. Возможность контактной коррекции после кератопластики. *Вестник офтальмологии*. 2024;140(4):98–103. Yusef YuN, Osipyana GA, Averich VV, Budnikova EA, Abaev AZ. Options for contact correction after keratoplasty. *Russian Annals of Ophthalmology*. 2024;140(4):98–103 (In Russ.). doi: 10.17116/oftalma202414004198.
- Бакалова НА. Алгоритм подбора кастомизированных мини-склеральных линз на базе платформы «OKVision® SMARTFITTM». *The EYE ГЛАЗ*. 2021;23(1):41–51. Bakalova NA. “OKVision® SMARTFITTM” customizable mini-scleral lenses fitting guide. *The EYE GLAZ*. 2021;23(1):41–51 (In Russ.). doi: 10.33791/2222-4408-2021-1-41-51.
- Dimit R, Gire A, Pflugfelder SC, Bergmanson JP. Patient ocular conditions and clinical outcomes using a PROSE scleral device. *Cont Lens Anterior Eye*. 2013 Aug;36(4):159–163. doi: 10.1016/j.clae.2013.02.004.
- Мягков АВ, Игнатова НВ. Наш опыт оптической коррекции последствий радиальной кератотомии с помощью склеральных линз. *Клинические случаи. Российский офтальмологический журнал*. 2017;10(2):92–96. Myagkov AV, Ignatova NV. Our experience in optical correction of radial keratotomy consequences by scleral lenses. *Clinical cases. Russian Ophthalmological Journal*. 2017;10(2):92–96 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2017-10-2-92-96.
- Папанян СС, Федотова К, Грабовецкий ВР, Андриенко ГВ, Новиков СА. Опыт применения жестких газопроницаемых склеральных контактных линз у пациентов с низкими зрительными функциями. *Современная оптометрия*. 2017;5:10–16. Papanyan SS, Fedotova K, Grabovetsky VR, Andrienko GV, Novikov SA. Experience in the use of rigid gas permeable scleral contact lenses in patients with low visual functions. *Sovremennaya optometriya*. 2017;5:10–16 (In Russ.).
- Michaud L, Lipson M, Kramer E, Walker M. The official guide to scleral lens terminology. *Cont Lens Anterior Eye*. 2020 Dec;43(6):529–534. doi: 10.1016/j.clae.2019.09.006.
- Листратов СВ, Бакалова НА, Аверич ВВ. Технология производства склеральных контактных линз OKVision® SMARTFITTM. *The EYE ГЛАЗ*. 2021;23(2):47–52. Listratov SV, Bakalova NA, Averich VV. OKVision® SMARTFITTM scleral contact lens manufacturing technology. *The EYE GLAZ*. 2021;23(2):47–52 (In Russ.). doi: 10.33791/22224408202124752.
- Аляева ОО, Рябенко ОИ, Тананакина ЕМ, Юшкова ИС. Опыт применения склеральных линз Zenlens для зрительной реабилитации пациентов с иррегулярной роговицей. *Российский офтальмологический журнал*. 2018;11(4):68–74. Alyaeva OO, Ryabenko OI, Tananagina EM, Yushkova IS. Zenlens scleral lenses for visual rehabilitation of patients with irregular cornea: a usage experience. *Russian ophthalmological journal*. 2018;11(4):68–74 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2018-11-4-68-74.
- Tougeron-Brousseau B, Delcampe A, Gueudry J, Vera L, Doan S, Hoang-Xuan T, Muraine M. Vision-related function after scleral lens fitting in ocular complications of Stevens-Johnson syndrome and toxic epidermal necrolysis. *Am J Ophthalmol*. 2009 Dec;148(6):852–859.e2. doi: 10.1016/j.ajo.2009.07.006.
- Ciralsky JB, Chapman KO, Rosenblatt MI, Sood P, Fernandez AG, Lee MN, Sipel KC. Treatment of Refractory Persistent Corneal Epithelial Defects: A Standardized Approach Using Continuous Wear PROSE Therapy. *Ocul Immunol Inflamm*. 2015 Jun;23(3):219–224. doi: 10.3109/09273948.2014.894084.
- Bavinger JC, DeLoss K, Mian SI. Scleral lens use in dry eye syndrome. *Curr Opin Ophthalmol*. 2015 Jul;26(4):319–324. doi: 10.1097/ICU.0000000000000171.
- Foulks GN, Forstot SL, Donshik PC, Forstot JZ, Goldstein MH, Lemp MA, Nelson JD, Nichols KK, Pflugfelder SC, Tanzer JM, Asbell P, Hammitt K, Jacobs DS. Clinical guidelines for management of dry eye associated with Sjögren disease. *Ocul Surf*. 2015 Apr;13(2):118–132. doi: 10.1016/j.jtos.2014.12.001.
- Rosenthal P, Croteau A. Fluid-ventilated, gas-permeable scleral contact lens is an effective option for managing severe ocular surface disease and many corneal disorders that would otherwise require penetrating keratoplasty. *Eye Contact Lens*. 2005 May;31(3):130–134. doi: 10.1097/01.icl.0000152492.98553.8d.
- Федотова К, Грабовецкий ВР, Новиков СА, Эзугбая М. Минисклеральные контактные линзы в лечении пациентов с синдромом сухого глаза (первый собственный опыт применения). *Офтальмологический вестник*. 2019;12(1):5–12. Fedotova K, Grabovetsky VR, Novikov SA, Ezugbaya M. Miniscleral lenses in the treatment of patients with dry eye syndrome (first own experience). *Ophthalmology Journal*. 2019;12(1):5–12 (In Russ.). doi: 10.17816/OV1215-12.
- Татарникова ЕБ, Кривошеина ОИ. Синдром «сухого глаза»: современные аспекты этиологии и патогенеза. *Клиническая офтальмология*. 2020;20(3):128–132. Tatarnikova EB, Krivosheina OI. State-of-the-art etiology and pathogenesis of dry eye. *Russian Journal of Clinical Ophthalmology*. 2020;20(3):128–132 (In Russ.). doi: 10.32364/2311-7729-2020-3-128-132.
- Harthan J, Nau CB, Barr J, Nau A, Shorter E, Chimento NT, Hodge DO, Schornack MM. Scleral Lens Prescription and Management Practices: The SCOPE Study. *Eye Contact Lens*. 2018 Sep;44 Suppl 1:S228–S232. doi: 10.1097/ICL.0000000000000387.
- Schornack MM. Limbal stem cell disease: management with scleral lenses. *Clin Exp Optom*. 2011 Nov;94(6):592–594. doi: 10.1111/j.1444-0938.2011.00618.x.
- Pullum KW, Whiting MA, Buckley RJ. Scleral contact lenses: the expanding role. *Cornea*. 2005 Apr;24(3):269–277. doi: 10.1097/01.icl.0000148311.94180.6b.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Калинникова Светлана Юрьевна
кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории
трансплантологии и клеточной биологии Центра фундаментальных
и прикладных медико-биологических проблем
<https://orcid.org/0000-0002-9109-2400>

Измайлова Светлана Борисовна
доктор медицинских наук, заведующая отделом трансплантационной
и оптико-реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока
<https://orcid.org/0000-0002-3516-1774>

Халилова Тэлли Али кызы
врач-офтальмолог, аспирант отдела трансплантационной и оптико-
реконструктивной хирургии переднего отрезка глазного яблока
<https://orcid.org/0000-0002-1320-5756>

Костюченкова Наталья Витальевна
кандидат медицинских наук, сотрудник отделения очковой и контактной
коррекции зрения

ABOUT THE AUTHORS

Kalinnikova Svetlana Yu.
PhD, research fellow at the Laboratory of Transplantation and Cellular Biology
at the Center for Fundamental and Applied Medical and Biological Problems
<https://orcid.org/0000-0002-9109-2400>

Izmaylova Svetlana B.
MD, head of the Anterior Segment Transplant and Optical Reconstructive
Surgery Department
<https://orcid.org/0000-0002-3516-1774>

Khalilova Telli A.
ophthalmologist of the Anterior Segment Transplant and Optical Reconstructive
Surgery Department
<https://orcid.org/0000-0002-1320-5756>

Kostjuchenkova Natalia V.
PhD, employee of the of spectacle and contact lens Correction Department