

Изменение толщины подлинзового водного слоя у пациентов, пользующихся склеральными линзами

О.И. Рябенко¹О.М. Селина¹
О.О. Аляева³Е.Ю. Крамаренко²

¹ Глазная клиника «Офтальмова»
1-й Нагатинский проезд, 11, корп. 1, Москва, 115533, Российская Федерация

² ООО «Центр микрохирургии глаза “Визус-1”»
ул. Тимирязева 130, 625049, г.Тюмень, Российская Федерация

³ ФГБУ «Российский научный центр рентгенрадиологии»
ул. Профсоюзная, 86, Москва, 117485, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2024;21(2):412–417

Цель исследования: проанализировать изменение толщины подлинзового водного слоя в зависимости от времени ношения линз у пациентов, пользующихся склеральными линзами, на примере линз Лаборатории SkyOptix. **Пациенты и методы.** Для определения толщины подлинзового водного слоя в вертикальном и горизонтальном меридианах было выполнено исследование у 33 человек на 46 глазах. Среди пациентов были 25 мужчин и 8 женщин в возрасте от 18 до 59 лет (в среднем 37,3 ± 9,5 года). Основным показанием для использования склеральных линз явилась неэффективность других методов коррекции зрения. **Результаты.** Среднее значение уменьшения толщины подлинзового водного слоя в общей группе обследованных пациентов, использующих склеральные линзы, составило 9,3 %, или 37,73 мкм, через 1 час ношения и 20,8 %, или 84,48 мкм, через 4 часа ношения по сравнению с исходными значениями. **Выводы.** Самые большие и клинически значимые изменения толщины подлинзового водного слоя происходят в течение первого часа ношения линзы, что составляет, по данным нашего исследования, примерно 40 микрон. Учитывая временную динамику изменения толщины подлинзового водного слоя, окончательный расчет параметров необходимо производить не ранее чем через 1 час ношения склеральной линзы. Толщину подлинзового водного слоя необходимо оценивать в привязке ко времени, проведенному в склеральной линзе. По данным нашего исследования, за весь период наблюдения у всех пациентов, использующих склеральные линзы, происходит уменьшение толщины подлинзового водного слоя по мере увеличения длительности ношения, что требует дальнейшего дополнительного исследования для выявления точных причин и факторов, лежащих в основе данного процесса.

Ключевые слова: склеральные линзы, линзы, контактные линзы, клиренс, центральный клиренс, коррекция зрения, подлинзовый водный слой, кератоконус, кераторефракционные операции

Для цитирования: Рябенко О.И., Селина О.М., Крамаренко Е.Ю., Аляева О.О. Изменение толщины подлинзового водного слоя у пациентов, пользующихся склеральными линзами. *Офтальмология*. 2024;21(2):412–417. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-2-412-417>

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

Конфликт интересов отсутствует.



Changes in the Thickness of the Sublens Water Layer in Patients Using Scleral Lenses

O.I. Ryabenko¹, O.M. Selina¹, E.Yu. Kramarenko², O.O. Alyaeva³

¹ OftalNova Eye Clinic

1st Nagatinsky passage, 11/1, Moscow, 115533, Russian Federation

² Eye Microsurgery Center Vizus-1

Timeryazeva str., 130, Tyumen, 625049, Russian Federation

³ Russian Scientific Center for X-Ray Radiology

Profsoyuznaya str., 625049, Moscow, 117485, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2024;21(2):412–417

Purpose of the study. To analyze the change in the thickness of the sub-lens water layer depending on the time of wearing lenses in patients using scleral lenses using the SkyOptix Laboratory lenses as an example. **Patients and methods.** To determine the thickness of the sublens water layer in the vertical and horizontal meridians, a study was performed in 33 people in 46 eyes. Among the patients there were 25 men and 8 women, from 18 to 59 years old (mean 37.3 ± 9.5 years). The main indication for the use of scleral lenses was the ineffectiveness of other methods of vision correction. **Results.** The mean sublens water layer thickness reduction in the total group of examined patients using scleral lenses was 9.3 % or $37.73 \mu\text{m}$ after 1 hour of wear and 20.8 % or $84.48 \mu\text{m}$ after 4 hours of wear compared to initial values. **Conclusions.** The largest and clinically significant changes in the thickness of the sublens water layer occur during the first hour of lens wear, which, according to our study, is approximately 40 microns. Considering the temporal dynamics of changes in the thickness of the sublens water layer, the final calculation of the parameters must be made no earlier than after 1 hour of wearing the scleral lens. The thickness of the sublens water layer should be assessed in relation to the time spent in the scleral lens. According to our survey, over the entire period of observation in all patients using scleral lenses, there is a decrease in the thickness of the sublens water layer over time of wearing, which requires further additional research to determine identifying the exact causes and factors underlying this process.

Keywords: scleral lenses, lenses, contact lenses, clearance, central clearance, vision correction, sublens water layer, keratoconus, keratorefractive surgery

For citation: Ryabenko O.I., Selina O.M., Kramarenko E.Yu., Alyaeva O.O. Changes in the Thickness of the Sublens Water Layer in Patients Using Scleral Lenses. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(2):412–417. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-2-412-417>

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

There is no conflict of interests.

Склеральные газопроницаемые линзы имеют широкий спектр оптических и терапевтических применений и быстро завоевывают международную популярность [1–6]. В последние годы количество назначений склеральных линз значительно возросло благодаря стремительному прогрессу в технологии изготовления материалов с высокой кислородпроницаемостью и широкой доступностью склеральных линз во всем мире [7–9]. С широкой распространенностью использования склеральных линз среди практикующих врачей за последние годы в то же время увеличилось число зарубежных публикаций, посвященных особенностям подбора таких линз. Современные исследования подтверждают мнение о том, что толщина подлинзового водного слоя склеральных линз уменьшается с течением времени [10–16]. Н. Otchere установил факт уменьшения толщины подлинзового водного слоя у пользователей склеральных линз в течение одного часа ношения в среднем на $33,83 \pm 48,40 \mu\text{m}$ [11]. S.J. Vincent в своем исследовании также обнаружил сокращение толщины подлинзового водного слоя в среднем на $76 \pm 8 \mu\text{m}$ в течение

8 часов, при этом максимальное уменьшение произошло в течение первых 45 минут [12]. С. Courey и L. Michaud доказали, что после 6 часов ношения склеральных линз уменьшение толщины подлинзового водного слоя по центру составило $70,0 \pm 9,8 \mu\text{m}$, из которых уменьшение на $36,7 \pm 9,8 \mu\text{m}$ происходило в течение первых 30 минут ношения [13]. Кроме того, авторы утверждают, что уменьшение толщины подлинзового водного слоя при ношении склеральных линз не зависит от вязкости использованного раствора (физиологический раствор и гиалуроновая кислота) между линзой и роговицей. С.В. Нау после 2 часов ношения склеральной линзы меньшего диаметра на здоровых глазах обнаружил снижение толщины водного слоя почти на 50 % [14]. M.J. Kauffman пришел к выводу, что степень уменьшения толщины подлинзового водного слоя значительно варьирует и зависит от конструкции линзы [15].

Цель исследования: проанализировать изменение толщины подлинзового водного слоя в зависимости от времени ношения линз у пациентов, пользующихся склеральными линзами, на примере линз Лаборатории SkyOptix.

O.I. Ryabenko, O.M. Selina, E.Yu. Kramarenko, O.O. Alyaeva

Contact information: Selina Olga M. selina177@mail.ru

Changes in the Thickness of the Sublens Water Layer in Patients Using Scleral Lenses

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Для определения толщины подлинзового водного слоя в вертикальном и горизонтальном меридианах было выполнено исследование на 46 глазах у 33 человек. Среди пациентов было 25 мужчин и 8 женщин от 18 до 59 лет (в среднем $37,3 \pm 9,5$ года). Основным показанием для использования склеральных линз явилась неэффективность других методов коррекции зрения. Всем пациентам были подобраны склеральные контактные линзы Лаборатории SkyOptix диаметром от 16,0 до 17,0 мм по стандартной методике в соответствии с рекомендациями производителя. Исследование центрального клиренса роговицы было выполнено с помощью оптической когерентной томографии переднего отрезка глаза (RTVue-100 Optovue, США) сразу, через 1 час и через 4 часа ношения оптимально подобранной склеральной линзы.

Для гарантированного достоверного воспроизведения измерений толщины подлинзового водного слоя проводилась настройка положения скана по оптической оси, соответствующей максимальной ширине блика обратного отражения на оптическом В-скане роговицы. Для сравнения показателей использовался двухсторонний t-критерий Стьюдента. Различия считались достоверными при $p \leq 0,05$. Полученные результаты обрабатывались с применением пакетов прикладных программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изменение толщины подлинзового водного слоя сразу и после 1 и 4 часов использования склеральных линз глаз показано в таблице 1. По данным исследования, сразу после надевания склеральной линзы толщина подлинзового водного слоя в центральной части роговицы в горизонтальном меридиане составила $406,37 \pm 35,28$ мкм (от 302 до 465 мкм), через 1 час ношения она уменьшилась в среднем на 38,81 мкм, то есть на 10,56 %, и составила в среднем $367,56 \pm 34,58$ мкм (от 269 до 429 мкм), а через 4 часа ношения — $319,80 \pm 35,57$ мкм (от 206 до 386 мкм), то есть уменьшилась на 86,57 мкм, или на 27,00 %, по сравнению с исходным значением. В вертикальном меридиане толщина подлинзового водного слоя у пациентов,

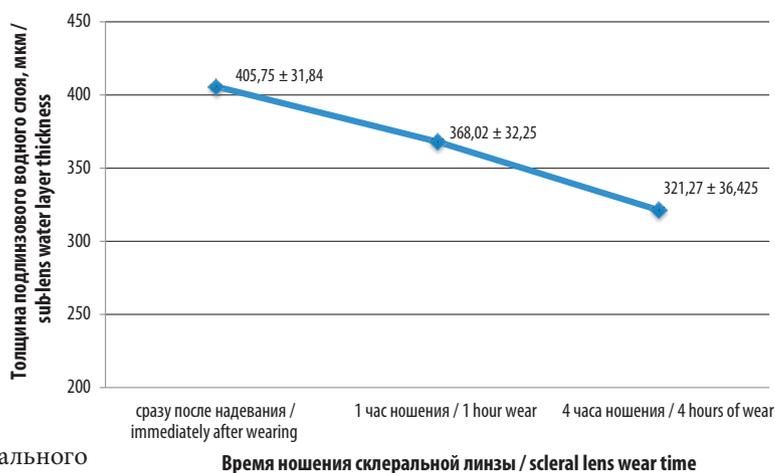


Рис. 1. Средняя толщина подлинзового водного слоя по данным двух меридианов, мкм, $M \pm m$

Fig. 1. The average thickness of the sub-lens water layer according to two meridians, microns, $M \pm m$

использовавших склеральные линзы Лаборатории SkyOptix, имела схожие значения (см. рис. 1). Сразу после надевания склеральной линзы толщина подлинзового водного слоя составила $405,13 \pm 28,40$ мкм (от 321 до 445 мкм), через 1 час ношения уменьшилась в среднем на 36,65 мкм (на 9,95 %) и составила в среднем $368,48 \pm 29,93$ мкм (от 280 до 426 мкм), а через 4 часа ношения уменьшилась на 82,39 мкм (на 25,5 %) по сравнению с исходным значением и достигла в среднем $322,74 \pm 37,28$ мкм (от 214 до 377 мкм). Разница значений величины центрального клиренса между двумя меридианами была статистически не достоверной ($p > 0,05$).

Таким образом, средняя толщина подлинзового водного слоя у пациентов, применяющих склеральные линзы Лаборатории SkyOptix, в центральной части (по горизонтальному и вертикальному меридианам) составила $405,75 \pm 31,84$ мкм. Через 1 час ношения среднее значение толщины подлинзового водного слоя уменьшилось в среднем на 37,73 мкм (на 9,30 %) и составило $368,02 \pm 32,25$ мкм, а через 4 часа ношения сократилось в среднем на 84,48 мкм (на 20,80 %) по сравнению с исходным значением и составило в среднем $321,27 \pm 36,43$ мкм (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1. Толщина подлинзового водного слоя в общей группе обследованных пациентов, мкм, $M \pm m$

Table 1. Thickness of the sub-lens water layer in the general group of examined patients, microns, $M \pm m$

Показатель / index	Средние значения по горизонтальному меридиану / Average values along the horizontal meridian	Средние значения по вертикальному меридиану / Average values along the vertical meridian	Средние значения по горизонтальному и вертикальному меридианам / Average values along the horizontal and vertical meridians
Срок ношения склеральной линзы / Scleral lens wear time			
Сразу после надевания / Immediately after putting on, $n = 46$	$406,37 \pm 35,28$	$405,13 \pm 28,40$	$405,75 \pm 31,84$
После 1 часа ношения / After 1 hour of wearing, $n = 46$	$367,56 \pm 34,58^*$	$368,48 \pm 29,93^*$	$368,02 \pm 32,25$
После 4 часов ношения / After 4 hours of wearing, $n = 46$	$319,80 \pm 35,57^*$	$322,74 \pm 37,28^*$	$321,27 \pm 36,43$

Примечание: * Отличие от исходных данных статистически достоверно, $p < 0,05$; n — количество глаз.
Note: * The difference from the original data is statistically significant, $p < 0,05$; n — number of eyes.

Для выявления корреляции между толщиной подлинзового водного слоя в склеральной линзе и профилем роговицы все обследованные пациенты были разделены на 2 группы в зависимости от диагноза. В группу 1 были включены 28 пациентов с роговицей профиля Prolate, что составило 38 глаз с кератоконусом. В группу 2 (5 человек (8 глаз)) были включены 5 пациентов с роговицей профиля Oblate — 8 глаз после кераторефракционных операций (радиальная кератотомия, фоторефракционная кератэктомия, интрастромальный кератомилез). Данные групп пациентов, включенных в исследование, и их процентное распределение в общем количестве обследованных пациентов представлены в таблице 2.

В таблице 3 представлены данные временной динамики толщины подлинзового водного слоя в 1-й группе пациентов с роговицей профиля Prolate (28 человек /38 глаз).

По данным исследования, в группе пациентов с профилем роговицы Prolate сразу после надевания склеральной линзы толщина подлинзового водного слоя в горизонтальном меридиане составила $402,76 \pm 32,08$ мкм (от 302 до 465 мкм), через 1 час ношения уменьшилась в среднем на 37,89 мкм (на 10,38 %) от исходного значения до $364,87 \pm 33,16$ мкм (от 269 до 429 мкм), а через 4 часа ношения склеральной линзы составила $314,37$

$\pm 35,57$ мкм (от 206 до 386 мкм), то есть сократилась на 88,39 мкм (на 28,11 %) по сравнению с исходным значением. В вертикальном меридиане сразу после надевания склеральной линзы толщина подлинзового водного слоя в 1-й группе пациентов составила в среднем $402,74 \pm 23,74$ мкм (от 321 до 445 мкм), через 1 час ношения уменьшилась на 37,35 мкм (на 10,22 %) до $365,39 \pm 26,95$ мкм (от 280 до 428 мкм), а через 4 часа ношения уменьшилась на 86,4 мкм (на 27,31 %) по сравнению с исходным значением, до $316,34 \pm 35,69$ мкм (от 214 до 377 мкм). Разница значений величины центрального клиренса в склеральной линзе по двум меридианам статистически не достоверна ($p > 0,05$).

Таким образом, среднее значение толщины подлинзового водного слоя в 1-й группе пациентов с профилем роговицы Prolate, применяющих склеральные линзы Лаборатории SkyOptix, в центральной части роговицы (по горизонтальному и вертикальному меридианам) составило $402,75 \pm 27,91$ мкм, через 1 час ношения среднее значение толщины подлинзового водного слоя уменьшилось в среднем на 37,62 мкм (на 9,30 %) и составило $365,13 \pm 30,5$ мкм, а через 4 часа ношения уменьшилось в среднем на 87,40 мкм (на 21,70 %) по сравнению с исходным значением и составило $315,35 \pm 35,63$ мкм (рис. 2).

Таблица 2. Характеристика роговицы пациентов, включенных в исследование

Table 2. Characteristics of the patients corneas included in the study

Профиль роговицы / Corneal profile	Количество / number	Количество пациентов / Number of patients, n (%)	Количество глаз / Number of eyes, n (%)
Группа 1: роговица профиля Prolate / Group 1: Prolate profile of cornea	28 (84,84)	28 (84,84)	38 (82,60)
Группа 2: роговица профиля Oblate / Group 2: Cornea profile Oblate	5 (15,16)	5 (15,16)	8 (17,40)
Итого/ results, n (%)	33 (100)	33 (100)	46 (100)

Примечание: * Отличие от исходных данных статистически достоверно, $p < 0,05$; n — количество пациентов/глаз.
Note: * The difference from the original data is statistically significant, $p < 0.05$; n — number of patients/eyes.

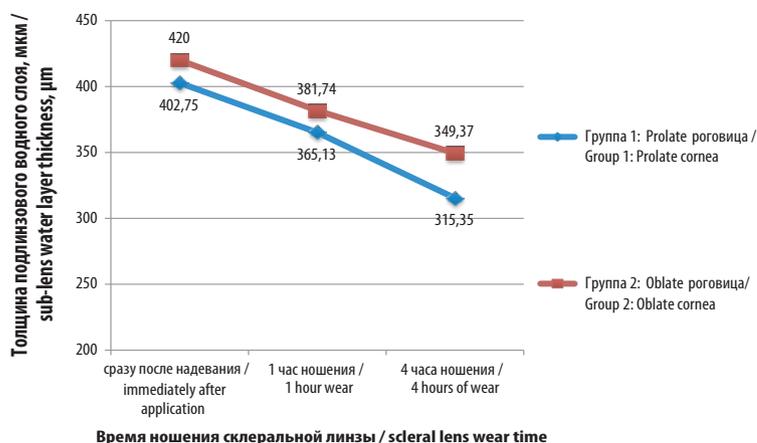


Рис. 2. Средняя толщина подлинзового водного слоя по данным двух меридианов в 2-х группах обследуемых пациентов, мкм, $M \pm m$

Fig. 2. The average thickness of the sub-lens water layer according to two meridians in 2 groups of examined patients, microns, $M \pm m$

Таблица 3. Толщина подлинзового водного слоя в группе пациентов с профилем роговицы Prolate, мкм, $M \pm m$

Table 3. Thickness of the sub-lens water layer in the group of patients with the Prolate corneal profile, microns, $M \pm m$

Показатель / Index	Среднее значение по горизонтальному меридиану / Average value along the horizontal meridian	Среднее значение по вертикальному меридиану / Vertical Average meridian	Среднее значение по горизонтальному и вертикальному меридианам / Average value along the horizontal and vertical meridians
Время ношения склеральной линзы / Time wearing a scleral lens			
Сразу после надевания / Immediately after application, n = 38	$402,76 \pm 32,08$	$402,74 \pm 23,74$	$402,75 \pm 27,91$
После 1 часа ношения / After 1 hour of wearing, n = 38	$364,87 \pm 33,16^*$	$365,39 \pm 26,95^*$	$365,13 \pm 30,5$
После 4 часов ношения / After 4 hours of wearing, n = 38	$314,37 \pm 35,57^*$	$316,34 \pm 35,69^*$	$315,35 \pm 35,63$

Примечание: * Отличие от исходных данных статистически достоверно, $p < 0,05$; n — количество глаз
Note: * The difference from the original data is statistically significant, $p < 0.05$; n — number of eyes.

В таблице 4 представлены данные динамики толщины водного слоя во 2-й группе обследованных пациентов с роговицей профиля Oblate. По данным исследования, сразу после надевания склеральной линзы толщина подлинзового водного слоя в горизонтальном меридиане составила $423,5 \pm 53$ мкм (от 352 до 461 мкм), через 1 час ношения ее величина уменьшилась в среднем на 43,13 мкм, то есть на 11,34 % от исходного значения, и составила в среднем $380,37 \pm 43,60$ мкм (от 325 до 419 мкм), а через 4 часа ношения склеральной линзы — $345,62 \pm 33,28$ мкм (от 280 до 370 мкм), то есть уменьшилась на 77,88 мкм (на 22,53 %) по сравнению с исходным значением.

В вертикальном меридиане сразу после надевания склеральной линзы толщина подлинзового водного слоя во 2-й группе пациентов составила в среднем $416,50 \pm 53,37$ мкм (от 342 до 522 мкм), через 1 час ношения уменьшилась на 33,38 мкм (на 8,70 %) до $383,12 \pm 36,00$ мкм (от 330 до 422 мкм), а через 4 часа ношения уменьшилась на 63,38 мкм, или на 17,95 % по сравнению с исходным значением, и составила в среднем $353,12 \pm 34,87$ мкм (от 285 до 379 мкм).

Таким образом, среднее значение толщины подлинзового водного слоя у пациентов с профилем роговицы Oblate, применяющих склеральные линзы Лаборатории SkyOptix, в центральной части роговицы (по горизонтальному и вертикальному меридианам) составило $420,00 \pm 53,18$ мкм, через 1 час ношения уменьшилось в среднем на 38,26 мкм (на 9,1 %) до $381,74 \pm 39,80$ мкм, а через 4 часа сократилось в среднем на 70,63 мкм (на 16,8 %) по сравнению с исходным значением до $349,37 \pm 34,07$ мкм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Среднее значение уменьшения толщины подлинзового водного слоя в общей группе обследованных пациентов, использующих склеральные линзы, составило 9,3 %, или 37,73 мкм, через 1 час ношения и 20,8 %,

или 84,48 мкм, через 4 часа ношения по сравнению с исходными значениями.

2. По данным нашего исследования, у пациентов с профилем роговицы Prolate происходит постепенное уменьшение среднего значения подлинзового водного слоя как в горизонтальном, так и в вертикальном меридиане на 87,40 мкм, то есть на 21,7 %, через 4 часа ношения склеральной линзы по сравнению с исходными значениями.

3. У пациентов с профилем роговицы Oblate происходит постепенное уменьшение значения толщины подлинзового водного слоя с течением времени как в горизонтальном, так и в вертикальном меридиане на 70,63 мкм, то есть на 16,8 %, через 4 часа использования склеральной линзы по сравнению с исходными значениями.

ВЫВОДЫ

Самые большие и клинически значимые изменения толщины подлинзового водного слоя происходят в течение первого часа ношения линзы, что составляет, по данным нашего исследования, примерно 40 микрон. Учитывая временную динамику изменения толщины подлинзового водного слоя, окончательный расчет параметров необходимо производить не ранее чем через 1 час ношения склеральной линзы. Толщину подлинзового водного слоя следует оценивать с учетом времени, проведенного в склеральной линзе. По данным нашего обследования, за весь период наблюдения у всех пациентов, использующих склеральные линзы, происходит уменьшение толщины подлинзового водного слоя с течением времени ношения, что требует дальнейшего дополнительного исследования для выявления точных причин и факторов, лежащих в основе данного процесса.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Рябенко О.И. — научное редактирование;

Селина О.М. — написание текста;

Крамаренко Е.Ю. — техническое редактирование, оформление библиографии;

Аляева О.О. — сбор материала.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Pullum KW, Buckley RJ. A study of 530 patients referred for rigid gas permeable scleral contact lens assessment. *Cornea*. 1997 Nov;16(6):612–622.
- Bergmanson JP, Walker MK, Johnson LA. Assessing Scleral Contact Lens Satisfaction in a Keratoconus Population. *Optom Vis Sci*. 2016 Aug;93(8):855–860. doi: 10.1097/OPX.0000000000000882.
- Severinsky B, Millodot M. Current applications and efficacy of scleral contact lenses — a retrospective study *Journal of Optometry* 2010;3(3):158–163. doi: 10.1016/S1888-4296(10)70022-4.
- van der Worp E, Bornman D, Ferreira DL, Faria-Ribeiro M, Garcia-Porta N, González-Mejome JM. Modern scleral contact lenses: A review. *Cont Lens Anterior Eye*. 2014 Aug;37(4):240–250. doi: 10.1016/j.clae.2014.02.002.
- Pullum KW, Whiting MA, Buckley RJ. Scleral contact lenses: the expanding role. *Cornea*. 2005 Apr;24(3):269–277. doi: 10.1097/01.icc.0000148311.94180.6b.
- Schornack MM, Patel SV. Scleral lenses in the management of keratoconus. *Eye Contact Lens*. 2010 Jan;36(1):39–44. doi: 10.1097/ICL.0b013e3181c786a6.
- Vincent SJ, Alonso-Caneiro D, Kricancic H, Collins MJ. Scleral contact lens thickness profiles: The relationship between average and centre lens thickness. *Contact Lens and Anterior Eye*. 2019 Feb;4(1):55–62. doi: 10.1016/j.clae.2018.03.002.
- Jacobs DS. Update on scleral lenses. *Curr Opin Ophthalmol*. 2008 Jul;19(4):298–301. doi: 10.1097/ICU.0b013e318328302cc4f.
- Pullum KW, Whiting MA, Buckley RJ. Scleral contact lenses: the expanding role. *Cornea*. 2005 Apr;24(3):269–277. doi: 10.1097/01.icc.0000148311.94180.6b.
- Bray C, Britton S, Yeung D, Haines L, Sorbara L. Change in over-refraction after scleral lens settling on average corneas. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2017 Jul;37(4):467–472. doi: 10.1111/opo.12380.
- Otchere H, Jones LW, Sorbara L. Effect of Time on Scleral Lens Settling and Change in Corneal Clearance. *Optom Vis Sci*. 2017 Sep;94(9):908–913. doi: 10.1097/OPX.0000000000001111.
- Vincent SJ, Alonso-Caneiro D, Collins MJ. The temporal dynamics of miniscleral contact lenses: Central corneal clearance and centration. *Cont Lens Anterior Eye*. 2018 Apr;41(2):162–168. doi: 10.1016/j.clae.2017.07.002.
- Courey C, Michaud L. Variation of clearance considering viscosity of the solution used in the reservoir and following scleral lens wear over time. *Contact Lens Anterior Eye*. 2017 Aug;40(4):260–266. doi: 10.1016/j.clae.2017.03.003.
- Nau CB, Schornack MM. Region-Specific Changes in Postlens Fluid Reservoir Depth Beneath Small-Diameter Scleral Lenses Over 2 Hours. *Eye Contact Lens*. 2018 Sep;44 Suppl 1: S210–S215. doi: 10.1097/ICL.0000000000000382.
- Kauffman MJ, Gilmartin CA, Bennett ES, Bassi CJ. A comparison of the short-term settling of three scleral lens designs. *Optom Vis Sci*. 2014 Dec;91(12):1462–1466. doi: 10.1097/OPX.0000000000000409.
- Macedo-de-Araújo RJ, Amorim-de-Sousa A, Queirós A, van der Worp E, González-Mejome JM. Determination of central corneal clearance in scleral lenses with an optical biometer and agreement with subjective evaluation. *Cont Lens Anterior Eye*. 2019 Feb;42(1):28–35. doi: 10.1016/j.clae.2018.11.013.

О.И. Рябенко, О.М. Селина, Е.Ю. Крамаренко, О.О. Аляева

Контактная информация: Селина Ольга Михайловна selina177@mail.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Глазная клиника «ОфтальНова»
Рябенко Ольга Игоревна
главный врач клиники, врач-офтальмолог
1-й Нагатинский проезд, 11, корп. 1, Москва, 115533, Российская Федерация

Глазная клиника «ОфтальНова»
Селина Ольга Михайловна
кандидат медицинских наук, профессор РАЕ, врач-офтальмолог
1-й Нагатинский проезд, 11, корп. 1, Москва, 115533, Российская Федерация
<https://orcid.org/0000-0003-4482-6878>

Глазная клиника «ОфтальНова»
Крамаренко Евгения Юрьевна
врач-офтальмолог
1-й Нагатинский проезд, 11, корп. 1, Москва, 115533, Российская Федерация

ФГБУ «Российский научный центр рентгенрадиологии»
Аляева Оксана Олеговна
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог
ул. Профсоюзная, 86, Москва, 117485, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

OftalNova Eye Clinic
Ryabenko Olga I.
head physician
1st Nagatinsky passage, 11/1, Moscow, 115533, Russian Federation

OftalNova Eye Clinic
Selina Olga M.
PhD, Professor of RAE, ophthalmologist
1st Nagatinsky passage, 11/1, Moscow, 115533, Russian Federation
<https://orcid.org/0000-0003-4482-6878>

OftalNova Eye Clinic
Kramarenko Evgeniya Yu.
ophthalmologist
1st Nagatinsky passage, 11/1, Moscow, 115533, Russian Federation

Russian Scientific Center for X-Ray Radiology
Alyeva Oksana O.
PhD, ophthalmologist
Profsoyuznaya str., 86, Moscow, 117485, Russian Federation