

## RELEX SMILE И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ МИОПИИ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ

Андрей Геннадьевич ЩУКО<sup>1,2,3</sup>, Олеся Валерьевна ПИСАРЕВСКАЯ<sup>1</sup>,  
Татьяна Николаевна ЮРЬЕВА<sup>1,2</sup>, Эржэна Мунко-Жаргаловна БАЛЪЖИРОВА<sup>3</sup>,  
Татьяна Николаевна ФРОЛОВА<sup>1</sup>, Лариса Сергеевна ХЛЕБНИКОВА<sup>1</sup>

<sup>1</sup> МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России, Иркутский филиал 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 337

<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия – филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования Минздрава России 664049, г. Иркутск, мкрн. Юбилейный, 100

<sup>3</sup> Иркутский государственный медицинский университет Минздрава России 664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1

**Цель исследования** – модифицировать расчетные параметры рефракционной операции экстракции линтикиулы через малый доступ (Smile), оценить ее безопасность и клиническую эффективность при коррекции миопии высокой степени. **Материал и методы.** Под местной анестезией по модифицированной технологии Smile прооперировано 34 пациента (68 глаз). Во всех случаях пациенты имели миопию высокой степени, в 37 % случаев – в сочетании с астигматизмом. Острота зрения до операции без коррекции составила  $0,05 \pm 0,11$ , с коррекцией –  $0,94 \pm 0,1$ , дооперационный сферический компонент рефракции  $-7,23 \pm 0,75$ , цилиндрический компонент  $-0,48 \pm 0,59$ . В ходе операции для получения максимально возможного рефракционного результата по предложенной нами методике проводилось изменение стандартных параметров операции: толщина роговичного лоскута уменьшалась до 100 мкм, нейтрального оптического слоя – на 5 мкм, диаметр оптической зоны зависел от остаточной толщины роговицы, которая должна превышать 290 мкм. Проводилось увеличение роговичного доступа на 15–20 градусов. **Результаты.** В ходе хирургического вмешательства и в послеоперационном периоде осложнений не отмечено. На следующий день после операции монокулярная некорригированная острота зрения вдаль у 73 % пациентов составляла 0,8 и выше, а в 41 % случаев была равна или превышала 1,0. Сферический эквивалент в первые сутки после операции имел небольшой гиперметропический сдвиг, который полностью нивелировался к году наблюдения. **Заключение.** Использование предложенного алгоритма расчета рефракционного эффекта операции Smile при миопии высокой степени позволяет получить высокий рефракционный эффект и избежать возможных осложнений.

**Ключевые слова:** фемтосекундная хирургия, Smile, миопия высокой степени.

По данным ВОЗ, число людей, страдающих миопией, в развитых странах варьирует от 10 до 90 % случаев в зависимости от популяции [1]. Е.М. Иомдина и Е.П. Тарутта отмечают, что каждый 3–4-й взрослый житель России, США, Европы страдает миопией, и заболеваемость за последние 30 лет выросла в 1,7 раза (с 25 до 45 %), а в урбанизированных районах Восточной Азии достигает 70 % [3, 5]. На сегодняшний день

аномалии рефракции, в частности близорукость, являются преобладающей рефракционной патологией, наиболее распространенной в период наивысшего расцвета физических и творческих сил. Высокий интерес к данной проблеме в последние годы связан с увеличением распространения близорукости среди населения всего мира, особенно ее высоких степеней, от –6,0 дптр и выше.

Щуко А.Г. – д.м.н., проф., директор, e-mail: lesya\_pisarevsk@mail.ru

Писаревская О.В. – к.м.н., зав. 5-м офтальмологическим отделением, e-mail: lesya\_pisarevsk@mail.ru

Юрьева Т.Н. – д.м.н., проф., зам. директора по научной работе, e-mail: tnyurieva@mail.ru

Бальжирова Э.М.-Ж. – врач-офтальмолог, аспирант кафедры глазных болезней, e-mail: balzhirova.erzhena@mail.ru

Фролова Т.Н. – врач-офтальмолог 5-го офтальмологического отделения, e-mail: lesya\_pisarevsk@mail.ru

Хлебникова Л.С. – врач-офтальмолог 5-го офтальмологического отделения, e-mail: lesya\_pisarevsk@mail.ru

Получение хорошего, стабильного и предсказуемого функционального результата, отсутствие каких-либо ограничений в привычном образе жизни, даже в раннем послеоперационном периоде, является важным условием современной рефракционной хирургии [2]. Общепринятыми видами рефракционных операций при миопии высокой степени являются Ласик и Фемтоласик. Ласик – это сочетание микрохирургического воздействия и эксимерлазерной технологии. В ходе лазерной коррекции используется специальный прибор – микрокератом, создающий лоскут из роговничной ткани, который отгибается, а эксимерлазерное воздействие производится на внутренние слои роговицы. Выполнение Ласик может быть сопряжено с такими хирургическими сложностями, как получение некачественного роговничного среза, что инициирует вращение эпителия, формирование микрострий. Вероятность смещения роговничного лоскута, развитие кератэктазии также характерны для этой операции [9]. Технология Фемтоласик основана на сочетании фемтосекундного формирования роговничного лоскута и испарения роговничной поверхности с помощью эксимерлазерной технологии. На этапе формирования роговничного лоскута диаметром 8,0 мм и длиной разреза около 20 мм осложнения встречаются значительно реже, но при этом происходит ослабление биомеханических свойств роговицы [7, 8, 16], что влечет за собой значительные ограничения в повседневной жизни, а также исключение контактных видов спорта.

В настоящий момент технология Smile занимает лидирующие позиции в коррекции миопии различной степени [6, 14, 15]. В мире проведено более 1 400 000 операций, в России более 25 000, в Иркутском филиале около 5000. При этом практически половина фемтосекундных рефракционных операций выполняется у пациентов с миопией высокой степени. Соотношение между количеством людей, перенесших при данной патологии рефракционную операцию типа Фемтоласик и Smile, в настоящий момент составляет 1 : 1,25 [12, 13]. Это является свидетельством того, что фемтосекундные технологии постепенно вытесняют эксимерлазерную хирургию [4, 10, 11]. К сожалению, при миопии высокой степени не всегда удается получить полный рефракционный результат с исключением операционных и послеоперационных осложнений, возникновение которых может быть обусловлено формированием лентиккулы большой толщины при исходно тонкой роговице. Таким образом, перед хирургами стоит задача по созданию условий, позволяющих добиться максимальной коррекции миопии с сохранением биомеханических свойств роговицы.

Все это обосновало необходимость проведения данной работы, основной целью которой было модифицировать расчетные параметры рефракционной операции экстракции лентиккулы через малый доступ (Smile), оценить ее безопасность и клиническую эффективность при коррекции миопии высокой степени.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 54 пациента (106 глаз), оперированных методом Smile. Все больные имели миопию высокой степени, в 37 % случаев – в сочетании с астигматизмом. Возраст пациентов варьировал от 19 до 42 лет, в среднем –  $27 \pm 2,7$  года, женщин было 45 (67 %), мужчин – 23 (33 %). Все пациенты были разделены на две группы без статистически значимых различий по возрасту и полу. В первую группу вошли 20 человек (38 глаз), оперированных по стандартной технологии, во вторую – 34 пациента (68 глаз), оперированных методом Smile по модифицированной технологии.

Острота зрения до операции без коррекции в первой группе составляла в среднем  $0,04 \pm 0,09$ , во второй –  $0,05 \pm 0,11$  ( $p \geq 0,05$ ), с коррекцией – соответственно  $0,91 \pm 0,15$  и  $0,94 \pm 0,1$  ( $p \geq 0,05$ ). Дооперационный сферический компонент рефракции равнялся  $-7,95 \pm 0,45$  в первой и  $-7,23 \pm 0,75$  во второй группе (от  $-6,0$  до  $-10,0$ ) ( $p \geq 0,05$ ), цилиндрический компонент –  $-0,76 \pm 0,59$  и  $-0,48 \pm 0,59$  ( $-0,25$  до  $-2,5$ ) ( $p \geq 0,05$ ) соответственно.

Все пациенты прооперированы методом Smile одним хирургом. Расчет параметров операции был модифицирован следующим образом. Роговничный врез расширяли с 2 до 3 мм (с 30 до 45 градусов), толщину роговничного клапана уменьшали с 120 мкм до возможных 100 мкм, оптическую зону и минимальную толщину лентиккулы (нейтральный оптический слой) уменьшали с 15 мкм до возможных 10 мкм. Для оценки клинической эффективности и рефракционного результата был проведен сравнительный анализ. Выполнялась всесторонняя оценка зрительных функций пациентов (остроты зрения и контрастной пространственной чувствительности), состояния роговицы на анализаторе переднего отрезка «Pentacam» (OCULUS Optikgeräte GmbH, Германия), биомеханических свойств роговицы на приборе ORA (Ocular Response Analyzer, США) в послеоперационном периоде с кратностью 1 день, месяц и 12 месяцев.

Клинические исследования проведены в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические

принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (1964 г. с поправками 2000 г.) и Федеральным законом Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». У пациентов получено информированное согласие на участие в исследовании.

Статистическую обработку результатов исследования проводили, вычисляя среднее арифметическое значение ( $M$ ), ошибку среднего арифметического значения ( $m$ ), и представляли в виде  $M \pm m$ . Различия между группами оценивали с помощью критерия Стьюдента, достоверными считали результаты при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В первые сутки после операции монокулярная некорригированная острота зрения вдаль в первой и второй группе повысилась в 15,5 и 17,4 раза соответственно (таблица). При этом у пациентов первой группы, прооперированных по стандартной технологии, лишь в 15 % случаев показатели остроты зрения были 1,0 и выше, в то время как во второй, при модификации расчетов Smile, такие показатели были получены практически в 50 % случаев. К году острота зрения 0,8 и выше без коррекции сохранилась соответственно у 48 и 97 % пациентов. Отмечены значительные различия в изменении послеоперационной рефракции. В первые дни после операции наблюдался незначительный гиперметропический сдвиг сферического компонента, который постепенно нивелировался к первому месяцу и сохранился стабильным на весь период наблюдения до 12 месяцев после операции в случаях расчета параметров Smile по предложенному алгоритму (см. таблицу).

Данные, полученные при обследовании пациентов с помощью оптической когерентной томо-

графии, подтверждают, что в обеих группах поверхностный лоскут имеет прецизионно точную и ровную толщину на всем протяжении. Наличие микрострий, характерное для эксимерлазерных технологий при достаточно глубоком ложе и тонком роговичном клапане, не выявлено ни у одного пациента после Smile, что может быть связано со стабильностью периферических отделов роговицы, а также достаточно малым корнеальным разрезом. Показатели корнеального гистерезиса вполне закономерно снизились после операции у пациентов первой и второй групп без статистически значимых различий, к месяцу изменились в сторону усиления биомеханических свойств роговицы, к году – более выражено ( $p \geq 0,05$ ) (см. таблицу). То есть уменьшение толщины роговичного клапана и увеличение роговичного доступа не повлияли на изменение вязкоэластичных свойств роговичной ткани.

Одной из важных характеристик оценки разрешающей способности глаза является пространственная контрастная чувствительность. У пациентов с миопией как до операции, так и в первые сутки после нее значения визоконтрастометрии оставались сниженными в средних и высоких частотах. К месяцу они значительно повышались и к году во второй группе практически приблизились к нижней границе среднестатистических значений людей с эметропией. Это можно объяснить тем, что после операции Smile по предложенной модификации в 96 % случаев миопия была практически полностью нивелирована, в то время как у больных первой группы отмечалась остаточная близорукость. Преломляющая сила роговицы по данным исследований на анализаторе переднего отрезка «Pentacam» носит более регулярный характер, отличается выраженной кератотопографической однородностью и имеет более четкую оптическую зону по сравнению с эксимерлазерными операциями.

### Таблица

Сравнительный анализ изменения монокулярной остроты зрения и рефракции и корнеального гистерезиса у пациентов после коррекции миопии высокой степени

Время после операции	Группа	UDVA	Сферический эквивалент, дптр	UDVA 20/20, %	UDVA 20/25, %	Корнеальный гистерезис
1 день	Первая	0,62 ± 0,15	-1,32 ± 0,46	15	45	7,51 ± 0,46
	Вторая	0,87 ± 0,18*	+0,22 ± 0,39*	47	79	7,76 ± 0,87
1 месяц	Первая	0,69 ± 0,10	-1,21 ± 0,40	17	49	7,98 ± 0,62
	Вторая	0,92 ± 0,15*	-0,07 ± 0,45*	79	90	8,02 ± 0,91
1 год	Первая	0,72 ± 0,08	-1,26 ± 0,38	18	48	8,83 ± 0,57
	Вторая	0,96 ± 0,10*	-0,08 ± 0,39*	81	97	8,79 ± 0,69

Примечание. UDVA – некорригированная острота зрения вдаль; \* – отличие от величины соответствующего показателя группы 1 статистически значимо при  $p < 0,05$ .

Необходимо отметить, что часто встречающиеся оптические феномены гало (halo) и ослепления (glare) после операции Ласик практически отсутствовали у пациентов обеих групп, даже несмотря на уменьшение оптической зоны при изменении параметров хирургии. По нашему мнению, это обусловлено малым доступом, отсутствием микрострий и незначительным увеличением аберраций высокого порядка, что позволяет достичь высоких рефракционных результатов и хорошего качества зрения.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты продемонстрировали возможность получения высокого рефракционного результата у пациентов с миопией высокой степени без изменения основного плана операции с использованием технологии Smile. Предложенная модификация имеет принципиальные отличия расчетов выполнения следующих этапов операции. При формировании задней поверхности лентиккулы и ее бокового вреза согласно стандартной толщине по периферии 15 мкм (нейтральный оптический слой с толщиной 15 мкм) модифицированный расчет предлагает уменьшение нейтрального оптического слоя до 10 мкм. Третий этап заключается в формировании роговичного лоскута преимущественно толщиной 110–130 мкм (в среднем  $116 \pm 1,09$  мкм), по предлагаемой модификации он уменьшен до 100 мкм. Вертикальный врез лоскута формируется на окончательном четвертом этапе шириной при стандартных параметрах от 2,07 до 2,37 мм (в среднем  $2,37 \pm 0,12$  мм) и с увеличением роговичного вреза с 2 до 3 мм (с 30 до 45 градусов) при модифицированной технологии. Расчет операции основывался на принципе, что остаточная толщина стромы должна быть не менее 290–300 мкм. Таким образом, предложенный расчет параметров операции Smile позволяет избежать радиальных надрывов и разрывов роговичного клапана при извлечении достаточно толстой лентиккулы, а при ее неполном удалении извлечь остатки без дополнительной травматизации роговицы. Уменьшение нейтрального оптического слоя, толщины роговичного клапана и оптической зоны позволяет оперировать пациентов с изначально высокими степенями миопии и тонкой роговицей, тем самым позволяя получить высокие рефракционные результаты и значительно сократить сроки реабилитации.

Для подтверждения вышеизложенных рекомендаций и параметров расчета операции Smile при миопии высокой степени представлены следующие клинические случаи.

Пациентка Ц., 32 года, обратилась в рефракционное отделение МНТК «Микрохирургия глаза» с диагнозом: миопия высокой степени, сложный миопический астигматизм обоих глаз. Из анамнеза: пациентка страдает близорукостью с 15 лет, очками для дали пользуется с 16 лет. Контактные линзы использует около 10 лет. Последние 2–3 года зрение на одном уровне, пациентка не меняла диоптрийность мягких контактных линз около 4 лет. При обследовании: острота правого глаза 0,03 с  $-6,75$  Д cyl  $-0,5$  ax  $173 = 1,0$ ; левого 0,03 с  $-6,0$  Д cyl  $-1,5$  ax  $7 = 1,0$ . Толщина роговицы 503 мкм на оба глаза.

*Правый глаз.* Расчетные данные стандартные: коррекция  $-6,75$  cyl  $-0,5$  ax  $173$ ; минимальная толщина (нейтрально оптический слой) 15 мкм; оптическая зона 7,0 мм, толщина лентиккулы 150 мкм; роговичный клапан 130 мкм; роговичный доступ 2,38 мм, остаточная толщина стромального слоя после операции 223 мкм (что недопустимо). Расчетные данные предложенные: коррекция  $-6,75$  cyl  $-0,5$  ax  $173$ ; минимальная толщина (нейтральный оптический слой) 10 мкм; оптическая зона 6,2 мм, толщина лентиккулы 111 мкм; роговичный клапан 100 мкм; роговичный доступ 3,14 мм, остаточная толщина стромального слоя после операции 292 мкм.

*Левый глаз.* Расчетные данные стандартные: коррекция  $-6,0$  cyl  $-1,5$  ax  $7$ ; минимальная толщина (нейтрально оптический слой) 15 мкм; оптическая зона 7,0 мм, толщина лентиккулы 153 мкм; роговичный клапан 130 мкм; роговичный доступ 2,38 мм, остаточная толщина стромального слоя после операции 220 мкм (что недопустимо). Расчетные данные предложенные: коррекция  $-6,0$  cyl  $-1,5$  ax; минимальная толщина (нейтральный оптический слой) 10 мкм; оптическая зона 6,2 мм, толщина лентиккулы 113 мкм; роговичный клапан 100 мкм; роговичный доступ 3,14 мм остаточная толщина стромального слоя после операции 290 мкм.

Полученные данные: острота зрения в правом глазу в первые сутки после операции 0,9, в левом 0,95, к году – 1,0 на каждый глаз. Осложнений в ходе операции и послеоперационном периоде не выявлено.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, фемтосекундная технология Smile у пациентов с миопией высокой степени с расчетом параметров по предложенной модификации является эффективным и безопасным методом коррекции данного вида аметропии, что подтверждает анализ полученных результатов, а

также отсутствие регресса полученного рефракционного эффекта и, соответственно, необходимости в выполнении реоперации.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Конфликт интересов отсутствует.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Андреев А.Е., Пашина П.В., Караулова Е.С.* Оценка распространенности миопии и качества жизни больных с миопией // *Мед. вестн. Башкортостана*. 2015. 10. (2). 169–171.
2. *Гущин А.В.* Концептуальные основы исследований качества жизни в офтальмологии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Волгоград, 2013.
3. *Иомдина Е.М., Тарутта Е.П.* Современный взгляд на проблему миопии // *Рефракция-2014: сб. докл. конф., Самара, 28–30 ноября 2014 г. Самара: МНИИ ГБ им. Гельмгольца, 2014. 12–13. URL: <http://sabar.eye-portal.ru/iomdina-en-tarutta-ep-modern-approach-problem-of-myopia>*
4. *Качанов А.Б., Никулин С.А.* Применение технологии ReLEx® SMILE для коррекции миопии высокой степени // *Соврем. технологии в офтальмологии*. 2017. (7). 50–51.
5. *Тарутта Е.П.* Возможности профилактики прогрессирующей и осложненной миопии в свете современных знаний о ее патогенезе // *Вестн. офтальмологии*. 2006. 122. (1). 43–46.
6. *Щуко А.Г., Писаревская О.В., Юрьева Т.Н., Букина В.В., Ивлева Е.П., Гребенюк Т.Н.* Экстракция лентиккулы через малый разрез – новая технология в рефракционной хирургии // *Практ. мед.* 2015. (2-1). 124–126.
7. *Agca A., Ozgurhan E.B., Demirok A., Bozkurt E., Celik U., Ozkaya A., Cankaya I., Yilmaz O.F.* Comparison of corneal hysteresis and corneal resistance factor after small incision lenticule extraction and femtosecond laser-assisted LASIK: a prospective fellow eye study // *Cont. Lens Anterior Eye*. 2014. 37. (2). 77–80.
8. *Cartwright N.E., Tyrer J.R., Jaycock P.D., Marshall J.* Effects of variation in depth and side cut angulations in LASIK and thin-flap LASIK using a femtosecond laser: a biomechanical study // *J. Refract. Surg.* 2012. 28. (6). 419–425.
9. *Condon P.I., O'Keefe M., Binder P.S.* Long-term results of laser in situ keratomileusis for high myopia: risk for ectasia // *J. Cataract Refract. Surg.* 2007. 33. (4). 583–590.
10. *Demirok A., Agca A., Ozgurhan E.B., Bozkurt E., Celik U., Demircan A., Guleryuz N.B., Cankaya K.I., Yilmaz O.F.* Femtosecond lenticule extraction for correction of myopia: a 6 month follow-up study // *Clin. Ophthalmol.* 2013. 7. 1041–1047.
11. *Demirok A., Ozgurhan E.B., Agca A., Kara N., Bozkurt E., Cankaya K.I., Yilmaz O.F.* Corneal sensation after corneal refractive surgery with small incision lenticule extraction // *Optom. Vis. Sci.* 2013. 90. (10). 1040–1047.
12. *Kunert K.S., Melle J., Sekundo W., Dawczynski J., Blum M.* Ein-Jahres-Ergebnisse bei Small-Incision-Lentikel-Extraktion (SMILE) zur Myopiekorrektur // *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 2015. 232. (1). 67–71.
13. *Reinstein D.Z., Carp G.I., Archer T.J., Gobbe M.* Outcomes of small incision lenticule extraction (SMILE) in low myopia // *J. Refract. Surg.* 2014. 30. (12). 812–818.
14. *Sekundo W., Kunert K.S., Blum M.* Small incision corneal refractive surgery using the small incision lenticule extraction (SMILE) procedure for the correction of myopia and myopic astigmatism: results of a 6 month prospective study // *Br. J. Ophthalmol.* 2011. 95. (3). 35–359.
15. *Shah R., Shah S., Sengupta S.* Results of small incision lenticule extraction: all-in-one femtosecond laser refractive surgery // *J. Cataract Refract. Surg.* 2011. 37. (1). 127–137.
16. *Vestergaard A., Ivarsen A., Asp S., Hjortdal J.Ø.* Femtosecond (FS) laser vision correction procedure for moderate to high myopia: a prospective study of ReLEx® flex and comparison with a retrospective study of FS-laser in situ keratomileusis // *Acta Ophthalmol.* 2013. 91. (4). 355–362.

## RELEX SMILE AND ITS FEATURES FOR THE CORRECTION OF HIGH DEGREE MYOPIA

Andrey Gennad'yevich SHCHUKO<sup>1,2,3</sup>, Olesya Valer'yevna PISAREVSKAYA<sup>1</sup>,  
Tat'yana Nikolaevna YUR'YEVA<sup>1,2</sup>, Erzhena Munko-Zhargalovna BAL'ZHIROVA<sup>3</sup>,  
Tat'yana Nikolaevna FROLOVA<sup>1</sup>, Larisa Sergeevna KHLEBNIKOVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution of Minzdrav of Russia, Irkutsk Branch  
664033, Irkutsk, Lermontov str., 337

<sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy – Branch of Russian Medical Academy of Continuing Vocational  
Education of Minzdrav of Russia  
664049, Irkutsk, Yubileyny microdistrict, 100

<sup>3</sup> Irkutsk State Medical University of Minzdrav of Russia  
664003, Irkutsk, Krasnogo Vosstaniya str., 1

---

**Purpose:** to modify the calculated parameters of the refractive operation - extraction of the lenticle through small access (Smile), evaluate its safety and clinical effectiveness in correcting high-grade myopia. **Material and methods.** 34 patients (68 eyes) were operated by the modified Smile technology under local anesthesia. In all cases, patients had a high degree of myopia, in 37 % – in combination with astigmatism. Uncorrected visual acuity before surgery was on average  $0.05 \pm 0.11$ , Best corrected visual acuity was  $0.94 \pm 0.1$ , preoperative spherical refractive component  $-7.23 \pm 0.75$ , cylindrical component  $-0.48 \pm 0.59$ . During the surgery, in order to obtain the maximum possible refractive result according to the proposed method (patent No. 2018113414 of April 13, 2013), the standard parameters of the operation were changed: the thickness of the corneal flap was reduced to 100  $\mu\text{m}$ , the neutral optical layer was 5  $\mu\text{m}$ , the diameter of the optical zone depended on the residual thickness of the cornea, which should exceed 290 microns. The increase in corneal access was 15–20 degrees. **Results.** During the surgical intervention and in the postoperative period there were no complications. The next day after surgery, monocular uncorrected visual acuity in the distance in 73 % of patients was 0.8 and above, and in 41 % of cases it was equal to or exceeded 1.0. The spherical equivalent in the first day after the operation had a small hypermetropic shift, which was completely leveled by the year of observation. **Conclusion.** Using the proposed algorithm for calculating the refractive effect of the SMILE operation in high degree myopia allows obtaining a high refractive effect and avoiding possible complications.

---

**Key words:** femtosecond surgery, Smile, high degree of myopia.

*Shchuko A.G.* – doctor of medical sciences, professor, director, e-mail: lesya\_pisarevsk@mail.ru

*Pisarevskaya O.V.* – candidate of medical sciences, head of refractive department, e-mail: lesya\_pisarevsk@mail.ru

*Yur'yeva T.N.* – doctor of medical sciences, professor, deputy-director on scientific work, e-mail: tnyurieva@mail.ru

*Bal'zhirova E.M.-Zh.* – ophthalmologist, post-graduate student, e-mail: balzhirova.erzhena@mail.ru

*Frolova T.N.* – ophthalmologist, e-mail: lesya\_pisarevsk@mail.ru

*Khlebnikova L.S.* – ophthalmologist, e-mail: lesya\_pisarevsk@mail.ru