



1 ЖУРНАЛА



ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

- Наша миссия: Мы хотим, чтобы здоровых людей стало больше!

- - [На главную](#)
 - [О журнале](#)
 - [Статьи. Работа с контентом](#)
 - [Главный редактор](#)
 - [Редакционная коллегия](#)
 - [Редакционный совет](#)

 - [Авторам](#)
 - [Правила оформления материалов](#)
 - [Лицензионный договор](#)
 - [Рецензирование](#)
 - [Редакционная политика](#)

 - [Рекламодателям](#)
 - [Подписка](#)
 - [Контакты](#)

• Обзор прошедших мероприятий



[Верхние дыхательные пути: современные возможности лечения, 26.02.2016](#)



["Грузлевские чтения" Казань, 15.02.2016](#)



[О поэтапном ведении пациентов с инфарктом миокарда: реанимация-стационар-поликлиника Казань, 23.12.2015](#)



[«Новые технологии в офтальмологии»](#)



[III образовательный семинар по эндоскопической ультрасонографии](#)

Дифференцированный подход к выбору технологий суббоуменового фемтокератомилеза с тканесохраняющим и стандартными алгоритмами абляции с учетом диаметра зрачка и зоны абляции в коррекции миопии высокой степени

[Редакция | 2016, Офтальмология, По материалам диссертационных работ, Практическая медицина 02 \(16\) Офтальмология. Том 1 | апреля 4, 2016](#)

Просмотр материала: 25

УДК 617.753.2-08

А.М. ДЕМЧИНСКИЙ, И.А. МУШКОВА, Ю.И. КИШКИН, Н.В. МАЙЧУК

МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, 127474, г. Москва, ул. Бескудниковский бульвар, д. 59А

Демчинский Андрей Михайлович — аспирант отдела лазерной рефракционной хирургии, тел. +7-985-975-75-41, e-mail: demchinsky@mail.ru

Мушкова Ирина Альфредовна — доктор медицинских наук, заведующая отделом лазерной рефракционной хирургии, тел. (499) 488-87-42, e-mail: i.a.muskova@mail.ru

Кишкин Юрий Иванович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением эксимерлазерной хирургии, тел. (499) 488-89-14, e-mail: kishkinyuri@bk.ru

Майчук Наталия Владимировна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лазерной рефракционной хирургии, тел. (499) 488-89-84, e-mail: drmaichuk@yandex.ru

Проведен анализ клинико-функциональных результатов операций, проведенных по технологиям суббоуменовой фемтокератомилез (СБФК) с тканесохраняющим (ТСА) и стандартным алгоритмам (СА) абляции. В группе СБФК с ТСА обследовано 42 глаза (42 пациента) со средним сферозэквивалентом (СЭ) $-8,67 \pm 2,42$ дптр., в группе СБФК со СА — 28 глаз (28 пациентов) со СЭ — $7,73 \pm 1,34$ дптр. Разработан алгоритм отбора пациентов, повышающий эффективность кераторефракционных операций и обеспечивающий высокую прогнозируемость клинико-функциональных результатов.

Ключевые слова: суббоуменовой фемтокератомилез, тканесохраняющий алгоритм абляции, миопия высокой степени.

A.M. DEMCHINSKY, I.A. MUSHKOVA, Yu.I. KISHKIN, N.V. MAYCHUK

The Interbranch scientific and technical complex «Eye Microsurgery» named after acad. S.N. Fedorov, 59a Beskudnikovsky Blvd., Moscow, Russian Federation, 127474

A differentiated approach to the selection of technologies of the sub-Bowman's femtokeratomileusis with tissue-saving and standard ablation, taking into account the diameter of the pupil and the ablation zone in the correction of high myopia

Demchinsky A.M. — postgraduate student of the Department of laser refractive surgery, tel. +7-985-975-75-41, e-mail: demchinsky@mail.ru

Mushkova I.A. — D. Med. Sc., Head of the Department of laser refractive surgery, tel. (499) 488-87-42, e-mail: i.a.muskova@mail.ru

Kishkin Yu.I. — Cand. Med. Sc., Head of the Department of excimer laser surgery, tel. (499) 488-89-14, e-mail: kishkinyuri@bk.ru

Maychuk N.V. — Cand. Med. Sc., senior researcher of the Department of laser refractive surgery, tel. (499) 488-89-84, e-mail: drmaichuk@yandex.ru

The analysis of clinical and functional results of sub-Bowman's femtokeratomileusis (SBFK) with tissue-saving ablation (TSA) and standard ablation (SA) is carried out. In the group of forty two patients there were studied forty two eyes with middle sphere-equivalent (SE) $-8,67 \pm 2,42$ diopters, in the group with standard ablation (SA) — 28 eyes (28 patients) with SE — $7.73 \pm 1,34$ diopters. The algorithm for the selection of patients, which increases the efficiency of keratorefractive operations and provides high predictability of clinical and functional results is developed.

Key words: sub-Bowman's femtokeratomileusis (SBFK), tissue-saving ablation, high myopia.

Миопия продолжает оставаться одним из самых распространенных в мире глазных заболеваний. Ее частота в отдельных популяциях может достигать 96% [1], а доля миопии высокой степени (больше 6 дптр), по данным мировой литературы, составляет от 4 до 25% [2-5]. Несмотря на относительно низкий процент, миопия высокой степени имеет более высокую

значимость в социальной адаптации пациентов, что объясняется профессиональными ограничениями при отсутствии возможности полной очковой коррекции и осложнениями, характерными для контактной коррекции [6]. Интраокулярные методы коррекции, такие как замена нативного хрусталика без или с имплантацией мультифокальных ИОЛ и имплантация факичной ИОЛ получили широкое мировое признание, однако их практическое применение ограничено экономической составляющей и относительно высоким риском интра- и послеоперационных осложнений [3-5, 7, 8].

Одним из методов коррекции миопии высокой степени является фоторефрактивная кератэктомия (ФРК), позволяющая корригировать до $-28,0$ дптр при условии достаточной толщины роговицы и применения мультифокального профиля абляции. Однако данный вид кераторефракционной хирургии сопровождается длительным периодом реабилитации и сопряжен с достаточно высоким риском развития стойкой субэпителиальной фиброплазии (haze), приводящей к снижению качества зрения и частичному или полному регрессу достигнутого рефракционного результата [9]. Появление технологии ЛАЗИК позволило решить данные проблемы, повысило предсказуемость и стабильность рефракционного результата, но актуализировало риск развития послеоперационной кератэктазии и ограничило возможности корригируемой аметропии в связи исключением из процесса абляции роговичного клапана. Использование фемтосекундных технологий в создании более тонких и равномерных по толщине клапанов в сочетании с тканесохраняющим алгоритмом абляции (суббоуменный фемтокератомилез с тканесохраняющей абляцией (СБФК с ТСА)), разработанного совместными силами ЦФП ИОФ РАН и отдела рефракционной лазерной хирургии ФГАУ «МНТК «МГ» им. С.Н. Федорова» МЗ РФ позволило расширить диапазон корригируемой аметропии клапанных кераторефракционных операций и уменьшить влияние на биомеханические свойства роговицы [10]. Тем не менее, детальный анализ полученных нами результатов операций, проведенных по технологии СБФК с ТСА, выявил снижение качества зрения у ряда пациентов с миопией высокой степени в условиях сниженной освещенности в виде паразитных засветов и «галло» [5].

Цель исследования — оценить клиничко-функциональные результаты проведенных лазерных кераторефракционных операций с использованием стандартного и тканесохраняющего алгоритмов абляции в аспекте их эффективности и безопасности и оценка факторов, влияющих на снижение ожидаемого оптического результата с последующей разработкой рекомендаций отбора пациентов.

Материал и методы

Были сформированы две группы пациентов. В первой — операции проводились по технологии суббоуменный фемтокератомилез (СБФК) с тканесохраняющим алгоритмом абляции (ТСА), во второй — СБФК со стандартным алгоритмом абляции (СА).

В первой группе обследовано 42 глаза (42 пациента), средний возраст на момент операции составлял $26,2 \pm 3,2$ года (18-36 лет), средний сферозэквивалент (СЭ) рефракции — $-8,67 \pm 2,42$ дптр (от $-6,0$ до $-10,25$ дптр), центральная толщина роговицы (ЦТР) — $511,83 \pm 4,1$ мкм (от 501 до 520 мкм). Критерием отбора в данную группу служило наличие относительно тонкой роговицы, при которой расчет стандартного алгоритма абляции предполагал истончение роговицы больше допустимого порога в 300 мкм, тогда как тканесохраняющий алгоритм позволял выполнять полную коррекцию с сохранением достаточной толщины резидуальной стромы. Во второй группе обследовано 28 глаз (28 пациентов) со средним возрастом $25,9 \pm 2,1$ года (24-33 года), СЭ — $7,73 \pm 1,34$ дптр (от $-6,0$ до $-10,25$ дптр) и ЦТР — $566 \pm 7,56$ мкм (от 548 до 585 мкм).

Все пациенты были полностью обследованы до операции, на следующий день, через 1, 3, 6 месяцев и 1 год после операции. Кроме стандартного обследования на всех контрольных сроках наблюдения проводились: отражающая кератотопография (TMS-4, Tomey, Japan), проекционная кератотопография (Pentacam, Oculus, USA), оценка диаметра зрачка и пространственной контрастной чувствительности в различных условиях освещенности (Topolyser, Alcon, USA и Optec 6500, Stereo Optical Company, USA соответственно), аберрометрия (OPD-Scan, Nidek, Japan) и измерение толщины роговицы и роговичного клапана с помощью оптической когерентной томографии переднего отрезка (Visante OCT, Carl Zeiss, Germany).

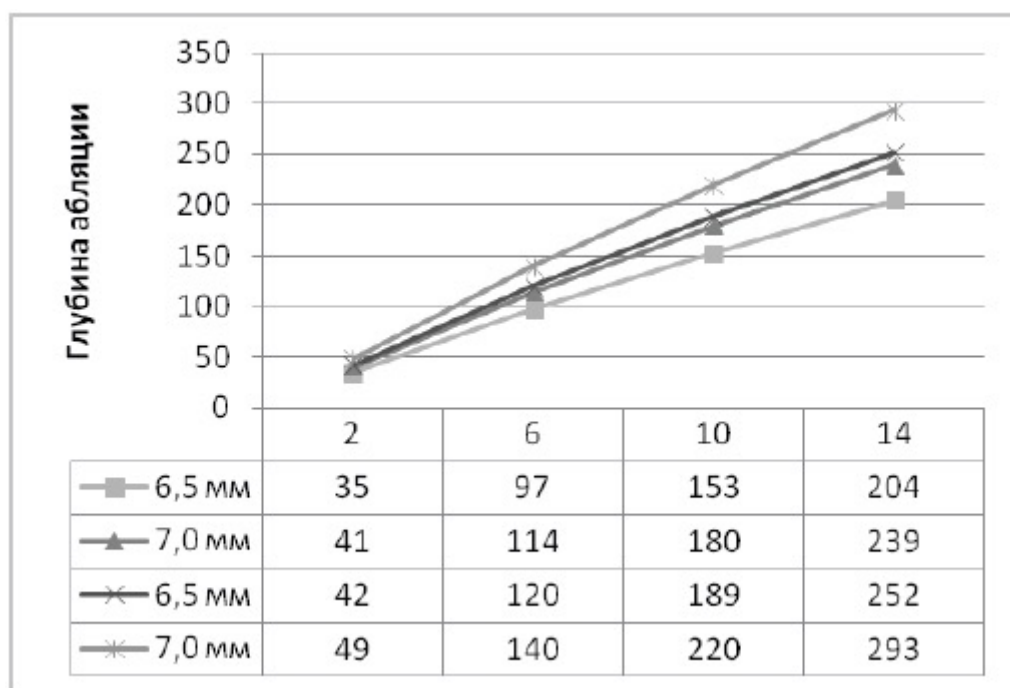
Формирование клапана толщиной 90 мкм производилось на фемтосекундном лазере Femto LDV (Ziemer SIE AG Surgical Instrument Engineering, Switzerland). Эксимерлазерная абляция по стандартному и тканесохраняющему алгоритмам выполнялась на отечественной установке «Микроскан-Визум-500» (ООО «Оптосистемы», Россия). Минимальная расчетная толщина резидуальной стромы в 80% случаев была не ниже 300 мкм. При условии стабильной рефракции пациента на протяжении как минимум 5-ти последних лет и отсутствия признаков кератэктазии по результатам объективных методов исследований (Bellin/Ambrosio и кератотопографические индексы кератоконуса), с целью полной коррекции аблировалось больше роговичной ткани, при этом минимальные расчетные значения составляли 283 мкм. Срок наблюдения всех пациентов, взятых в группы сравнения, составил 6 месяцев.

Результаты и обсуждение

На первом этапе данного исследования нами было выполнено математическое моделирование для расчета глубины абляции при использовании стандартного и тканесохраняющего алгоритмов абляции (рис. 1) на 6,5 мм и 7,0 мм зоны абляции, показавшее, что сохранение ткани, достаточное для коррекции еще одной дополнительной диоптрии происходит при коррекции миопии свыше -6,0 дптр.

Рисунок 1.

Глубина абляции при применении ТСА (фигуры) и СА (перекрестия) с расчетом на 6,5 мм и 7,0 мм диаметры зоны абляции



Кроме того, результаты моделирования показали, что количество сэкономленной ткани было прямопропорционально степени корригируемой аметропии и составляло порядка 20% от стандартного алгоритма при тех же расчетных параметрах, что позволяло нам выполнять лазерные кераторефракционные операции пациентам, которым ранее либо отказывалось в проведении данного вида вмешательства, или вынуждено сохранялась остаточная миопия, либо рекомендовались другие виды рефракционной хирургии.

Средние значения предоперационного СЭ были несколько выше и статистически незначимы в группе СБФК с ТСА, в то время как НКОЗ и МКОЗ имели сопоставимые значения в обеих группах. В послеоперационном периоде отмечалось достоверное повышение НКОЗ в обеих группах, сопоставимые результаты МКОЗ и повышение послеоперационной МКОЗ по

сравнению с предоперационной в группе с ТСА (табл. 1).

Таблица 1.

Данные СЭ, НКОЗ и МКОЗ до операции и через 6 месяцев после операции

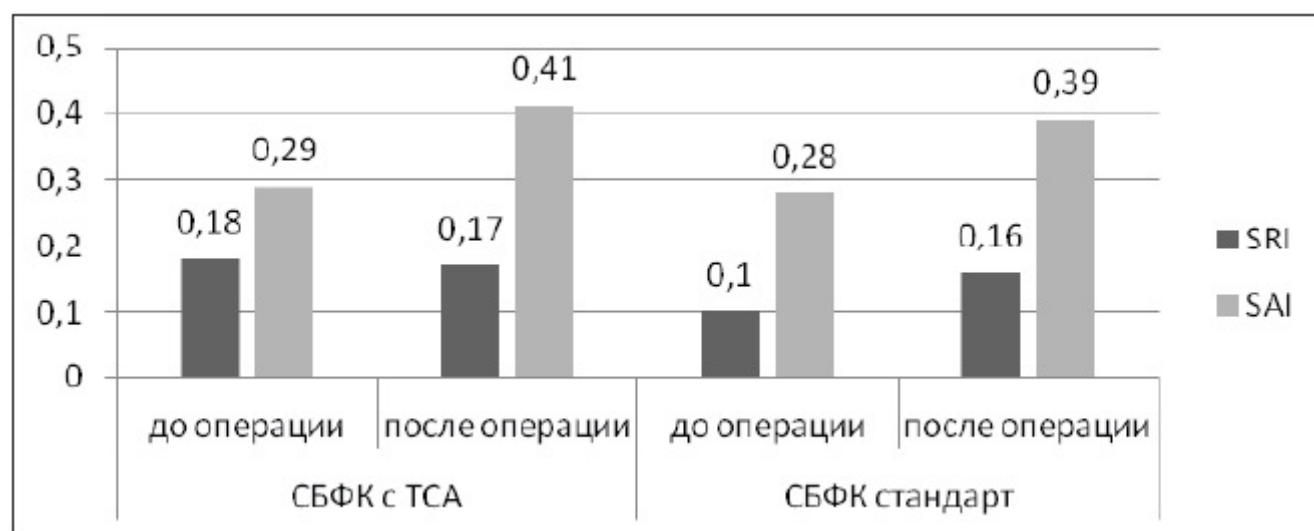
Показатели	СБФК с ТСА		СБФК стандарт	
	До операции	6 месяцев	До операции	6 месяцев
Средний СЭ рефракции, дптр	$-8,76 \pm 2,42$ (от -6,0 до -10,25)	$0,60 \pm 0,06^*$ (от -0,25 до -0,75)	$-7,73 \pm 1,34$ (от -6,0 до -10,25)	$0,5 \pm 0,04^*$ (от -0,25 до -0,5)
НКОЗ	$0,02 \pm 0,01$	$0,96 \pm 0,14^*$	$0,04 \pm 0,01$	$0,98 \pm 0,04^*$
МКОЗ	$0,88 \pm 0,13$	$1,01 \pm 0,02$	$1,0 \pm 0,0$	$1,0 \pm 0,0$

Примечание: * — отличия между послеоперационными показателями в сравнении с дооперационными статистически достоверны ($P < 0,01$)

По данным кератотопографии, не было выявлено статистически значимых изменений в регулярности роговицы (SRI), однако наблюдалось повышение индекса асферичности (SAI) (рис. 2), поскольку ни в СА, ни в ТСА не предусмотрено сохранение естественной формы роговицы — Q-константы, которая в первой группе составляла $-0,33 \pm 0,1$ (от -0,07 до -0,49) и $1,08 \pm 0,38$ (от 0,23 до 2,12) до и после операции, а во второй — $-0,30 \pm 0,08$ (от -0,12 до -0,46) и $0,87 \pm 0,32$ (от 0,39 до 1,29) соответственно.

Рисунок 2.

До- и послеоперационные показатели кератотопографических индексов



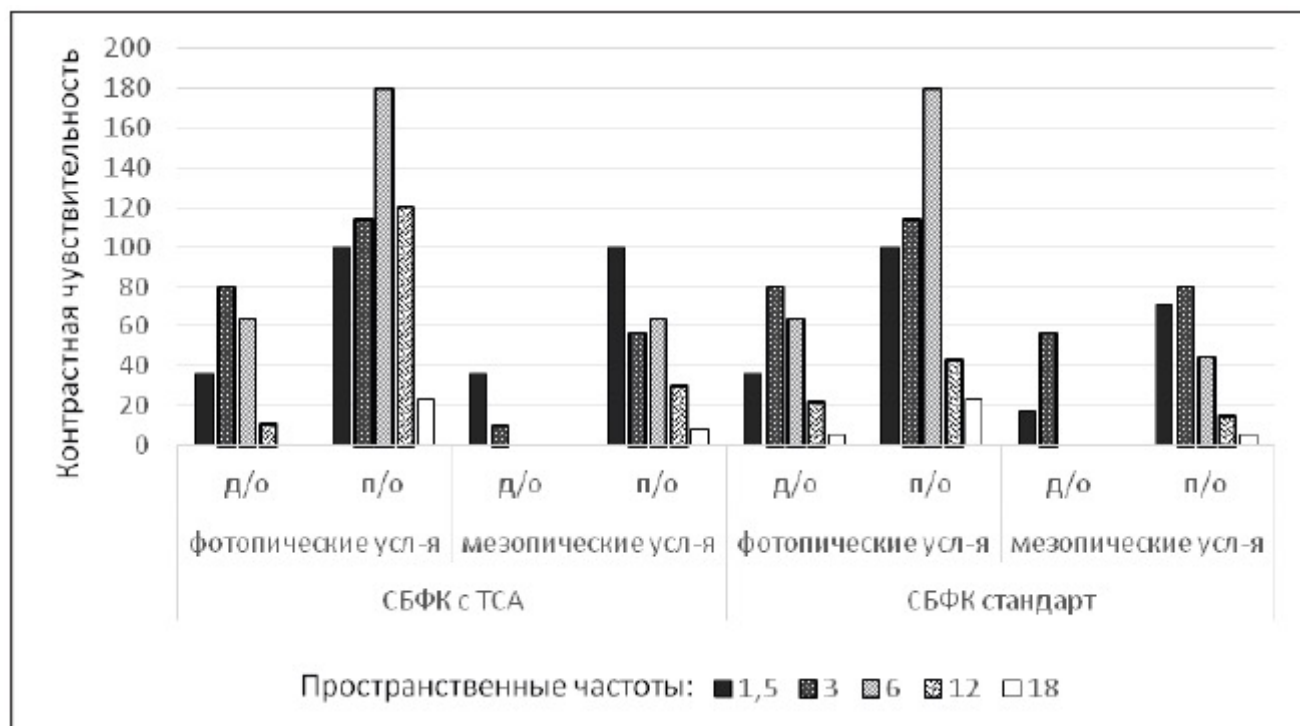
Центральная толщина роговицы по данным ОСТ до операции составляла $511,83 \pm 4,1$ (от 501 до 520) и $566 \pm 7,56$ (от 548 до 585), а толщина резидуальной стромы — $307,82 \pm 8,07$ (от 288 до 333) и $309,59 \pm 9,34$ (от 294 до 340) соответственно в группах с ТСА и СА. Толщина клапана составляла $90,95 \pm 5,44$ мкм (от 80 до 109 мкм).

В послеоперационном периоде наблюдалось статистически значимое повышение

пространственной контрастной чувствительности (ПКЧ) в обеих группах как в мезопических, так и в фотопических условиях преимущественно на нижних и средних частотах (рис. 3).

Рисунок 3.

Средние значения пространственной контрастной чувствительности в до- и послеоперационных периодах при различных условиях освещения после проведения СБФК с ТСА и СБФК со СА



Минимальные диаметры зрачка в группах ТСА и СА составляли $3,04 \pm 0,35$ мм (от 2,36 до 3,96 мм) и $3,15 \pm 0,32$ мм (от 2,33 до 3,79 мм) соответственно, а максимальные — $6,65 \pm 0,55$ мм (от 5,66 до 7,59 мм) и $6,77 \pm 0,42$ мм (от 5,76 до 7,79 мм) со средним смещением центра зрачка (shift) в $0,12 \pm 0,04$ мм (от 0,07 до 0,21 мм) и $0,15 \pm 0,05$ мм (от 0,06 до 0,23 мм)

Анализ результатов ПКЧ выявил связь показателей контрастной чувствительности в условиях пониженной освещенности от соотношения максимального диаметра зрачка (МДЗ) и диаметра зоны абляции (ДЗА) в обеих группах — попадание переходной зоны абляции в проекцию зрачка приводило к значимому снижению ПКЧ на высоких частотах. Однако в первой группе снижение было ниже, что, возможно, объясняется наличием более «мягких» индуцированных aberrаций за счет пологого профиля переходной зоны ТСА, которые клинически и функционально проявляют себя менее значимо, либо «сбалансированным» пакетом индуцированных aberrаций, который будет изучен в будущих исследованиях. Таким образом, еще на этапе планирования, когда принимается решение о выполнении полной коррекции на относительно тонкой роговице, должны учитываться данные диаметра зрачка в мезопических условиях и расчетного диаметра зоны абляции, что повысит вероятность достижения максимально возможных клиничко-функциональных результатов.

Интра- и послеоперационные периоды проходили без осложнений. Показатели эффективности в группах СБФК с ТСА и СБФК со СА составили 109 и 98 соответственно, а безопасности — 1,15 и 1,0.

Выводы

1. Клиническая эффективность тканесохраняющего алгоритма абляции, заключающаяся в экономии ткани, эквивалентной 1 дптр и более, достигается при коррекции миопии

свыше 6 дптр.

2. Применение тканесохраняющего алгоритма позволяет расширить диапазон корригируемой миопии и обеспечить медико-социальную реабилитацию пациентов с относительно тонкой роговицей.
3. Для достижения высоких клинико-функциональных результатов у пациентов с относительно тонкой роговицей необходим их тщательный отбор с учетом функциональных особенностей зрачка и расчетного диаметра зоны абляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Douglas R. Fredrick Slowing myopia progression // SCPMG Ophthalmology symposium. — 2008. — P. 1-27.
2. Ермолаев В.Г., Тегза В.Ю., Алексеев В.Н., Ермолаев А.В. Особенности возникновения и прогрессирования близорукости // Фундаментальные исследования. — 2008. — №2. — С. 32-33.
3. Guell J.L., Morral M., Gris O., Gaytan J., Sisquella M., Manero F. Five-year follow-up of 399 phakic Artisan-Verisyse implantation for myopia, hyperopia, and/or astigmatism // Ophthalmology. — 2008. — Vol. 115. — P. 1002-1012.
4. Schmidinger G., Lackner B., Peh S., Skorpik C. Long-term changes in posterior chamber phakic intraocular collamer lens vaulting in myopic patients // Ophthalmology. — 2010. — Vol. 117, №8. — P. 1506-1511.
5. Alió J.L., de la Hoz F., Ismail M.M. Subclinical inflammatory reaction induced by phakic anterior chamber lenses for the correction high myopia // Ocular Immunol. Inflamm. — 1993. — Vol. 1. — P. 219-223.
6. Дога А.В., Мушкова И.А., Майчук Н.В., Покровский Д.Ф., Демчинский А.М. Суббоуменовый фемтокератомилез с тканесохраняющей абляцией, VS имплантация факичных интраокулярных линз в коррекции сверхвысокой миопии: сравнительный анализ долгосрочных клинико-функциональных результатов // Современные технологии в офтальмологии. — 2015. — №4. — С. 128.
7. Alió J.L., de la Hoz F., Pérez-Santonja J.J., Ruiz-Moreno J.M., Quesada J.A. Phakic anterior chamber lenses for the correction of myopia: a 7-year cumulative analysis of complications in 263 cases // Ophthalmology. — 1999. — Vol. 106, №3. — P. 458-466.
8. Alió J.L., Mulet M.E., Shalaby A.M. Artisan phakic iris claw intraocular lens for high primary and secondary hyperopia // J. Refract. Surg. — 2002. — Vol. 18, №6. — P. 697-707.
9. Качалина Г.Ф. Хирургическая технология трансэпителиальной фоторефрактивной кератэктомии при миопии на эксимерлазерной установке «Профиль-500»: дис. ... канд. мед. наук. — М., 2000. — 134 с.
10. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Азербает Т.Э., Баталина Л.В. Клинико-функциональные отдаленные результаты ЛАЗИК // Науч.-практ. конф. «Федоровские чтения — 2002»: Тез. докл. — М., 2002. — С. 268-271.

Метки: [А.М. ДЕМЧИНСКИЙ](#), [И.А. Мушкова](#), [миопия высокой степени](#), [Н.В. Майчук](#), [Практическая медицина 02 \(16\) Офтальмология. Том 1, суббоуменовый фемтокератомилез, тканесохраняющий алгоритм абляции](#), [Ю.И. Кишкин](#)

Обсуждение закрыто.

‹ [Экспериментальное обоснование применения раствора сульфатированных гликозаминогликанов \(сГАГ\) в лечении токсической эрозии роговицы у кроликов](#) [Коррекция посткератотомических рефракционных нарушений методом топографически ориентированного лазерного in situ кератомилеза](#) ›

- [🇷🇺 Версия на русском языке](#)

[🇬🇧 English version site](#)



РЕГИСТРАЦИЯ, ПОДПИСКА

• Новое в медицине: исследования и испытания

- [Результаты системного применения протеолитических ферментов при высоких ампутациях нижних конечностей](#)
- [Современная низкочастотная ультразвуковая терапия в лечении острых синуситов у детей](#)
- [Современная низкочастотная ультразвуковая терапия в лечении острых синуситов у детей](#)
- [Современная низкочастотная ультразвуковая терапия в лечении острых синуситов у детей](#)

• Топ-10 статей

- [Анафилактический шок - 83 698 views](#)
- [Лямблиоз у детей: современные подходы к диагностике и лечению - 65 285 views](#)
- [Синдром удлиненного интервала QT — основные клинико-патофизиологические аспекты - 31 680 views](#)
- [Нарушения ритма сердца у новорожденных - 30 119 views](#)
- [Пиелонефрит у детей раннего возраста: современные подходы к диагностике и лечению - 25 807 views](#)
- [Цервикальная интраэпителиальная неоплазия: возможности диагностики и лечения - 25 340 views](#)
- [Панкреатит у беременных - 22 043 views](#)
- [Лечение острого панкреатита: поиски и решения - 21 761 views](#)
- [Некротизирующий энтероколит новорожденных - 21 678 views](#)
- [Современные принципы лечения острой и хронической крапивницы - 21 016 views](#)



by Content Protector

Хотите потенцию как в 18?
Возьмите стакан теплой воды и
насыпьте в него 7 грамм
обычного...



Умоляю, не удаляйте папилломы
Чтобы папилломы исчезли,
размешайте в стакане воды 2
капли обычного...

• НАШИ ПАРТНЕРЫ



Медицинская практика

информационный сайт для специалистов в области медицины

Онлайн проект Медицинского издательского дома «Практика»



[Практическая медицина. Научно-практический рецензируемый медицинский журнал](#)
[Все права защищены ©](#)