

# Лазерная ретинопластика с использованием установки Ultra Q Reflex в профилактике регматогенной отслойки при осложненных клапанных разрывах сетчатки



А.В. Дога



П.Л. Володин



Л.А. Крыль



Ю.Е. Янилкина\*



Д.А. Буряков

ФГАУ «МНТХ «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2018;15(1):24–31

**Цель:** оценить эффективность лазерной ретинопластики в профилактике регматогенной отслойки сетчатки (РОС) при осложненных клапанных ретинальных разрывах. **Пациенты и методы.** Проанализированы результаты лечения 54 больных (57 глаз) с клапанными (подковообразными) ретинальными разрывами, осложненными субклинической отслойкой сетчатки. Пациенты были разделены на две группы. Основную группу составили 25 пациентов (26 глаз), которым проводили лазерную ретинопластику с предварительной барьерной лазеркоагуляцией. В контрольную группу вошли 29 больных (31 глаз), которым выполняли только барьерную лазеркоагуляцию вокруг ретинального разрыва. Для изучения состояния периферического витреоретинального интерфейса в зоне разрыва проводили ультразвуковое исследование, мультиспектральное лазерное сканирование и спектральную оптическую когерентную томографию. Эффективность лечения оценивали по динамике показателей высоты и площади субклинической отслойки сетчатки. Безопасность лазерного воздействия основывалась в соответствии с частотой интра- и послеоперационных осложнений. Обследование было проведено в сроки 1, 3, 6 и 12 месяцев. **Результаты.** В обеих группах достигнуто полное ограничение субклинической отслойки сетчатки путем барьерной лазеркоагуляции. В основной группе у всех 25 пациентов выполнено успешное отсечение ретинального клапана без клинически значимых осложнений. Проведение ИАГ-лазерной ретинопластики сопровождалось достоверной положительной динамикой в отношении показателей высоты и площади субклинической отслойки сетчатки (на 40 и 38%, соответственно,  $p < 0,05$ ). К 12 месяцам наблюдения полное прилегание отслоенной сетчатки достигнуто на 15 глазах (58%), неполное прилегание — на 7 глазах (27%). При этом достигнутые после операции результаты в основной группе статистически значимо отличались от показателей пациентов контрольной группы, в которой отмечена тенденция к прогрессии разрывов с увеличением высоты и площади отслойки (на 11 и 4%, соответственно,  $p > 0,05$ ). **Заключение:** полученные данные свидетельствуют о возможности эффективного и безопасного применения лазерной ретинопластики с целью устранения тракционного компонента и снижения риска развития регматогенной отслойки сетчатки.

**Ключевые слова:** клапанный ретинальный разрыв, регматогенная отслойка сетчатки, лазеркоагуляция, лазерная ретинопластика

**Для цитирования:** Дога А.В., Володин П.Л., Крыль Л.А., Янилкина Ю.Е., Буряков Д.А. Лазерная ретинопластика с использованием установки Ultra Q Reflex в профилактике регматогенной отслойки при осложненных клапанных разрывах сетчатки. Офтальмология. 2018;15(1):24–31. DOI: 10.18008/1816-5095-2018-1-24-31

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**



# Laser Retinotomy with “Ultra Q Reflex” System for the Prevention of Rhegmatogenous Retinal Detachment due to the Peripheral Horseshoe Tears

A.V. Doga, P.L. Volodin, L.A. Kryl, Y.E. Yanilkina, D.A. Buryakov

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

## ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2018;15(1):24–31

**Purpose.** To evaluate laser retinotomy efficacy in the retinal detachment (RD) due horseshoe tear prevention. **Patients and methods.** 57 eyes of 54 patients with subclinical retinal detachment due to the peripheral horseshoe retinal tear were enrolled. 26 eyes of 25 patients of main group undergone combined laser technology included a barrier retinal photocoagulation of the local detachment zone, accompanied with deferred Nd:YAG laser retinotomy. The barrier retinal photocoagulation alone was performed on 31 eyes of 29 patients in control group to compare postoperation results. The assessment of the peripheral vitreoretinal interface was carried out by fundus ultrasound scanning, multispectral scanning laser imaging and spectral optical coherence tomography. The efficacy of the laser treatment was estimated by local retinal detachment height and area changes, while the safety was estimated by intra- and post-op complications rate. All patients were examined at the baseline, 1 week, 1, 3, 6 and 12 month follow-up. **Results.** Both main and control groups undergone barrier laser photocoagulation with complete round demarcation of subclinical local retinal detachment. All twenty five patients of main group achieved successful laser resection of retinal horseshoe flap without any evidence of clinically significant complications. YAG-laser retinotomy in patients with retinal horseshoe tear resulted in decreased values of local retinal detachment height and area (in 40 and 38% respectively,  $p < 0.05$ ). At the 12-month follow-up full retinal adhesion has been achieved in 15 eyes (58%), while partial adhesion has been observed in 7 eyes (27%). Obtained data were significantly lower compared with control group where some signs of retinal detachment progression were appeared (in 11 and 4% respectively,  $p > 0.05$ ). No evidence of clinically significant complications after laser treatment has been revealed. **Conclusions.** The obtained data have demonstrated the efficacy and the safety of laser retinotomy in traction component reducing and consequent risk of retinal detachment minimising.

**Keywords:** retinal horseshoe tear, rhegmatogenous retinal detachment, laser photocoagulation, laser retinotomy

**For citation:** Doga A.V., Volodin P.L., Kryl L.A., Yanilkina Yu.E., Buryakov D.A. Laser Retinotomy with “Ultra Q Reflex” System for the Prevention of Rhegmatogenous Retinal Detachment due to the Peripheral Horseshoe Tears. *Ophthalmology in Russia*. 2018;15(1):24–31. DOI: 10.18008/1816-5095-2018-1-24-31

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

## ВВЕДЕНИЕ

Клапанные разрывы сетчатки являются тяжелой и опасной офтальмопатологией, наиболее часто приводящей к развитию регматогенной отслойки сетчатки (РОС) [1, 2]. Популяционная частота регматогенной отслойки сетчатки в Российской Федерации составляет 8,9–24,4 случая на 100 000 населения в год. Слепота и инвалидность при этом доходят до 29%, из них 70–74% — среди лиц молодого и трудоспособного возраста, что свидетельствуют о тяжести данного заболевания [3, 4].

Общепринятым методом профилактики регматогенной отслойки сетчатки при клапанных ретинальных разрывах является барьерная лазерная коагуляция сетчатки (ЛКС). Эффективность метода, по данным разных авторов, не превышает 75% [5, 6]. Нередко встречаются случаи прогрессирования разрывов. Даже своевременно и адекватно выполненная лазеркоагуляция не исключает возможности развития отслойки сетчатки при наличии осложняющих факторов. По мнению большинства исследователей, ведущую роль при этом играет активное тракционное воздействие на область разрыва [7–9]. В литературе имеются единичные работы, описывающие попытки влияния на предполагаемые тракции путем резекции ретинального клапана с использованием различных ИАГ-лазерных деструкторов [10–12]. Однако

техническое несовершенство первых ИАГ-лазеров требовало применения слишком высоких энергетических параметров в ходе выполнения процедур, что сопровождалось сопутствующим повреждением окружающих внутриглазных структур [13, 14]. Кроме того, отсутствовали диагностические методики, которые позволяли бы четко визуализировать и подробно характеризовать витреальные тракции в зоне разрыва для более дифференцированного подхода к лазерному воздействию. Это ограничивало применение ИАГ-лазеров в лечении клапанных разрывов, поэтому способы с их использованием не получили широкого распространения.

На современном этапе существующие диагностические приборы открывают перспективу более детального изучения периферического витреоретинального интерфейса в зоне клапанных разрывов сетчатки. Появилась возможность наглядно судить о непосредственной фиксации тракционных пучков к компонентам разрыва [15–17]. Кроме того, благодаря оптимизированным техническим характеристикам ИАГ-лазерных систем нового поколения, таких как Ultra Q Reflex, стало возможным оказывать наиболее прецизионное воздействие на витреоретинальные тяжи [18]. Разработчикам лазерной техники удалось решить проблему экранирования части лазерного излучения осветителем щелевой лампы и обе-

спечить возможность работы на заднем отрезке глаза при полноценном коаксиальном освещении. В данных моделях уменьшение диаметра пятна в фокусе позволяет снизить минимально эффективную энергию в импульсе, необходимую для получения электрооптического пробоя. Такие преимущества дают возможность осуществлять эффективное воздействие на уровне периферии сетчатки с меньшей энергией в импульсе, большей точностью фокусировки и тем самым минимизировать побочные эффекты [19, 20].

Все вышеперечисленное в совокупности позволило наиболее комплексно подойти к проблеме профилактики отслойки сетчатки при осложненных клапанных разрывах. Нами разработан метод лазерного воздействия, включающий, в дополнение традиционной барьерной лазеркоагуляции сетчатки, проведение лазерной ретиномии основания клапана с использованием современных диагностических и хирургических лазерных систем (патент RU 2625778, 18.07.17) [21].

Цель работы состояла в оценке эффективности лазерной ретиномии в профилактике регматогенной отслойки сетчатки при осложненных клапанных ретинальных разрывах.

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В клиническое исследование было включено 54 пациента (57 глаз) в возрасте от 25 до 71 года, из них мужчин — 17 (31%), женщин — 37 (69%), с периферическими клапанными (подковообразными) ретинальными разрывами, осложненными субклинической отслойкой сетчатки. В 17 случаях (30%) в зоне разрывов выявлено наличие проходящих кровеносных сосудов. Единичные изолированные разрывы диагностированы в 45 глазах (79%), на фоне различных форм периферических дистрофий — в 12 глазах (21%), множественные разрывы наблюдались у 4 пациентов. На парных глазах разрывы обнаружены у 3 пациентов.

У 16 пациентов (30%) разрывы протекали бессимптомно и впервые обнаружены при первичном обследовании. У остальных 38 больных (70%) разрывы были симптоматическими и сопровождалась жалобами, связанными с фотопсиями. Длительность заболевания с момента появления жалоб и первых симптомов до выявления ретинального разрыва, варьировала от нескольких дней до нескольких месяцев.

Наиболее часто разрывы располагались в верхненаружном и верхневнутреннем квадрантах глазного дна в 24 (42%) и 15 (26%) случаев, реже — в нижненаружном и нижневнутреннем квадрантах — в 12 (21%) и 6 глазах (11%), соответственно.

Из сопутствующей патологии глаз наиболее часто встречались: высокая осложненная миопия (39%), возрастная макулярная дегенерация (31%), оперированная регматогенная отслойка сетчатки парного глаза (22%). Реже наблюдались частичный гемофтальм (11 глаз), диабетическая ретинопатия (3 глаза), из общесоматической

патологии — гипертоническая болезнь — у 263% больных, сахарный диабет — у 5%, ишемическая болезнь сердца — у 12% пациентов.

В зависимости от применяемого вида лазерного воздействия пациенты были разделены на две группы. В 1-й (основной) группе, состоящей из 25 человек (26 глаз), выполняли лазерную ретиномию основания клапана с предварительной барьерной лазеркоагуляцией вокруг разрыва и пересечением кровеносных сосудов при их наличии. Во 2-ю (контрольную) группу вошли 29 человек (31 глаз), которым осуществляли только барьерную ЛКС вокруг разрыва.

Всем пациентам проводили комплексное офтальмологическое обследование, включавшее стандартные и специальные методы.

Для уточнения формы и фиксации задней отслойки стекловидного тела (ЗОСТ) выполняли ультразвуковое В-сканирование глазного яблока с помощью прибора Eycubed (Ellex, Австралия).

Методом спектральной оптической когерентной томографии (СОКТ) с использованием установки Spectralis HRA+OCT (Heidelberg Engineering Inc., Германия) определяли зону и протяженность фиксации витреальных тракций к разрыву и максимальную высоту субклинической отслойки. Для объективности сравнения динамики разрывов до- и в послеоперационном периоде использована функция follow-up для повторного сканирования сетчатки в одних и тех же участках.

Методом мультиспектрального лазерного сканирования (Spectralis HRA+OCT, Heidelberg Engineering Inc., Германия) измеряли площадь ретинального отверстия и окружающей его субклинической отслойки. Морфометрию разрывов проводили вручную с помощью встроенного программного обеспечения прибора СОКТ в ходе исследования и при последующем анализе сканограмм. Полученные данные в дальнейшем учитывали при проведении лазерного воздействия и оценке послеоперационного течения клапанных разрывов в динамике (патент RU 2630037, 05.09.2017).

Все пациенты обследованы до операции, а также в сроки 1, 3, 6 и 12 месяцев после лазерного воздействия. Операции были выполнены с помощью лазерных офтальмологических установок Visulas 532S (Carl Zeiss Meditec AG, Германия) и Ultra Q Reflex (Ellex, Австралия).

Пациентам обеих групп (57 глаз) была проведена классическая барьерная лазеркоагуляция сетчатки вокруг субклинической отслойки. Лазерное воздействие осуществляли через трехзеркальную линзу Гольдмана с помощью неодимового YVO<sub>4</sub>-лазера с длиной волны 532 нм, мощностью 150–200 мВт, диаметром пятна в фокусе 200–300 мкм, экспозицией 0,1–0,15 с. Через 2–3 недели по достижении выраженной пигментации коагулятов у пациентов основной группы, у которых разрывы дополнительно сопровождалась наличием кровеносных сосудов (12 глаз), выполняли предварительное лазерное пересечение сосудов по ранее разработанной нами

методике (патент RU 2371150, 14.05.2008). Далее всем пациентам данной группы осуществляли лазерную ретиномию с помощью неодимового ИАГ-лазера с длиной волны 1064 нм, диаметром пятна в фокусе 8 мкм, экспозицией 4 нс путем последовательной подачи лазерных импульсов в основание клапана до полного его отсечения с энергией в импульсе 4–6 мДж, необходимой для достижения эффекта оптикоэлектрического пробоя. Количество импульсов составило 15–30 ( $22 \pm 3$ ).

В качестве критерия эффективности ИАГ-лазерной ретиномии было принято уменьшение высоты и площади локальной отслойки либо полное ее прилегание по данным СОКТ (заявка на выдачу патента на изобретение RU 2017126678, 26.07.17). Безопасность лазерного воздействия оценивали по частоте интра- и послеоперационных осложнений.

Статистический анализ выполнен в программе Statistica 10 с использованием электронных таблиц Microsoft Office Excel. Проверка распределений на нормальность осуществлялась с использованием критерия Шапиро—Уилка. Определение однородности дисперсий между основной и контрольной группами выполнено с помощью теста Фишера. Для оценки динамики показателей в группах после операции использовали анализ Уилкоксона для связанных переменных. Критический уровень значимости был принят равным 0,05. Формат представления данных: медиана и квартили.

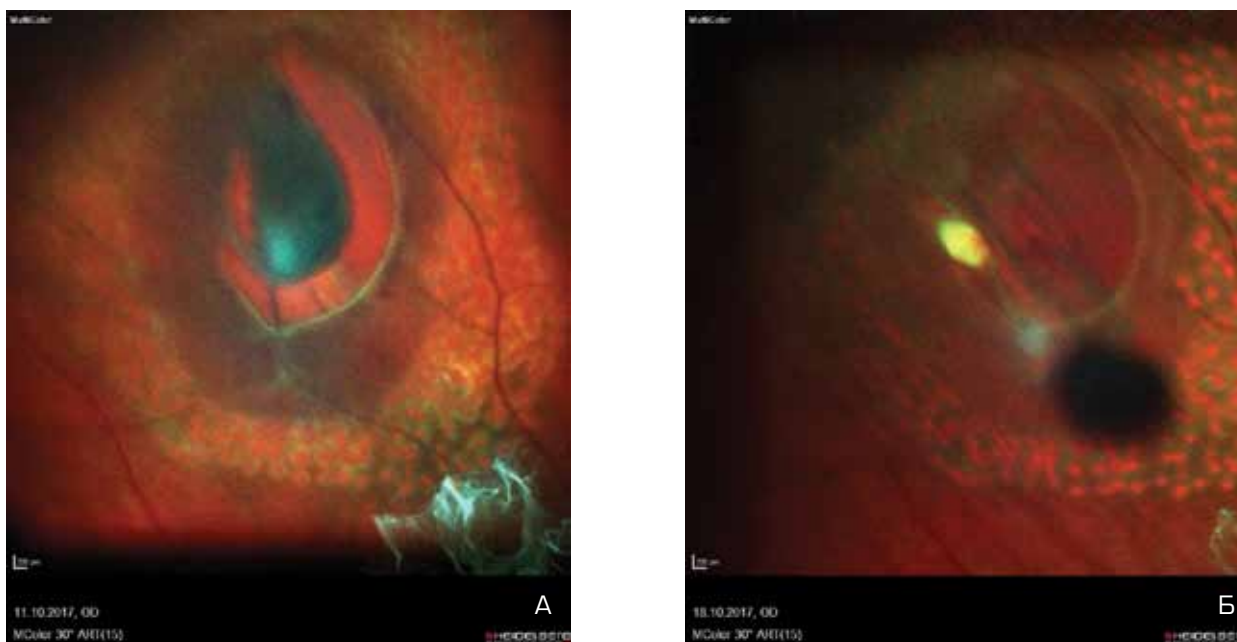
## РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам проведенной мультимодальной диагностики периферического витреоретинального интерфейса в зоне клапанных разрывов во всех случаях вы-

явлено наличие незавершенной ЗОСТ с одной (52 глаза) либо множественными (5 глаз) точками фиксации к сетчатке. При этом единичное крепление к верхушке ретинального клапана наблюдалось в 22 глазах (38,6%). В остальных 35 глазах (61,4%) витреоретинальное сращение определено по всей площади клапана.

По итогам проверки на нормальность было установлено, что распределения высоты и площади ОС в группах до и после операции являются отличными от нормального (критерий Шапиро—Уилка,  $p < 0,05$ ). Эти показатели анализировались статистическими методами для нестандартного распределения. Дисперсии высоты и площади ОС до операции являлись однородными для основной и контрольной группы ( $F$ -тест). Различия между группами были статистически незначимыми (критерий Фишера,  $p > 0,05$ ). Диапазон исходной высоты локальной отслойки в общей выборке составил от 85 до 1317 мкм, площади отслойки — от 2,63 до 43,81 мм<sup>2</sup>, медианы высоты и площади: 504,0 [275; 634] и 16,4 [12,8; 22,09] соответственно.

В обеих группах осуществлено полное ограничение локальной ОС путем барьерной лазеркоагуляции с достижением необходимой пигментации лазерных коагулятов в течение 1–2 недель. В основной группе у всех 25 пациентов выполнено полное отсечение ретинального клапана в основании разрыва с предварительным пересечением расположенных в зоне разрыва кровеносных сосудов у 11 пациентов. Непосредственно после ретиномии визуализировался дырчатый разрыв со смещением отсеченной «крышечки» в стекловидное тело и расширением диаметра самого ретинального отверстия (рис. 1а–б).



**Рис. 1.** Мультиспектральное лазерное сканирование разрыва сетчатки до (А) и через 1 неделю после лазерной ретиномии (Б)  
**Fig. 1.** Multispectral scanning laser imaging of horseshoe tear before (A) and after 1 week of laser retinotomy (B)

Выполнение лазерных воздействий осуществлено без каких-либо клинически значимых осложнений. В 2 случаях (8%) наблюдались незначительные преходящие геморрагии из пересеченного конца сосуда. В 1 случае произошло кратковременное хориоидальное кровотечение, предположительно, вследствие отсутствия оптико-электрического пробоя в момент подачи лазерного импульса и абсорбции надпороговой лазерной энергии клетками ретинального пигментного эпителия. Кровотечение самостоятельно купировалось в течение 1–3 мин, рецидива в дальнейшем не наблюдалось. Других интра- и послеоперационных осложнений отмечено не было.

В течение первого месяца после лазерной операции у части пациентов основной группы имела место постепенная резорбция субретинальной жидкости с уменьшением субклинической отслойки. К концу 1 месяца высота и площадь ОС в целом по группе снизились на 45 и 33%, а через 3 месяца — на 76 и 62% соответственно относительно дооперационных величин. Через 6 и 12 месяцев медианы высоты и площади в 1-й группе имели нулевые значения, в отличие от 2-й группы, в которой высота и площадь ОС в целом по группе увеличились на 13 и 3% в течение первого месяца, и далее за период наблюдения заметно не отличались от исходных показателей (таблица).

**Таблица.** Морфометрические показатели высоты и площади субклинической отслойки сетчатки в динамике

**Table.** Changes of local retinal detachment height and area values

Сроки наблюдения Follow-up exams	Группа Group	Значения медианы Median		Интерквартильный размах Upper and low quartile	
		высота ОС height RD	площадь ОС area RD	высота ОС height RD	площадь ОС area RD
До операции Before surgery	1	508,5	18,3	[323; 715]	[14,0; 26,9]
	2	482,0	15,42	[189; 633]	[8,4; 21,32]
Через 1 месяц After 1 month	1	281,5	12,3	[92; 451]	[5,2; 18,6]
	2	543,0	16,01	[199; 701]	[8,9; 23]
Через 3 месяца After 3 months	1	122,5	7,0	[0; 407]	[0; 13,0]
	2	541,0	16,01	[201; 706]	[9,6; 24,3]
Через 6 месяцев After 6 months	1	0	0	[0; 407]	[0; 12,9]
	2	537,0	16,01	[203; 706]	[8,5; 24,3]
Через 12 месяцев After 12 months	1	0	0	[0; 407]	[0; 12,5]
	2	539,0	16,01	[208; 706]	[8,5; 24,3]

Снижение показателей высоты и площади локальной отслойки сетчатки среди пациентов основной группы было статистически достоверным ( $p < 0,05$ ). К концу срока наблюдения полное прилегание отслоенной сетчатки достигнуто на 15 глазах (58%), неполное прилегание — на 7 глазах (27%) (рис. 2).

Для повышения стабильности разрыва (стабилизации) данным пациентам была проведена дополнительная барьерная лазеркоагуляция по краю разрыва в случае полного прилегания отслойки либо в зоне частичного прилегания ОС. В 4 случаях не отмечено положительной динамики в отношении размеров субклинической отслойки.

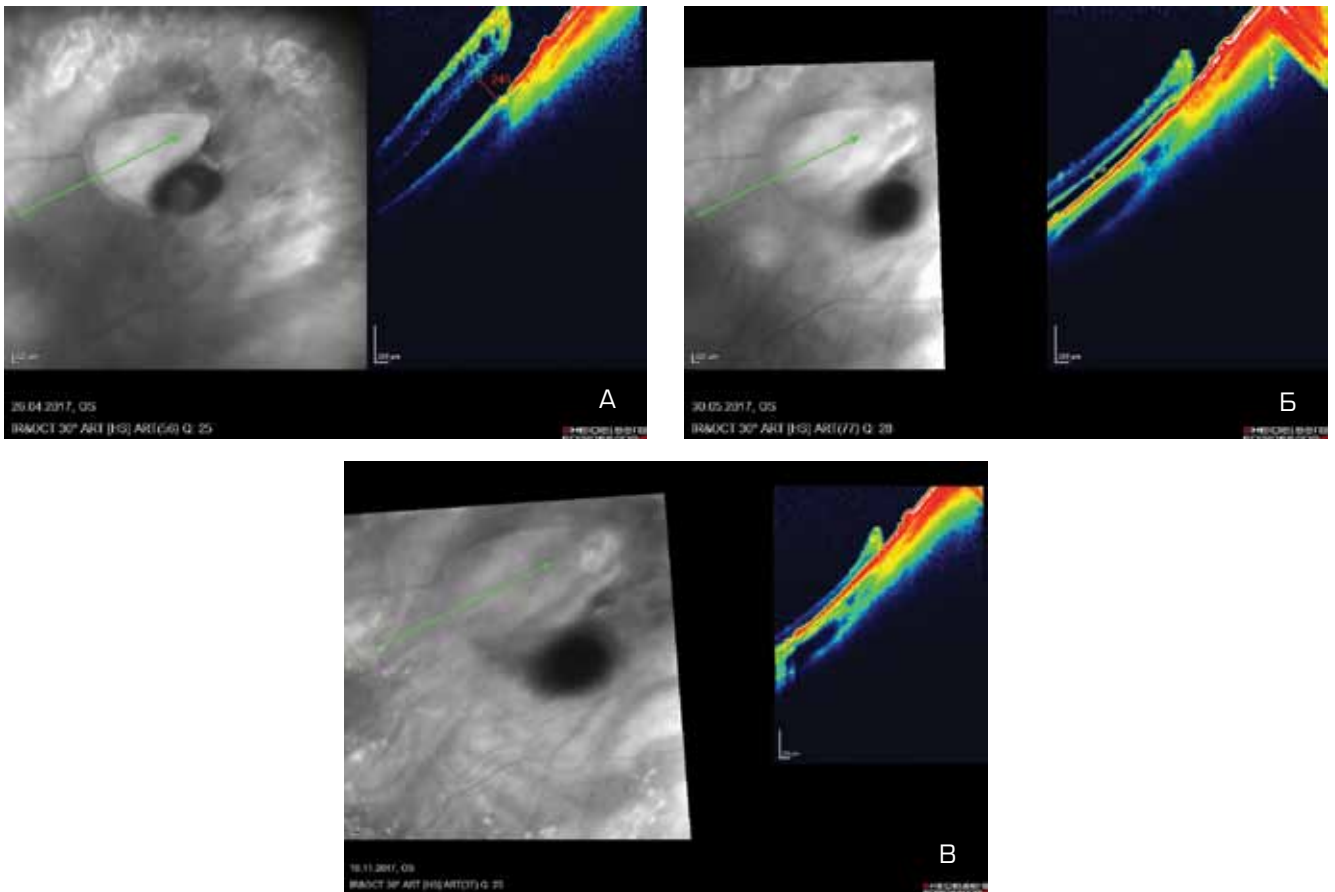
В группе контроля у 5 пациентов из 31 (16%) на сроке от 2 недель до 3 месяцев после проведения барьерной ЛКС было выявлено прогрессирование разрывов с распространением субретинальной жидкости за пределы коагуляционного барьера. При этом в 2 глазах (6,3%) развилась субтотальная отслойка сетчатки, что потребовало дальнейшего хирургического лечения. В 1 глазу (3%) выявлены также признаки частичного витреального кровоизлияния из-за разрыва кровеносного сосуда у края основания клапана вследствие расширения его границ. 3 пациентам была проведена дополнительная барьерная

ЛКС вокруг разрывов. В дальнейшем при динамическом наблюдении прогрессии не отмечалось, достигнута стабилизация процесса. Мониторинг остальных 26 исследуемых (84%) показал относительно стабильное течение разрывов без какой-либо существенной положительной или отрицательной динамики. Статистически значимых различий среди показателей ОС за весь период контроля не отмечено (рис. 3а–б).

Часть пациентов основной группы (7 глаз, 27%) находилась под наблюдением сроком до 2,5 года. При этом ни в одном из случаев прогрессирования разрыва и развития регматогенной отслойки отмечено не было.

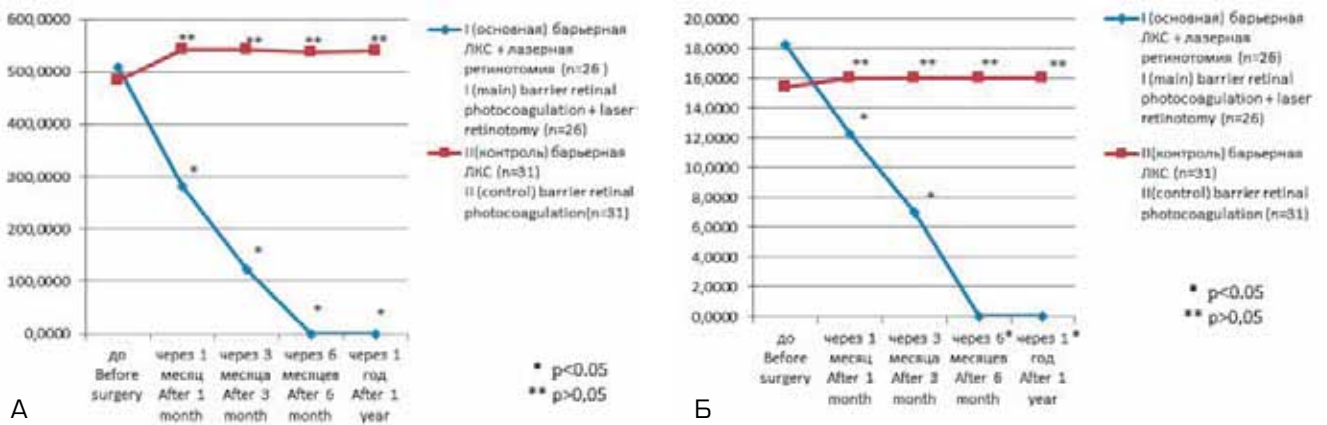
## ОБСУЖДЕНИЕ

Общепринятым подходом к лечению клапанных разрывов сетчатки в настоящее время остается барьерная лазерная коагуляция. В проведенном нами исследовании выполнение лазеркоагуляции позволило добиться стабилизации разрывов у 25 пациентов (84%) контрольной группы. Анализ случаев прогрессирования субклинической отслойки сетчатки в послеоперационный период у части пациентов данной группы, а также отсутствие подобных осложнений в основной группе свидетельствует о необходимости целенаправленного воздействия на тракционный компонент путем использования не-



**Рис. 2.** Спектральная оптическая когерентная томография разрыва сетчатки после лазерной ретиномии в динамике: А) сразу после ретиномии; Б) через 1 месяц; В) через 6 месяцев

**Fig. 2.** Spectral optical coherence tomography of horseshoe tear after laser retinotomy: А) immediately after retinotomy; Б) after 1 week; В) after 6 months



**Рис. 3.** Динамика высоты (А) и площади (Б) субклинической отслойки сетчатки в основной и контрольной группах после различных лазерных воздействий (медианы)

**Fig. 3.** Changes of local retinal detachment height (А) and area (Б) values after different laser operations in main and control groups (medians)

скольких лазерных методик и целесообразности комплексного подхода к лечению осложненных разрывов.

Процедура отсечения клапана, как правило, сопряжена с риском повреждения окружающих структур,

поскольку выполняется в непосредственной близости от сетчатки и хориоидеи. Исследования ряда авторов показали, что применение предшествующих ИАГ-лазерных установок для устранения тракционных тяжей

достаточно эффективно, но часто сопровождалось геморрагическими осложнениями со стороны глублежащих тканей [14]. Минимальное число интраоперационных осложнений при применении новой лазерной модели Ultra Q Reflex, по нашему мнению, обусловлено использованием наименьших параметров энергии в импульсе и возможностью точной фокусировки лазерного луча.

Подтверждением эффективного применения ИАГ-лазерной ретиномии с использованием установки Ultra Q Reflex, в дополнение барьерной лазеркоагуляции, явилось постепенное прилегание отслоенной сетчатки на этапах контрольных измерений в установленные сроки. На устранение тракционного воздействия указывало также смещение отсеченного клапана в витреальную полость с развитием полной задней отслойки стекловидного тела по данным ультразвукового В-сканирования. Давность возникновения ретинального разрыва, по видимому, имеет непосредственное влияние на клинический результат. При «свежих» разрывах отсечение ретинального клапана сопровождалось снижением высоты и площади отслойки сетчатки уже в ближайшие сроки вплоть до полного ее прилегания. Неприлегание отслоенной сетчатки в 4 случаях, по нашему мнению, обусловлено длительностью отслойки с развитием ретинофиброза. Офтальмоскопически в таких глазах визуализировалась вокруг дырчатого разрыва складчатая ретинальная ткань с фиброзно-кистозными изменениями на ОКТ.

Нами также отмечена относительная взаимосвязь между протяженностью витреоретинального сращения и частотой прогрессирования разрывов. Непосредственно силу тракционного воздействия рассчитать практически невозможно, но есть основания предполагать, что наибольшая область ее приложения — это основание ретинального клапана. Опосредованно через основание клапана тракционное воздействие передается на окружающую разрыв сетчатку. Об этом косвенно свидетельствует тот факт, что все «разблокированные» во 2-й группе разрывы имели сращение со стекловидным телом по всей площади клапана с наибольшей плотностью фиксации в его основании. В 1-й группе, в слу-

чаях с частичным прилеганием, остаточная отслойка наблюдалась именно за основанием клапана в дистальном сегменте, соответствующем зоне ее наибольшей высоты. При этом в большинстве глаз со стабильным состоянием разрывов витреоретинальное сращение определялось только в отношении верхушки клапана. Однако для подтверждения данного предположения необходимо проведение корреляционного анализа при большем количестве наблюдений в группах для соответствия мощности исследования объема выборки.

Таким образом, результаты лечения больных с осложненными клапанными разрывами, по нашему мнению, свидетельствуют об успешном воздействии на непосредственную причину возможного прогрессирования разрывов — тракционный компонент. Полученные данные позволяют оценить ИАГ-лазерную ретиномию как эффективный метод в профилактике отслойки сетчатки и считать его обоснованным в лечении осложненных клапанных разрывов.

## ВЫВОДЫ

Лазерная ретиномия, проведенная в основании клапанного разрыва, позволяет эффективно и безопасно устранять витреоретинальные тракции и, таким образом, снижать риск прогрессирования и развития регматогенной отслойки сетчатки.

Выполнение лазерной ретиномии, в дополнение к предварительной барьерной лазеркоагуляции сетчатки и комбинированному пересечению сосудов, может быть включено в комплексное лечение осложненных клапанных разрывов и рекомендовано к применению в клинической практике.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Дога А.В. — концепция и дизайн исследования, редактирование статьи, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;  
Володин П.Л. — концепция и дизайн исследования, редактирование статьи, выполнение лазерных хирургических вмешательств;  
Крыль Л.А. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, выполнение лазерных хирургических вмешательств;  
Янилкина Ю.Е. — сбор и статистическая обработка материала, выполнение этапов лазерных хирургических вмешательств, написание текста, подготовка иллюстраций;  
Буряков Д.А. — сбор и статистическая обработка материала, проведение диагностических мероприятий, работа над переводом.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- МакНамара Д.А., Браун Г.К., Хой А.К. Сетчатка: атлас / Перевод с англ. под ред. С.Э. Аветисова, В.К. Сургуча. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009: 352 с. [MakNamara D.A., Braun G.K., Khou A.K. *Retina: atlas*. M.: GEOTAR-Media, 2009: 352 s. (in Russ.)]
- Kreissig I. Minimal Surgery for Retinal Detachment: A Practical Guide. — New York, 2000. P. 356.
- Lewis H. Peripheral retinal degenerations and the risk of retinal detachment. *Amer. J. Ophthalmol.* 2003;136(1):155–160.
- Нероев В.В., Сарыгина О.И. Отслойка сетчатки. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 343 с. [Neroev V.V., Sarygina O.I. *Retinal detachment*. M.: GEOTAR-Media, 2008. 343 p. (in Russ.)]
- Велиева И.А., Ильина Т.С., Прививкова Е.А. Эффективность лазерной коагуляции в лечении регматогенной отслойки сетчатки. *Вестник офтальмологии*. 2010;126(5):40–43. [Velieva I.A., Il'ina T.S., Privivkova E.A. Efficiency of laser coagulation in the treatment of rhegmatogenous retinal detachment. *Annals of Ophthalmology=Vestnik oftalmologii*. 2010;126(5):40–43. (in Russ.)]
- Большунов А.В. Вопросы лазерной офтальмологии. М.: Апрель, 2013. 316 с. [Bol'shunov A.V. *Questions of laser ophthalmology*. M.: April, 2013. 316 p. (in Russ.)]
- Большунов А.В., Ильина Т.С., Родин А.С., Лихникевич Е.М. Влияние факторов риска на терапевтическую эффективность отграничивающей лазерной коагуляции при разрывах периферической сетчатки. *Офтальмохирургия и терапия*. 2001;1(1):53–58. [Bol'shunov A.V., Il'ina T.S., Rodin A.S., Likhnikovich E.M. The influence of risk factors on therapeutic efficacy of circumscribing laser coagulation at breakages of retinal periphery. *Ophthalmosurgery and therapy=Oftalmokhirurgiya i terapiya*. 2001;1(1):53–58. (in Russ.)]
- Луковская Н.Г., Астахов Ю.С., Сайгина Е.А. Анализ частоты и причин развития рецидивов отслойки сетчатки после наружных этапов оперативного лечения. *Офтальмологические ведомости*. 2010;3(4):24–28. [Lukovskaya N.G., Astakhov Yu.S., Saigina E.A. The influence of risk factors on therapeutic efficacy of circumscribing laser coagulation at break ages of retinal periphery. *Ophthalmology journal=Oftalmologicheskie ведомosti*. 2010;3(4):24–28. (in Russ.)]
- Фабрикантов О.Л., Шмыков А.В. Роль витреоретинального интерфейса в патогенезе отслойки сетчатки (обзор литературы). *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2013;153(4):280–283. [Fabrikantov O.L., Shmykov A.V. The Role of vitreoretinal interface in the Pathogenesis of Retinal detachment (literary review). *Annals of Orenburg State University=Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013;153(4):280–283. (in Russ.)]
- Акопян В.С., Пивоваров Н.Н., Глуходей С.В., Гурова И.В. Первый опыт лазерной ретинальной хирургии. *Вестник офтальмологии*. 1989;105(3):28–30.

А.В. Дога, П.Л. Володин, Л.А. Крыль, Ю.Е. Янилкина, Д.А. Буряков

Контактная информация: Янилкина Юлия Евгеньевна yulya.yanilkina@mail.ru

Лазерная ретиномия с использованием установки Ultra Q Reflex в профилактике...

- [Akopyan V.S., Pivovarov N.N., Glukhoded S.V., Gurova I.V. The first experience of laser retinal surgery. *Annals of Ophthalmology=Vestnik oftal'mologii*. 1989;105(3):28-30. (in Russ.)]
11. Старунов Э.В., Шуко А.Г., Малышев В.В. Патогенетически обоснованная технология комбинированного лазерного лечения осложненных разрывов сетчатки. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2006;51(5):173-175. [Starunov E.V., Shchuko A.G., Malyshev V.V. Pathogenetic-based technology of the combined laser surgery of complicated retinal tears. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center SBRAMS= Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi Akademii meditsinskikh nauk*. 2006;51(5):173-175. (in Russ.)]
  12. Berlin L. A new technique of treating rhegmatogenous retinal detachment using the Q-switched Nd-YAG laser. *Ophthalmic Surg.* 1987;18:890-892.
  13. Lumbroso B., Stirpe M. Yag-laser treatment of 2 cases of retinal detachment with sub-retinal stringing. Cure without surgery. *Ophthalmologie*. 1987 Jul-Sep;1(3):385-387.
  14. Tatsui T., Ohara K., Shimizu H. Nd: YAG laser photodisruptin of the vitreous traction in avulsed retinal vessel syndrome. *Ophthalmic surgery*. 1990;21(6):423-427.
  15. Коленко О.В., Егоров В.В., Пшеничных М.В., Сорокин Е.Л. Применение оптической когерентной томографии для диагностики опасных ретмагенных форм периферических дистрофий сетчатки. *Современные технологии в офтальмологии*. 2014;1:63-64. [Kolenko O.V., Egorov V.V., Pshenichnov M.V., Sorokin E.L. Application of optical coherence tomography in diagnosis of dangerous rhegmatogenous forms of peripheral retinal dystrophies. *Modern technologies in ophthalmology=Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2014;1:63-64. (in Russ.)]
  16. Шаймова В.А., Поздеева О.Г., Шаимов Т.Б., Галин А.Ю., Шаимов Р.Б., Золотова А.В., Шаимова Т.А., Фомин А.В. Оптическая когерентная томография в диагностике периферических витреоретинальных дистрофий. *Офтальмология*. 2013;10(4):32-40. [Shaimova V.A., Pozdeeva O.G., Shaimov T.B., Galin A.Yu., Shaimov R.B., Zolotova A.V., Shaimova T.A., Fomin A.V. Optical coherence tomography in diagnosis of peripheral retinal dystrophies. *Ophthalmology in Russia=Oftal'mologiya*. 2013;10(4):32-40. (in Russ.)] DOI:10.18008/1816-5095-2013-4-32-40
  17. Дога А.В., Володин П.Л., Крыль Л.А., Янилкина Ю.Е. Диагностическая ценность современных неинвазивных методов исследования периферического витреоретинального интерфейса в выборе тактики лечения больных с клапанными разрывами сетчатки. *Практическая медицина*. 2017;9(110):144-146. [Doga A.V., Volodin P.L., Kryl' L.A., Yanilkina Yu.E., Buryakov D.A. Diagnostic value of modern non-invasive methods of peripheral vitreoretinal interface in the choice of treatment tactics of patients with valvular ruptures of the retina. *Practical medicine=Prakticheskaya meditsina*. 2017;9(110):144-146 (in Russ.)]
  18. Янилкина Ю.Е., Дога А.В., Качалина Г.Ф., Крыль Л.А. Первый опыт применения ND:YAG-лазерного витреолизиса при периферических разрывах, осложненных витреоретинальными тракциями. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016;4(12):278-282. [Yanilkina Yu.E., Doga A.V., Kachalina G.F., Kryl' L.A. First results of ND:YAG vitreolysis in treatment of peripheral horseshore retinal tears with vitreoretinal traction syndrome. *Modern technologies in ophthalmology=Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2016;4(12):278-282. (in Russ.)]
  19. Янилкина Ю.Е., Дога А.В., Володин П.Л., Крыль Л.А. Комплексная неинвазивная лазерная хирургия осложненных периферических разрывов сетчатки в профилактике ретмагенной отслойки сетчатки и спонтанного гемофтальма. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;4(12):211-215. [Yanilkina Yu.E., Doga A.V., Volodin P.L., Kryl' L.A. The complex noninvasive laser treatment of complicated peripheral retinal tears in prevention of rhegmatogenous retinal detachment and spontaneous vitreous haemorrhage. *Modern technologies in ophthalmology=Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2017;4(12):211-215. (in Russ.)] DOI: 10.25276/2312-4911
  20. Дога А.В., Крыль Л.А., Янилкина Ю.Е. ИАГ-лазерная хирургия в лечении клапанных разрывов сетчатки. *Вестник ТГУ*. 2016; 21(4): 1500-1504. [Doga A.V., Kryl' L.A., Yanilkina Yu.E. YAG-laser treatment of horseshore retinal tears. *Annals of Tomsk State University= Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2016;21(4):1500-1504. (in Russ.)] DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-4-1500-1504
  21. Дога А.В., Крыль Л.А., Лыскин П.В., Янилкина Ю.Е. Способ комбинированного лазерного лечения клапанных разрывов сетчатки с витреоретинальным сращением по всей площади ретинального клапана. Патент RU 2625778, 18.07.2017. [Doga A.V., Kryl' L.A., Lyskin P.V., Yanilkina Yu.E. The method of combined laser treatment of retinal horseshore tears with full-area vitreoretinal tractions. Patent RU 2625778, 18.07.2017. (in Russ.)] [http://www1.fips.ru/fips\\_servl/fips\\_servl](http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servl)
  22. Качалина Г.Ф., Крыль Л.А., Попов А.Б. Способ профилактики гемофтальма при наличии ретинального сосуда в зоне клапанного разрыва сетчатки. Патент RU 2371150, 14.05.2008. [Kachalina G.F., Kryl' L.A., Popov A.B. The method of the vitreous haemorrhage prevention in horseshore retinal tear with adjacent blood vessel. Patent RU 2371150, 14.05.2008. (in Russ.)] [http://www1.fips.ru/fips\\_servl/fips\\_servl](http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servl)

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГАУ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургии глаза» им. академика С.Н. Федорова»  
Дога Александр Викторович  
доктор медицинских наук, профессор, зам. генерального директора по научно-клинической работе  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургии глаза» им. академика С.Н. Федорова»  
Володин Павел Львович  
доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом лазерной хирургии сетчатки  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургии глаза» им. академика С.Н. Федорова»  
Крыль Леонид Анатольевич  
кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лазерной хирургии сетчатки  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургии глаза» им. академика С.Н. Федорова»  
\*Янилкина Юлия Евгеньевна  
аспирант отдела лазерной хирургии сетчатки  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургии глаза» им. академика С.Н. Федорова»  
Буряков Дмитрий Анатольевич  
кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник отдела лазерной хирургии сетчатки  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

## ABOUT THE AUTHORS

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Doga Alexander V.  
MD, Professor, Deputy Director General of Scientific-Clinical Work  
Beskoudnikovskiy boul. 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Volodin Pavel L.  
MD, Professor, Head of Laser Retinal Surgery Department  
Beskoudnikovskiy boul. 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

The S.Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Kryl Leonid A.  
MD, Senior Researcher of Laser Retinal Surgery Department  
Beskoudnikovskiy boul. 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
\*Yanilkina Iuliia E.  
Postgraduate  
Beskoudnikovskiy boul. 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Buryakov Dmitrii A.  
MD, Junior Researcher of Laser Retinal Surgery Department  
Beskoudnikovskiy boul. 59a, Moscow, 127486, Russian Federation