

## Роль микропериметрии в наблюдении и лечении у пациентов с макулярными разрывами



А.С. Зотов



А.С. Балалин



С.В. Балалин



А.М. Марухненко



Т.Г. Ефремова

Волгоградский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ул. Землячки, 80, Волгоград, 400138, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(1):90–95

**Цель:** оценить роль микропериметрии при динамическом наблюдении и лечении пациентов с макулярными разрывами. **Пациенты и методы.** Ретроспективное исследование результатов микроинвазивной витрэктомии с помощью 25G или 27G технологий у 29 пациентов (29 глаз) с идиопатическими макулярными разрывами (ИМР). Обследование включало определение максимальной корригированной остроты зрения (МКОЗ), тонометрию, периметрию, ультразвуковую биометрию, оптическую когерентную томографию, фоторегистрацию глазного дна, микропериметрию. **Результаты.** После хирургического лечения у всех пациентов отмечалось достоверное улучшение МКОЗ и светочувствительности сетчатки ( $p < 0,05$ ). Выведена формула зависимости МКОЗ после лечения от исходной светочувствительности сетчатки и максимального размера ИМР, которая может быть использована с целью прогнозирования результатов хирургического лечения. **Заключение.** Микропериметрия — современный неинвазивный метод обследования, который позволяет с более высокой плотностью стимулов и разрешением локализовать центральные дефекты поля зрения, осуществлять тщательный мониторинг до и после хирургического лечения. Исследование светочувствительности сетчатки в макулярной области и максимального размера макулярного разрыва до лечения позволяет прогнозировать МКОЗ в послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** идиопатический макулярный разрыв, микропериметрия, микроинвазивная витрэктомия, оптическая компьютерная томография

**Для цитирования:** Зотов А.С., Балалин А.С., Балалин С.В., Марухненко А.М., Ефремова Т.Г. Роль микропериметрии в наблюдении и лечении у пациентов с макулярными разрывами. *Офтальмология*. 2021;18(1):90–95. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-1-90-95>

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

**Конфликт интересов отсутствует**



# Role of Microperimetry in Observation and Treatment in Patients with Macular Holes

A.S. Zotov, A.S. Balalin, S.V. Balalin, A.M. Marukhnenko, T.G. Efremova  
Volgograd Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Zemlyachki str., 80, Volgograd, 400138, Russian Federation

## ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(1):90–95

**Purpose:** to assess the role of microperimetry in dynamic observation and treatment of patients with macular holes. **Patients and Methods.** Retrospective study of the microinvasive vitrectomy results using 25G or 27G technologies in 29 patients (29 eyes) with idiopathic macular holes (IMH). The examination included the determination of the best corrected visual acuity (BCVA), tonometry, perimetry, ultrasound biometry, optical coherence tomography, fundus photography, microperimetry. **Results.** After surgical treatment all patients have shown a significant improvement in BCVA and retinal photosensitivity ( $p < 0.05$ ). A formula was derived for the dependence of BCVA after treatment on the initial retinal photosensitivity and the minimum IMH size, which can be applied to predict the results of surgical treatment. **Conclusion.** Microperimetry is a modern non-invasive examination method that allows with a higher density and resolution to localize central defects of the visual field and to carry out thorough monitoring before and after surgical treatment. The study of the retinal photosensitivity in the macular region and the minimum IMH size before treatment allow to predict BCVA in the postoperative period.

**Keywords:** idiopathic macular holes, microperimetry, microinvasive vitrectomy, optical computed tomography

**For citation:** Zotov A.S., Balalin A.S., Balalin S.V., Marukhnenko A.M., Efremova T.G. Role of Microperimetry in Observation and Treatment in Patients with Macular Holes. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(1):90–95. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-1-90-95>

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

**There is no conflict of interests**

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Идиопатический макулярный разрыв (ИМР) — приобретенное заболевание, приводящее к снижению центрального зрения, возникновению метаморфопсий и центральной скотомы. Распространенность ИМР составляет приблизительно 3,3 на 10 000 населения, но у людей старше 65 лет этот показатель увеличивается в 10 раз [1].

В работе была использована классификация макулярных разрывов по Гассу [1].

**Стадия 1a:** отслоение фовеолы. Образование макулярной кисты. Тангенциальное растяжение стекловидного тела приводит к поднятию фовеолы, сопровождающемуся усилением желтой пигментации из-за скопления лютеина.

**Стадия 1b:** характеризуется поднятием фовеолярной сетчатки до уровня перифовеолярной зоны, желтое лютеиновое пятно меняет форму на желтое кольцо. Постоянное растяжение фовеолы приводит к расслоению более глубоких слоев сетчатки в зоне верхушки.

**Стадия 2:** сквозной разрыв сетчатки размером менее 400  $\mu\text{m}$  в диаметре. Сквозной дефект может иметь несколько эксцентрическое положение, возможно образование псевдомембраны из-за уплотнения стекловидного тела и его глиальной пролиферации, которая, однако, не закрывает дефект ткани сетчатки.

**Стадия 3:** сквозной макулярный разрыв размером более 400  $\mu\text{m}$  в диаметре с частичной витреомакулярной тракцией.

**Стадия 4:** сквозной макулярный разрыв на фоне полного отслоения стекловидного тела от макулы и диска.

Однако даже при очевидном отслоении стекловидного тела может иметь место тракция кортикальной части стекловидного тела, что способствует дальнейшему увеличению размеров макулярного разрыва.

В соответствии с теорией, разработанной J.D. Gass, ведущая роль в патогенезе ИМР принадлежит витреоретинальной тракции.

Единственным методом лечения пациентов с ИМР является хирургическое лечение, в частности, микроинвазивная трехпортовая витрэктомия 25G и 27G с проведением мембранопилинга, направленная на коррекцию анатомического дефекта, что в перспективе определяет улучшение зрительных функций [2]. Согласно данным российских и зарубежных исследований, наиболее достоверным методом диагностики для оценки функциональных параметров сетчатки является микропериметрия, которая позволяет оценить порог светочувствительности сетчатки в конкретной точке макулярной или парамаккулярной зоны с последующим переносом этих данных на изображение глазного дна [3–9]. Важным для проведения микропериметрии является техническое оснащение в виде конфокальной оптики, лазерного сканирующего офтальмоскопа и ретинального трекинга, что позволяет наблюдать за сетчаткой в режиме реального времени в процессе функционального исследования и проецировать определенный световой стимул на выбранную точку [10–14].

**Цель исследования** — проанализировать роль микропериметрии при динамическом наблюдении и лечении пациентов с макулярными разрывами.

A.S. Zotov, A.S. Balalin, S.V. Balalin, A.M. Marukhnenko, T.G. Efremova

Contact information: Zotov Alexey S. [zotov.lesha@yandex.ru](mailto:zotov.lesha@yandex.ru)

Role of Microperimetry in Observation and Treatment in Patients with Macular Holes

## ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Проведено ретроспективное исследование результатов лечения 29 пациентов с идиопатическими макулярными разрывами (29 глаз) в возрасте от 52 до 80 лет, из них 24 женщины и 5 мужчин.

Критерии включения:

- ламеллярные разрывы, макулярные разрывы 2, 3, 4-й стадии;

- МКОЗ не более 0,7;
- возраст пациентов не более 80 лет.

Критерии исключения:

- травматический генез макулярного разрыва;
- возраст более 80 лет;
- наличие сопутствующей патологии глазного дна (отслойка сетчатки, пролиферативная диабетическая ретинопатия, частичная атрофия зрительного нерва);
- наличие рубцов и помутнений роговицы;
- внутриглазное новообразование.

Всем пациентам до и после лечения проведено расширенное офтальмологическое обследование, включающее определение максимально скорректированной остроты зрения (фороптер Phoropter 16625B, Reichert/Leica, США), проведение тонометрии (бесконтактный тонометр/пахиметр NT-530, NIDEK CO. LTD., Япония), периметрии (прибор для измерения поля зрения «Периграф Периком», НПО «Спецмедприбор», Россия), ультразвуковой биометрии (A/B AVISO, Quantel Medical Aviso, Франция), оптической когерентной томографии (оптический когерентный томограф RS-3000 Advance2/RS-3000 Lite2, Япония), фоторегистрации глазного дна (CX-1 (Canon Inc., США), микропериметрии с помощью фундус-микропериметра MAIA (CenterVue, Италия).

Значения светочувствительности сетчатки по данным микропериметрии на фундус-микропериметре MAIA считали нормальными от 25 до 36 дБ; характерными для пограничных состояний от 22 дБ до 24 дБ; присущими патологии — 21 дБ и ниже.

Стабильность фиксации определяется на микропериметре индексом устойчивости фиксации, который основан на следующих параметрах:

- если более 75 % точек фиксации находятся в круге диаметром 2 градуса с центром в «центре тяжести» всех точек фиксации, то фиксация относится к устойчивой;
- если менее 75 % точек фиксации расположены в круге диаметром 2 градуса, но более 75 % точек фиксации

находится в пределах круга диаметром 4 градуса, то фиксация относится к относительно неустойчивой;

- если менее 75 % точек находятся в круге диаметром 4 градуса, то фиксация относится к неустойчивой.

P1 и P2 по данным микропериметрии представляют собой процент точек фиксации, расположенных в пределах круга диаметром соответственно 2 и 4 градуса.

Всем пациентам была выполнена микроинвазивная витрэктомия с помощью 25G или 27G технологии.

Статистическую обработку проводили при помощи программы Statistica 10 для Windows и Numbers для macOS для количественных признаков: МКОЗ, светочувствительность макулярной области сетчатки (дБ), стабильность фиксации взора (%), максимальный диаметр макулярного разрыва (мкм). Учитывая малую численность выборки для определения различий между начальными и конечными результатами, был использован непараметрический критерий Уилкоксона. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Для оценки результатов лечения пациенты были разделены на 4 группы в зависимости от стадии макулярного разрыва по Гассу. Ламеллярный макулярный разрыв был диагностирован у 5 пациентов (5 глаз), макулярный разрыв 2-й стадии — у 2 пациентов (2 глаза), 3-й стадии — у 15 пациентов (15 глаз), 4-й стадии — у 7 пациентов (7 глаз).

Средние значения результатов до лечения обследуемых лиц представлены в таблице 1, из которой следует, что с увеличением стадии ИМР отмечается достоверное снижение МКОЗ и светочувствительности сетчатки по данным микропериметрии.

При этом светочувствительность сетчатки до лечения зависела от размера ИМР (рис. 1): чем больше максимальный диаметр ИМР, тем ниже были показатели светочувствительности сетчатки.

После микроинвазивной витрэктомии во всех случаях было достигнуто полное закрытие макулярного разрыва. Осложнений в интра- и послеоперационном периоде не наблюдалось.

В таблице 2 представлены средние значения МКОЗ и светочувствительности сетчатки после микроинвазивной витрэктомии. После хирургического лечения

**Таблица 1.** Средние значения результатов визометрии и микропериметрии до лечения,  $M \pm m$

**Table 1.** Average values of the visometry and microperimetry results before treatment,  $M \pm m$

Группы / Groups	Кол-во глаз / N eyes	МКОЗ до лечения / BCVA pre-op	Данные микропериметрии до лечения / Microperimetry pre-op		
			светочувствительность макулы, дБ / macular photosensitivity, dB	P1, %	P2, %
Ламеллярный разрыв / Lamellar hole	5	0,36 ± 0,08	23,0 ± 0,8	78,8 ± 11,5	97,2 ± 1,6
Макулярный разрыв 2-й стадии / Macular hole stage 2	2	0,24 ± 0,08	21,6 ± 1,2	83,0 ± 14,0	94,0 ± 6,0
Макулярный разрыв 3-й стадии / Macular hole stage 3	15	0,18 ± 0,08	22,2 ± 1,0	71,9 ± 6,1	92,1 ± 3,7
Макулярный разрыв 4-й стадии / Macular hole stage 4	7	0,14 ± 0,06	18,6 ± 1,0	59,0 ± 12,0	91,0 ± 5,4

**Таблица 2.** Средние значения результатов визометрии и микропериметрии после микроинвазивной витрэктомии,  $M \pm m$ **Table 2.** Average values of the visometry and microperimetry results after microinvasive vitrectomy,  $M \pm m$ 

Группы / Groups	Кол-во глаз / Eyes	МКОЗ до лечения / BCVA post-op	Данные микропериметрии до лечения / Microperimetry post-op		
			светочувствительность макулы, дБ / macular photosensitivity, dB	P1, %	P2, %
Ламеллярный разрыв / Lamellar hole	5	0,42 ± 0,09 (+17 %)	24,2 ± 1,0 (+5 %)	86,2 ± 5,1 (+9 %)	97,4 ± 1,6 (+0,2 %)
Макулярный разрыв 2-й стадии / Macular hole stage 2	2	0,38 ± 0,09 (+58 %)	22,6 ± 1,1 (+5 %)	95,5 ± 4,5 (+13,1 %)	99,5 ± 1,0 (+5,5 %)
Макулярный разрыв 3-й стадии / Macular hole stage 3	15	0,30 ± 0,09 (+67 %)	22,9 ± 0,9 (+3 %)	73,8 ± 7,1 (+2,6 %)	92,4 ± 2,3 (+0,3 %)
Макулярный разрыв 4-й стадии / Macular hole stage 4	7	0,28 ± 0,12 (+100 %)	21,4 ± 1,4 (+15 %)	68,0 ± 11,8 (+13,2 %)	92,5 ± 4,7 (+1,6 %)

с введением PRP у пациентов отмечалось достоверное улучшение максимально скорректированной остроты зрения и светочувствительности сетчатки.

В 1-й группе пациентов достоверно повысилась МКОЗ на 0,06 ( $p < 0,01$ ), светочувствительность сетчатки — на 1,2 дБ ( $p < 0,05$ ), P1 — на 9 % ( $p < 0,01$ ), P2 — на 0,2 % ( $p < 0,05$ ).

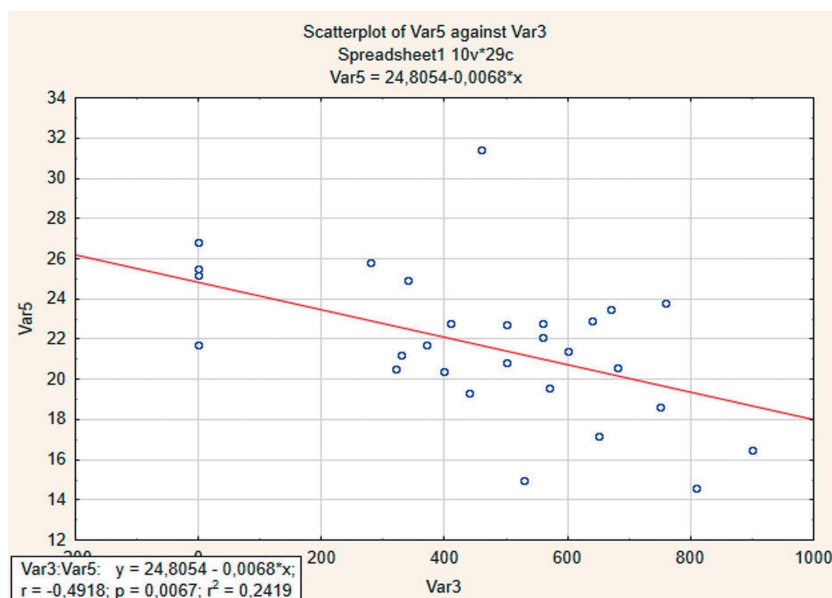
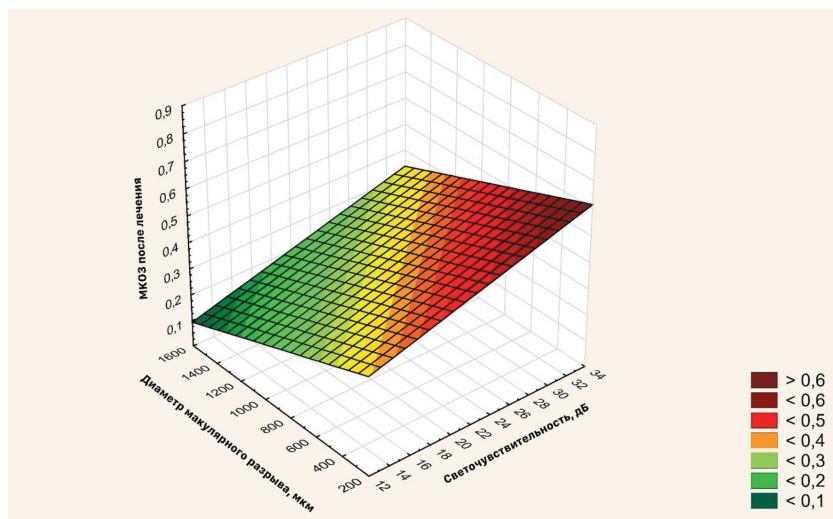
Во 2-й группе пациентов достоверно повысилась МКОЗ на 0,14 ( $p < 0,01$ ), светочувствительность сетчатки — на 0,06 дБ ( $p < 0,05$ ), P1 — на 13,1 % ( $p < 0,01$ ), P2 — на 5,5 % ( $p < 0,05$ ).

В 3-й группе пациентов достоверно повысилась МКОЗ на 0,12 ( $p < 0,01$ ), светочувствительность сетчатки — на 0,09 дБ ( $p < 0,05$ ), P1 — на 2,6 % ( $p < 0,01$ ), P2 — на 0,3 % ( $p < 0,05$ ).

В 4-й группе пациентов достоверно повысилась МКОЗ на 0,14 ( $p < 0,01$ ), светочувствительность сетчатки — на 2,8 дБ ( $p < 0,05$ ), P1 — на 13,2 % ( $p < 0,01$ ), а P2 — на 1,6 % ( $p < 0,05$ ).

Учитывая повышение МКОЗ у пациентов во всех группах после микроинвазивной витрэктомии, была проанализирована возможность прогнозирования МКОЗ после лечения на основании исходных данных светочувствительности сетчатки по данным микропериметрии и максимального диаметра макулярного разрыва. На рисунке 2 представлена зависимость МКОЗ после хирургического лечения от показателей микропериметрии и размеров макулярного разрыва до лечения.

На основании многофакторного корреляционного анализа выявлена зависимость МКОЗ после лечения от исходной светочувствительности сетчатки и максимального размера макулярного разрыва. На основании данных расчетов была выведена формула:

**Рис. 1.** Зависимость светочувствительности сетчатки по данным микропериметрии от размеров макулярного разрыва до лечения**Fig. 1.** Dependence of the retinal photosensitivity according to microperimetry data on the macular hole size before treatment**Рис. 2.** Зависимость МКОЗ после хирургического лечения от показателей микропериметрии и размеров макулярного разрыва до лечения**Fig. 2.** Dependence of BCVA after surgical treatment on the parameters of the microperimetry and the macular hole size before treatment



$$Z = 0,2787 + 0,011 \times X - 0,0002 \times Y,$$

где  $Z$  — МКОЗ после лечения,  $X$  — значения светочувствительности сетчатки в макулярной области до лечения (дБ),  $Y$  — максимальный диаметр макулярного разрыва до лечения (мкм).

Из полученной формулы следует, что чем выше светочувствительность сетчатки и меньше диаметр макулярного разрыва, тем лучше прогноз относительно возможного повышения МКОЗ после операции. Приведенная формула может быть использована с целью прогнозирования результатов хирургического лечения.

Дальнейшие исследования по прогнозированию результатов хирургического лечения макулярных разрывов будут продолжаться с привлечением данных ангио-ОКТ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микропериметрия — современный неинвазивный метод обследования, который позволяет с более высокой плотностью стимулов и разрешением локализовать центральные дефекты поля зрения, осуществлять тщательный мониторинг до и после хирургического лечения.

Исследование светочувствительности сетчатки в макулярной области и максимального размера макулярного разрыва до лечения позволяют прогнозировать возможность повышения МКОЗ в послеоперационном периоде, что имеет практическое значение.

## УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Зотов А.С. — написание текста, научное редактирование;  
Балалин А.С. — техническое редактирование, оформление библиографии;  
Балалин С.В. — научное редактирование;  
Марухненко А.М. — научное редактирование;  
Ефремова Т.Г. — научное редактирование.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Алпатов С.А., Шуко А.Г., Малышев В.В. Классификация идиопатических макулярных разрывов сетчатки. *Сибирский медицинский журнал*. 2004;47(6):28–31. [Alpatov S.A., Shchukov A.G., Malyshev V.V. Classification of idiopathic macular ruptures. *Siberian Medical Journal = Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2004;47(6):28–31 (In Russ.).]
- Шишкин М.М., Ларина Е.А., Файзрахманов Р.Р., Павловский В.А. Сравнительный анализ данных оптической когерентной томографии и микропериметрии для оценки состояния центральных отделов сетчатки при рецидиве макулярного разрыва. *РМЖ. «Клиническая офтальмология»*. 2020;2:51–55. [Shishkin M.M., Larina E.A., Fayzrahmanov R.R., Pavlovskiy V.A. Comparative analysis of the OCT and microperimetry data to assess the state of the central regions of the retina following the relapse of a macular rupture. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = Rossiyskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2020;2:51–55 (In Russ.).]
- Иойлева Е.Э., Кривошея М.С. Микропериметрия при оптическом неврите вследствие рассеянного склероза. *Офтальмохирургия*. 2016;3:77–80. [Ioyleva E.E., Krivosheeva M.S. Microperimetry in optic neuritis due to multiple sclerosis. *Ophthalmosurgery = Oftalmokhirurgiya*. 2016;3:77–80 (In Russ.).] DOI: 10.18008/1816-5095-2018-25-246-253
- Sabates N.R. The MP-1 microperimeter — clinical applications in retinal pathologies. *Highlights of Ophthalmology*. 2015;33(4):1217.
- Лисочкина А.Б., Нечипоренко П.А. Микропериметрия: преимущества метода и практическое применение. *Офтальмологические ведомости*. 2019;2(1):19–22. [Lisochkina A.B., Nepochorenko P.A. Microperimetry: advantages of the method and practical application. *Ophthalmology journal = Oftalmologicheskie vedomosti*. 2019;2(1):19–22 (In Russ.).]
- Зотов А.С., Марухненко А.М., Ефремова Т.Г. Выбор метода хирургического лечения макулярного разрыва. *Современные технологии в офтальмологии*. 2019;1:62–65. [Zotov A.S., Marukhnenko A.M., Yefremova T.G. Choice of a method for surgical treatment of macular rupture. *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennyye tekhnologii v oftalmologii*. 2019;1:62–65 (In Russ.).]
- Дравица Л.В., Бирюков Ф.И., Рудакевич В.В., Конопляник Е.В. Вторичная глаукома на глазах с силиконовой тампонадой витреальной полости. *Современные технологии лечения витреоретинальной патологии*. 2009. [Dravitsa L.V., Biryukov F.I., Rudakevich V.V., Konoplyanik E.V. Secondary glaucoma in the eyes with silicone tamponade of the vitreous cavity. *Modern technologies for the treatment of vitreoretinal pathology*. 2009. = *Sovremennyye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noy patologii*. 2009 (In Russ.).] <https://eyepress.ru/article.aspx?6662>
- Величко П.Б., Фабрикантов О.Л. Результаты хирургического лечения сквозных макулярных разрывов различного диаметра. *Современные технологии лечения витреоретинальной патологии*. 2011. [Velichko P.B., Fabrikantov O.L. Results of surgical treatment of penetrating macular ruptures of various diameters. *Modern technologies for the treatment of vitreoretinal pathology*. 2011. = *Sovremennyye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noy patologii*. 2011 (In Russ.).] <https://eyepress.ru/article.aspx?8369>
- Жигулин А.В., Худяков А.Ю., Лебедев Я.Б., Машченко Н.В. Хирургическое лечение макулярных разрывов большого диаметра. *Новые технологии диагностики и лечения заболеваний органа зрения в Дальневосточном регионе*. 2012;73–74. [Zhigulin A.V., Khudyakov A.Yu., Lebedev Ya.B., Mashchenko N.V. Surgical treatment of large-diameter macular ruptures. *New technologies for the diagnosis and treatment of diseases of the organ of vision in the Far East region = Novyye tekhnologii diagnostiki i lecheniya zabolevaniy organa zreniya v Dal'nevostochnom regione*. 2012;73–74 (In Russ.).] <https://eyepress.ru/article.aspx?11638>
- Шкворченко Д.О., Захаров В.Д., Крупина В.А., Какунина С.А. Хирургическое лечение первичного макулярного разрыва с применением богатой тромбоцитами плазмы крови. *Офтальмохирургия*. 2017;3:27–30. [Shkvorchenko D.O., Zakharov V.D., Krupina V.A., Kakunina S.A. Surgical treatment of primary macular rupture using platelet-rich blood plasma. *Ophthalmosurgery = Oftalmokhirurgiya*. 2017;3:27–30 (In Russ.).] DOI: 10.25276/0235-4160-2017-3-27-30
- Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Крупина Е.А. Сравнительная эффективность хирургического лечения макулярных разрывов с применением богатой тромбоцитами плазмы крови. *Офтальмохирургия*. 2018;3:75–79. [Shpak A.A., Shkvorchenko D.O., Krupina Ye.A. Comparative effectiveness of surgical treatment of macular ruptures with the use of platelet-rich blood plasma. *Ophthalmosurgery = Oftalmokhirurgiya*. 2018;3:75–79 (In Russ.).] DOI: 10.25276/0235-4160-2018-3-75-79
- Саидова Р.Д. К вопросу о вызванной эмульгацией силикона вторичной глаукоме. *Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки*. 2013;71–75. [Saidova R.D. On the issue of secondary glaucoma caused by emulsification of silicone. *News of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and hard science = Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Yestestvennyye i tochnyye nauki*. 2013;71–75 (In Russ.).]
- Чупров А.Д., Ломухина Е.А., Казеннов А.Н. Опыт хирургического лечения макулярных разрывов с использованием аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP) (первые клинические результаты). *Практическая медицина*. 2017;2(9):247–249. [Chuprov A.D., Lomukhina Ye.A., Kazennov A.N. Experience of surgical treatment of macular ruptures using platelet-rich autoplasm (PRP) (first clinical results). *Practical Medicine = Prakticheskaya meditsina*. 2017;2(9):247–249 (In Russ.).]
- Захаров В.Д., Шкворченко Д.О., Крупина Е.А., Письменская В.А., Какунина С.А., Норман К.С. Эффективность богатой тромбоцитами плазмы крови в хирургии больших макулярных разрывов. *Практическая медицина*. 2016;9(12):118–121. [Zakharov V.D., Shkvorchenko D.O., Krupina Ye.A., Pis'menskaya V.A., Kakunina S.A., Norman K.S. Efficacy of platelet-rich plasma in surgery of large macular ruptures. *Practical Medicine = Prakticheskaya meditsina*. 2016;9(12):118–121 (In Russ.).]

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Волгоградский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Зотов Алексей Сергеевич  
врач-офтальмолог  
ул. Землячки, 80, Волгоград, 400138, Российская Федерация

Волгоградский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Балалин Александр Сергеевич  
врач-офтальмолог  
ул. Землячки, 80, Волгоград, 400138, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0002-0941-4184>

Волгоградский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Балалин Сергей Викторович  
доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, заведующий научным отделом  
ул. Землячки, 80, Волгоград, 400138, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0002-5250-3692>

Волгоградский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Марухненко Александр Михайлович  
кандидат медицинских наук, заместитель директора по инновационному развитию медицинских технологий  
ул. Землячки, 80, Волгоград, 400138, Российская Федерация

Волгоградский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Ефремова Татьяна Гавриловна  
кандидат медицинских наук, заведующая офтальмологическим отделением витреоретинальной хирургии  
ул. Землячки, 80, Волгоград, 400138, Российская Федерация

**ABOUT THE AUTHORS**

Volgograd Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Zotov Alexey S.  
ophthalmologist  
Zemlyachki str., 80, Volgograd, 400138, Russian Federation

Volgograd Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Balalin Alexander S.  
ophthalmologist  
Zemlyachki str., 80, Volgograd, 400138, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-0941-4184>

Volgograd Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Balalin Sergey V.  
MD, Professor of the Ophthalmology department, head of the Scientific department  
Zemlyachki str., 80, Volgograd, 400138, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0002-5250-3692>

Volgograd Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Marukhnenko Alexander M.  
PhD, deputy director for innovative development of medical technologies  
Zemlyachki str., 80, Volgograd, 400138, Russian Federation

Volgograd Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Efremova Tatiana G.  
PhD, head of the Ophthalmological vitreoretinal surgery department  
Zemlyachki str., 80, Volgograd, 400138, Russian Federation

**БЕРЕЖНО ЗАЩИТИМ ТО, ЧТО ДАЛА ПРИРОДА**

Информация для медицинских и фармацевтических работников

АО «АКРИХИН», 142450, Московская область, Ногинский район, Старая Купавна, улица Кирова, дом 29  
Тел.: +7 (495) 702-95-06, факс: +7 (495) 702-95-03, e-mail: info@akrihin.ru



БАД. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ