

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 615.0653.1.5

3.1.5. Офтальмология (медицинские науки)

doi: 10.17021/2712-8164-2024-2-45-51

**ПЯТИЛЕТНИЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АУТОЛОГИЧНОЙ
КОНДИЦИОНИРОВАННОЙ ПЛАЗМЫ КРОВИ
ПРИ МАКУЛЯРНЫХ РАЗРЫВАХ**

**Рахим Зерифханович Шамратов¹, Лия Шамильевна Рамазанова¹,
Ольга Александровна Напылова¹, Екатерина Юрьевна Илюхина¹,
Жанна Кареновна Арустамян¹, Самат Саясатович Ихсанов¹,
Марзият Газиявдибирова Магомедова², Сакинат Магомедовна Маккаева³**

¹Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

²Александро-Мариинская областная клиническая больница, Астрахань, Россия

³Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Дагестан

Аннотация. Актуальность. Макулярный разрыв – приобретенное заболевание, характеризующееся сквозным дефектом ткани сетчатки в макулярной зоне, приводящее к снижению центрального зрения, возникновению метаморфозов и центральной скотомы. В последние годы в лечении данного состояния все больший интерес приобретают методики, связанные с закрытием макулярного дефекта аутокровью и ее компонентами, в особенности применение аутологичной кондиционированной плазмы, получаемой методом центрифугирования в запатентованном двойном шприце. **Цель:** анализ собственных клинических результатов за пятилетний опыт применения аутологичной кондиционированной плазмы в лечении макулярных разрывов различного диаметра. **Материалы и методы.** Под наблюдением находились 102 пациента (102 глаза), возраст которых варьировал от 50 до 65 лет. В зависимости от размера отверстия пациентов распределили на три группы. Хирургическая тактика лечения макулярных разрывов заключалась в проведении витрэктомии по стандартной трехпортовой методике 25 G. Получали аутологичную кондиционированную плазму путем забора 20 мл венозной крови пациента с последующим центрифугированием в течение 5 минут с использованием запатентованного двойного шприца (Arthrex АСР) и нанесением содержимого на область разрыва. После хирургического вмешательства проводили динамическое наблюдение пациентов в течение 6 месяцев. **Результаты.** Полное закрытие макулярного отверстия с формированием фовеолярной ямки достигнуто в 94,2 % случаях. У 6 пациентов полного сближения краев макулярного разрыва не произошло. Данные больные были взяты на повторную хирургию с применением механического сближения краев макулярного разрыва. Наблюдение методом оптической когерентной томографии через 6 месяцев не выявило рецидивов макулярных разрывов у всех пациентов. **Обсуждение.** Применение аутологичных гуморальных факторов в лечении макулярных разрывов является эффективным способом блокирования ретинальных дефектов с минимальным риском повреждения сетчатки. **Заключение.** Возможность локального применения аутологичной кондиционированной плазмы в хирургии витреомакулярного интерфейса, в частности, при макулярных разрывах с учетом ее регенеративных и репаративных свойств, позволяет получить хороший анатомо-функциональный результат с достижением высоких зрительных функций и свести к минимуму травматизацию ретинальной ткани в ходе операции.

Ключевые слова: аутологичная кондиционированная плазма, макулярный разрыв, витрэктомия, витреомакулярный интерфейс

Для цитирования: Шамратов Р. З., Рамазанова Л. Ш., Напылова О. А., Илюхина Е. Ю., Арустамян Ж. К., Ихсанов С. С., Магомедова М. Г., Маккаева С. М. Пятилетний опыт использования аутологичной кондиционированной плазмы крови при макулярных разрывах // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2024. Т. 5, № 2. С. 45–51. doi: 10.17021/2712-8164-2024-2-45-51.

YEARS OF EXPERIENCE IN THE USE OF AUTOLOGOUS CONDITIONED BLOOD PLASMA FOR MACULAR HOLES

Rakhim Z. Shamratov¹, Liya Sh. Ramazanova¹,
Ol'ga A. Napylova¹, Ekaterina U. Ilukhina¹,
Zhanna K. Arustamyan¹, Samat S. Ikhsanov¹,
Marziyat G. Magomedova², Sakinat M. Makkaeva³

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia.

²Alexander-Mariinsky Regional Clinical Hospital, Astrakhan, Russia

³Dagestan State Medical University, Makhachkala, Dagestan

Abstract. Topicality. Macular hole is an acquired disease characterized by a through defect of retinal tissue in the macular zone, leading to decreased central vision, the occurrence of metamorphopsia and central scotoma. In recent years, in the treatment of this condition, techniques associated with closing the macular defect with autologous blood and its components have become increasingly interesting. In particular, the use of autologous conditioned plasma obtained by centrifugation in a patented double syringe. **Purpose.** Analysis of our own clinical results over five years of experience in using ACP in the treatment of macular holes of various diameters. **Materials and methods.** 102 patients (102 eyes), whose age ranged from 50 to 65 years, were under observation. Depending on the size of the hole, the patients were divided into three groups. The surgical tactics for treating macular holes consisted of vitrectomy using the standard 3-port 25 G. Autologous conditioned plasma (ACP) was obtained by collecting 20 ml of the patient's venous blood, followed by centrifugation for 5 minutes using a proprietary dual syringe (Arthrex ACP) and applying the contents to the area of the rupture. Patients were followed up for 6 months after surgery. **Results.** Complete closure of the macular hole with the formation of the foveal fossa was achieved in 94.2 % of cases. In 6 patients there was no complete approximation of the edges of the macular hole. These patients were taken for revision surgery using mechanical approximation of the edges of the macular hole. OCT follow-up after 6 months revealed no recurrence of macular tears in all patients. **Conclusion.** The possibility of local use of ACP plasma in vitreomacular interface surgery, in particular for macular holes, taking into account its regenerative and reparative properties, allows one to obtain a good anatomical and functional result with the achievement of high visual functions and minimize trauma to the retinal tissue during surgery.

Key words: autologous conditioned plasma, macular hole, vitrectomy, vitreomacular interface

For citation: Shamratov R. Z., Ramazanova L. Sh., Napylova O. A., Ilukhina E. U., Arustamyan Zh. K., Ikhsanov S. S., Magomedova M. G., Makkaeva S. M. Years of experience in the use of autologous conditioned blood plasma for macular holes. *Caspian Journal of Medicine and Pharmacy*. 2024; 5 (2): 45–51. doi: 10.17021/2712-8164-2024-2-45-51 (In Russ.).

Введение. Макулярный разрыв (МР) – приобретенное заболевание, характеризующееся сквозным дефектом ткани сетчатки в макулярной зоне, приводящее к снижению центрального зрения, возникновению метаморфопсий и центральной скотомы [1].

Распространенность МР составляет 7,8 случаев на 100 000 населения в общей популяции, при этом среди лиц старше 55 лет МР встречается в 3,3 случаях на 1 000 населения [2].

По мнению большинства современных витреоретинальных хирургов, единственным эффективным способом лечения МР на данный момент остается хирургический – на основе трехпортовой витрэктомии 25–27 Ga через плоскую часть цилиарного тела с удалением задних слоев стекловидного тела и внутренней пограничной мембраны (ВПМ), закрытием макулярного разрыва, тампонадой витреальной полости заменителями стекловидного тела [3, 4].

Применяют различные методы хирургического закрытия разрывов (метод сближения краев разрыва путём «массажа» сетчатки, 2005) [5], метод сопоставления края макулярного разрыва с использованием вакуумной аспирации [6], метод закрытия МР инвертированным лоскутом ВПМ (2010) [7], метод аутологичной трансплантации ВПМ (2014) [8], метод «темпоральный перевёрнутый лоскут ВПМ».

метод поэтапного формирования фрагмента ВПМ, или «лепестковая» техника (2015) [9], метод «инвертированного лоскута с деликатным окрашиванием» (2016) [10]. В последние годы все больший интерес приобретают методики, связанные с закрытием МР аутокровью и ее компонентами [11].

В хирургии витреомакулярного интерфейса на сегодняшний день превалируют две методики: применение аутоплазмы, обогащенной тромбоцитами (PRP – Platelet-Rich Plasma) [12], и нового типа обогащенной тромбоцитами плазмы – аутологичной кондиционированной плазмы (АСР), которая, в свою очередь, практически лишена лейкоцитов и является обогащённой тромбоцитами плазмой с несколько меньшим по сравнению со стандартной количеством тромбоцитов в плазме и получаемой методом центрифугирования в двойном шприце (Arthrex АСР). Преимуществом метода является его безопасность, доступность и быстрота в плане достижения анатомического результата, что позволяет минимизировать риски послеоперационных осложнений [13].

Цель: анализ собственных клинических результатов за пятилетний опыт применения АСР в лечении макулярных разрывов различного диаметра.

Материалы и методы исследований. Под наблюдением находились 102 пациента (102 глаза), возраст которых варьировал от 50 до 65 лет. В зависимости от размера отверстия пациентов распределили на три группы: отверстие малой (≤ 250 нм), средней ($> 200 \leq 400$ нм) и большой (> 400 нм) величины.

Макулярное отверстие малой величины было зафиксировано у 37 пациентов, на основании ширины узкой части размер отверстия варьировал от 100 до 250 нм ($189,8 \pm 41,4$). Корректирующая острота зрения вдаль – $0,03-0,4$ ($0,2 \pm 0,1$), среднее значение светочувствительности сетчатки составило $12,5 \pm 1,6$ дБ.

Среднее макулярное отверстие отмечено у 53 пациентов – от 270 до 412 нм ($334,3 \pm 36,6$). Острота зрения вдаль – $0,02-0,2$ ($0,1 \pm 0,1$). Среднее значение светочувствительности сетчатки – $14,7 \pm 1,2$ дБ.

У 12 пациентов был зафиксирован большой диаметр отверстия, размер которого колебался в пределах от 598 до 1020 нм ($655,9 \pm 178,3$). Корректирующая острота зрения вдаль – от 0,005 до 0,1 ($0,05 \pm 0,05$). Показатели средней светочувствительности сетчатки – $10,0 \pm 2,1$ дБ.

Все пациенты, как перед операцией, так и после нее, проходили комплексное офтальмологическое обследование, включающее в себя визометрию, бесконтактную тонометрию, авторефрактометрию, офтальмоскопию, оптическую когерентную томографию на приборе “Optovue” (США), фотографирование глазного дна с помощью фундус-камеры, исследование светочувствительности сетчатки на периметре “Octorpus-900” (Швейцария), что позволило оценить структурные изменения сетчатки у пациентов и в дооперационном, и в послеоперационном периодах.

В результате исследования среднее значение общей светочувствительности (45 точек) подсчитывали прибором “Octorpus-900” автоматически после каждого обследования.

Из сопутствующей патологии у 23 пациентов была выставлена артериальная гипертензия. Все пациенты за 3 суток до операции исключили прием препаратов, влияющих на свертывающую систему крови.

Хирургическая тактика лечения макулярных разрывов заключалась в проведении витрэктомии по стандартной трехпортовой методике 25 G на аппарате “Stellaris Elit Baush & Lomb” (США). На фоне премедикации и нейролептанальгезии устанавливали три склеральных порта в проекции плоской части цилиарного тела. Через порты выполняли витрэктомии в центральных отделах. Предварительно окрасив триамцинолоном, задняя гиалоидная мембрана была удалена. В витреальную полость вводили краситель метиленовый синий. Проводили пилинг ВПМ путем макулорексиса диаметром до 1/3 диаметра диска зрительного нерва (ДЗН), после замены сбалансированного физиологического раствора на воздух проводили аспирацию интравитреальной жидкости рукояткой “Backflesh” (Rumex, Великобритания, США).

Вследствие травматичности механического сближения краев во всех случаях данный метод не использовали.

АСР получили путем забора 20 мл венозной крови пациента с последующим центрифугированием в течение 5 мин с использованием двойного шприца (Arthrex АСР). В результате чего эритроциты и лейкоциты оседали внизу, а верхним слоем в пробирке оставалась только плазма, насыщенная тромбоцитами. Приготовленную аутологичную кондиционированную плазму забирали во встроенный в систему второй шприц в объеме порядка 5 мл. На завершающем этапе операции в зону разрыва под воздух наносили 2–3 капли АСР в несколько слоев, создавая «тромбоцитарную пробку», до формирования визуального закрытия макулярного дефекта, далее проводили воздушную тампонаду витреальной полости. В раннем послеоперационном периоде всем пациентам было рекомендовано нахождение в положении лицом вниз в течение 2 ч.

Результаты исследования и их обсуждение. Во всех случаях хирургическое вмешательство и послеоперационный период проходили без осложнений. После оперативных вмешательств проводили стандартную медикаментозную (антибактериальную и противовоспалительную) терапию. На 5 сутки после операции оценивали анатомические результаты на оптическом когерентном томографе “Optovue” (США), в этот период фибриноклоточный тромб рассасывался, у пациентов наблюдалось восстановление профиля макулы. Проводили динамическое наблюдение пациентов в течение 6 месяцев (на 5 день, через 2 недели, через 1 месяц, через 3 месяца, через 6 месяцев). Через 1 месяц в 94,2 % случаях достигнуто полное закрытие макулярного отверстия с формированием фовеолярной ямки.

У пациентов с малым диаметром отверстия в сроки наблюдения 6 месяцев острота зрения вдаль повысилась с $0,2 \pm 0,1$ до $0,6 \pm 0,2$. Светочувствительность сетчатки составила $12,5 \pm 1,6$ до $10,0 \pm 1,2$ дБ.

У пациентов со средним диаметром отверстия острота зрения вдаль повысилась с $0,1 \pm 0,1$ до $0,5 \pm 0,15$. Светочувствительность сетчатки составила $10,9 \pm 1,5$ дБ.

У группы пациентов с большим макулярным отверстием в указанные сроки наблюдения острота зрения повысилась с $0,05 \pm 0,05$ до $0,4 \pm 0,2$, Показатели светочувствительности сетчатки варьировали с $10,0 \pm 2,1$ дБ до $8,5 \pm 2,0$ дБ. Субъективно все пациенты отмечали улучшение центрального, цветового зрения, контрастной чувствительности.

У 6 пациентов не произошло полного сближения краев макулярного разрыва – у 2 пациентов из группы со средним диаметром разрыва и у 4 пациентов из группы с большим диаметром разрыва. По нашему мнению, это связано с длительным применением антикоагулянтов в данной когорте больных, что привело к качественным изменениям состава фибриновой пленки. Эти пациенты были взяты на повторное хирургическое вмешательство с применением механического сближения краев макулярного разрыва с последующей тампонадой витреальной полости силиконовым маслом, при этом были получены более низкие функциональные результаты по сравнению с вышеописанным методом. Острота зрения повысилась с $0,05 \pm 0,05$ до $0,3 \pm 0,1$, Показатели светочувствительности сетчатки изменились с $10,0 \pm 2,1$ до $8,1 \pm 1,9$ дБ. Через 6 месяцев у всех пациентов, по данным оптической когерентной томографии, рецидивов макулярных разрывов не выявлено. Профиль сетчатки восстановился, острота зрения улучшалась еще в среднем на $0,04 \pm 0,07$.

Применение технологии АСР позволяет получить практически лишенную лейкоцитов, «чистую» плазму, в отличие от обогащенной тромбоцитами плазмы (количество лейкоцитов в плазме: ОТП – $20\text{--}25 \cdot 10^9$, АСР – $0\text{--}0,2 \cdot 10^9$), их количество напрямую коррелирует с риском послеоперационного воспаления, а отсутствие антикоагулянта сводит к минимуму все возможные осложнения, связанные с развитием специфического аллергического ответа [14].

Применение аутологичных гуморальных факторов в лечении макулярных разрывов является эффективным способом блокирования ретинальных дефектов с минимальным риском повреждения сетчатки. Всасывающаяся в микропросвет АСР осуществляет наиболее полное микроскопическое покрытие склеиваемых неровных поверхностей стенок разорванной макулярной ткани. При этом происходит затекание аутоплазмы в неровности, микротрещины и микрополости.

Достигается максимальное покрытие АСР («биологическим клеем») склеиваемых раневых поверхностей макулярного разрыва. Между соединяемыми поверхностями образуется сгусток из свернувшейся АСР, который обеспечивает регенерационный и репарационный потенциал. Предлагаемая технология максимально приближается к микромеханизмам естественного восстановительного процесса ткани, который обеспечивает постоянное физиологическое самовосстановление микроповреждений, происходящих в процессе активной жизнедеятельности организма человека [15].

Преимущество хирургического лечения МР по методике АСР заключается в отсутствии необходимости применения времязатратных механических манипуляций с получением хороших результатов без больших материальных затрат.

Заключение. Возможность локального применения аутологичной кондиционированной плазмы в хирургии витреомакулярного интерфейса, в частности, при макулярных разрывах, с учетом ее регенеративных и репаративных свойств позволяет получить хороший анатомо-функциональный результат с достижением высоких зрительных функций и свести к минимуму травматизацию ретинальной ткани в ходе операции.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Gass J. D. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis // Archives of Ophthalmology. 1988. Vol. 106, no. 5. P. 629–639. doi: 10.1001/archophth.1988.01060130683026. PMID: 3358729.
2. McCannel C. A., Ensminger J. L., Diehl N. N., Hodge D. N. Population-based incidence of macular holes // Ophthalmology. 2009. Vol. 116, no. 7. P. 1366–1369. doi: 10.1016/j.ophtha.2009.01.052. PMID: 19576500; PMCID: PMC2867090.
3. Балашевич Л. И., Байбородов Я. В., Жоголев К. С. Хирургическое лечение патологии витреомакулярного интерфейса. Обзор литературы в вопросах и ответах // Офтальмохирургия. 2015. № 2. С. 80–85. doi: 10.25276/0235-4160-2015-2-80-86.
4. Файзрахманов Р. Р., Павловский О. А., Ларина Е. А. Оперативное лечение макулярного разрыва с сохранением внутренней пограничной мембраны // Вестник Национального медико-хирургического центра имени Н. И. Пирогова. 2019. № 3. С. 69–74. doi: 10.25881/BPNMSC.2019.77.52.014.
5. Алпатов С. А., Щуко А. Г., Малышев В. В. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. Новосибирск: Наука, 2005. С.136.
6. Бикбов М. М., Алтынбаев У. Р., Гильманшин Т. Р., Чернов М. С. Выбор способа интраоперационного закрытия идиопатического макулярного разрыва большого диаметра // Офтальмохирургия. 2010. № 1. С. 25–28.
7. Michalewska Z., Michalewski J., Adelman R. A., Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes // Ophthalmology. 2010. Vol. 117, no. 10. P. 2018–2025.
8. Morizane Yu., Shiraga F., Kimura S. et al. Autologous transplantation of the internal limiting membrane for refractory macular holes // American Journal of Ophthalmology. 2014. Vol. 157. P. 861–869.
9. Michalewska Z., Michalewski J., Nawrocki J. et al. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique: a comparative study // Retina. 2015. Vol. 35. P. 1844–1850.
10. Патент № 2617528 Российская Федерация, МПК А61F 9/007 (2006.01). Способ хирургического лечения больших идиопатических макулярных разрывов с использованием техники «перевернутого лоскута внутренней пограничной мембраны» / Казайкин В. Н., Новоселова Т. Н.; патентообладатель АО «Екатеринбургский центр МНТК «Микрохирургия глаза». № 2016111238: заявл. 25.03.2016; опубл. 25.04.2017. 11 с.
11. Куликов А. Н., Чурашов С. В., Попов Е. М. Методы лечения макулярного разрыва – история и перспективы // Вестник Национального медико-хирургического центра имени Н. И. Пирогова. 2021. Т. 16, № 1. С. 135–138. doi: 10.25881/BPNMSC.2021.14.53.026.
12. Шамратов Р. З., Рамазанова Л. Ш., Напылова О. А. Дифференцированный подход к тактике хирургического лечения идиопатических макулярных разрывов // Глаз. 2021. Т. 23, № 4. С. 12–16. doi: 10.33791/2222-4408-2021-4-12-16.
13. Шамратов Р. З., Рамазанова Л. Ш., Напылова О. А. Отдаленные результаты применения богатой тромбоцитами плазмы крови (PRP) в хирургии макулярных разрывов различного диаметра // Добрые соседи – 2019. Киров, 2019. С. 223–225.
14. Арсютов Д. Г. Использование обогащенной тромбоцитами плазмы, в том числе аутологичной кондиционированной плазмы, при сквозных ранениях глаза // Саратовский научно-медицинский журнал. 2020. Т. 16, № 1. С. 207–210.
15. Тахчиди Х. П. Технология микрохирургической реконструкции фовеа при макулярных разрывах // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2023. № 6. С. 108–114.

References

1. Gass J. D. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. Archives of Ophthalmology. 1988; 106 (5): 629–639. doi:10.1001/archophth.1988.01060130683026. PMID: 3358729.
2. McCannel C. A., Ensminger J. L., Diehl N. N., Hodge D. N. Population-based incidence of macular holes. Ophthalmology. 2009; 116 (7): 1366–1369. doi: 10.1016/j.ophtha.2009.01.052. PMID: 19576500; PMCID: PMC2867090.

3. Balashevich L. I., Bayborodov Ya. V., Zhogolev K. S. Surgical treatment of the pathology of the vitreomacular interface. A review of the literature in questions and answers. *Oftalmokhirurgiya = Ophthalmosurgery*. 2015; 2: 80–85. doi: 10.25276/0235-4160-2015-2-80-86 (In Russ.).
4. Fayzrahmanov R. R., Pavlovskiy O. A., Larina E. A. The method of closure of macular holes with a partial peeling of the internal limiting membrane: comparative analysis. *Vestnik Natsionalnogo mediko-khirurgicheskogo tsentra imeni N. I. Pirogova = Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2019; 3: 69–74. doi: 10.25881/BPNMSC.2019.77.52.014 (In Russ.).
5. Alpatov S. A., Shchuko A. G., Malyshev V. V. Pathogenesis and treatment of idiopathic macular ruptures. *Novosibirsk: Nauka*; 2005: 136. (In Russ.).
6. Bikbov M. M., Altynbaev U. R., Gilmanshin T. R., Chernov M. S. Choosing a method for intraoperative closure of an idiopathic macular rupture of large diameter. *Oftalmokhirurgiya = Ophthalmosurgery*. 2010; 1: 25–28 (In Russ.).
7. Michalewska Z., Michalewski J., Adelman R. A., Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology*. 2010; 117 (10): 2018–2025.
8. Morizane Yu., Shiraga F., Kimura S. et al. Autologous transplantation of the internal limiting membrane for refractory macular holes. *American Journal of Ophthalmology*. 2014; 157: 861–869.
9. Michalewska Z., Michalewski J., Nawrocki J. et al. Temporal inverted internal limiting membrane flap technique versus classic inverted internal limiting membrane flap technique: a comparative study. *Retina*. 2015; 35: 1844–1850.
10. Kazaikin V. N., Novoselova T. N. Patent No. 2617528 Russian Federation, IPC A61F 9/007 (2006.01). Method for surgical treatment of large idiopathic macular holes using the “inverted internal limiting membrane flap” technique. No. 2016111238: declared. 25.03.2016; published. 25.04.2017. 11 p (In Russ.).
11. Kulikov A. N., Churashov S. V., and Popov E. M. Methods of treatment of macular clear – history and prospects. *Vestnik Natsionalnogo mediko-khirurgicheskogo tsentra imeni N. I. Pirogova = Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2021; 16 (1): 135–138. doi: 10.25881/BPNMSC.2021.14.53.026 (In Russ.).
12. Shamratov R. Z., Ramazanova L. Sh., Napylova O. A. Differentiated Approach to Strategies of Surgical Treatment of Idiopathic Macular Holes. *The Eye = Glaz*. 2021; 23 (4): 12–16. doi: 10.33791/2222-4408-2021-4-12-16 (In Russ.).
13. Shamratov R. Z., Ramazanova L. Sh., Napylova O. A. Remote results of the use of platelet-rich plasma (PRP) in surgery of macular holes of various diameters. *Dobrye sosed'i – 2019 = Good neighbors – 2019*. Kirov: 2019: 223–225 (In Russ.).
14. Arsyutov D. G. Use of platelet rich plasma, including autologous conditioned plasma, in the surgery of perforating eye injuries. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2020; 16 (1): 207–210 (In Russ.).
15. Takhchidi Kh. P. Foveal microsurgical reconstruction technique for macular hole. *Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of the Russian State Medical University*. 2023; 6: 108–114. doi: 10.24075/vrgmu.2023.055 (In Russ.).

Информация об авторах

- Р. З. Шамратов**, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru;
- Л. Ш. Рамазанова**, доктор медицинских наук, профессор кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет; главный внештатный специалист-офтальмолог Южного федерального округа, Астрахань, Россия, e-mail: ram-l@list.ru;
- О. А. Нapyлова**, ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: napylovaolga@mail.ru;
- Е. Ю. Илюхина**, – ассистент кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: tovt-katya@mail.ru;
- Ж. К. Арустамян**, ординатор кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: a.zh.111@mail.ru;
- С. С. Ихсанов**, ординатор кафедры оториноларингологии и офтальмологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: samat.ikhsanov.98@inbox.ru;
- М. Г. Магомедова**, врач-офтальмолог, Александрo-Маринская областная клиническая больница, Астрахань, Россия, e-mail: marzi_@mail.ru;
- С. М. Маккаева**, доктор медицинских наук, доцент кафедры геронтологии и гериатрии, Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Россия, e-mail: gelios-farma@yandex.ru.

Information about the author

- R. Z. Shamratov**, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: rahim.shamratov.90@mail.ru;
- L. Sh. Ramazanova**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department, Astrakhan State Medical University; Chief Freelance Ophthalmologist of the Southern Federal District, Astrakhan, Russia, e-mail: ram-l@list.ru;
- O. A. Napylova**, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: napylovaolga@mail.ru;

E. U. Ilukhina, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: tovt-katya@mail.ru;

Zh. K. Arustamyan, Resident of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: a.zh.111@mail.ru;

S. S. Ikhsanov, Resident of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: samat.ikhsanov.98@inbox.ru;

M. G. Magomedova, Ophthalmologist, Alexander-Mariinsky Regional Clinical Hospital, Astrakhan, Russia, e-mail: marzi_@mail.ru;

S. M. Makkaeva, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department, Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia, e-mail: gelios-farma@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 03.06.2024; одобрена после рецензирования 11.07.2024; принята к публикации 23.07.2024.

The article was submitted 03.06.2024; approved after reviewing 11.07.2024; accepted for publication 23.07.2024.