

Оригинальное исследование

DOI: <https://doi.org/10.17816/fopr679227>

EDN: NCUJAS

Мастоидопластика с использованием обогащенной тромбоцитами плазмы

Д.Д. Пожарская¹, С.Г. Вахрушев¹, И.А. Каширцева^{1,2}¹ Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия;² Красноярская межрайонная детская больница № 4, Красноярск, Россия;

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В настоящее время в области отохирургии проводят исследования и разрабатывают новые методы хирургического лечения пациентов с хроническим гнойным средним отитом, поскольку на сегодняшний день отсутствует единая общепринятая стратегия. Решение этой проблемы в педиатрической практике требует особого внимания — ухудшение слуха у детей может привести к необратимым последствиям для их развития.

Цель — повышение эффективности лечения детей с хроническим гнойным средним отитом с холестеатомой путем совершенствования метода облитерации мастоидальной полости.

Методы. На базе КГБУЗ «Красноярской межрайонной детской больницы № 4», детское отделение гнойной хирургии, в период с 2019 по 2024 г. проведена реоперация 54 детям с хроническим гнойным средним отитом с холестеатомой. В 1-й группе для пластики мастоидальной полости были использованы костные чипсы, во 2-й группе — костные чипсы, обогащенная тромбоцитами плазма и гель-плазма. Всем детям при поступлении и через 1 год после операции осуществлено комплексное обследование.

Результаты. При проведении отомикроскопии и мультиспиральной компьютерной или магнитно-резонансной томографии в режиме pop-EPI DWI височных костей через 1 год в группе, где была применена классическая методика облитерации костными чипсами, рецидив холестеатомы обнаружен у 36% пациентов. При применении, помимо костных чипсов, обогащенной тромбоцитами плазмы и гель-плазмы, холестеатома обнаружена у 1 пациента (4%).

Заключение. Методику характеризуют простота проведения и безопасность, и она продемонстрировала эффективность у пациентов с хроническим гнойным средним отитом с холестеатомой.

Ключевые слова: хронический гнойный средний отит; холестеатома; мастоидопластика; обогащенная тромбоцитами плазма; гель-плазма; костная регенерация.

Как цитировать

Пожарская Д.Д., Вахрушев С.Г., Каширцева И.А. Мастоидопластика с использованием обогащенной тромбоцитами плазмы // Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae. 2025. Т. 31. № 1. С. 40–45. DOI: 10.17816/fopr679227 EDN: NCUJAS

Original Study Article

DOI: <https://doi.org/10.17816/fopr679227>

EDN: NCUJAS

Mastoid Obliteration Using Platelet-Rich Plasma

Daria D. Pozharskaya¹, Sergey G. Vakhrushev¹, Irina A. Kashirtseva^{1,2}¹ Professor V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia;² Krasnoyarsk Interdistrict Children's Hospital No. 4, Krasnoyarsk, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Research and development of new surgical treatments for patients with chronic purulent otitis media are actively carried out in otosurgery as today there is no single generally accepted treatment. This is an urgent task in pediatric practice as hearing loss in children can lead to irreversible consequences for their development.

AIM: To increase the treatment efficacy for children with chronic purulent otitis media with cholesteatoma by improving the mastoid obliteration method.

METHODS: From 2019 to 2024, 54 children with chronic purulent otitis media with cholesteatoma were reoperated at the Pediatric Purulent Surgery Department of Krasnoyarsk Interdistrict Children's Hospital No. 4. In group 1, we used bone chips for mastoid obliteration; in group 2 we used bone chips, platelet-rich plasma, and plasma gel. All children underwent a comprehensive examination at admission and 1 year postoperatively.

RESULTS: In otomicroscopy and non-EPI DWI MSCT/MRI of the temporal bones at 1 year, recurrence of cholesteatoma was detected in 36% of patients in the group where the standard obliteration with bone chips was used. In the group where platelet-rich plasma and plasma gel were used in combination with bone chips, cholesteatoma was detected in 1 patient (4%).

CONCLUSION: The technique is easy to use and safe. It was effective in patients with chronic purulent otitis media with cholesteatoma.

Keywords: chronic purulent otitis media; cholesteatoma; mastoid obliteration; platelet-rich plasma; plasma gel; bone regeneration.

To cite this article

Pozharskaya DD, Vakhrushev SG, Kashirtseva IA. Mastoid Obliteration Using Platelet-Rich Plasma. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2025;31(1):40–45. DOI: 10.17816/fopr679227 EDN: NCUJAS

Submitted: 07.05.2025

Accepted: 13.06.2025

Published online: 30.06.2025

ОБОСНОВАНИЕ

Одна из актуальных проблем современной отиатрии — отсутствие единой тактики хирургического лечения хронического гнойного среднего отита (ХГСО) с холестеатомой. Ведущие отоларингологи ведут споры о преимуществах и недостатках открытой и закрытой техники операции, заушного и эндоурального доступа, возможных пластических материалах для пластики полости сосцевидного отростка и восстановления цепи слуховых косточек. Однако целями каждого проведенного хирургического вмешательства остаются санация очага инфекции, а также восстановление анатомии и физиологии среднего уха.

ХГСО с холестеатомой у детей вызывает особую остроту, так как при несвоевременном лечении может привести к нарушению формирования речи, психоэмоционального развития, социализации ребенка и ухудшению качества жизни. При этом течение холестеатомного процесса у пациентов детского возраста происходит с особой агрессивностью, что проявляется интенсивным ростом образования, высокой частотой рецидивов после хирургических вмешательств, а также внутричерепными и гнойно-септическими осложнениями [1].

Компоненты холестеатомы способны разрушать структуры височной кости, хирургическое лечение влечет за собой создание дефектов костной ткани. На современном этапе развития отоларингологии все больше специалистов приходят к мнению, что оптимальный метод лечения — комбинированный подход, который включает как этап санации, так и реконструкцию, что позволяет восстановить архитектуру среднего уха через мастоидопластику и оссиккулотимпанопластику [2]. Продолжен поиск новых биосовместимых материалов для заполнения костных полостей, образующихся в процессе санации [3–5]. Однако наибольшими преимуществами обладают аутологичные ткани: костные чипсы, полученные с помощью долота, а также костная стружка, образующаяся при использовании бормашин, известная в англоязычной литературе как костный «паштет» (*bone pâté*) [6–9].

Одно из новых направлений в пластике постсанационной полости — применение обогащенной тромбоцитами плазмы (ОТП) [10, 11]. ОТП получают из венозной крови пациента по стандартизированной технологии путем центрифугирования в специальных пробирках, поэтому она безопасна с точки зрения развития побочных реакций, а также передачи инфекционных заболеваний от донора к реципиенту. Факторы роста, содержащиеся в ОТП, способствуют пролиферации костных клеток и ангиогенезу, благодаря чему ОТП нашла широкое применение в челюстно-лицевой хирургии, травматологии, пластической хирургии [12].

Несмотря на большой интерес отоларингологов к оптимизации результатов хирургического лечения ХГСО с холестеатомой, в настоящее время недостает исследований,

в которых изучали бы применение, помимо аутологичных костных чипсов, для пластики мастоидальной полости дополнительных компонентов, а именно ОТП.

Цель — повышение эффективности лечения детей с хроническим гнойным средним отитом с холестеатомой путем совершенствования метода облитерации мастоидальной полости.

МЕТОДЫ

Клиническое исследование проведено на базе КГБУЗ «Красноярская межрайонная детская больница № 4», детское отделение гнойной хирургии, в период с 2019 по 2024 г. Объектом исследования стали 54 ребенка в возрасте от 7 до 18 лет с ХГСО с холестеатомой после ранее проведенной санирующей операции в объеме аттикоантромастотомии, нуждающиеся в повторном оперативном лечении. Исследования выполнены с использованием рентгенологического оборудования Красноярского краевого клинического центра охраны материнства и детства.

Для анализа результатов хирургического лечения были выделены 2 клинические группы. В 1-ю группу вошли 30 пациентов, из них 22 (73%) мальчика и 8 (27%) девочек, которым в ходе реоперации применена классическая методика мастоидопластики с использованием костных чипсов. Во 2-ю группу вошли 24 пациента, из них 16 (67%) мальчиков и 8 (33%) девочек, у которых, помимо костных чипсов, применена обогащенная тромбоцитами плазма в жидком виде и гель-плазма. Медиана возраста в 1-й группе составила 13 лет, во 2-й — 12 лет.

В предоперационном периоде всем пациентам проведены общеклиническое, оториноларингологическое обследование, включая отомикроскопию и отоэндоскопию, акуметрия, тональная пороговая аудиометрия, а также компьютерная томография височных костей. В ходе анализа компьютерной томограммы оценивали костно-деструктивные изменения структур среднего уха, состояние полости после ранее проведенного хирургического лечения, а также определяли наличие недовскрытых клеток сосцевидного отростка и костных навесов.

Аналогичный набор исследований проведен через 1 год после реоперации в рамках консультативного приема в дневном ЛОР-стационаре. В случае затруднения при дифференцировке холестеатомы от рубцовой ткани и грануляций во избежание необоснованной ревизионной хирургии, пациентов направляли на проведение магнитно-резонансной томографии в режиме pop-EPI DWI [13].

До проведения хирургического лечения в 1-й группе 27 пациентов (90%) предъявляли жалобы на сохраняющееся снижение слуха, 7 больных (23%) — на оторрхею. Отомикроскопически у 12 (40%) обнаружено наличие перфорации неотимпанальной мембраны. Жалобы на шум в ушах предъявляли по одному пациенту в обеих группах (3 и 4%).

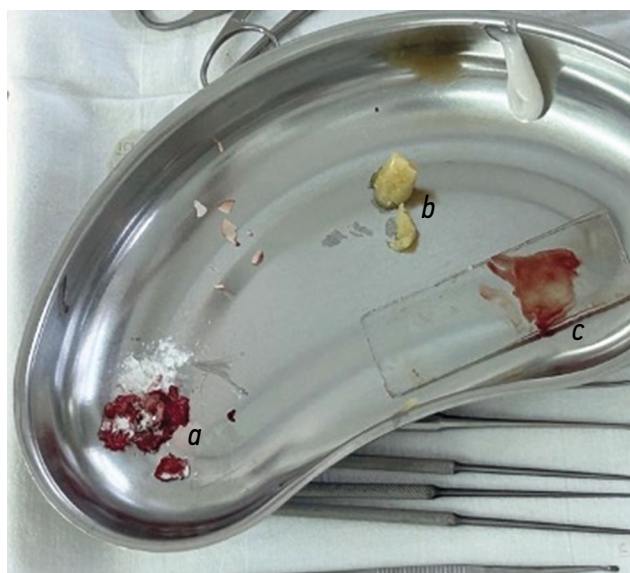


Рис. 1. Пластические материалы: *a* — костные чипсы, смешанные с порошком цефтриаксона; *b* — гель-плазма; *c* — фасция височной мышцы.

Fig. 1. Plastic materials: *a*, bone chips mixed with ceftriaxone powder; *b*, plasma gel; *c*, temporalis muscle fascia.

Во 2-й группе у всех пациентов (100%) было снижение слуха, 5 пациентов (21%) отмечали периодически возникающее гноетечение, у 8 пациентов (37%) была перфорация. Интраоперационно рецидив холестеатомы подтвержден у 60% пациентов 1-й группы и 58% пациентов 2-й группы.

На операционном столе до введения пациента в наркоз при помощи периферического катетера проводили взятие крови в пробирку Plasmolifting (Россия). Пробирки центрифугировали со скоростью 3200 оборотов в минуту в течение 5 мин. Таким образом получали обогащенную тромбоцитами плазму в жидком виде. Часть жидкой ОТП в шприце помещали в термостат при температуре 95°C на 4 мин для ее перевода в состояние геля (рис. 1).

В ходе реоперации всем детям осуществлена ревизионная saniрующая операция — раздельная аттикоан-

тромастоидотомия с облитерацией мастоидальной полости и тимпанопластикой. Под эндотрахеальным наркозом под контролем операционного микроскопа осуществляли разрез кожи и мягких тканей в заушной области по рубцу, выполняли Т-образный разрез мышечно-надкостничного лоскута, распатором мягкие ткани отсепаровывали от наружной стенки мастоидальной полости и вдоль задней стенки слухового прохода. Оценивали состояние мастоидальной полости в проекции треугольника Шипо. Из кортикального слоя височной кости производили забор костных чипсов при помощи долота, смешивали их с порошком цефтриаксона. В случае наличия мастоидопластики в анамнезе пластический материал предыдущей операции удаляли для проведения полноценной ревизии сосцевидного отростка. Края полости сглаживали алмазным наконечником бора. Осуществляли полное вскрытие ячеек сосцевидного отростка.

Для облитерации мастоидальной полости у пациентов 1-й группы использовали костные чипсы. Во 2-й группе к костным чипсам добавляли гель-плазму и ОТП в жидком виде (рис. 2).

Гель-плазма способствует фиксации костных чипсов между собой и с костным ложем, в то время как ОТП благодаря биологически активным веществам в составе стимулирует процесс регенерации костной ткани. Область пластики прикрывали фасцией височной мышцы в обеих группах.

Исходя из имеющихся разрушений, определяли объем слухоулучшающего этапа операции: тимпаноластика или оссикулотимпаноластика. Рану ушивали послойно. Тампонада слухового прохода на 21-й день.

Статистический анализ проводили методами вариационной статистики с применением программы IBM SPSS Statistics. Для оценки различий между двумя несвязанными группами, представленными качественными данными, использовали таблицы сопряженности и критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса. За уровень статистической значимости принимали $p < 0,05$.

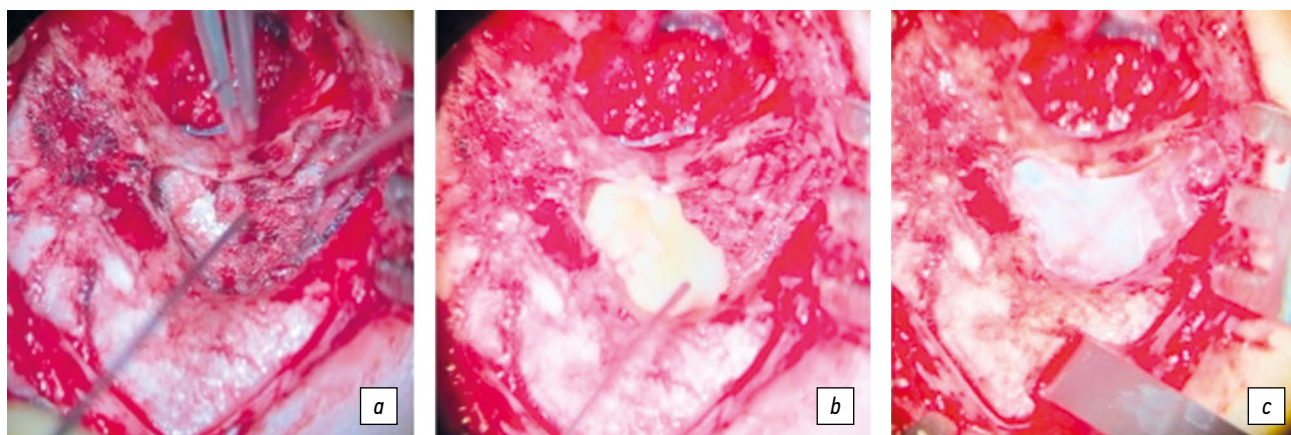


Рис. 2. Облитерация антростоидальной полости: *a* — костными чипсами с обогащенной тромбоцитами плазмой; *b* — гель-плазмой; *c* — фасцией височной мышцы.

Fig. 2. Antromastoid obliteration: *a*, bone chips with platelet-rich plasma; *b*, plasma gel; *c*, temporalis muscle fascia.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Эффективность хирургического лечения детей с ХГСО с холестеатомой оценивали по клинко-анатомическим и функциональным результатам при повторном осмотре через 1 год. Определяли наличие таких клинических проявлений ХГСО, как гноетечение из уха, снижение слуха, шум в ушах и головокружение. Оценивали состояние неотимпанальной мембраны по данным отомикроскопии, состояние трепанационной полости по данным мультиспиральной компьютерной или магнитно-резонансной томографии височных костей в режиме non-EPI DWI.

В первой группе 9 пациентов (30%) предъявляли жалобы на выделения из уха. Отомикроскопически обнаружен рецидив воспалительного процесса, проявляющийся воспалением неотимпанальной мембраны, наличием отделяемого в наружном слуховом проходе. Во 2-й группе, где использовали обогащенную тромбоцитами плазму, наличие воспаления обнаружено у 2 пациентов (8%).

При проведении инструментальных методов исследования (мультиспиральная компьютерная / магнитно-резонансная томография височных костей) в 1-й группе у 9 пациентов с явлениями воспаления подтверждено наличие рецидива холестеатомы. Кроме того, в 2 случаях обнаружен рецидив холестеатомы без явных клинических проявлений. Таким образом, при использовании в качестве пластического материала костных чипсов рецидив холестеатомы составил 36%. У 7 пациентов в процесс была вовлечена антромастоидальная полость. У 4 пациентов были поражены структуры барабанной полости.

Во 2-й группе с помощью инструментальных методов исследования холестеатома подтверждена у 1 пациента (4%). Образование локализовалось в барабанной полости. Антромастоидальная полость не была вовлечена в процесс.

Удельный вес рецидива холестеатомы в 1-й группе статистически значимо отличается от показателя во 2-й группе ($p=0,012$).

При анализе мультиспиральной компьютерной томографии височных костей у пациентов 2-й группы обращало на себя внимание отсутствие четкой границы между костным ложом и пластическим материалом в области проведения пластики за счет высокой остеинтеграции.

ОБСУЖДЕНИЕ

Применение обогащенной тромбоцитами плазмы, гель-плазмы и костных чипсов для облитерации мастоидальной полости улучшает технику пломбирования костной полости. Гель-плазма становится склеивающим материалом для костных чипсов, способствуя их фиксации и плотной укладке. Обогащенная тромбоцитами плазма стимулирует регенерацию костной ткани в короткие сроки, препятствуя проникновению и разрастанию слизистой оболочки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пластика мастоидальной полости предупреждает формирование ретракционных карманов неотимпанальной мембраны, развитие инфекции, способствует поддержанию состояния «сухого уха». Материалы характеризуют безопасностью и простотой использования, что дает основание для дальнейшего изучения и внедрения в отоларингологическую практику.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Д.Д. Пожарская — обзор литературы, концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов, анализ полученных данных, написание текста; С.Г. Вахрушев — концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных, внесение окончательной правки; И.А. Каширцева — проведение хирургического лечения, сбор и обработка материалов. Авторы одобрили версию для публикации, а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

Благодарности. Авторы признательны сотруднику Красноярского краевого клинического центра охраны материнства и детства Федорову Александру Владимировичу за консультации по теме исследования.

Этическая экспертиза. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом Красноярского государственного медицинского университета им. профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого (№ 102/2020 от 27.11.2020).

Согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие законных представителей пациентов на публикацию медицинских данных и фотографий.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Все данные, полученные в настоящем исследовании, доступны в статье.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внутренних рецензента.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions: D.D. Pozharskaya: conceptualization, methodology, investigation, formal analysis, writing—original draft; S.G. Vakhruшев: conceptualization, methodology, formal analysis, writing—review & editing; I.A. Kashirtseva: surgical interventions, investigation. All authors approved the version of the manuscript to be published, and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of it are appropriately reviewed and resolved.

Acknowledgments: The authors acknowledge Alexander V. Fedorov, an employee of the Krasnoyarsk Regional Clinical Center for Maternal and Child Health, for advice on the subject of the study.

Ethics approval: The study was approved by the local Ethics Committee of the Professor V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (Protocol No. 102/2020 dated November 27, 2020).

Consent for publication: Written informed consent was obtained from the patients for the publication of medical data and photos.

Funding sources: The authors declare no external funding was received for conducting the study or publishing the article.

Disclosure of interests: The authors have no relationships, activities, or interests over the past three years related to for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

Statement of originality: The authors did not use any previously published information (text, illustrations, or data) in this work.

Data availability statement: All data obtained in the present study are available in the article.

Generative AI: Generative AI technologies were not used for this article creation.

Provenance and peer-review: This work was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved two in-house reviewers.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Vlasova GV. Age aspects of the clinical course of the middle ear cholesteatoma in children. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2020;85(1):25–29. doi: 10.17116/otorino20208501125 EDN: BYCQVK
2. Styazhkin DD, Dvoryanchikov VV, Syroezhkin FA, et al. The important issues of mastoidoplasty during reconstructive operations on the middle ear. *Russian Otorinolaryngology*. 2019;18(5):82–88. doi: 10.18692/1810-4800-2019-5-82-88 EDN: XAGEBK
3. Rusetsky YuYu, Chernova OV, Meytel IYu, et al. Obliteration of the middle ear cavity in children: the current state of the problem and our first experience. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2021;86(2):21–27. doi: 10.17116/otorino20218602121 EDN: CCVHVP
4. Semenov FV, Reznikov RV, Skibitskaya NF. Application of bone-plastic materials for mastoidoplasty. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2019;84(1):78–81. (In Russ.) doi: 10.17116/otorino20198401178 EDN: RONQCU
5. Remangeon F, Lahlou G, Alciato L, et al. Management of tegmen defects with mastoid and epitympanic obliteration using S53P4 bioactive glass. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2020;5(2):297–304. doi: 10.1002/lio2.374 EDN: XMGIVK
6. Smith MCF, Huins C, Bhutta M. Surgical treatment of chronic ear disease in remote or resource-constrained environments. *J Laryngol Otol*. 2018;133(1):49–58. doi: 10.1017/S0022215118002165
7. Fischer JL, Nesbitt NB, Littlefield PD. Bone pate obliteration in canal wall down mastoidectomy: modifications of an established technique. *Otol Neurotol*. 2020;41(3):352–358. doi: 10.1097/MAO.0000000000002529 EDN: JVQUVQ
8. Virk JS, Patel N. Primary mastoid reconstruction with Sofradex®-soaked autologous bone pâte: is there a sensorineural hearing effect? *Clin Otolaryngol*. 2016;42(3):758–761. doi: 10.1111/coa.12679
9. Morozov II, Grachev NS, Gorbunova NV. Experience of the surgical treatment of chronic suppurative otitis media with mastoidoplasty. *Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education*. 2023;3(1):64–67. doi: 10.36107/2782-1714_2023-3-1-64-67 EDN: SECYJQ
10. Askar SM, Saber IM, Omar M. Mastoid reconstruction with platelet-rich plasma and bone pate after canal wall down mastoidectomy: a preliminary report. *Ear Nose Throat J*. 2021;100(7):485–489. doi: 10.1177/0145561319879789
11. Elbary M, Nasr W, Sorour S. Platelet-rich plasma in reconstruction of posterior meatal wall after canal wall down mastoidectomy. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2017;22(2):103–107. doi: 10.1055/s-0037-1602699
12. Boldyreva OV, Vakhrushev SG, Toropova LA. The use of platelet-rich plasma in medical practice. *Modern Problems of Science and Education*. 2016;(5):18–20.
13. Kosyakov SYa, Pchelenok EV. The results of surgical ablation of parathympenic spaces in the patients presenting with cholesteatoma. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2018;83(6):22–26. doi: 10.17116/otorino20188306122 EDN: PNZPQP

ОБ АВТОРАХ

*** Пожарская Дарья Дмитриевна;**

адрес: Россия, 660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1;
ORCID: 0000-0001-7284-274X;
eLibrary SPIN: 5372-0673;
e-mail: cherdaria1@mail.ru

Вахрушев Сергей Геннадиевич, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-7774-0969;
eLibrary SPIN: 8904-0423;
e-mail: vsg20061@yandex.ru

Каширцева Ирина Александровна;
ORCID: 0000-0002-6276-1185;
e-mail: irenek@mail.ru

AUTHORS INFO

*** Daria D. Pozharskaya, MD;**

address: 1 Partizana Gheleznyka St., Krasnoyarsk, 660022, Russia;
ORCID: 0000-0001-7284-274X;
eLibrary SPIN: 5372-0673;
e-mail: cherdaria1@mail.ru

Sergey G. Vakhrushev, MD, Dr. Sci. (Medicine); Professor;
ORCID: 0000-0002-7774-0969;
eLibrary SPIN: 8904-0423;
e-mail: vsg20061@yandex.ru

Irina A. Kashirtseva;
ORCID: 0000-0002-6276-1185;
e-mail: irenek@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author