



Влияние целлюлозы при ее применении для тампонады наружного слухового прохода на показатели лейкоцитарной формулы крови и С-реактивного белка у экспериментальных животных

О. Г. Хоров¹, В. Н. Сак², Ж. Н. Равданович²

¹Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно, Беларусь

²Гродненская университетская клиника, г. Гродно, Беларусь

Резюме

Цель исследования. В эксперименте на животных оценить свойства различных материалов для тампонады наружного слухового прохода после операции на ухе, изучив отдельные показатели общего анализа крови и С-реактивного белка (СРБ).

Материалы и методы. В статье представлены результаты эксперимента с использованием лабораторных животных для изучения сравнительной оценки свойств целлюлозы в качестве материала для тампонады наружного слухового прохода с марлевым тампоном и тампоном типа Merocel. Для эксперимента использовались кролики породы Шиншилла в количестве 36 особей. В послеоперационном периоде проводился анализ отдельных показателей общего анализа крови и СРБ.

Результаты. Эксперимент показал, что отсутствуют различия в количестве и соотношении лейкоцитов различных популяций и субпопуляций в лейкоцитарной формуле в опытных и контрольной группах лабораторных животных. Также наши исследования не выявили различий в количестве СРБ.

Заключение. Результаты эксперимента свидетельствуют о потенциальной безопасности и биосовместимости целлюлозы при применении в клинической практике. Целлюлоза может рассматриваться в качестве перспективного материала для изготовления тампона, применяемого после хирургических операций на среднем ухе.

Ключевые слова: операции на ухе, ушной тампон из целлюлозы, материалы для тампонады уха, тимпанопластика, эксперимент на ухе, общий анализ крови, С-реактивный белок

Вклад авторов. Хоров О.Г.: концепция и дизайн исследования, написание и редактирование статьи, утверждение рукописи для публикации; Сак В.Н.: концепция и дизайн исследования, сбор и анализ литературных данных, написание статьи; Равданович Ж.Н.: техническая реализация исследования, техническое описание.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Хоров О.Г., Сак В.Н., Равданович Ж.Н. Влияние целлюлозы при ее применении для тампонады наружного слухового прохода на показатели лейкоцитарной формулы крови и С-реактивного белка у экспериментальных животных. Проблемы здоровья и экологии. 2025;22(2):53–58. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2025-22-2-06>

Effect of cellulose when applied for tamponade of the external auditory canal on leukocyte blood count and C-reactive protein in experimental animals

Oleg H. Khorov¹, Victor N. Sak², Zhanna N. Raudanovich²

¹Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

²Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

Abstract

Objective. To evaluate the properties of various materials used for tamponade of the external auditory canal after surgery in an animal experiment by studying the separate indices of the general blood analysis and C-reactive protein (CRP).

Materials and methods. The article presents the results of the experiment using laboratory animals for studying comparative evaluation of the properties of cellulose as a material for tamponade of the external auditory canal with a gauze tampon, and a Merocel type tampon. The total of 36 chinchilla rabbits were used in the experiment. Analysis of individual indicators of the general blood test and CRP was carried out in the postoperative period.

Results. The experiment showed that there are no differences in the number and ratio of leukocytes of different populations and subpopulations in leukocytic formula in experimental and control groups of laboratory animals. Our studies did not reveal statistically significant differences in the amount of CRP as well.

Conclusion. The experimental results indicate the potential safety and biocompatibility of cellulose when used in clinical practice. Cellulose can be considered as a promising material for making a tampon used after middle ear surgery.

Keywords: ear surgery, cellulose ear tampon, ear tamponade materials, tympanoplasty, ear experiment, general blood analysis, C-reactive protein

Author contributions. Khorov O.H.: article concept and design, writing and editing of the article, approval of the article for publication; Sak V.N.: study concept and design, collection and processing of literature data, article writing; Raudanovich Z.N.: technical implementation of the study, technical description.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was conducted without sponsorship.

For citation: Khorov OH, Sak VN, Raudanovich ZhN. Effect of cellulose when applied for tamponade of the external auditory canal on leukocyte blood count and C-reactive protein in experimental animals. *Health and Ecology Issues*. 2025;22(2):53–58. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2025-22-2-06>

Введение

Финальная стадия хирургического вмешательства при заболеваниях среднего уха включает тампонаду наружного слухового прохода или трепанационной полости. В настоящее время существует разнообразие моделей тампонов, каждая из которых имеет свои плюсы и минусы [1]. Однако единой методики тампонады, соответствующей современным стандартам [2], пока не разработано. Вопросы, касающиеся материалов и форм тампонов, активно обсуждаются среди врачей-оториноларингологов [3].

В качестве основного материала для создания новой модели тампона нами была избрана целлюлоза. Этот материал, представляющий собой полисахарид с формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$, находит широкое применение в медицине и фармацевтике [4]. Такие свойства материала, как высокая прочность, гибкость, отсутствие сыпучих свойств, отличная гигроскопичность и безопасность, стали определяющими для выбора по применению его для изготовления тампона [5, 6].

Ранее нами были опубликованы результаты микробиологического и цитологического исследования влияния целлюлозы на кожу слухового прохода у экспериментальных животных [7, 8]. Однако остается вопрос, как влияет экспериментальный материал на показатели лейкоцитов, палочкоядерных нейтрофилов, сегментоядерных нейтрофилов, базофилов, эозинофилов, моноцитов, лимфоцитов, СРБ. Активная фаза борьбы иммунной системы с чужеродными агентами характеризуется изменениями в количестве и соотношении лейкоцитов различных популяций и субпопуляций в кровотоке. Это позволяет оценивать степень реакции организма, включая реакцию на применение экспериментального материала для тампонады слухового прохода [9].

Цель исследования

Оценить свойства различных материалов, используемых для тампонады наружного слухового прохода после хирургического вмешательства на ухе, изучив отдельные показатели общего анализа крови и СРБ.

Материалы и методы

В эксперименте использовались 36 кроликов породы Шиншилла обоего пола в возрасте 8 месяцев, каждый из которых имел массу тела от 2 до 2,5 кг. Все хирургические вмешательства проводились в условиях адекватной анестезии, со строгим соблюдением этических норм обращения с животными и следованием требованиям «Европейской конвенции по защите позвоночных, используемых для экспериментальных и иных научных целей» [10, 11]. Исследование было одобрено этическим комитетом по биомедицинской этике и деонтологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», протокол № 2 от 15.02.2020.

Экспериментальные животные были разделены на три группы в зависимости от типа материала, используемого для тампонады наружного слухового прохода. Операции выполнялись в операционной вивария по разработанной нами методике [7, 8], под общей анестезией, с использованием раствора кетамина в дозе 50 мг, вводимого внутримышечно. После обработки операционного поля раствором антисептика (96 % спирт) при помощи микрохирургической иглы была выполнена широкая миринготомия с образованием дефекта барабанной перепонки диаметром не менее 1/3 ее площади. Кроме того, была скарифицирована оставшаяся наружная поверхность барабанной перепонки и участок кожи наружного слухового прохода по краю шириной 5 мм. После этого в наружный слуховой проход кролика помещали различные виды тампонов. В опыт-

ной группе № 1 (12 животных) в наружный слуховой проход помещали тампон из целлюлозы, вырезанный в форме прямоугольника из полотна расщепленной целлюлозы толщиной 2,0 мм и размером 20,0х30,0 мм. В контрольной группе № 2 (12 животных) использовался тампон, изготовленный из плотной микропористой губки Merocel, сделанной из гидролизованного поливинилацетата (производство компании Medtronic, США). В контрольной группе № 3 (12 животных) применялся тампон из медицинской марли.

Забор венозной крови для изучения клинико-лабораторных показателей в опытных группах проводили на 7, 14 и 21-е сутки после операции в стерильные одноразовые пробирки с антикоагулянтном, представленным трикалиевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты.

Для гематологических исследований использовалась цельная кровь. Анализ был выполнен не позже 2–3 часов после забора крови с использованием гематологического анализатора Sysmex XT-2000i (производитель — Sysmex Corporation, Япония) [12]. Определение СРБ было выполнено в плазме крови (антикоагулянт — Li-соль гепарина) с использованием количественного метода [13].

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием компьютерных программ Statistica, 10 (StartSoft, Inc) и JamoviDesktop 2.4. Полученные в ходе экспериментального исследования численные данные представлены в виде медианы (Me) и 1-го и 3-го квартилей (Q1; Q3). Для сравнения уровней показателей между группами был использован непараметрический статистический критерий Краскела – Уоллиса с последующими апостериорными попарными сравнениями по критерию Стила – Дваса – Кричлоу – Флигнера. Пороговое значение уровня статистической значимости было принято меньше 0,05.

Результаты и обсуждение

Установлено, что на 7-е сутки после хирургического вмешательства количество лейкоцитов в крови лабораторных животных в опытной группе № 1 составило $11,9 \pm 3,59 \times 10^9/\text{л}$, в крови лабораторных животных в контрольной группе № 2 — $9,5 \pm 0,52 \times 10^9/\text{л}$, в крови лабораторных животных в контрольной группе № 3 — $10,14 \pm 2,6 \times 10^9/\text{л}$. Различия между показателями в этот срок в группах были статистически незначимыми ($p = 0,6041$). На 14-е сутки после оперативного вмешательства отмечено увеличение количества лейкоцитов во всех трех группах лабораторных животных. В опытной группе № 1 количество лейкоцитов составило $16,41 \pm 0,31 \times 10^9/\text{л}$, в контрольной группе № 2 — $14,71 \pm 0,92 \times 10^9/\text{л}$, в контрольной

группе № 3 — $15,51 \pm 3,17 \times 10^9/\text{л}$. Различия между показателями в группах были статистически незначимыми ($p = 0,1046$). На 21-е сутки после оперативного вмешательства отмечено снижение количества лейкоцитов во всех трех группах. В опытной группе № 1 количество лейкоцитов составило $11,5 \pm 5,62 \times 10^9/\text{л}$, в контрольной группе № 2 — $8,13 \pm 3,64 \times 10^9/\text{л}$, в контрольной группе № 3 — $7,2 \pm 2,2 \times 10^9/\text{л}$. Различия между показателями в группах были статистически незначимыми ($p = 0,2977$).

Анализ данных эксперимента показал, что применение экспериментального материала для тампонады уха кроликов в опытной группе № 1 не привело к статистически значимым изменениям в содержании как палочкоядерных, так и сегментоядерных нейтрофилов по сравнению с контрольными группами № 2 и № 3. Однако наблюдались различия в количестве палочкоядерных нейтрофилов в группах в разные сроки наблюдения. Отмечено, что в опытной группе № 1 палочкоядерные нейтрофилы содержались в крови в наименьшем количестве на 7-е сутки, составив $3,75 \pm 2,06 \%$, затем отмечался их рост на 14-е сутки — до $4,5 \pm 0,58 \%$ и заметное снижение на 21-е сутки — до $3,25 \pm 1,26 \%$. В контрольных группах, наоборот, наибольшее количество палочкоядерных нейтрофилов наблюдалось на 7-е сутки: в контрольной группе № 2 — $4 \pm 1,41 \%$ и столько же в контрольной группе № 3. На 14-е сутки произошло снижение количества палочкоядерных нейтрофилов: в контрольной группе № 2 — до $3,25 \pm 1,71 \%$, в контрольной группе № 3 — до $2,75 \pm 2,06 \%$. А на 21-е сутки наблюдалось увеличение количества палочкоядерных нейтрофилов: в контрольной группе № 2 — до $6 \pm 2,16 \%$, в контрольной группе № 3 — до $3,75 \pm 1,71 \%$. В нашем исследовании не было выявлено статистически значимых различий. Так, установлено, что на 7-е сутки $p = 1,0000$, на 14-е сутки $p = 0,3575$ и на 21-е сутки $p = 0,1493$ по критерию Краскела – Уоллиса.

Также отмечено, что количество сегментоядерных нейтрофилов в опытной группе № 1 на 7-е сутки составило $32,8 \pm 11 \%$, на 14-е сутки отмечено снижение количества сегментоядерных нейтрофилов до $30,5 \pm 6,9 \%$, а на 21-е сутки наметился рост количества сегментоядерных нейтрофилов до $36,8 \pm 22,9 \%$. В контрольной группе № 2 отметился стойкий рост количества сегментоядерных нейтрофилов. Так, на 7-е сутки количество сегментоядерных нейтрофилов составило $28 \pm 3,7 \%$, на 14-е сутки — $38,2 \pm 11,6 \%$, на 21-е сутки — $42,8 \pm 12,3 \%$. В контрольной группе № 3 количество сегментоядерных нейтрофилов на 7-е сутки составило $31,2 \pm 7,9 \%$, на 14-е сутки наметился рост ко-

личества сегментоядерных нейтрофилов до $46,2 \pm 15,1$ %, на 21-е сутки количество сегментоядерных нейтрофилов снизилось до $37,8 \pm 10,3$ %. В исследовании не было выявлено статистически значимых различий: так, установлено, что на 7-е сутки $p = 0,6903$, на 14-е сутки $p = 0,2457$ и на 21-е сутки $p = 0,6447$ по критерию Краскела – Уоллиса.

Роль базофилов состоит в активации и усилении их реакции в случае формирования воспалительного очага как ответа на чужеродное тело. Так, на 7-е сутки в опытной группе № 1 базофилы не были выявлены, в контрольной группе № 2 количество их составило $3,25 \pm 0,96$ %, в контрольной группе № 3 — $1,5 \pm 1,91$ % ($p = 0,0348$). На 14-е сутки, в опытной группе № 1, базофилы составили $2,25 \pm 1,5$ %, в контрольной группе № 2 — $1,5 \pm 1,73$ %, в контрольной группе № 3 — $0,75 \pm 0,5$ % ($p = 0,3012$). На 21-е сутки в опытной группе № 1 базофилы составили $0,5 \pm 1$ %, в контрольной группе № 2 — $1 \pm 1,15$ %, в контрольной группе № 3 — $0,25 \pm 0,5$ % ($p = 0,6447$). В нашем исследовании не было выявлено статистически значимых различий в количестве базофилов между опытными группами на 7, 14, 21-е сутки после операции.

Эозинофилы являются важными регуляторами сосудисто-инфильтративной фазы воспаления. Они контролируют выделение гистамина и других биологически активных веществ, производимых базофилами и тучными клетками, а также нейтрализуют избыток активированного гистамина. Эозинофилы продуцируют ряд ферментов, которые участвуют в образовании веществ, ограничивающих очаг воспаления. Таким образом, их роль в патогенезе воспалительных процессов и аллергических реакций нельзя недооценивать. Поэтому, обращая внимание на динамику этого показателя, мы можем отметить, что все материалы обладают гипоаллергенным характером, в том числе и целлюлоза. На 7-е сутки в опытной группе № 1 и в контрольной группе № 2 эозинофилы составляли $1,5 \pm 0,58$ %, в контрольной группе № 3 — $1,75 \pm 0,5$ % ($p = 0,7303$), затем отмечался их рост на 14-е сутки до $2,5 \pm 0,58$ % в опытной группе № 1, до $2,5 \pm 1,29$ % в контрольной группе № 2 и до $2,5 \pm 1$ % в контрольной группе № 3 ($p = 0,9779$). На 21-е сутки наметилось снижение количества эозинофилов во всех трех группах и составило $2 \pm 1,15$ % в опытной группе № 1, $1,75 \pm 1,5$ % в контрольной группе № 2 и $2 \pm 0,82$ % в контрольной группе № 3 ($p = 0,8041$). В нашем исследовании не было выявлено статистически значимых различий в количестве базофилов между опытными и контрольными группами. Это указывает на отсутствие выраженной аллергической реакции на целлюлозу.

На 7-е сутки в опытной группе № 1 моноциты составляли $5,25 \pm 1,26$ %, в контрольной группе № 2 — $4 \pm 0,82$ %, в контрольной группе № 3 — $4,25 \pm 0,5$ % ($p = 0,1990$), на 14-е сутки в опытной группе № 1 — 3 ± 0 %, в контрольной группе № 2 — $4,5 \pm 1,91$ %, в контрольной группе № 3 — $4,75 \pm 3,3$ % ($p = 0,5197$). На 21-е сутки наметилось снижение количества лимфоцитов во всех трех группах и составило в опытной группе № 1 $50,5 \pm 23,4$ %, в контрольной группе № 2 — $44,2 \pm 9,7$ % и в контрольной группе № 3 — $52,2 \pm 8,8$ % ($p = 0,3044$). Учитывая, что моноциты (макрофаги различных типов) как основные фагоцитирующие клетки, отвечающие за уничтожение патогенов и удаление клеточных остатков, не проявили существенных колебаний в исследуемых группах в контрольные сроки наблюдения, можно считать, что изучаемый материал не воспринимается организмом как чужеродный и не вызывает активацию фагоцитоза.

Лимфоциты и молекулярные компоненты, их взаимодействия являются элементами патогенеза иммунодефицитных состояний, инфекционных, аллергических, онкологических заболеваний, трансплантационных конфликтов, а также аутоиммунных заболеваний. На 7-е сутки в опытной группе № 1 лимфоциты составляли $56,8 \pm 13,4$ %, в контрольной группе № 2 — $59,2 \pm 5,6$ %, в контрольной группе № 3 — $57,2 \pm 9,4$ % ($p = 0,8741$), затем отмечался их рост на 14-е сутки во всех трех группах: в опытной группе № 1 — до $57,2 \pm 5,4$ %, в контрольной группе № 2 — до $50,0 \pm 10,2$ % и до $43 \pm 10,9$ % в контрольной группе № 3 ($p = 0,1183$). На 21-е сутки наметилось снижение количества лимфоцитов во всех трех группах: в опытной группе № 1 — до $50,5 \pm 23,4$ %, в контрольной группе № 2 — до $44,2 \pm 9,7$ % и в контрольной группе № 3 — до $52,2 \pm 8,8$ % ($p = 0,4676$). Результат наших исследований показал, что относительное количество лимфоцитов значимо не различалось во всех группах экспериментальных животных.

C-реактивный белок — самый распространенный белок острой фазы воспаления, содержание которого в крови при воспалительном процессе увеличивается крайне быстро (за 6–8 часов), его титр нарастает при впервые возникшем патологическом процессе или обострении уже имеющегося хронического очага. На 7-е сутки в опытной группе № 1 СРБ насчитывался в количестве $0,1 \pm 0$ мг/л, в контрольной группе № 2 — $0,62 \pm 0,62$ мг/л, в контрольной группе № 3 — $0,1 \pm 0$ мг/л ($p = 0,1128$). На 14-е сутки количество СРБ составило в опытной группе № 1 $0,4 \pm 0,258$ мг/л, в контрольной группе № 2 — $0,225 \pm 0,25$ мг/л, в контрольной группе № 3 — $1,02 \pm 0,7$ мг/л ($p = 0,1523$). На 21-е сут-

ки СРБ в опытной группе № 1 насчитывался в количестве $0,2 \pm 0,2$ мг/л, в контрольной группе № 2 — $0,1 \pm 0$ мг/л и в контрольной группе № 3 — $0,2 \pm 0,2$ мг/л ($p = 0,5769$). Наши исследования не выявили статистически значимых различий в количестве СРБ между опытной и контрольными группами.

Заключение

Сравнение показателей крови лабораторных животных при использовании различных материалов для тампонады дало возможность определить, что исследуемый экспериментальный

материал — целлюлоза — не вызывал значимой воспалительной реакции на его применение, а это значит, что он может быть использован в качестве биоинертного материала для временной тампонады наружного слухового прохода после операций на ухе. С учетом ранее выполненных исследований по оценке местной воспалительной реакции и микробиологического статуса целлюлоза обеспечивает хорошие условия для заживления тимпаномеатального комплекса после операции и создает условия для повышения эффективности хирургического лечения заболеваний среднего уха.

Список литературы / References

1. Хамгушкеева Н.Н., Чернушевич И.И., Аникин И.А., Кузовков В.Е., Дворянчиков В.В. Материалы для тампонады среднего уха. *Российская оториноларингология*. 2022;21(6):94-102. DOI: <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-94-102>
Khamgushkeeva NN, Chernushevich II, Anikin IA, Kuzovkov VE, Dvoryanchikov VV. Middle ear packing agents. *Russian Otorhinolaryngology*. 2022;21(6):94-102. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-6-94-102>
2. Мизгирёв Д.В., Васильева Е.Ю. Способ объективной структурированной оценки практических умений. *Медицинское образование и вузовская наука*. 2017;(2):46-50. Mizgirev DV, Vasilieva EYu. Method the objective structured assessment of practical skills. *Meditinskoe Obrazovanie i Vuzovskaya Nauka*. 2017;(2):46-50. (In Russ.).
3. Shen Y, Teh BM, Friedland PL, Eikelboom RH, Atlas MD. To Pack or Not to Pack? A Contemporary Review of Middle Ear Packing Agents. *Laryngoscope*. 2011;121(5):1040-1048. DOI: <https://doi.org/10.1002/lary.21470>
4. Генъш К.В., Базарнова Н.Г. Окисленная целлюлоза. Получение. Применение в медицине. *Химия растительного сырья*. 2013;(4):13-20. DOI: <https://doi.org/10.14258/jcprm.1304013>
Gensh KV, Bazarnova NG. Oxidized cellulose. Preparation. application in medicine. *Khimiya Rastitelnogo Syr'ya*. 2013;(4):13-20. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.14258/jcprm.1304013>
5. Рыбин Б.М., Завражнова И.А., Рыбин Д.Б. Определение физических показателей полимеров для деревообработки по аддитивным функциям групповых вкладов химических структурных звеньев. *Лесной вестник. Forestry Bulletin*. 2018;22(2):68-75. DOI: <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2018-2-68-75>
Rybin BM, Zavrazhnova IAE, Rybin DB. Determination of physical parameters of polymers for woodworking functions on the additive group contributions chemical structural units. *Lesnoy Vestnik. Forestry Bulletin*. 2018;22(2):68-75. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18698/2542-1468-2018-2-68-75>
6. Be Miller JN. 8 - Cellulose and cellulose-based hydrocolloids. In: Be Miller JN. Carbohydrate Chemistry for Food Scientists. Amsterdam: AACCI; 2019. p. 223-240. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812069-9.00008-X>
7. Хоров О.Г., Сак В.Н., Никифорова Е.К., Рапечкая В.И. Оценка свойств различных материалов для послеоперационной тампонады после операций на ухе. *Оториноларингология. Восточная Европа*. 2024;14(2):166-175. DOI: <https://doi.org/10.34883/PI.2024.14.2.029>
Khorov O, Sak V, Nikifarava A, Rapetskaya V. Evaluation of properties of various materials used for postoperative tamponade after ear surgery. *Otorhinolaryngology. Eastern Europe*. 2024;14(2):166-175. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.34883/PI.2024.14.2.029>
8. Хоров О.Г., Сак В.Н., Чернова Н.Н., Янович Р.В. Экспериментальная сравнительная оценка расщепленной целлюлозы для ушной тампонады на основе послеоперационной клинической и микробиологической динамики. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2024;30(2):149-156. DOI: <https://doi.org/10.33848/fopr630416>
Khorov OG, Sak VN, Chernova NN, Yanovich RV. Use of split cellulose for ear packing: comparative experimental evaluation based on postoperative clinical and microbiological observations. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2024;30(2):149-156. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.33848/fopr630416>
9. Новоселецкий В.А. Экспериментальное исследование влияния модифицированного сверхвысокомолекулярного полиэтилена на некоторые показатели иммунитета при его имплантации в среднее ухо. *Военная медицина*. 2013;(2):70-74. Novoseletskiy VA. Experimental study of the effect of modified ultrahigh molecular weight polyethylene on some immunity parameters during its implantation in the middle ear. *Military Medicine*. 2013;(2):70-74. (In Russ.).
10. Асташкин Е.И., Ачкасов Е.Е., Афонин К.В., Берзин И.А., Бескова Т.Б., Болотских Л.А. и др. Руководство по лабораторным животным и альтернативным моделям в биомедицинских исследованиях. Москва: Профиль-2С; 2010. 358 с. Astashkin EI, Achkasov EE, Berzin IA, Beskova TB, Boyarintsev VV, Vasilev AN, et al. The guide to laboratory animals and alternative models in biomedical researches. Moscow: Profil-2S; 2010. 358 p. (In Russ.).
11. Арзамасцев Е.В., Гуськова Т.А., Либерман С.С., Любимов Б.И., Рудаков А.Г., Верстакова О.Л. Методические рекомендации по изучению общетоксического действия фармакологических средств [дата обращения 2024 декабрь 18]. Режим доступа: http://histopathology.narod.ru/documents/izuchenie_obwetoksicheskogo_dejstvie_farmasredstv.html
Arzamascev EV, Guskova TA, Liberman SS, Ljubimov BI, Rudakov AG, Verstakova OL. Methodological recommendations for studying the general toxic effect of pharmacological agents. [date of access 2024 December 18]. Available from: http://histopathology.narod.ru/documents/izuchenie_obwetoksicheskogo_dejstvie_farmasredstv.html (In Russ.).
12. Луговская С.А., Морозова В.Т., Почтарь М.Е., Долгов В.В. Лабораторная гематология. Москва: Триада; 2006. 223 с. Lugovskaya SA, Morozova VT, Pochtar ME, Dolgov VV. Laboratory haematology. Moscow: Triada; 2006. 223 p. (In Russ.).
13. Закиев Т.З., Туйсин С.Р., Гильфанов А.Р., Сагдиев Р.Д., Закиева И.В. Поиск путей прогнозирования развития гнойных осложнений у хирургических больных. *Казанский медицинский журнал*. 2015;96(3):294-297. DOI: <https://doi.org/10.17750/KMJ2015-294>
Zakiev TZ, Tuysin SR, Gilfanov AR, Sagdiev RD, Zakieva IV. Searching for methods to predict septic complications in surgical patients. *Kazan Medical Journal*. 2015;96(3):294-297. (In Russ.).

Информация об авторах / Information about the authors

Хоров Олег Генрихович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии и глазных болезней, УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8191-5784>

e-mail: khorov@mail.ru

Сак Виктор Николаевич, врач-оториноларинголог оториноларингологического гнойного отделения для взрослых, УЗ «Гродненская университетская клиника», Гродно, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1338-0986>

e-mail: viktor.sak74@mail.ru

Равданович Жанна Николаевна, врач отделения лабораторной диагностики, УЗ «Гродненская университетская клиника», Гродно, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9275-1801>

e-mail: Zhanna19_70@mail.ru

Oleg H. Khorov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology and Eye Diseases, Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8191-5784>

e-mail: khorov@mail.ru

Victor N. Sak, Otorhinolaryngologist in the Otorhinolaryngology Purulent Department for Adults, Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1338-0986>

e-mail: viktor.sak74@mail.ru

Zhanna N. Raudanovich, Doctor of the Laboratory Diagnostics Department, Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9275-1801>

e-mail: Zhanna19_70@mail.ru

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Сак Виктор Николаевич

e-mail: viktor.sak74@mail.ru

Victor N. Sak

e-mail: viktor.sak74@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 23.12.2024

Поступила после рецензирования / Accepted 20.02.2025

Принята к публикации / Revised 12.05.2025