



Хоров О.Г.¹ ✉, Сак В.Н.², Никифорова Е.К.², Рапецкая В.И.²

¹ Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

² Гродненская университетская клиника, Гродно, Беларусь

Оценка свойств различных материалов для послеоперационной тампонады после операций на ухе

Конфликт интересов: не заявлен.

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; Никифорова Е.К., Рапецкая В.И. – техническая реализация исследования, техническое описание.

Подана: 16.01.2024

Принята: 29.04.2024

Контакты: khorov@mail.ru

Резюме

Введение. Вопросы послеоперационной тампонады наружного слухового прохода по форме тампона, его материалу, длительности нахождения в наружном слуховом проходе и послеоперационной полости, виду тампонирующего материала в зависимости от типа выполненной операции дискуссионны до настоящего времени. Среди многообразия методик тампонады нет единой унифицированной.

Цель. В эксперименте на животных оценить свойства различных материалов для тампонады наружного слухового прохода после операции на ухе путем изучения клинической и цитологической послеоперационной динамики.

Материалы и методы. В статье представлены результаты эксперимента с использованием лабораторных животных для 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 штук. В послеоперационном периоде проводилось изучение местного статуса операционной области, анализировали цитограммы раневой области уха для оценки влияния материалов для тампонады наружного слухового прохода на течение процесса заживления.

Результаты. Оценка цитограмм с различными видами тампонов показала, что в начальные сроки после операции на 7-е и 14-е сутки не было выявлено значительной воспалительной реакции в наружном слуховом проходе, что подтверждает отсутствие выраженного роста микрофлоры и лейкоцитов. С точки зрения клинико-цитологической оценки тампоны из целлюлозы и Merocel обладают лучшими свойствами, обеспечивающими контролируемый послеоперационный период тампонирующего материала. В свою очередь, результаты исследования показали, что флора к 21-м суткам после операции начинает свой рост, что предполагает необходимость удаления любого материала для тампонады из наружного слухового прохода.

Заключение. По результатам эксперимента оценка цитологической картины послеоперационной области уха животного показала биоинертность целлюлозы,

отсутствие нарушений гомеостаза и выраженной местной реакции в слуховом проходе кролика, что позволяет использовать ее для разработки ушного тампона для клинической практики.

Ключевые слова: отохирургия, операции на ухе, ушной тампон из целлюлозы, материалы для тампонады уха, тимпаноластика, эксперимент на ухе

Khorau A.¹ ✉, Sak V.², Nikifarava A.², Rapetskaya V.²

¹ Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

² Grodno University Clinic, Grodno, Belarus

Evaluation of Properties of Various Materials Used for Postoperative Tamponade after Ear Surgery

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Khorau A. – study concept and design, text writing and editing, manuscript approval for publication; Sak V. – study concept and design of the study, literature data collection and analysis, text writing; Nikifarava A., Rapetskaya V. – technical implementation of the study, technical description.

Submitted: 16.01.2024

Accepted: 29.04.2024

Contacts: khorov@mail.ru

Abstract

Introduction. Issues of postoperative tamponade of the external auditory canal in terms of tampon shape, its material, duration of its use in the external auditory canal and postoperative cavity, and tamponade technique depending on the type of surgery performed remain debatable.

Purpose. To evaluate properties of various materials used for tamponade of the external auditory canal after surgery by studying the clinical and cytological postoperative trends in an animal experiment.

Materials and methods. The article presents the results of an experiment using laboratory animals for comparative evaluation of cellulose properties 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. In the postoperative period, the local status of the operating area was examined; cytograms of the wound area of the ear were analyzed to assess the effect of materials for tamponade of the external auditory canal on the healing process course.

Results. An assessment of cytograms with various types of tampons showed that in the initial periods after surgery, on days 7 and 14, no significant inflammatory reaction was detected in the external auditory canal, which confirms the absence of pronounced growth of microflora and leukocytes. From the point of view of clinical and cytological assessment, cellulose tampons and Merocel have the best properties providing a controlled postoperative period of tamponing. In turn, the results of the study showed that the flora begins to grow by 21 days after surgery, which suggests the need for removing any material for tamponade from the external auditory canal.

Conclusion. According to the results of the experiment, the assessment of the cytological picture of the postoperative area in the animal's ear revealed cellulose bioinertness, no homeostasis disturbances and no pronounced local reaction in the rabbit's ear canal, which allows it to be used for elaborating an ear tampon for clinical practice.

Keywords: otosurgery, ear surgery, cellulose ear tampon, materials for ear tamponade, tympanoplasty, ear experiment

■ ВВЕДЕНИЕ

Основным методом лечения хронического гнойного среднего отита является хирургический, а ранний послеоперационный период (РПП) – одно из ключевых звеньев всей цепи лечебных мероприятий. РПП начинается с момента окончания операции, а одним из важнейших его компонентов практически при всех типах операций на среднем ухе является тампонада [1].

Послеоперационная область после операции на среднем ухе является специфичной по своему строению и условиям заживления. Необходимо добиться приживления неотимпанального лоскута или барабанной перепонки, которая была подвергнута отсепаровке, а затем уложена на прежнее место. Кожа наружного слухового прохода, сохраненная при пластике, не должна воспалиться, а мастоидальная часть, если она создана в результате открытой операции, в конечном итоге должна эпидермизироваться и иметь правильную конфигурацию [2]. Трудности с эпидермизацией мастоидальной полости известны и далеко не решены [3]. Поэтому одним из направлений улучшения результата лечения является воздействие на течение репаративных процессов в послеоперационном периоде для создания благоприятных условий для приживления неотимпанального лоскута путем применения оптимальной тампонады.

Вопросы тампонады наружного слухового прохода по форме тампона, его материалу, длительности нахождения в наружном слуховом проходе и послеоперационной полости, виду тампонирования в зависимости от типа выполненной операции дискуссионны до настоящего времени. Среди многообразия методик тампонады нет единой унифицированной. Нет общепринятого научно обоснованного понимания длительности тампонирования наружного слухового прохода после тимпанопластики или трепанационной полости после оперативного вмешательства по типу Canal Wall Down.

Течение послеоперационной перестройки тканей в ухе, как и в любой части тела, соответствует фазам течения раневого процесса. В первые 5–6 дней после травмы происходит отторжение нежизнеспособных тканей, поступление в раневую область повышенного количества крови с клеточными факторами, белками, ферментами. На втором этапе заживления в фазе регенерации раневая площадь сокращается, заполняясь клеточным матриксом как основой для будущего рубца. Через 14 дней в фазе созревания дается старт окончательному закрытию раны и формированию рубцовой ткани. Продолжительность процесса заживления раны доходит до 6 месяцев. Особенность строения наружного слухового прохода и среднего уха добавляет сложности в раневой процесс. При формировании закрытой тимпанопластики мы ожидаем эпителизации стенок наружного слухового прохода с отсутствием

рубцовых атрезий и восстановлением функции эпителия. Вместе с этим должна сформироваться целостная подвижная неотимпанальная мембрана, эпителизированная со стороны наружного слухового прохода.

Еще более сложная ситуация возникает при операциях открытого типа с тимпанопластикой и без нее. Открытая костная полость, особенно большого объема, может эпидермизироваться не полностью, из-за чего вызывается избыточный рост грануляций, продолжительное сецернирование, появление гнойных выделений.

Применение тампонады после ушной операции является стандартом послеоперационного ведения пациента.

Используется широкий диапазон материалов для ушного тампона от традиционных марлевых до изготовленных из современных тканей. Однако их недостатки заставляют продолжать поиск как новых материалов, так и оптимальной формы тампона. Среди недостатков имеющихся тампонов отмечают травмирующее действие тампона на рану, отсутствие возможности использовать тампон длительное время из-за утраты дренирования раневого содержимого и развития инфицирования, невозможность моделировать необходимую послеоперационную форму наружного слухового прохода и послеоперационной полости, развитие пилящего эффекта, прилипания к стенкам послеоперационной полости, что вызывает воспаление и рост грануляций [4].

В ряде случаев сроки тампонирования, не имея научного обоснования, приводят к задержке качественного заживления послеоперационной раны и осложнениям. Указанные выше методы тампонады при всех своих достоинствах не соответствуют по срокам применения фазам воспалительного процесса, что приводит к задержке качественного заживления послеоперационной раны, а нередко полного заживления вовсе не наступает.

На наш взгляд, изучение свойств ушных тампонов остается актуальным.

Эксперимент, поставленный нами, позволяет дать оценку некоторым видам материалов для тампонады уха после операции с помощью изучения клинической и цитологической послеоперационной динамики.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

В эксперименте на животных оценить свойства различных материалов для тампонады наружного слухового прохода после операции на ухе путем изучения клинической и цитологической послеоперационной динамики.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

База исследования – стационарный виварий учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет». Для эксперимента использовались кролики породы шиншилла в количестве 36 штук массой 2–2,5 кг. Выбор вида и количества экспериментальных животных основан на методических рекомендациях. Все оперативные вмешательства выполнялись в условиях адекватной анестезии в соответствии с этическими нормами обращения с животными, а также требованиями и рекомендациями «Европейской конвенции по защите позвоночных, используемых для экспериментальных и иных научных целей» [5, 6].

Экспериментальные животные были распределены на 3 группы в зависимости от материала тампона, помещаемого в наружный слуховой проход (каждая группа

состояла из 12 животных). Операцию выполняли в стационарной операционной вивария по разработанной нами методике. Под общей анестезией Calypsol 50 mg (внутримышечно) при помощи налобного осветителя с оптическим увеличением (кратность увеличения 1,3х) производили осмотр наружного слухового прохода и барабанной перепонки.

Микрохирургической иглой после обработки операционного поля раствором антисептика (раствор 96% спирта) выполняли широкую миринготомию с образованием дефекта барабанной перепонки диаметром не менее 1/3 площади мембраны, скарифицировали оставшуюся ее наружную поверхность и участок кожи наружного слухового прохода по ее краю шириной 5 мм. После этого в наружный слуховой проход кролика помещали различные виды тампонов. В опытной группе 1 (12 животных) в наружный слуховой проход помещали тампон из целлюлозы. Тампон представляет собой прямоугольник, вырезанный из полотна расщепленной целлюлозы толщиной 1,0 мм.

Целлюлоза представляет собой биополимер, а именно высокомолекулярное соединение, являющееся полисахаридом в виде твердого вещества с белой окраской, плохо растворяющееся в воде и имеющее высокую механическую прочность. Молекулы целлюлозы характеризуются линейной (неразветвленной) структурой. Материал обладает высокой гидрофильностью и склонностью к образованию многочисленных водородных связей между нитями полимеров. Целлюлоза активно впитывает раневое отделяемое и расширяется, выполняя контуры полости, в которую помещается [7, 8].

В контрольной группе 2 (12 животных) – тампон, изготовленный из плотной микропористой MeroceI губки из гидролизованного поливинилацетата (производство компании Medtronic, США), в контрольной группе 3 (12 животных) – тампон из медицинской марли.

После оперативного вмешательства животные содержались в условиях стационарного вивария научно-исследовательской лаборатории учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет» на стандартном питании.

В послеоперационном периоде проводилось визуальное наблюдение за общим состоянием животных и местным статусом. Оценивали состояние послеоперационной раны, состояние тампонов на наличие выделений из ушей, воспалительную реакцию тканей наружного слухового прохода.

Для оценки динамики заживления раны использовали цитологическое исследование раневого экссудата. Цитологический анализ мазков-отпечатков ран наружного слухового прохода лабораторных животных проводили на 7-е, 14-е и 21-е сутки с момента выполнения хирургического вмешательства. Биоматериал брали стерильным ватным тампоном, смоченным в теплом физиологическом растворе, путем касательного движения из наружного слухового прохода, после извлечения тампона, и переносили на сухие обезжиренные стекла. Полученные мазки высушивали на воздухе, затем фиксировали в 96% этиловом спирте в течение 1 минуты и окрашивали по методу Романовского – Гимзе. Препараты исследовали под микроскопом Zeiss при увеличении 10×10 и 10×100 (на иммерсии). Клеточный состав анализировался и систематизировался. В цитограммах подсчитывали количество клеток в мазке, оценивали клеточное представительство в относительных и абсолютных значениях. Основные компоненты цитограмм – микрофлора, нейтрофильные лейкоциты,

эритроциты, фибрин, кератинизированные эпителиоциты, плоский эпителий. Отдельно учитывали присутствие клеток плоского эпителия, адсорбирующих на своей поверхности микроорганизмы (КАМ-клетки) [9].

Всего было изготовлено и проанализировано 42 препарата, из которых 36 были получены после тампонады, а 6 составили контроль.

На основании анализа клеточных и неклеточных компонентов в мазках, их количественных характеристик выделили 4 типа цитогрaмм по балльной степени чистоты мазка:

- 1-й тип – 0 баллов: микрофлора скудная или ее отсутствие, отсутствие лейкоцитов, кератинизированные эпителиоциты до 10 в поле зрения;
- 2-й тип – 1 балл: микрофлора умеренная, единичные лейкоциты и эритроциты (до 2 в поле зрения), кератинизированные эпителиоциты до 15 в поле зрения;
- 3-й тип – 2 балла: микрофлора полиморфная обильная, лейкоциты и эритроциты до 5 в поле зрения, кератинизированные эпителиоциты до 20 в поле зрения;
- 4-й тип – 3 балла: микрофлора полиморфная обильная, лейкоциты более 5 в поле зрения, эритроциты, кератинизированные эпителиоциты свыше 20 в поле зрения.

Цитогрaммы достаточно точно характеризуют ход процесса заживления. Так, течение первой фазы раневого процесса отражают 3-й и 4-й типы цитогрaмм (2-я и 3-я степень чистоты мазка), течение второй фазы – 1-й и 2-й типы (0 и 1-я степень чистоты мазка). 1-й тип цитогрaммы отражает полное заживление [10, 11].

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общее состояние животных всех 3 групп на 7-е, 14-е и 21-е сутки после операции было удовлетворительным. Температура тела соответствовала норме. Животные оставались активными, подвижными.

Выраженность воспаления кожи наружного слухового прохода на основании выделенных типов цитогрaмм оценивали по балльной шкале от 1 до 3 баллов:

- 1 балл – выделений не было;
- 2 балла – выделения были, но не носили гнойный характер;
- 3 балла – гнойные выделения.

Для визуальной оценки выделений также присутствовала балльная шкала от 1 до 3 баллов:

- 1 балл – признаки воспаления отсутствовали;
- 2 балла – признаки воспаления были умеренно выражены;
- 3 балла – признаки воспаления явно выражены.

Как видно из табл. 1, в группе 2 признаки воспаления и выделения отсутствовали, а в группах 1 и 3 признаки воспаления не достигали явной выраженности (менее 3 баллов), а выделения не носили гнойный характер (менее 3 баллов).

На 14-е сутки после операции (табл. 2) во всех группах признаки воспаления были умеренно выражены (до 3 баллов).

В этот период в группе 3 (тампон из марли) выделений из уха не наблюдалось. В группах 1 и 2 выделения были, но не носили гнойный характер (менее 3 баллов).

Анализ данных табл. 3 показывает, что клинические проявления на 21-е сутки после операции в группе 1 практически отсутствовали (1 балл), в то время как в группе 3 и в группе 2 признаки воспаления были умеренно выражены (менее 3 баллов).

Таблица 1
Визуальная оценка изменений в наружном слуховом проходе на 7-е сутки после оперативного вмешательства
Table 1

Visual assessment of changes in the external auditory canal on the 7st day after surgical intervention

Целевая группа	Количество животных и препаратов	Воспаление тканей наружного слухового прохода, средний балл	Наличие выделений из уха, средний балл
Группа 1 (тампон из целлюлозы)	4	2,5	2,0
Группа 2 (тампон Merocel)	4	1,0	1,0
Группа 3 (тампон из марли)	4	1,25	2,25

Таблица 2
Визуальная оценка изменений в наружном слуховом проходе на 14-е сутки после оперативного вмешательства
Table 2

Visual assessment of changes in the external auditory canal on the 14st day after surgical intervention

Целевая группа	Количество животных и препаратов	Воспаление тканей слухового прохода, средний балл	Наличие выделений из уха, средний балл
Группа 1 (тампон из целлюлозы)	4	2,75	2,5
Группа 2 (тампон Merocel)	4	2,0	2,25
Группа 3 (тампон из марли)	4	2,5	1,0

Таблица 3
Визуальная оценка изменений в наружном слуховом проходе на 21-е сутки после оперативного вмешательства
Table 3

Visual assessment of changes in the external auditory canal on the 21st day after surgical intervention

Целевая группа	Количество животных и препаратов	Воспаление тканей слухового прохода, средний балл	Наличие выделений из уха, средний балл
Группа 1 (тампон из целлюлозы)	4	1,0	1,0
Группа 2 (тампон Merocel)	4	2,5	2,0
Группа 3 (тампон из марли)	4	2,0	1,75

В группе 1 на 21-е сутки после операции выделений не было, в группе 2 и группе 3 выделения были, но они не носили гнойный характер (не более 2 баллов).

Цитограммы в группе контроля представлены преимущественно кератинизированными эпителиоцитами – $11,2\pm5,5$, доля остальных клеток в мазке невелика.

На 7-е сутки после операции в группах животных 1, 2, 3 цитограммы характеризовались наличием умеренного количества кокковой флоры, в группах 1 и 2 присутствовала полиморфная флора в умеренном количестве, в группе 3 полиморфная микрофлора отсутствовала. Кератинизированные эпителиоциты отмечены в равных количествах в группах 1 и 2 и насчитывали $13,8\pm6,3$ клетки, в группе 3 – $7,5\pm5$. Эритроциты присутствовали в группе 1 ($5\pm5,8$) и группе 3 ($0,25\pm0,5$), в группе 2 эритроциты отсутствовали.

На 14-е сутки после операции во всех трех группах наблюдалось обильное количество полиморфной флоры. Кератинизированные эпителиоциты выявлены в наибольшем количестве в группе 1 – $14,2\pm4,3$, в меньших количествах в группе 2 – $12\pm5,4$

Таблица 4
Цитологический состав мазков в экспериментальных группах
Table 4
Cytological composition of smears in the experimental groups

Компонент цитограммы	Группа 1 (тампон из целлюлозы) M±SD/P (95% ДИ* для P)			Группа 2 (тампон Merocel) M±SD/P (95% ДИ* для P)			Группа 3 (тампон из марли) M±SD/P (95% ДИ* для P)			Контрольная группа n=6
	7-е сутки, n=4	14-е сутки, n=4	21-е сутки, n=4	7-е сутки, n=4	14-е сутки, n=4	21-е сутки, n=4	7-е сутки, n=4	14-е сутки, n=4	21-е сутки, n=4	
Микрофлора кокковая	50 (11,63; 88,37) %	0 (0; 58,89) %	0 (0; 58,89) %	50 (11,63; 88,37) %	25 (3,38; 76,07) %	0 (0; 58,89) %	50 (11,63; 88,37) %	0 (0; 58,89) %	0 (0; 58,89) %	33,33 (7,54; 75,42) %
Микрофлора полиморфная	50 (11,63; 88,37) %	100 (41,11; 100) %	75 (23,93; 96,62) %	50 (11,63; 88,37) %	75 (23,93; 96,62) %	100 (41,11; 100) %	0 (0; 58,89) %	100 (41,11; 100) %	100 (41,11; 100) %	33,33 (7,54; 75,42) %
Кератинизированные эпителиоциты	13,8±6,3	14,2±4,3	5,8±4,9	13,8±7,5	12±5,4	10,2±8,6	7,5±5	10±4,4	7,5±3,3	11,2±5,5
Нейтрофильные лейкоциты	0±0	1,5±3	0±0	0±0	1±2	0±0	0±0	3,25±2,36	2±3,37	0±0
Эритроциты	5±5,8	7±4,2	0±0	0±0	1,75±2,87	1,75±0,96	0,25±0,5	4±7,3	0±0	0±0
Фибрин	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	25 (4,56; 69,94) %	0 (0; 39,03) %
Плоский эпителий	0 (0; 48,99) %	25 (4,56; 69,94) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	50 (15; 85) %	0 (0; 48,99) %	0 (0; 48,99) %	50 (15; 85) %	0 (0; 39,03) %
КАМ	0±0	0,5±1	0±0	0±0	0±0	0,75±0,96	0±0	0,5±1	0±0	0±0

Примечание: * доверительный интервал зависит от количества животных в группе.

и группе 3 – 10±4,4. Появились нейтрофильные лейкоциты в наибольшем количестве в группе 3 – 3,25±2,36, в меньших количествах в группе 1 (1,5±3) и группе 2 (1±2). Наибольшее количество эритроцитов было выявлено в цитограммах в группе 1 – 7±4,2, в группе 2 – 1,75±2,87, в группе 3 – 4±7,3.

На 21-е сутки после операции количество полиморфной флоры было умеренным в группе 1, обильным – в группах 2 и 3. Количество кератинизированных эпителиоцитов во всех группах снизилось и составило в группе 1 – 5,8±4,9, в группе 2 – 10,2±8,6, в группе 3 – 7,5±3,3. Нейтрофильные лейкоциты были выявлены в группе 3 – 2±3,37, в остальных группах отсутствовали. В группе 3 был выявлен фибрин. Эритроциты присутствовали только в группе 2 – 1,75±0,96. В группах 2 и 3 выявлен плоский эпителий, а в группе 3 – фибрин в небольшом количестве.

Результаты цитологического исследования показали присутствие КАМ-клеток в группе 1 на 7-е сутки – 0,5±1, в группе 3 на 14-е сутки – 0,5±1, в группе 2 на 21-е сутки – 0,75±0,96.

Таблица 5
Сравнительная характеристика цитогрaмм на 7-е, 14-е и 21-е сутки с момента выполнения хирургического вмешательства
Table 5
Comparative characterization of cytograms on the 7th, 14th, and 21st days after surgical intervention

Целевая группа	Количество животных и препаратов	Доминирующая степень чистоты мазка		
		7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
Группа 1 (тампон из целлюлозы)	4	2	3	1
Группа 2 (тампон MeroceI)	4	1	2	3
Группа 3 (тампон из марли)	4	1	3	2

В группах 2 и 3 на 7-е сутки с момента выполнения хирургического вмешательства преобладала 1-я степень чистоты мазка, в то время как в группе 1 – 2-я. На 14-е сутки с момента выполнения хирургического вмешательства цитогрaммы преимущественно были представлены 3-й степенью чистоты мазка в двух группах из трех, в группе 2 – 2-й степенью. Однако на 21-е сутки с момента выполнения хирургического вмешательства в группе 1 показатели цитогрaмм изменились до 1-й степени чистоты мазка. При этом половина исследуемых препаратов данной группы имела 0 степень чистоты мазка. В группе 3 показатели изменились до 2-й степени чистоты мазка, а в группе 2 – до 3-й (табл. 5).

Оценка цитогрaмм после операции с различными тампонами показала, что в начальные сроки после операции при контрольной оценке на 7-е и 14-е сутки не было отмечено значительной воспалительной реакции в наружном слуховом проходе, что подтверждает отсутствие выраженного роста микрофлоры и лейкоцитов.

На 21-е сутки после операции воспалительная реакция во всех группах увеличилась, кроме тех, где использовался тампон из целлюлозы.

Таким образом, можно отметить, что с точки зрения клинико-цитологической оценки послеоперационной тампонады тампоны из целлюлозы и MeroceI обладают лучшими свойствами, обеспечивающими контролируемый послеоперационный период тампонирования. В свою очередь, результаты исследования показали, что флора к 21-м суткам после операции начинает свой рост, что предполагает необходимость к этому сроку удаления любого материала для тампонады из наружного слухового прохода.

■ **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По результатам эксперимента установлено, что тампон из опытного материала целлюлозы для послеоперационной тампонады уха не вызывает воспалительной реакции тканей наружного слухового прохода значительнее, чем тампоны MeroceI и медицинская марля. Подтверждением этому служат результаты цитологического исследования, которые показали низкий уровень клеточной воспалительной реакции тампона из целлюлозы, который не превысил таковой у контрольных тампонов из медицинской марли и тампонов MeroceI. По данным цитологического исследования, рекомендательные сроки тампонады уха после операции составляют от 7 до 14 дней.

Расщепленная целлюлоза может считаться допустимым материалом основы ушного тампона для разработки в клинической практике.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Horov O.G., Bucel A.Ch., Kunicky V.S., Shlaga I.D., Timoshenko P.A. *Otorhinolaryngology*. Minsk. 2020; 413 p. (in Russian)
2. Pogosov V.S. *Atlas of Otorhinolaryngology Surgery*. Moscow: Medicine. 1983:75–98. (in Russian)
3. Fursov V.V. *Healing of middle ear trepanation wounds* (PhD Thesis). Moscow. 1988:49–51. (in Russian)
4. *Merocel Standard. Highly absorbent sponge tampons for nose and ears*. Available at: <https://lormed.com.ua/wpcontent/uploads/2016/08/catalog-merocel-standart.pdf>. (in Russian)
5. Astashkin E.I., Achkasov E.E., Berzin I.A. *The guide to laboratory animals and alternative models in biomedical researches*. Moscow: Profil-25. 2010; 358 p. (in Russian)
6. Arzamashev E.V., Guskova T.A., Liberman S.S. *Methodological recommendations for the study of the general toxic effect of pharmacological agents*. Available at: http://histopathology.narod.ru/documents/izuchenie_obwetoksicheskogo_dejstvie_farmasredstv.html. (in Russian)
7. BeMiller J.N. Cellulose and cellulose-based hydrocolloids. *Carbohydrate Chemistry for Food Scientists*. Amsterdam: AACCI. 2019:223–240. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812069-9.00008-X>
8. Rogovin Z.A. *Cellulose chemistry*. Moscow: Chemistry. 1972; 520 p. (in Russian)
9. Petrov S.V. *General surgery*. Moscow: GEOTAR-Media. 2016; 832 p. (in Russian)
10. Shapiro N.A. *Principles of cytological diagnosis of malignant tumors*. Moscow: Reprocentr M. 2008; 128 p. (in Russian)
11. Smotrin S.M. Cytologic methods of studying the first phase of the wound process. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2003;3:6–9. (in Russian)