

# Слизистая оболочка верхнечелюстной пазухи при выведении пломбировочных материалов в полость синуса: по данным электронной микроскопии

О. Д. БАЙДИК\*, к. м. н., докторант  
П. Г. СЫСОЛЯТИН\*\*, д. м. н., проф.

\*Кафедра гистологии, эмбриологии и цитологии СибГМУ, г. Томск

\*\*Кафедра госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии НГМУ, г. Новосибирск

## Mucous membrane of maxillary sinus at deducing root canal filling materials in sinus: according to electronic microscopy

O. D. BAYDIK, P. G. SYSOLYATIN

### Резюме

С помощью гистологических, электронно-микроскопических и морфометрических методов исследования установлено, что при одонтогенных синуситах, вызванных выведением пломбировочного материала, развиваются значительные изменения в эпителиальном пласте и строме. На ранних сроках (до одного года) пребывания эндогерметика в синусе в реснитчатых эпителиоцитах происходят изменения цилиарного аппарата, нарушения структуры ресничек и увеличение микроворсинок, что свидетельствует о нарушении мукоцилиарной транспортной системы. При длительном нахождении эндогерметика в пазухе эпителий подвергается однослойной метаплазии, происходит дедифференцировка эпителиоцитов. Основными признаками внутриклеточной реорганизации таких клеток являются снижение белок-синтетической и пластической функций.

Ключевые слова: верхнечелюстная пазуха, одонтогенный синусит, слизистая оболочка, ультраструктура.

### Abstract

By means of histologic, electron-microscopic and morphometrical methods it is established, that at odontogenic sinusitis caused by deducing root canal filling material, develop considerable changes in epithelial layer and stroma. On early terms (till 1 year) stay root canal filling in cilliar cells occur changes of cilliar device, structure infringement of cilia and increase in microfibers that testifies to infringement mucocilliar transport system. At a long finding root canal filling in sinus epithelium is exposed single-layered metaplasia, occurs dedifferent change of epithelial cells. The basic signs of endocellular reorganization of such cells are decrease in squirrels-synthetic and plastic functions.

Key words: maxillary sinus, odontogenic sinusitis, mucous membrane, ultrastructure.

Несмотря на значительные успехи в оказании стоматологической помощи, число больных с одонтогенными синуситами с каждым годом увеличивается [6, 11]. По данным ряда авторов, частота одонтогенных гайморитов составляет от 3% до 40% в общей структуре воспалительных заболеваний верхнечелюстных пазух [5, 6, 11, 16]. Одной из причин развития данного заболевания является пломбировочный материал, выведенный в синус вследствие ошибок эндодонтического лечения зубов

[8, 10, 12, 13]. Все современные эндогерметики при попадании в пазуху оказывают как местное механическое воздействие, так и выраженный цитотоксический эффект [2, 10, 13, 15]. В результате развивается длительный вялотекущий воспалительный процесс гайморового синуса. Несмотря на отдельные публикации, касающиеся морфологических изменений верхнечелюстных пазух при одонтогенных синуситах, особенности ультраструктурной организации слизистой оболочки остаются до конца не изученными.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить особенности ультраструктурной организации слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи (СО ВЧП) у больных одонтогенным верхнечелюстным синуситом, связанных с выведением пломбировочных материалов в полость синуса в разные сроки их пребывания.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

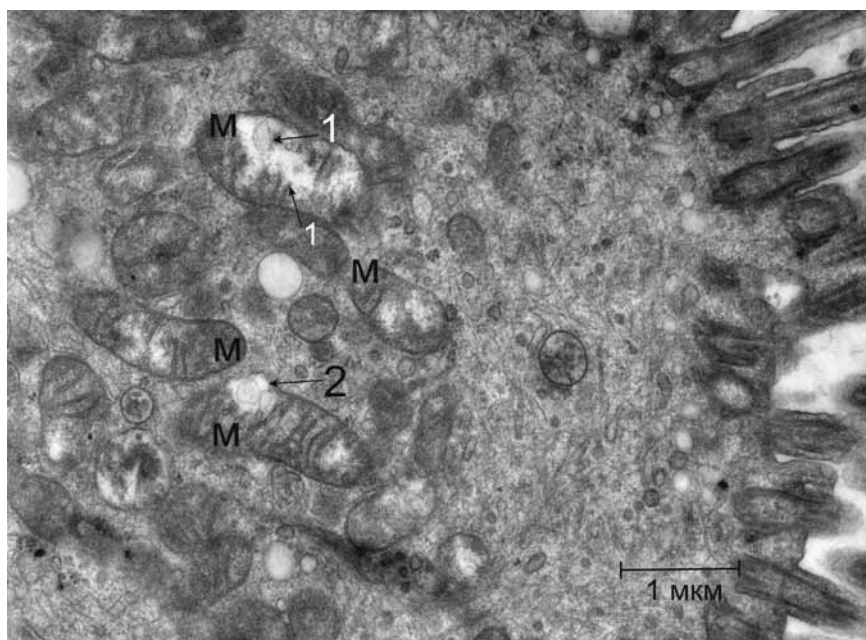
Материалом для исследования послужили биоптаты СО ВЧП, взятые в ходе оперативных вмеша-

тельств на верхнечелюстных пазухах при синуситах, вызванных пломбировочными материалами. Всем больным была проведена эндоскопическая эндоназальная супратурбинальная синусотомия.

Биопсийный материал разбит на три группы в зависимости от срока пребывания корневого герметика в полости синуса: 1-ю группу составили девять человек с нахождением пломбировочного материала в сроки до одного года; 2-ю группу – от одного года до пяти лет (12 пациентов); 3-ю – от пяти лет и более (23 пациента). У 14 человек (из 23 пациентов) 3-й группы в верхнечелюстной пазухе наряду с пломбировочным материалом было обнаружено грибковое «тело». Комплексное морфологическое исследование СО ВЧП при одонтогенных синуситах с формированием аспергиллемы описаны нами ранее [4]. Поэтому в статье мы приводим только данные, касаемые ультраструктуры СО при синуситах, связанных с выведением пломбировочных материалов в полость пазухи.

Контрольная группа (4-я группа) представлена биоптатами визуально неизменной СО ВЧП, полученными в ходе оперативных вмешательств по поводу ретенционных кист у шести пациентов. Возраст больных – от 17 до 26 лет (средний возраст –  $23,83 \pm 2,51$  год).

Для светооптического исследования фрагменты ткани фиксировали в 10% нейтральном формалине в течение суток, обезвоживали в спиртах возрастающей концентрации и заливали в парафин по стандартной методике. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином. Изучение ультраструктуры СО ВЧП проводили методом трансмиссионной электронной микроскопии [9]. Материал фиксировали в 4% растворе параформальдегида, дофиксировали в 1% растворе  $OsO_4$ , дегидратировали в этиловых спиртах восходящей концентрации и заключали в смесь эпона и аралдита. Полутонкие и ультратонкие срезы готовили на ультратоме Ultratome III (LKB, Швеция). Полутонкие срезы толщиной 1 мкм окрашивали 1% раствором азур-А и исследовали под световым микроскопом. Ультратонкие срезы толщиной 60-100 нм наносили на сетки-подложки с формваровой пленкой-подложкой и контрастировали 2% раствором уранилацетата цитратом свинца. Полученные пре-



**Рис. 1. Фрагмент реснитчатого эпителиоцита пациента 1-й группы с одонтогенным синуситом, вызванным выведением пломбировочного материала в пазуху. Деструкция крист (1), разрыв внутренней мембраны митохондрий (2)**

параты просматривали в электронном микроскопе JEM-100 CXII (JEOL, Япония) с апертурной диафрагмой 25-30 мкм при ускоряющем напряжении 80 кВ. На электронных микрофотографиях эпителиоцитов с использованием сетки Автандилова Г. Г. рассчитывали удельный объем (%) митохондрий, гранулярной эндоплазматической сети (ГЭС), ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) (отношение удельного объема ядра к объему клетки) [1].

Статистическую обработку проводили при помощи пакета программ Statistica 6.0 for Windows. Данные анализировали с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. Результаты представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее значение,  $m$  – ошибка среднего значения.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

В контрольной группе СО ВЧП выслана многорядным реснитчатым эпителием [3]. При световой и электронной микроскопии биоптатов СО у пациентов с одонтогенным синуситом в эпителии развивались воспалительно-альтеративные и дегенеративные процессы. Изменения эпителиального пласта зависели от времени пребывания корневого герметика в пазухе.

В ранние сроки пребывания пломбировочного материала (1-я группа) определялись признаки альтерна-

тивных процессов клеток при сохранении общей структуры многорядного мерцательного эпителия. Реснички имели нарушение как внутренней структуры, так и цитоплазматической мембраны. Зачастую визуализировалось объединение цилий по две-четыре одной мембраной и явная редукция их числа. В большинстве случаев наблюдалось присутствие большого количества реснитчатых эпителиоцитах содержала расширенные цистерны ГЭС, нередко наблюдалась их вакуолизация. При этом качественные изменения соответствовали количественным данным: удельный объем ГЭС был выше на 64,8% по сравнению с контролем. Митохондрии имели просветленный матрикс, иногда в них визуализировались большие вакуоли или же наблюдалось и нарушение целостности внутренней мембраны (рис. 1). Удельный объем митохондрий в мерцательных клетках уменьшался на 24,5%. Бокаловидные клетки переполнены большими светлыми гранулами. Выявленное снижение ЯЦО в бокаловидных эпителиоцитах связано с нарушением эвакуации секрета. Контакты между клетками в апикальном отделе эпителиального пласта представлены плотными соединениями, тогда как в базальном отмечалось расширение интерцеллюлярных пространств (рис. 2). В отдельных участках СО ВЧП визуализировалась выражен-

Таблица 1. Результаты морфометрического исследования эпителиоцитов (реснитчатых, бокаловидных и базальных) слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи ( $M \pm m$ ) (%)

Исследованные структуры и морфометрические параметры	1-я группа, n = 9	2-я группа, n = 12	3-я группа, n = 9	Контрольная (4-я) группа, n = 6
<b>Реснитчатые эпителиоциты</b>				
ЯЦО	55,64 ± 3,34	59,26 ± 3,02	–	58,87 ± 2,66
Митохондрии	21,57 ± 1,82**	20,66 ± 1,73**	–	28,56 ± 1,32
ГЭС	13,97 ± 1,12*	6,38 ± 1,25	–	9,05 ± 2,09
<b>Бокаловидные эпителиоциты</b>				
ЯЦО	28,63 ± 3,24**	33,81 ± 2,78**	–	45,31 ± 2,67
Митохондрии	5,92 ± 1,90	5,03 ± 0,98	–	8,45 ± 2,10
ГЭС	2,81 ± 0,84	2,11 ± 0,43	–	3,62 ± 0,86
<b>Базальные эпителиоциты</b>				
ЯЦО	66,23 ± 2,57	63,22 ± 3,11	74,14 ± 1,31	69,64 ± 2,65
Митохондрии	6,56 ± 1,67	6,78 ± 1,42	4,72 ± 1,14	8,78 ± 1,90
ГЭС	3,77 ± 0,61	2,86 ± 0,98	2,03 ± 0,12*	3,99 ± 0,90

\*различия статистически значимы по сравнению с показателями в контроле ( $p < 0,05$ )

\*\*различия статистически значимы по сравнению с показателями в контроле ( $p < 0,01$ )

ная трансэпителиальная миграция нейтрофильных лейкоцитов и лимфоцитов. Цитоплазма нейтрофилов была насыщена специфическими гранулами, которые в области цитоплазматических выростов отсутствовали. Нейтрофилы инициируют окислительный стресс, который способен приводить к дисфункции, цитолизу и апоптозу эпителиоцитов [15]. В подтверждение этому явились расширение и нарушение межклеточных контактов. Такие изменения указывают на утрату эпителием защитных и барьерных свойств.

Во 2-й группе биоптатов отмечались дегенеративные изменения эпителиального пласта. Реснитчатые эпителиоциты были резко изменены, не содержали цилий, количество микроворсинок незначительное. Цитоплазма светлая, контрастировалась неравномерно, мелкозернистая, содержала вакуоли, единичные миелоидные тельца. Митохондрии локализовались преимущественно в базальной части клеток. Отмечалось изменение их формы и размеров: появлялись шаро- и Т-образные митохондрии. Вследствие электронно-плотного матрикса кристы не просматривались. ГЭС представлена отдельными короткими цистернами. Удельные объемы митохондрий и ГЭС в

мерцательных клетках были снижены на 27,7% и 29,5% соответственно по сравнению с показателями в контроле (табл. 1). Бокаловидные клетки были единичными. В 1/3 случаев отмечались явления клазматоза. Ядра бокаловидных клеток зачастую имели неровные контуры за счет глубоких инвагинаций кариолеммы. Хроматин располагался в виде глыбок, с тенденцией к маргинации. Расширенное перинуклеарное пространство выглядело оптически пустым. В 1/3 случаев происходила метаплазия по типу однослойного плоского эпителия.

При длительном пребывании пломбировочного материала в пазухе (более пяти лет) вблизи базальной мембраны появлялись эпителиоциты полигональной формы с длинными отростками, не имеющими признаков специализации реснитчатых или бокаловидных клеток (рис. 3). В связи с выраженной метаплазией эпителия в биоптатах 3-й группы, сравнительный морфометрический анализ проведен с базальными клетками контроля. Такие клетки содержали крупные ядра полигональной формы с многочисленными инвагинациями кариоплазмы. Клетки имели высокое ЯЦО. Цитоплазма содержала единичные мар-

гинально расположенные митохондрии и профили ГЭС. В базальных отделах клеток просматривались толстые пучки тонофиламентов. Межклеточные пространства широкие, занятые сложными системами длинных переплетающихся цитоплазматических отростков. Эпителиоциты не образовывали плотных контактов друг с другом, то есть эпителий не представлял единого клеточного пласта. Такие изменения структуры эпителия являются необратимыми. Подобную морфологическую картину отмечали Гладуш Ю. И. и соавт. [7] при экспериментальном исследовании влияния хронического  $\gamma$ -облучения на слизистую оболочку параназальных синусов.

Содержание и состав клеточных элементов собственной пластики характеризовались сильным разнообразием во всех биоптатах. При этом прослеживалась тенденция к изменению соотношения клеточных элементов в зависимости от срока нахождения корневых герметиков в синусе. В ранние сроки (1-я группа) преобладали нейтрофилы, эозинофилы и макрофаги. Визуализировались явления фагоцитоза (рис. 4). Лимфоплазматическая инфильтрация была незначительной. В более поздние сроки (2-я группа)

резко возросло количество лимфоцитов и плазмоцитов. Нейтрофилы и макрофаги локализовались преимущественно интра- и периваскулярно. Эозинофилы были очень редки. При длительном нахождении эндогерметика в пазухе (3-я группа) отмечалась выраженная лимфоплазмочитарная инфильтрация. При этом цитоплазма плазмоцитов имела резко расширенные цистерны ГЭС, количество свободных рибосом снижено. Фибробласты в 1/3 случаев находились в состоянии активного коллагеногенеза.

### Заключение

Таким образом, на основании полученных данных можно заключить, что при одонтогенных синуситах, связанных с выведением пломбировочного материала, развиваются значительные изменения в эпителиальном пласте и строме. На ранних сроках (до одного года) пребывания эндогерметика в синусе в реснитчатых эпителиоцитах происходят изменения цилиарного аппарата, нарушения структуры ресничек и увеличение микроворсинок, что свидетельствует о нарушении мукоцилиарной транспортной системы. В подтверждение этому явилось снижение удельного объема митохондрий и, как следствие, их функциональной активности.

В сроки пребывания пломбировочного материала в синусе до пяти лет наблюдалась редукция и альтерация реснитчатого и секреторного компарментов, нарушения межклеточных контактов или их отсутствие, что указывает на утрату эпителием барьерной и защитной функций СО ВЧП. При длительном нахождении эндогерметика в пазухе эпителий подвергается однослойной метаплазии, происходит дедифференцировка эпителиоцитов. Основными признаками внутриклеточной реорганизации таких клеток являются снижение белок-синтетической и пластической функций.

В собственной пластинке СО ВЧП при нахождении пломбировочного материала в синусе до одного года преобладали нейтрофильные лейкоциты и макрофаги, тогда как в более поздние сроки – иммунокомпетентные клетки – лимфоциты и плазмоциты.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автандилов Г. Г. Диагностическая медицинская плоидометрия. – М.: Медицина, 2006. – 192 с.

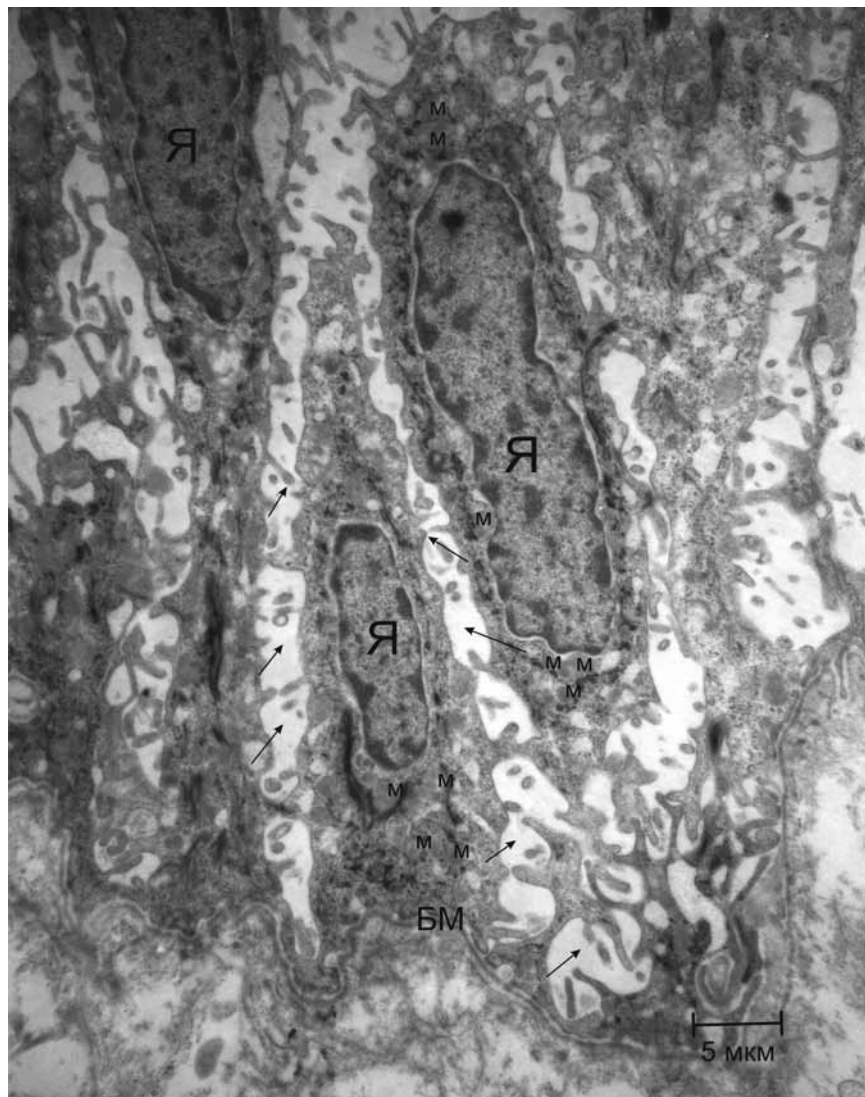


Рис. 2. Расширение межклеточных контактов в эпителии (показаны ↑) пациента 1-й группы с одонтогенным синуситом, вызванным выведением пломбировочного материала в пазуху (Я – ядро, М – митохондрии, БМ – базальная мембрана)

2. Арутюнян К. Э. Лечение больных с осложнениями, связанными с выведением пломбировочного материала в верхнечелюстной синус: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2005. – 22 с.

3. Байдик О. Д., Логвинов С. В., Зубарев С. Г., Сысолятин П. Г., Гурин А. А. Особенности строения слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи в норме и при одонтогенных перфоративных синуситах // Морфология. 2011. Т. 139. №2. С. 49-54.

4. Байдик О. Д., Сысолятин П. Г., Логвинов С. В. Патоморфологические и ультраструктурные изменения слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи при одонтогенных синуситах с формированием аспергиллемы // Пробл. мед. микологии. 2011. Т. 13. №2. С. 50-54.

5. Бобров В. М., Коробейников Н. М., Манохин М. А. Одонтогенные

гаймориты // Рос. ринология. 2007. №2. С. 58.

6. Бойко Н. В., Колесников В. Н., Писаренко А. и др. Диагностика и лечение одонтогенного синусита // Рос. ринология. 2009. №3. С. 6-10.

7. Глуш Ю. И., Розенфельд Л. Г., Калиновская Л. П. и др. Структурная и функциональная характеристика слизистой оболочки околоносовых пазух у животных в норме и при воспалении на фоне внешнего хронического  $\gamma$ -облучения // Журн. вушн., нос. и горт. хвороб. 2000. №3. С. 52-58.

8. Григорьянц Л. А., Сирак С. В., Зекерьяев Р. С. Показания и эффективность использования различных хирургических вмешательств при лечении больных с одонтогенным гайморитом, вызванным выведением пломбировочного материала в

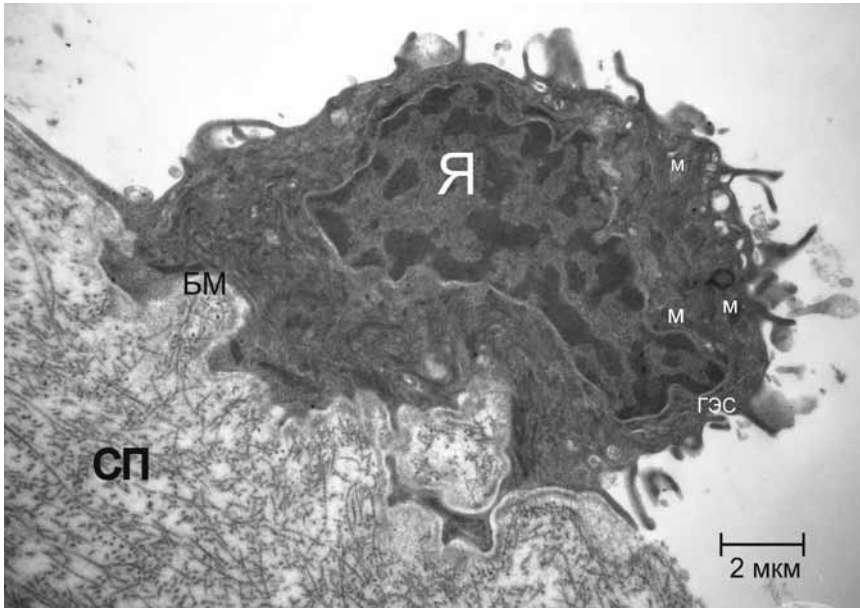


Рис. 3. Дедифференцированный эпителиоцит СО ВЧП пациента 3-й группы с одонтогенным синуситом, вызванным выведением пломбировочного материала в пазуху (Я – ядро, М – митохондрии, ГЭС – фрагмент цистерны эндоплазматической сети, БМ – базальная мембрана, СП – собственная пластинка)

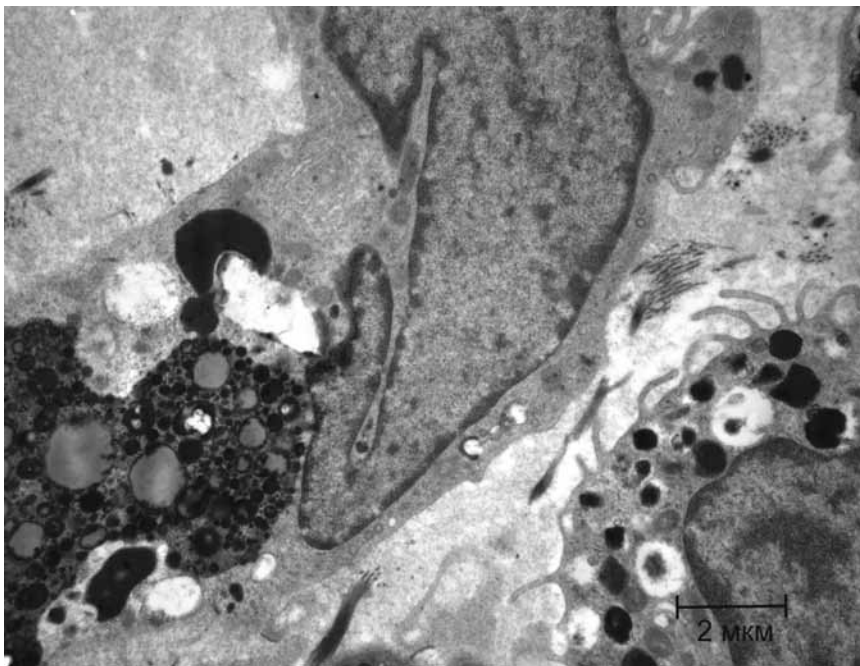


Рис. 4. Фагоцитоз в собственной пластинке СО ВЧП пациента 1-й группы с одонтогенным синуситом, вызванным выведением пломбировочного материала в пазуху

верхнечелюстной синус // Стоматология. 2007. №3. С. 42-45.

9. Карупу В. Я. Электронная микроскопия. – Киев: Вища школа, 1984. – 208 с.

10. Локтионов В. В., Сирак С. В., Слетов А. А. Диагностика, лечение и профилактика верхнечелюстного синусита, возникающего после эндодонтических вмешательств // Пародонтология. 2008. №3. С. 38-42.

11. Нестеренко Т. Г., Хрусталева Е. В., Гербер В. Х. Инородные тела верхнечелюстных пазух ятрогенного происхождения // Рос. ринология. 2008. №2. С. 26-27.

12. Сысолятин С. П., Палкина М. О., Ашурко И. П. Верхнечелюстные синуситы, вызванные пломбировочными материалами // Челюстно-лицевая хирургия. 2007. №1-2. С. 5-10.

13. Шульман Ф. И. Клинико-морфологическое обоснование методов лечения верхнечелюстного синусита, возникшего после эндодонтического лечения зубов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2003. – 17 с.

14. Esther C. R., Alexis N. E., Clas M. L. et al. Extracellular purines are biomarker of neutrophilic airways inflammation // Eur. Respir. J. 2008. Vol. 31. P. 949-956.

15. Theaker E. D., Rushton V. E., Corcoran J. P., Hatton P. Chronic sinusitis and zinc-containing endodontic obturating pastes // Brit. Dent. J. 1995. Vol. 179. P. 64-68.

16. Watzek G., Bernhart T., Ulm C. Complications of sinus perforations and their management in endodontics // Dent. Clin. North. Am. 1997. Vol. 41. P. 563-583.

**Поступила 29.06.2011**

Координаты для связи с авторами:  
634050 г. Томск, Московский тракт, д. 2, Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии  
Байдик О. Д.

**Информацию об издательстве «Поли Медиа Пресс»  
вы можете получить на сайте**

**www.stomgazeta.ru**