

- 2014;35(6):1907-1913. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2013.11.053>
- Lee P. F., Chau E., Cabello R. Inverted orientation improves decellularization of whole porcine hearts. *Acta Biomaterialia*. 2017;49:181-191. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2016.11.047>
 - Ott H. C., Matthiesen T. S., Goh S. K. Perfusion-decellularized matrix: using nature's platform to engineer a bio-artificial heart. *Nature medicine*. 2008;14(2):213-221. <https://doi.org/10.1038/nm1684>
 - Remlinger N. T., Wearden P. D., Gilbert T. W. Procedure for decellularization of porcine heart by retrograde coronary perfusion. *Journal of Visualized Experiments*. 2012;(70):50059-50059. <https://doi.org/10.3791/50059>
 - Sánchez P. L., Fernández-Santos M. E., Costanza S. Acellular human heart matrix: a critical step toward whole heart grafts. *Biomaterials*. 2015;61:279-289. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2015.04.056>
 - Маккиарини П., Губарева Е. А., Сотниченко А. С., Гилевич И. В. Способ моделирования биоинженерного каркаса сердца в эксперименте на крысе. Патент РФ на изобретение № 2550286. 03.06.14 [Makkiarini P., Gubareva E. A., Sotnichenko A. S., Gilevich I. V. Sposob modelirovaniya bioinzhenernogo karkasa serdtsa v eksperimente na krise. Patent RU 2550286. 03.06.2014. (In Russ.)].
 - Сотниченко А. С., Губарева Е. А., Гилевич И. В. Децеллюляризованный матрикс сердца крысы как основа для создания тканеинженерного сердца. *Клеточная трансплантология и тканевая инженерия*. 2013;8(3):86-94. [Sotnichenko A. S., Gubareva E. A., Gilevich I. V. Decellyulyarizirovannij matriks serdtsa krisi kak osnova dlya sozdaniya tkaneinzhenernogo serdtsa. *Kletochnaya transplantologiya i tknevaya inzheneriya*. – *Cell transplantology and tissue engineering*. 2013;8(3):86-94. (In Russ.)].

Сведения об авторах:

Сотниченко Александр Сергеевич, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории фундаментальных исследований в области регенеративной медицины; тел.: 89628518962; e-mail: alex24.88@mail.ru

Губарева Елена Александровна, кандидат медицинских наук, зав. лабораторией; тел.: 89181327857; e-mail: g_lena82@list.ru

Кувва Елена Вячеславовна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник; тел.: 89189351760; e-mail: elenakuvva@yandex.ru

Гуменюк Иван Сергеевич, научный сотрудник; тел.: 89183924111; e-mail: meklon@gmail.com

Накохов Рамазан Заурбиевич, младший научный сотрудник; тел.: 89649169763; e-mail: nrz00009@gmail.com

Орлов Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, директор; тел.: 89186034838; e-mail: orloff-sv@mail.ru

© Коллектив авторов, 2018

УДК 616.313.014.01

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13064>

ISSN – 2073-8137

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛЬШИХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПАРОДОНТИТЕ

А. Г. Сирак¹, Е. В. Щетинин¹, С. В. Сирак¹, Н. Н. Диденко¹, В. Я. Апчел², В. И. Попов²

¹ Ставропольский государственный медицинский университет, Россия

² Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

IMMUNOHISTOCHEMICAL FEATURES OF THE LARGE SALIVARY GLANDS OF RATS WITH EXPERIMENTAL PERIODONTITIS

Sirak A. G.¹, Shchetinin E. V.¹, Sirak S. V.¹, Didenko N. N.¹, Apchel V. Ya.², Popov V. I.²

¹ Stavropol State Medical University, Russia

² Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia

Представлены результаты комплексного гистохимического изучения белков и полисахаридов больших слюнных желез при экспериментальном пародонтите у крыс. Установлено, что концевые отделы околоушных желез выстланы белковыми железистыми клетками, а концевые отделы подчелюстных желез образованы железистыми клетками двоякого рода – белковыми и слизистыми, отличающимися друг от друга как в функциональном, так и в морфологическом отношении. При пародонтите в составе секрета слизистых клеток имелось лишь незначительное количество белка, а белковые клетки интенсивно секретируют мукополисахариды, начиная уже с 10-х суток эксперимента. Установлено, что присутствие сиаловых кислот в слизистых клетках подчелюстной и подъязычной желез и в секреторных клетках околоушной железы является своеобразным маркером острого пародонтита, а отсутствие в указанных структурах сиаловых кислот может быть одним из признаков хронизации воспаления в тканях пародонта.

Ключевые слова: слюнные железы, пародонтит, эксперимент

The paper presents the results of a complex histochemical study of proteins and polysaccharides of large salivary glands in experimental periodontitis in rats are presented. It was established that the terminal sections of the parotid glands are lined with protein glandular cells, and the terminal sections of the submandibular glands are formed of glandular cells of two kinds – protein and mucous, differing from each other, both in functional and morphological aspects.

With parodontitis, only a small amount of protein was present in the secretion of mucosal cells, and protein cells intensively secreted mucopolysaccharides starting from the 10th day of the experiment. It was found that the presence of sialic acids in

the mucous cells of the submaxillary and hyoid glands and in the secretory cells of the parotid gland is a kind of marker for acute periodontitis, and the absence of sialic acids in these structures may be one of the signs of chronic inflammation in the periodontal tissues.

Keywords: salivary glands, periodontitis, experiment

Для цитирования: Сирак А. Г., Щетинин Е. В., Сирак С. В., Диденко Н. Н., Апчел В. Я., Попов В. И. ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БОЛЬШИХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПАРОДОНТИТЕ. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2018;13(2):410-414. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13064>

For citation: Sirak A. G., Shchetinin E. V., Sirak S. V., Didenko N. N., Apchel V. Ya., Popov V. I. IMMUNOHISTOCHEMICAL FEATURES OF THE LARGE SALIVARY GLANDS OF RATS WITH EXPERIMENTAL PERIODONTITIS. *Medical News of North Caucasus*. 2018;13(2):410-414. (In Russ.). DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13064>

Снижение функциональной активности слюнных желез обуславливает нарушение функций ротовой жидкости, активные компоненты которой обеспечивают гомеостаз полости рта и целостность слизистой оболочки, пародонта и твердых тканей зубов [1, 2, 3]. Ротовая жидкость принимает участие в процессах пищеварения, антимикробной, противовирусной защите, реминерализации зуба. Кроме того, ротовая жидкость, основной объем которой вырабатывается парными большими слюнными железами (околоушная, подчелюстная и подъязычная), обеспечивает оптимальные условия для функционирования тканей пародонта в течение всей жизни организма, поэтому снижение саливации, а также любое изменение баланса буферных емкостей ротовой жидкости является неблагоприятным фактором, который неизбежно приводит к развитию стоматологической патологии [4, 5, 6].

В последние годы появился ряд работ, посвященных биохимии и гистохимии слюнных желез млекопитающих [7, 8, 9]. В результате этих исследований показано наличие в секрете всех слюнных желез силловых кислот и некоторых других мукополисахаридов. Гистохимические особенности слюнных желез при воспалительных заболеваниях тканей пародонта не изучались, имеются лишь единичные работы, посвященные изучению полисахаридов и пептидов подъязычной железы человека [10, 11, 12].

Цель исследования – комплексное гистохимическое изучение белков и полисахаридов больших слюнных желез при экспериментальном пародонтите.

Материал и методы. Опыты проводили на 60 белых лабораторных крысах-самцах с исходным весом 150–160 г, разделенных на основную и контрольную группы по 30 животных в каждой.

Для создания экспериментальной модели пародонтита животным основной группы под внутрибрюшинным тиопенталовым наркозом из расчета 0,1 мл 5 % тиопентала натрия на 100 грамм веса животного создавали дисбактериоз ротовой полости путем внутримышечного введения линкомицина гидрохлорида в дозе 30 мг на 100 г веса животного и аппликацией на ткани преддверия рта и десен суспензии пчелиного яда в дозе 2 мг на 100 г веса животного. Каждому животному проведено по 5 инъекций и 5 аппликаций с интервалом 5 суток. Далее животных помещали в общую клетку при площади 0,015 м² на особь. В течение всего времени моделирования (30 суток) к стандартному рациону питания крыс добавляли подсолнечное масло в количестве 2 мл на одно животное, которое нагревали в присутствии 2 % сульфата меди в течение 24 часов до достижения перекисного числа выше 40 ед.

После формирования модели пародонтита животных выводили из эксперимента передозировкой эфира

на 10, 30 и 60-е сутки. Объектом исследования служили околоушная, подчелюстная и подъязычная железы. Железы последовательно фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина, а затем в жидкости Гамперля (метод выявления полисахаридов в главных клетках желез). Проводку и заливку в целлоидин вели по общепринятым правилам. Полисахариды дополнительно изучали после окрашивания Шифф-реакцией (PAS-реакция) по методу Шабадаша, кислым раствором основного коричневого по М. Г. Шубичу (1963), окраской альциановым синим, азуром I при pH красителя от 1,5 до 4,5. С целью определения химического состава выявляемых веществ дополнительно использовали аналитическую схему Spicer и Lillie [13], которая включала метилирование и деметилирование. Гистологические срезы перед началом окрашивания обрабатывали методом мягкого кислотного гидролиза, диастазой, тестикулярной гиалуронидазой, ацетилированием по Ternier и Lev. Выявление белков (суммарное) проводили при помощи гистохимической реакции Даниелли (в модификации М. Г. Шубича) и окраской прочным зеленым в кислой среде (при pH 2,5 и 6,0).

Все оперативные вмешательства проводились с соблюдением Международных принципов Европейской конвенции о «Защите позвоночных животных, используемых для экспериментов и других научных целей» (Страсбург, 1986), в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики (Национальный стандарт «Принципы надлежащей лабораторной практики» ГОСТ Р 53434–2009), международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985), правилами лабораторной практики в Российской Федерации (приказ МЗ РФ №267 от 19.06.2003), «Общими этическими принципами экспериментов на животных» (Россия, 2011) и положительным заключением этического комитета в условиях вивария на базе Ставропольского государственного аграрного университета. Научно-исследовательская работа проведена в рамках Государственного задания МЗ РФ на научные исследования и разработки по теме «Направленная регенерация тканей пародонта в условиях экспериментального остеопороза».

Результаты и обсуждение. Установлено, что к 10-м суткам после формирования модели экспериментального пародонтита в цитоплазме секреторных клеток околоушной железы содержатся полисахариды, выявляемые при PAS-реакции в виде интенсивно окрашенных гранул различной величины, расположенных в апикальной части клеток (рис. 1 а). На фоне обработки срезов мягким кислотным гидролизом и жестким метилированием интенсивность PAS-реакции этих гранул к 30-м суткам после формирования модели экспериментального пародонтита резко ослабляется (рис. 1 б).

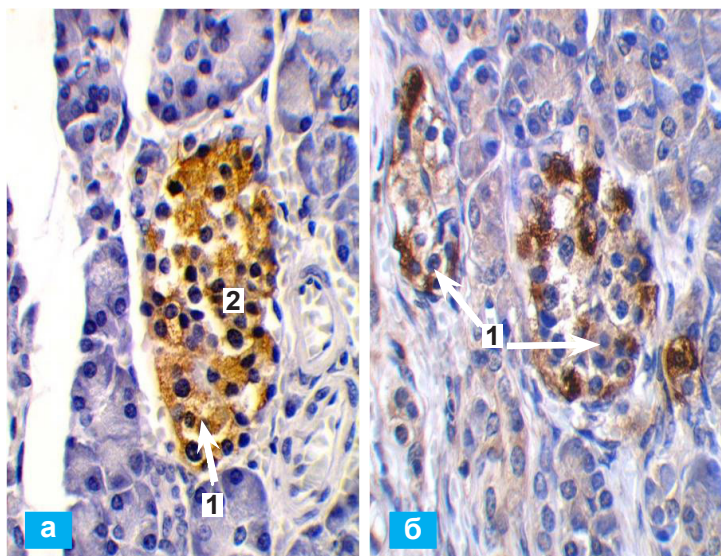


Рис. 1. Микропрепараты секреторных клеток околоушной железы на 10-е (а) и 30-е (б) сутки после формирования модели экспериментального пародонтита: а – интенсивно окрашенные гранулы (1) различной величины в цитоплазме апикальной части клеток (2); б – ослабление интенсивности PAS-реакции гранул после обработки срезов мягким кислотным гидролизом и жестким метилированием. ИГХ-реакция на полисахариды по Spicer и Lillie. Продукт реакции коричневого цвета. Ок. 20, об. 40

В эти же сроки цитоплазма слизистых клеток подчелюстной железы интенсивно окрашивалась при PAS-реакции, в белковых клетках PAS-реакция окрашивала гранулы, локализованные в апикальной части клетки. Цитоплазма слизистых клеток при таком окрашивании имела вид бесформенной массы, насыщенной множеством вакуолей.

В белковых клетках альциановым синим окрашивались гранулы апикальной части клеток. Наиболее интенсивное метахроматическое окрашивание цитоплазмы слизистых клеток азуром появлялось в сроки 60 суток после формирования модели экспериментального пародонтита.

Мягкое метилирование не изменяло интенсивности окрашивания альциановым синим, не изменяло интенсивности PAS-реакции в цитоплазме белковых и слизистых клеток. В свою очередь, жесткое метилирование и мягкий кислотный гидролиз существенным образом уменьшали интенсивность PAS-реакции в цитоплазме слизистых клеток и полностью подавляли окраску альциановым синим.

Цитоплазма слизистых клеток смешанных концевых отделов подъязычной железы при окраске гематоксилин-эозином к 10-м суткам после формирования модели экспериментального пародонтита имела вид нежной пенистой массы, пронизанной многочисленными вакуолями.

При PAS-реакции оболочки вакуолей и их содержимое окрашивались в насыщенный пурпурно-красный цвет, интенсивную PAS-реакцию давали также гранулы в апикальной части белковых клеток. При окрашивании альциановым синим и основным коричневым цитоплазма слизистых клеток давала интенсивное окрашивание оболочек вакуолей и их содержимого.

В срок наблюдения 30 суток цитоплазма белковых клеток альциановым синим окрашивалась менее интенсивно, чем в срок 10 суток, а основным коричневым – не окрашивалась вовсе. При использовании азур (рН 1,5) отмечалась метахроматизация цитоплазмы слизистых клеток некоторых смешанных концевых

отделов желез, а при рН 2,5 слизистые клетки почти всех секреторных отделов давали интенсивную метахроматизацию: при рН 2,5 и выше метахроматизация слизистых клеток уменьшалась, а ортохроматизация белковых клеток увеличивалась.

В срок наблюдения 60 суток при комбинированной окраске альциановым синим и PAS-реакцией цитоплазма слизистых клеток давала интенсивное красно-фиолетовое окрашивание, цитоплазма белковых клеток при этом приобретала диффузный голубой цвет. Жесткое метилирование и мягкий кислотный гидролиз уменьшали интенсивность PAS-реакции в цитоплазме белковых и слизистых клеток и полностью подавляли окраску альциановым синим и метахроматизацию как белковых, так и слизистых клеток.

При реакции Даниелли оказалось, что белковые вещества, выявляемые этой реакцией, входят в состав всех гистологических структур изучаемых желез. При этом наиболее интенсивно окрашивалась цитоплазма белковых клеток и ядра как белковых, так и слизистых клеток (в них окрашивалась в основном ядерная оболочка и ядерный хроматин). В апикальной части цитоплазмы слизистые клетки окрашивались очень слабо и имели вид мелких зерен различной величины. При использовании прочного зеленого окрашивание в кислой среде происходило интенсивнее, чем в щелочной, что свидетельствует о наличии белковых структур.

Как показали результаты исследования, уже на ранних сроках сформированного пародонтита (10 суток) секреторные клетки околоушных желез давали PAS-реакцию, интенсивность которой значительно уменьшалась после обработки срезов мягким кислотным гидролизом и жестким метилированием. Однако в последующие сроки наблюдения (30 и 60 суток) секреторные клетки околоушных желез уже не окрашивались даже альциановым синим и не давали метахроматизации с азуром.

Данное явление можно объяснить тем, что сиаловая кислота, присутствующая в околоушных железах, на ранних сроках после формирования пародонтита дает PAS-реакцию преимущественно за счет имеющихся свободных гликолевых групп, а на более поздних сроках наблюдения (60 суток) ее карбоксильные группы блокируются с основными белками (наличие последних установлено при окрашивании прочным зеленым). Таким образом, можно предположить, что присутствие сиаловых кислот в слизистых клетках подчелюстной и подъязычной желез и в секреторных клетках околоушной железы является своеобразным маркером острого пародонтита, и наоборот, отсутствие в указанных структурах сиаловых кислот является одним из признаков хронизации воспаления в тканях пародонта.

Для уточнения химической природы сиаломуцина использовано ацетилирование по Terner и Lev. На ранних сроках после формирования модели пародонтита (10 суток) ацетилирование не изменяло интенсивности окрашивания цитоплазмы слизистых клеток подчелюстной и подъязычной желез альциановым синим и метахроматизации с азуром, что указывает на присутствие неблокируемой 5-сиаловой кислоты. К сроку 30 суток и, особенно, 60 суток наблюдалась остаточная PAS-реакция в цитоплазме секреторных клеток околоушной железы, что, по-видимому, обусловлено присутствием нейтральных мукополисахаридов (рис. 2 а).

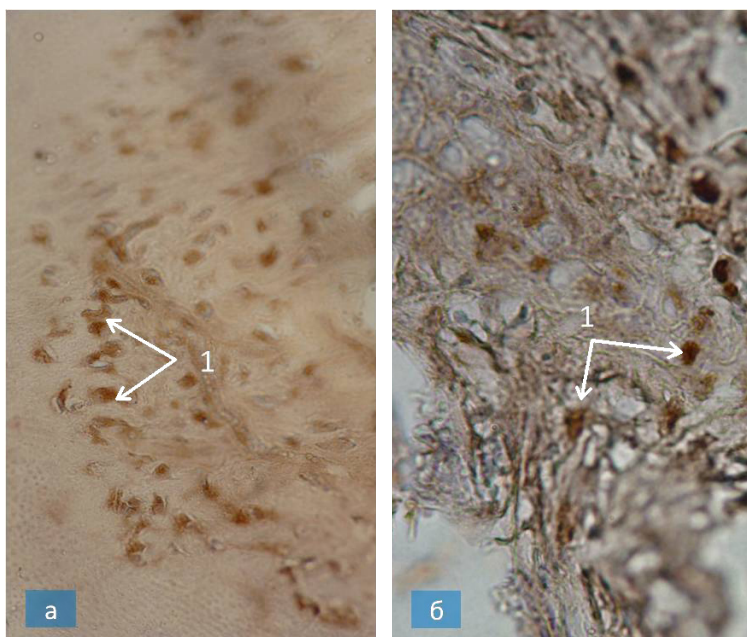


Рис. 2. Микропрепараты секреторных клеток околоушной (а) и слизистых клеток подчелюстной (б) железы на 30-е (а) и 60-е (б) сутки после формирования модели экспериментального пародонтита: а – остаточная PAS-реакция в цитоплазме секреторных клеток околоушной железы на нейтральные мукополисахариды (1); б – остаточная PAS-реакция в цитоплазме слизистых клеток подчелюстной железы на сульфатированные мукополисахариды (1). ИГХ-реакция. Продукт реакции коричневого цвета. Ок. 20, об. 40

Такая же реакция в слизистых клетках подчелюстной железы к данному сроку наблюдения может быть связана как с нейтральными, так и с сульфатированными мукополисахаридами, наличием которых может объясняться способность этих клеток окрашиваться основным коричневым (рис. 2 б). Остаточная PAS-реакция в цитоплазме слизистых клеток подъязычной железы на поздних сроках пародонтита (60 суток) может быть связана как с фукозомуцинами, так и с сульфатированными мукополисахаридами, резистентными к диастазе.

Этот факт подтверждается опытами с метилированием и деметилированием срезов. В срок 60 суток после формирования модели экспериментального пародонтита на фоне жесткого кислотного гидролиза в исследуемых препаратах наблюдалось полное прекращение PAS-реакции и метакромазии с азуром.

Интересно, что метакромазию с азуром при pH 1,5 на ранних сроках пародонтита (10 суток) давали, в основном, слизистые клетки отдельных смешанных концевых отделов подъязычной железы (рис. 3 а), где, по-видимому, присутствовал хондроитин-сульфат В, тогда как интенсивная остаточная PAS-реакция обнаруживалась почти во всех слизистых клетках концевых отделов подъязычной железы только к 60-м суткам после формирования модели пародонтита (рис. 3 б).

Следует предположить, что интенсивная остаточная PAS-реакция на таких поздних сроках пародонтита обусловлена присутствием не только

сульфатированных мукополисахаридов, но и фукозомуцинов, которые разрушаются или удаляются в результате жесткого кислотного гидролиза.

На ранних сроках эксперимента (10 суток) для белковых клеток полулуний и белковых концевых отделов подчелюстной и подъязычной желез наиболее характерным являлся простой полисахаридный состав. Цитоплазма белковых клеток подчелюстной и подъязычной желез давала PAS-реакцию и хорошо окрашивалась альциановым синим. Интенсивность этих реакций ослаблялась после мягкого кислотного гидролиза и жесткого метилирования, что указывало на присутствие сиаловой кислоты. Остаточная PAS-реакция, резистентная к диастазе, к данному сроку наблюдения, видимо, связана с наличием нейтральных мукополисахаридов.

К сроку наблюдения 30 суток после формирования экспериментальной модели пародонтита белковые вещества, выявляемые реакцией Даниелли, обнаруживались уже как в белковых, так и в слизистых клетках. Наибольшее их количество содержалось в цитоплазме белковых клеток, в ядре и ядрышке белковых и слизистых клеток.

К сроку наблюдения 60 суток при сравнении данных, полученных при окрашивании прочным зеленым, установлено, что в кислой среде отмечается более интенсивная реакция, чем в щелочной.

Полученные данные позволяют говорить о том, что белковые вещества, присутствующие в исследуемых структурах на поздних сроках эксперимента, имеют смешанную природу, поскольку содержат и кислые, и основные белки.

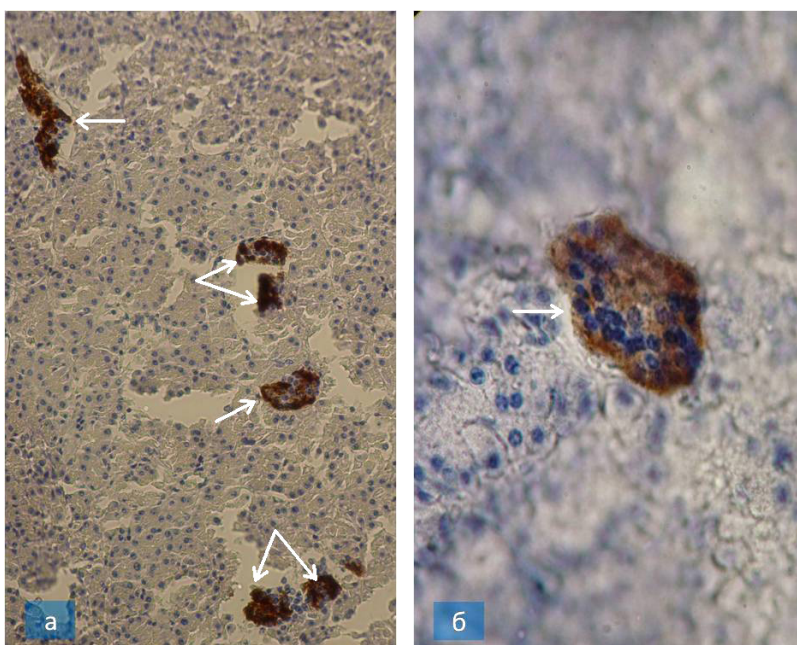


Рис. 3. Микропрепараты смешанных концевых отделов подъязычной железы на 10-е (а) и 60-е (б) сутки после формирования модели экспериментального пародонтита: а – хондроитин-сульфат В (отмечен стрелками в слизистых клетках при низком pH (1,5); б – остаточная PAS-реакция в слизистой клетке (отмечена стрелкой). ИГХ-реакция метакромазии с азуром. Продукт реакции коричневого цвета. Ок. 10, об. 20 (а), ок. 20, об. 40 (б)

Заключение. Согласно полученным данным, концевые отделы околоушных желез выстланы белковыми железистыми клетками, а концевые отделы подчелюстных желез образованы железистыми клетками двоякого рода – белковыми и слизистыми, отличающимися друг от друга как в функциональном, так и в морфологическом отношении. Полученные данные доказывают, что в слюнных железах животных контрольной группы белковые вещества обнаруживались с одинаковой частотой в белковых и в слизистых клетках. В основной группе при пародонтите в гистохимическом отношении наблюдалась резкая диффе-

ренциация между слизистыми и белковыми клетками, причем если в составе секрета слизистых клеток имелось лишь незначительное количество белка, то белковые клетки интенсивно секретируют мукополисахариды начиная уже с 10-х суток эксперимента. Установлено, что присутствие сиаловых кислот в слизистых клетках подчелюстной и подъязычной желез и в секреторных клетках околоушной железы является своеобразным маркером острого пародонтита, отсутствие в указанных структурах сиаловых кислот может быть одним из признаков хронизации воспаления в тканях пародонта.

Литература/References

1. Гурбанов Т. В. Современный взгляд на хронические воспалительные и реактивно-дистрофические заболевания слюнных желез. *Современная стоматология*. 2017;(4):2-7. [Gurbanov T. V. Sovremennyy vzglyad na khronicheskiye vospalitelnyye i reaktivno-distroficheskiye zabolevaniya slyunnykh zhelez. *Sovremennaya stomatologiya*. 2017;(4):2-7. (In Russ.)].
2. Иорданишвили А. К., Лобейко В. В., Балин Д. В. [и др.]. Гигиена полости рта и ткани пародонта у лиц, страдающих гипосаливией вследствие патологии слюнных желез, и пути их улучшения. *Институт стоматологии*. 2015;(2):32-35. [Iordanishvili A. K., Lobeyko V. V., Balin D. V., Polevaya A. V. Gigiyena polosti rta i tkani parodonta u lits, stradayushchikh giposaliiyey vsledstviye patologii slyunnykh zhelez, i puti ikh uluchsheniya. *Institut stomatologii*. 2015;(2):32-35. (In Russ.)].
3. Степаненко Р. С., Афанасьев В. В., Полякова М. А. Роль слюнных желез в гомеостазе организма. *Российский стоматологический журнал*. 2010;(5):26-27. [Stepanenko R. S., Afanasiev V. V., Polyakova M. A. Rol slyunnykh zhelez v gomeostaze organizma. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal*. 2010;(5):26-27. (In Russ.)].
4. Eliasson L., Carlén A. An update on minor salivary gland secretions. *European Journal of Oral Sciences*. 2010;118(5):435-442. <http://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2010.00766.x>
5. Nunes L. A. S., Mussavira S., Bindhu O. S. Clinical and diagnostic utility of saliva as a non-invasive diagnostic fluid: A systematic review. *Biochemia Medica*. 2015; 25(2):177-192. <http://doi.org/10.11613/BM.2015.018>
6. Van't Hof W., Veerman E. C. I., Nmerongen A. A. V., Ligtenberg A. J. M. Antimicrobial defense systems in saliva. *Monographs in Oral Science*. 2014;24:40-51. <http://doi.org/10.1159/000358783>
7. Иванова В. В., Мильто И. В., Суходоло И. В. [и др.]. Моделирование гипертрофии больших слюнных желез у неполовозрелых крыс: морфометрическая и гистохимическая характеристика эпителиоцитов. *Бюллетень сибирской медицины*. 2017;(3):61-69. [Ivanova V. V., Miito I. V., Sukhodolo I. V., Dzyuman A. N. Modelirovaniye gipertrofii bolshikh slyunnykh zhelez u nepolovozrelykh krys: morfometricheskaya i gistokhimicheskaya kharakteristika epiteliotsitov. *Bulleten sibirskoy medicini*. 2017;(3):61-69. (In Russ.)].
8. Иванова В. В., Мильто И. В., Суходоло И. В. [и др.]. Половой диморфизм больших слюнных желез у грызунов. *Морфология*. 2016;(2):89-95. [Ivanova V. V., Miito I. V., Sukhodolo I. V., Serebryakova O. N., Buzenkova A. V. Polovoy dimorfizm bol'shikh slyunnykh zhelez u gryzunov. *Morfologiya*. 2016;(2):89-95. (In Russ.)].
9. Семенова М. А., Овсянникова А. Н., Сыч В. Ф. Влияние длительного питания диспергированной пищей на морфологические особенности околоушной слюнной железы белых крыс. *Вестник новых медицинских технологий*. 2009;(3):226-227. [Semenova M. A., Ovsyanikova A. N., Sich V. F. Vliyaniye dlitel'nogo pitaniya dispergirovannoy pishchey na morfologicheskiye osobennosti okoloushnoy slyunnoy zhelezy belykh krys. *Vestnik novih medicinskih tehnologiy*. 2009;(3):226-227. (In Russ.)].
10. Казеко Л. А. Возможности диагностики заболеваний периодонта с использованием противомикробных пептидов слюны и десневой жидкости. *Современная стоматология*. 2016;(1):11-16. [Kazeko L. A. Vozmozhnosti diagnostiki zabolevaniy periodonta s ispol'zovaniyem protivomikrobnnykh peptidov slyuny i desnevoy zhidkosti. *Sovremennaya stomatologiya*. 2016;(1):11-16. (In Russ.)].
11. Сикора В. З., Бойко В. А. Гистологические изменения слюнных желез в условиях техногенных микроэлементозов. *Журнал клинических и экспериментальных медицинских исследований*. 2013;(3):363-369. [Sikora V. Z., Boyko V. A. Gistologicheskiye izmeneniya slyunnykh zhelez v usloviyakh tekhnogennykh mikroelementozov. *Zhurnal klinicheskikh i eksperimentalnih medicinskih issledovaniy*. 2013;(3):363-369. (In Russ.)].
12. Ahn S.-J., Kho H.-S., Lee S.-W., Nahm D.-S. Roles of salivary proteins in the adherence of oral streptococci to various orthodontic brackets. *Journal of Dental Research*. 2002;81(6):411-415. <http://doi.org/10.1177/154405910208100611>
13. Spicer S. S., Lillie R. D. Histochemical identification of basic proteins with biebrieh scarlet at alkaline pH. *Bio-technic and Histochemistry*. 1961;36(6):365-370. <http://doi.org/10.3109/10520296109113312>

Сведения об авторах:

Сирак Алла Григорьевна, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой гистологии; тел.: (8652)350551; e-mail: sergejsirak@yandex.ru

Щетинин Евгений Вячеславович, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой патологической физиологии; тел.: (8652)352684; e-mail: ev.cliph@rambler.ru

Сирак Сергей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой стоматологии; тел.: (8652)350551; e-mail: sergejsirak@yandex.ru

Диденко Николай Николаевич, аспирант кафедры патологической физиологии; тел.: (8652)352684; e-mail: patphysiology@stgmu.ru

Апчел Василий Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник

Попов Вячеслав Игоревич, доктор медицинских наук, профессор, декан