

1. рота у хворих на інсулінозалежний цукровий діабет: автореф. дис. на здобуття наук. ступеню канд. мед. наук: спец. 14.01.22 «Стоматологія» / О. І. Васильченко – Київ, 2002. – 18 с.

2. Воспалительная реакция и антиоксидантная защита слизистой полости рта крыс сахарным диабетом 2 типа и их коррекция с помощью антигиалуронидазных препаратов / А. В. Скиба, О. А. Макаренко, Л. Н. Хромагина [и др.] // Вісник стоматології. – 2013. – № 2 (83). – С. 6-10.

3. Скиба А. В. Метаболические изменения в динамике развития сахарного диабета 2 типа / А. В. Скиба // Вісник стоматології. – 2012. – № 4. – С. 22-25.

9. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та робіт із ними / [Кожем'якин Ю. М., Хромов О. С., Філоненко М. А., Сайретдінова Г. А.]. – Київ, 2002. – 155с.

10. Меркулов Г. А. Курс патологистологической техники / Меркулов Г. А. – Ленинград: Медицина, 1969. – 423 с.

11. Скиба А. В. Морфологические изменения в слизистой оболочке щеки, языка и слюнных железах при экспериментальном сахарном диабете 2 типа / А. В. Скиба, О. С. Решетникова, С. А. Морозов // Інновації в стоматології. – 2015. № 2 (8). – С. 23-26

## REFERENCES

1. Orekhova A. Yu., Silina E. S., Demchenko T. V., Tsybul'skaya N. V. The peculiarities of the clinical displays of the pathology of oral mucous membrane in patients with diabetes mellitus (literary review). *Parodontologiya*. – 2003;4(29):14-18.

2. Efimov A. S., Orlenko V. L., Sokolova L. K. Diabetes mellitus and its complications. *Zhurnal praktichnogo likarja*. 2003;12:34-40.

3. The international day of diabetes. <https://www.accucheck.ru/ru/aboutdiabetes/aktualnost-problemy-diabeta.html>

4. Borisenko A. V., Vidarskaya A. V. The prevention of the diseases of oral mucous membrane. *Stomatolog*. 2000;3:C. 57-60.

5. Rayan M. A., Vil'yams R., Grossi S. i dr. Diabetes mellitus and the inflammatory processes in oral cavity. *Parodontologiya*. 2006;4(40):62-65.

6. Vasyli'chenko O. I. *Osoblyvosti klinichnogo perebigu ta likuvannja chervonogo ploskogo lyshaju slyzovoi' obolonky porozhnyny rota u hvoryh na insulinozaleznyj cukrovij diabet* [The peculiarities of the clinical course and the treatment of lichen ruber planus of oral mucous membrane in patients with insulin-dependent diabetes mellitus]: Abstract of a candidate's thesis of medical sciences. Kyi'v, 2002:18.

7. Skyba A. V., Makarenko O. A., Hromagyna L. N., Skyba V. Ja., Hodakov Y. V. The inflammatory reaction and the antioxidant protection of oral mucous membrane in rats with II type diabetes mellitus and their correction with antihyaluronidase preparations. *Visnyk stomatologii*. 2013;2(83):6-10.

8. Skyba A. V. The metabolic shifts in the dynamics of development of II type diabetes mellitus. *Visnyk stomatologii*. 2012;4:22-25.

9. Kozhem'jakyn Ju. M., Hromov O. S., Filonenko M. A., Sajretidinova G. A. *Naukovo-praktychni rekomendacii' z utrymannja laboratornyh tvaryn ta robit iz nymy* [The theoretical and practical recommendations on the keeping of laboratory animals and the work with them] – Kyi'v, 2002. – 155с.

10 Merkulov G. A. *Kurs patologistologicheskoy tekhniki* [The course of pathohistological techniques]. Leningrad: Meditsina, 1969:4023.

11 Skiba A. V., Reshetnikova O. S., Morozov S. A. The morphological changes in the mucous membrane of cheek, tongue and salivary glands at the experimental II type diabetes mellitus. *Innovacii' v stomatologii*. 2015;2(8):23-26.

УДК 616.314.17-008.1-003.121+599.323.4

А. А. Вишневская, к. мед. н.,

Ю. Г. Чумакова, д. мед. н.

Государственное учреждение «Институт стоматологии  
Национальной академии медицинских наук Украины»

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЪЕКЦИОННОГО ВВЕДЕНИЯ ПЛАЗМЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ, НА МОДЕЛИ ПАРОДОНТИТА У КРЫС

*Инъекционное введение плазмы, обогащенной тромбоцитами, крысам по переходной складке в области резцов и моляров в условиях моделирования пародонтита сразу после введения вызывает интенсификацию метаболических процессов в десне (интенсификация ПОЛ по уровню МДА, рост содержания гиалуроновой кислоты,  $p<0,05$ ). Через 3 недели остается высоким содержание гиалуроновой кислоты в десне ( $p<0,05$ ), происходит нормализация в системе ПОЛ-АОС (снижение уровня МДА и активности каталазы в десне).*

**Ключевые слова:** экспериментальный пародонтит, крысы, PRP, обогащенная тромбоцитами плазма, гиалуроновая кислота.

Г.О. Вишневська, Ю. Г. Чумакова

Державна установа «Інститут стоматології  
Національної академії медичних наук України»

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІН'ЄКЦІЙНОГО ВВЕДЕННЯ ПЛАЗМИ, ЗБАГАЧЕНОЇ ТРОМБОЦИТАМИ, НА МОДЕЛІ ПАРОДОНТИТУ У ЩУРИВ

*Ін'єкційне введення плазми, збагаченої тромбоцитами, щурам по перехідній складці в області різців і молярів в умовах моделювання пародонтиту відразу після введення викликає інтенсифікацію метаболічних процесів в яснах (інтенсифікація ПОЛ за рівнем МДА, зростання вмісту гіалуронової кислоти,  $p<0,05$ ). Через 3 тижні залишається високим вміст гіалуронової кислоти в яснах ( $p<0,05$ ), відбувається нормалізація в системі ПОЛ-АОС (зниження рівня МДА та активності каталази в яснах).*

**Ключові слова:** експериментальний пародонтит, щури, PRP, збагачена тромбоцитами плазма, гіалуронова кислота.

A. A. Vyshnevskaya, Y. G. Chumakova

State Establishment "The Institute of Stomatology  
of the National academy of medical science of Ukraine"

## EFFICIENCY ESTIMATION OF THE PLATELET RICH PLASMA INJECTION ON THE MODEL OF RATS PERIODONTITIS

### ABSTRACT

*In modern dentistry new technologies are used, aimed at improving the process of regeneration of periodontal tissues. More data appears about using PRP in different areas of medicine. In surgical dentistry PRP is widely used in form of clot and membrane. Also the interest is shown to implementation of injection form of plasma enriched by platelet-derived growth factors.*

**Aim:** study the influence of injection form of platelet rich plasma (I-PRP), on the periodontal tissue of while simulating periodontitis in rats.

**Material and methods.** During the experiment used 34 white rats of both sexes were used, 4 months old, weighing 350 to

450 g, which were divided into 3 groups (1-intact rats, 2- we created periodontitis by adding overoxidized sunflower oil during two months, 3-after creating periodontitis we injected plasma enriched platelet growth factors twice with the interval in 7 days. The injection was made into the transitional fold in the area of incisors and molars of upper and lower jaw (dose 0,3-0,6 ml).

Using biochemical methods we determined elastase activity, catalase, the content of malondialdehyde (MDA) and hyaluronic acid in the supernatant liquid homogenates gingiva. Also there was determined the elastase activity, catalase, the content of MDA and the activity of alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) in blood serum of the rats.

**Results.** Conducted biochemical studies showed biphasic effect of platelet-rich plasma on periodontal tissues. In the first period, immediately after the plasma injection there was an activation of metabolic processes in the gingiva (intensification of lipid peroxidation, accumulation of hyaluronic acid). In the second period, 3 weeks after the plasma injection there was normalization in the POL-AOC by reducing the intensity of lipid peroxidation (level MDA) and activation of antioxidant enzymes (catalase).

**Key words.** experimental periodontitis, rats, PRP, plasma hyaluronic acid enriched by thrombocytes.

На сегодняшний день в современной пародонтологии широко используются новые технологии, направленные на улучшение процессов регенерации тканей пародонта [1]. Одним из достижений современной регенеративной медицины является использование плазмы крови, обогащенной тромбоцитами (PRP – platelet rich plasma) [2]. В литературе появляется все больше данных о применении PRP в разных областях медицины [3, 4].

В пародонтальной хирургии, имплантологии и челюстно-лицевой хирургии широко применяются PRP-формы в виде сгустка и мембраны с различной концентрацией тромбоцитов, лейкоцитов и фибрина [5-8]. Но особый интерес представляет изучение эффективности инъекционной формы плазмы, обогащенной тромбоцитами (I-PRP), в комплексном лечении больных с дистрофически-воспалительными и дистрофическими заболеваниями пародонта. Данная методика малоинвазивна, а также отличается простотой проведения у пациентов [9,10].

**Цель исследования.** Изучить влияние инъекционной формы плазмы, обогащенной тромбоцитами (I-PRP), на ткани пародонта в условиях моделирования пародонтита у крыс.

**Материал и методы.** В эксперименте использовано 34 белых крыс линии Вистар стадного разведения, 4-х месячного возраста, обоего пола, массой 350-450 г, которые были поделены на 3 группы.

Первую группу составили интактные крысы (n=10, 5 самцов и 5 самок), находящиеся на стандартном рационе вивария. Крысам второй группы моделировали пародонтит путем введения в рацион питания перекисленного подсолнечного масла в течение 2-х месяцев («перекисная» модель, n=10, 5 самцов и 5 самок) [11, 12]. Крысам третьей (опытной) группы после моделирования пародонтита, дважды с интервалом в 7 дней, вводили I-PRP по переходной складке в области резцов и моляров верхней и нижней челюсти (3-5 инъекций) в дозе 0,3-0,6 мл в зависимости от количества полученной после центрифугирования плаз-

мы. Крысам первой и второй групп аналогично вводили в том же объеме 0,9% раствор NaCl.

Для получения обогащенной тромбоцитами плазмы у крыс производили забор крови в количестве 2 мл из вен хвоста. Кровь собирали в пробирку с 0,2 мл раствора гепарина. Пробирку устанавливали в центрифугу PC-6. Центрифугировали на скорости 1000 об./мин. в течение 5 минут. Полученную фракцию плазмы из пробирки отбирали инсулиновым шприцом.

С целью изучения способности плазмы I-PRP вызывать регенерацию тканей пародонта животные во всех группах были разделены на 2 равные подгруппы (а и б). Крыс подгрупп 1а, 2а и 3а выводили из эксперимента сразу или на следующий день после второго введения физ. раствора или плазмы. Крысам подгрупп 1б, 2б и 3б проводили эвтаназию через 3 недели после второго введения физ. раствора или I-PRP.

Животных выводили из эксперимента под тиопенталовым наркозом (20 мг/кг) путем тотального кровопускания из сердца, производили забор крови и биоптатов десны для дальнейших биохимических исследований.

Биохимическими методами в надосадочной жидкости гомогенатов десны определяли активность эластазы [13], каталазы [14], содержание малонового диальдегида (МДА) [15] и гиалуроновой кислоты [16]. В сыворотке крови крыс определяли активность эластазы [13], каталазы [14], содержание МДА [15], а также активность аланин-аминотрансферазы (АлАТ) и аспартат-аминотрансферазы (АСТ) [17].

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате проведенных исследований установлено, что длительное (в течение 2-х месяцев) моделирование пародонтита с использованием «перекисной» модели вызывает у крыс появление клинических симптомов воспаления и деструкции тканей пародонта, а именно видимую гиперемию, отечность и кровоточивость десны, обнажение шеек и подвижность зубов. При этом происходят значительные метаболические нарушения в тканях пародонта и в организме в целом, о чем свидетельствуют биохимические показатели, представленные в табл. 1 и 2.

Моделирование пародонтита привело к достоверному повышению эластазной активности в десне крыс 2-ой группы по сравнению с интактными животными (в I сроке – с  $0,042 \pm 0,002$  нкат/кг до  $0,063 \pm 0,004$  нкат/кг,  $p < 0,005$ ; во II сроке – с  $0,042 \pm 0,004$  нкат/кг до  $0,057 \pm 0,004$  нкат/кг,  $p < 0,05$ ;) и росту концентрации МДА (в I сроке – с  $10,85 \pm 1,13$  ммоль/кг до  $14,23 \pm 1,33$  ммоль/кг; во II сроке – с  $10,38 \pm 1,08$  ммоль/кг до  $14,89 \pm 0,93$  ммоль/кг,  $p < 0,02$ ), что указывает на наличие хронического воспаления в тканях пародонта и усиление процесса ПОЛ. При этом не выявлено существенных отличий между показателями активности каталазы и содержания гиалуроновой кислоты в десне крыс 1-ой и 2-ой групп (табл. 1).

В сыворотке крови у крыс 2б подгруппы после моделирования пародонтита по сравнению с интактными животными (1б подгруппа) во II сроке наблюдения отмечается тенденция к повышению эластазной

Таблица 1

**Влияние плазмы I-PRP на биохимические показатели в десне крыс (M±m)**

Исследуемые группы	Эластаза, нкат/кг		МДА, ммоль/кг		Каталаза, мкат/кг		Гиалуроновая кислота, мг/кг	
	I срок (а)	II срок (б)	I срок (а)	II срок (б)	I срок (а)	II срок (б)	I срок (а)	II срок (б)
1. Интактные крысы + инъекции физ. р-ра, n = 10 (5+5)	0,042 ± 0,002	0,042 ± 0,004	10,85 ± 1,13	10,38 ± 1,08	7,67 ± 0,24	6,94 ± 0,33	455,0 ± 68,5	431,0 ± 123,7
2. Модель пародонтита + инъекции физ. р-ра, n = 10 (5+5)	0,063 ± 0,004 P <sub>1-2</sub> < 0,005	0,057 ± 0,004 P <sub>1-2</sub> < 0,05	14,23 ± 1,33 P <sub>1-2</sub> = 0,089	14,89 ± 0,93 P <sub>1-2</sub> < 0,02	7,27 ± 0,91	5,83 ± 0,67	460,0 ± 43,9	447,6 ± 51,3
3. Модель пародонтита + инъекции I-PRP, n = 14 (6+8)	0,062 ± 0,004 P <sub>1-3</sub> < 0,01	0,052 ± 0,005	16,77 ± 0,56 P <sub>1-3</sub> < 0,001	12,29 ± 0,83 P <sub>2-3</sub> = 0,069 P < 0,001	8,90 ± 0,98	6,82 ± 0,36 P < 0,05	841,9 ± 132,2 P <sub>2-3</sub> < 0,05	673,7 ± 63,1 P <sub>2-3</sub> < 0,05

*Примечание:* P<sub>х-у</sub> - достоверность отличий между аналогичными показателями в разных группах; P - достоверность отличий между показателями в I и во II сроке наблюдений.

Таблица 2

**Влияние плазмы I-PRP на биохимические показатели в сыворотке крови крыс (M±m)**

Исследуемые группы	Эластаза, мкат/л		МДА, ммоль/л		Каталаза, мкат/л		АлАТ, мк-кат/л		АСТ, мк-кат/л	
	I срок (а)	II срок (б)	I срок (а)	II срок (б)	I срок (а)	II срок (б)	I срок (а)	II срок (б)	I срок (а)	II срок (б)
1. Интактные крысы + инъекции физ. р-ра, n = 10 (5+5)	227,2 ± 33,7	240,4 ± 27,3	0,71 ± 0,07	0,66 ± 0,02	0,17 ± 0,02	0,23 ± 0,02	0,58 ± 0,05	0,54 ± 0,04	0,78 ± 0,07	0,78±0,07
2. Модель пародонтита + инъекции физ. р-ра, n = 10 (5+5)	302,5 ± 26,6	320,1 ± 23,4 P <sub>1-2</sub> = 0,057	0,82 ± 0,04	1,04 ± 0,10 P = 0,073 P <sub>1-2</sub> < 0,01	0,30 ± 0,02 P <sub>1-2</sub> < 0,005	0,30 ± 0,02 P <sub>1-2</sub> = 0,069	0,53 ± 0,04	0,52 ± 0,06	0,83 ± 0,10	0,90±0,06
3. Модель пародонтита + инъекции I-PRP, n = 14 (6+8)	282,0 ± 28,7	283,1 ± 17,1	0,74 ± 0,05	0,74 ± 0,04 P <sub>2-3</sub> < 0,01	0,20 ± 0,03 P <sub>2-3</sub> < 0,05	0,18 ± 0,04 P <sub>2-3</sub> < 0,005	0,56 ± 0,09	0,58 ± 0,04	0,78 ± 0,07	0,70±0,02

активности ( $p=0,057$ ), достоверный рост уровня МДА (с  $0,66\pm 0,02$  ммоль/л до  $1,04\pm 0,10$  ммоль/л,  $p<0,01$ ) и на фоне этого – тенденция к повышению активности каталазы ( $p=0,069$ ) (табл. 2).

Установлено, что введение I-PRP в десну сразу же вызывает активизацию метаболических процессов в тканях. Так, в I сроке у крыс 3а подгруппы отмечается выраженная тенденция к повышению уровня МДА (с  $14,23\pm 1,33$  ммоль/кг до  $16,77\pm 0,56$  ммоль/кг), к повышению активности каталазы и достоверно увеличивается содержание гиалуроновой кислоты (с  $460,0\pm 43,9$  мг/кг до  $841,9\pm 132,2$  мг/кг,  $p<0,05$ ) в десне по сравнению с показателями у крыс 2а подгруппы («модель пародонтита»). При этом эластазная активность в десне не изменяется (табл. 1).

В сыворотке крови крыс 3а подгруппы сразу после введения (в I сроке) по сравнению с крысами 2а подгруппы («модель пародонтита») достоверно изменяется только активность каталазы: снижается с  $0,30\pm 0,02$  мкат/л до  $0,20\pm 0,03$  мкат/л ( $p<0,05$ ), что свидетельствует о недостаточности функции антиоксидантной системы (табл. 2).

Во II сроке – через 3 недели после второго введения I-PRP – у крыс 3б подгруппы отмечается выраженная тенденция к снижению уровня МДА в десне (с  $14,89\pm 0,93$  ммоль/кг до  $12,29\pm 0,83$  ммоль/кг) по сравнению с показателями у крыс 2б подгруппы («модель пародонтита»). При этом уровень МДА и активность каталазы в десне у крыс во II сроке (3б подгруппа) становятся достоверно ниже, чем у крыс в I сроке (3а подгруппа) – соответственно  $p<0,001$  и  $p<0,05$  (табл. 1).

В сыворотке крови крыс 3б подгруппы во II сроке после введения I-PRP по сравнению с крысами 2б подгруппы («модель пародонтита») также отмечается достоверное снижение уровня МДА (с  $1,04\pm 0,10$  ммоль/л до  $0,74\pm 0,04$  ммоль/л,  $p<0,01$ ) и активности каталазы (с  $0,30\pm 0,02$  мкат/л до  $0,18\pm 0,04$  мкат/л,  $p<0,005$ ), что свидетельствует о нормализации процессов в системе ПОЛ-АОС (табл. 2).

По-прежнему во II сроке у крыс опытной группы остается высоким содержание гиалуроновой кислоты –  $673,7\pm 63,1$  мг/кг по сравнению с  $447,6\pm 51,3$  мг/кг у крыс 2б группы ( $p<0,05$ ) (табл. 1). Становится очевидным, что I-PRP оказывает позитивное влияние на соединительную ткань, улучшая ее структурообразующие свойства.

Плазма I-PRP не вызывает значимых изменений показателей активности эластазы в десне и сыворотке крови крыс в оба срока наблюдения, на основании чего можно судить об отсутствии ее прямого противовоспалительного действия.

Установлено также, что под действием I-PRP не происходит изменения активности ферментов АлАТ и АСТ, характеризующих функцию печени, что свидетельствует о хорошей переносимости введения плазмы и отсутствии вредного воздействия на организм (табл. 2).

**Заключение.** Таким образом, проведенные биохимические исследования показали двухфазность влияния плазмы, обогащенной тромбоцитами, на ткани пародонта. В I сроке, сразу после введения плазмы,

отмечается активизация метаболических процессов в десне (интенсификация ПОЛ, накопление гиалуроновой кислоты). Во II сроке, через 3 недели после введения плазмы, отмечена нормализация в системе ПОЛ-АОС за счет снижения интенсивности ПОЛ (по уровню МДА) и активизации ферментов антиоксидантной защиты (каталазы).

### Список литературы

1. Инновационные технологии при хирургическом лечении хронического пародонтита / Ю. В. Ефимов, Х. Х. Мухаев, А. В. Стоматов [и др.] // *Фундаментальные исследования*. – 2010. – № 11. – С. 55-58.
2. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration / E. Anitua, I. Andia, B. Ardanza [et al.] // *Thromb. Haemost.* – 2004. – Vol. 91. – P. 4-15.
3. **Просьянникова Н. В.** Эффективность лечения длительно не заживающих ран и язв кожи методом аппликационного и инъекционного введения аутологичной, богатой тромбоцитами плазмы / Н. В. Просьянникова, Е. В. Липова, К. А. Покровский // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. – 2014. – № 3. – С. 81-84.
4. Platelet-rich plasma: growth factors and pro- and anti-inflammatory properties / H. El-Sharkawy, A. Kantarci, J. Dedy [et al.] // *J. Periodontol.* – 2007. – Vol. 78. – P. 661-669.
5. Effect of sustained gene delivery of platelet-derived growth factor or its antagonist (PDGF-1308) on tissue engineered cementum / O. Anusaksathien, Q. Jin, M. Zhao [et al.] // *J. Periodontol.* – 2004. – Vol. 75. – P. 429-440.
6. **Никулина О. М.** Применение обогащенной тромбоцитами плазмы, с остеопластическим материалом, в комплексном лечении пародонтита (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.01.14 «Стоматология»; 14.03.03 «Патологическая физиология» / О. М. Никулина. – Москва, 2010. – 24 с.
7. **Павленко А. В.** Применение остеопластических материалов и обогащенной тромбоцитами плазмы в целях повышения эффективности лоскутных операций при лечении генерализованного пародонтита / А. В. Павленко, И. А. Бугоркова // *Современная стоматология*. – 2006. – № 3. – С. 45-48.
8. **Marx R. E.** Platelet-rich plasma (PRP): What is PRP and what is not PRP? / R. E. Marx // *Implant. Dent.* – 2001. – Vol. 10, N. 4. – P. 225-228.
9. **Белоклицкая Г. Ф.** Оценка клинической эффективности применения инъекционной формы богатой тромбоцитами аутоплазмы в комплексном лечении генерализованного пародонтита / Г. Ф. Белоклицкая, О. В. Копчак // *Современная стоматология*. – 2014. – № 4. – С. 38-41.
10. Результаты комплексного лечения заболеваний пародонта с использованием богатой тромбоцитами аутоплазмы / А. Ф. Махмутова, А. М. Насибуллин, Р. Р. Ахмеров [и др.] // *Вестник РУДН (Российского университета дружбы народов)*. – Серия: Медицина. – 2008. – № 2. – С. 5-10.
11. **Козлянина Н. П.** Физиологическая антиоксидантная система десны и кости альвеолярного отростка в норме и при патологии: дисс. на соискание учен. степени канд. биол. наук / Н. П. Козлянина. – Одесса, 1989. – 204 с.
12. **Сукманский О. И.** Экспериментальная модель генерализованного пародонтита / О. И. Сукманский, О. А. Макаренко // *Вісник стоматології*. – 2006. – № 2. – С. 2-3.
13. **Visser L.** The use of p-nitrophenyl-N-tert-butyl-oxycarbonyl- $\alpha$ -alaninate as substrate for elastase / L. Visser, E. R. Blaut // *Biochem. Biophys. Acta*. – 1972. – Vol. 268, N. 1. – P. 275-280.
14. **Королюк М. А.** Метод определения активности каталазы / М. А. Королюк, Л. И. Иванова, Н. Т. Майорова, В. Е. Токарев // *Лаб. дело*. – 1988. – № 1. – С. 16-18.
15. **Стальная И. Д.** Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И. Д. Стальная, Т. Г. Гаришвили // *Современные методы в биохимии* / [Под ред. В.Н. Ореховича]. – М.: Медицина. – 1977. – С. 66-68.
16. **Асатиани В. С.** Новые методы биохимической фотометрии / В. С. Асатиани. – М.: Наука, 1965. – С. 298.
17. **Горячковский А. М.** Клиническая биохимия / Горячковский А. М. – Одесса: «Астропринт», 1998. – С. 245-247.

## REFERENCES

1. Efimov Yu. V., Mukhaev Kh. Kh., Stomatov A. V. i dr. The innovative techniques at the surgical treatment of chronic periodontitis. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2010;11:55-58.
2. Anitua E., Andia I., Ardanza B. et al. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. *Thromb. Haemost.* 2004;91:4-15.
3. Prosiannikova N. V., Lipova E. V., Pokrovskiy K. A. Prosiannikova N.V. The effectiveness of treatment of long-nonhealing wounds and sores of skin with the applicative and injective introduction of autologous, rich in thrombocytes plasma. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskiy vestnik*. 2014; 3:81-84.
4. El-Sharkawy H., Kantarci A., Dedy J. et al. Platelet-rich plasma: growth factors and pro- and anti-inflammatory properties. *J. Periodontol.* 2007;78:661-669.
5. Anusaksaathien O., Jin Q., Zhao M. et al. Effect of sustained gene delivery of platelet-derived growth factor or its antagonist (PDGF-1308) on tissue engineered cementum. *J. Periodontol.* 2004;75:429-440.
6. Nikulina O. M. Primenenie obogashchennoy trombocitami plazmy, s osteoplasticheskim materialom, v kompleksnom lechenii parodontita (eksperimental'no-klinicheskoe issledovanie) [The use of the enriched with thrombocytes plasma with osteoplastic material in the complex treatment of periodontitis (the experimental-clinical study)]. : Abstract of a candidate's thesis of medical sciences. *Moskva*, 2010:24.
7. Pavlenko A. V., Bugorkova I. A. The use of osteoplastic materials and enriched with thrombocytes plasma for the raising of the effectiveness of flap surgeries at treatment of generalized periodontitis. *Sovremennaya stomatologiya*. 2006;3:45-48.
8. Marx R. E. Platelet-rich plasma (PRP): Wat is PRP and what is not PRP? *Implant. Dent.* 2001;4(10):225-228.
9. Beloklitskaya G. F., Kopchak O. V. The estimation of the clinical effectiveness of the use of injective form of rich with thrombocytes autoplasm in the complex treatment of generalized periodontitis. *Sovremennaya stomatologiya*. 2014;4:38-41.
10. Makhmutova A. F., Nasibullin A. M., Akhmerov R. R. i dr. The results of the complex treatment of periodontal diseases with rich in thrombocytes autoplasm. *Vestnik RUDN (Rossiyskogo universiteta družby narodov)*. – Seriya: Meditsina. 2008;2: 5-10.
11. Kozlyanina N. P. Fiziologicheskaya antioksidantnaya sistema desny i kosti al'veolarnogo otrostka v norme i pri patologii: [The physiological antioxidant system of gum and bone of alveolar appendix in norm and pathology]. Dissertation of candidate of biological sciences. *Odessa*, 1989:204.
12. Sukmanskii O. I., Makarenko O. A. The experimental simulation of generalized periodontitis. *Visnyk stomatologii*. 2006;2:2-3.
13. Visser L., Blaut E. R. The use of p-nitrophenyl-N-tert-butyl-oxycarbonyl- $\alpha$ -alaninate as substrate for elastase. *Biochem. Biophys. Acta*. 1972;1(268):275-280
14. Koroljuk M. A., Yvanova L. Y., Majorova N. T., Tokarev V. E. The method of estimation of activity of catalase. *Laboratornoe delo*. 1988;1:16-18.
15. Stal'naja Y. D., Garyshvily T. G. Metod opredeleniya malonovogo dial'degida s pomoshch'yu tiobarbiturovoy kisloty [The method of determination of malonic dialdehyde with thiobarbituric acid]. *Sovremennye metody v biokhymii*. Moskva.: Medycyna. 1977:66-68.
16. Asatyany V. S. Novye metody biokhimicheskoy fotometrii [The new methods of biochemical photometry]. Moskva.: Nauka. 1965: 298.
17. Goryachkovskiy A. M. Klinicheskaya biokhimiya [The clinical biochemistry]. Odess: «Astroprint», 1998:245-247.

Поступила 13.08.15



УДК 611.715.28:611.08+616.314.17-008.1

Ю. Г. Чумакова, д. мед. н., Т. В. Николаенко

Государственное учреждение «Институт стоматологии  
Национальной академии медицинских наук Украины»

### ВЛИЯНИЕ ГЕЛЯ, СОДЕРЖАЩЕГО 0,2 % ГИАЛУРОНОВУЮ КИСЛОТУ, НА ПРОЦЕСС РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ПАРОДОНТИТЕ

По результатам биохимических исследований установлено, что применение геля, содержащего 0,2 % гиалуроновую кислоту, в виде ежедневных аппликаций на десну у крыс с экспериментальным пародонтизом вызывает активный процесс ремоделирования костной ткани, о чем свидетельствует достоверное повышение активности щелочной фосфатазы (маркер остеобластов,  $p < 0,001$ ) и кислой фосфатазы (маркер остеокластов,  $p < 0,01$ ). На гистоморфологических препаратах челюстей видны участки активного ремоделирования кости (остеокласты и остеобласты) и участки вновь образованной костной ткани.  
**Ключевые слова:** экспериментальный пародонтит, крысы, гиалуроновая кислота, ремоделирование кости, остеокласты, остеобласты

Ю. Г. Чумакова, Т. В. Николаенко

Державна установа «Інститут стоматології  
Національної академії медичних наук України»

### ВПЛИВ ГЕЛЮ, ЩО МІСТИТЬ 0,2 % ГІАЛУРОНОВУ КИСЛОТУ, НА ПРОЦЕС РЕ- МОДЕЛЮВАННЯ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЩЕЛПІ ЩУРІВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО- МУ ПАРОДОНТИТІ

За результатами біохімічних досліджень встановлено, що застосування гелю, що містить 0,2 % гіалуронову кислоту, у вигляді щоденних аппликацій на ясна у щурів з експериментальним пародонтизом викликає активний процес ремоделивання кісткової тканини, про що свідчить достовірне підвищення активності лужної фосфатази (маркер остеобластів,  $p < 0,001$ ) і кислій фосфатази (маркер остеокластів,  $p < 0,01$ ). На гистоморфологічних препаратах щелеп видно ділянки активного ремоделивання кістки (остеокласти та остеобласти) і ділянки новоутвореної кісткової тканини.

**Ключові слова:** експериментальний пародонтит, щури, гіалуронові кислота, ремоделивання кістки, остеокласти, остеобласти

Y. G. Chumakova, T. V. Nikolaenko

State Establishment “The Institute of Stomatology  
of the National academy of medical science of Ukraine”

### INFLUENCE OF AN 0,2 % HYALURONIC ACID GEL ON PROCESS OF ALVEOLAR BONE REMODELING IN RATS WITH EXPERIMENTAL PERIODONTITIS

#### ABSTRACT

The aim of the present study is to evaluate the efficacy of an hyaluronic acid (HA) gel on periodontal tissues in rats.

**Material and Methods.** The study was conducted on 32 white Wistar rats. The animals were divided into three groups: 1 - intact rats; 2 - rats with a “peroxide” model of periodontitis,