

Уральский медицинский журнал. 2022. Т. 21, № 3. С. 38-45.  
Ural medical journal. 2022; Vol. 21, No 3. P. 38-45

Научная статья  
УДК: 616.314.17-008.1-073.7-089  
DOI: 10.52420/2071-5943-2022-21-3-38-45

## КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАПРАВЛЕННОЙ ТКАНЕВОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ

Екатерина Валерьевна Коновалова<sup>1</sup>, Петр Владимирович Иванов<sup>2</sup>,  
Лариса Алексеевна Зюлькина<sup>3</sup>, Илья Викторович Небылицын<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия

<sup>1</sup> [udaltsovakaterina@mail.ru](mailto:udaltsovakaterina@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-5020-6619>

<sup>3</sup> <http://orcid.org/0000-0002-2938-3063>

### Аннотация

**Введение.** Хронические формы воспалительных заболеваний пародонта, приводящие к нарушению качества и объема костной ткани, являются наиболее важными и актуальными проблемами для современной стоматологии. Несмотря на меры, предпринимаемые на различных уровнях профилактики, выявлена тенденция к росту пациентов с пародонтитом. **Цель исследования** – провести сравнительную клиничко-рентгенологическую оценку эффективности направленной тканевой регенерации (НТР) с использованием разных методов наложения мембран в зоне дефектов сложной конфигурации у пациентов с хроническим пародонтитом средней степени тяжести. **Материалы и методы.** Пациенты разделены на две группы по 30 человек. Дизайн исследования: открытое рандомизированное. Пациенты первой группы прооперированы с использованием техники НТР и дополнительной фиксацией мембраны при помощи пародонтальных микропинов, второй группы – с использованием НТР без дополнительной фиксации мембраны. Оценка результатов проведена с помощью клиничко-рентгенологического обследования через 1, 3, 6 и 12 месяцев. **Результаты.** В первой группе отмечены более активные процессы регенерации, глубина пародонтального кармана через один месяц составила  $2,77 \pm 0,08$  мм, у пациентов второй группы –  $2,85 \pm 0,03$  мм ( $p < 0,05$ ), тенденция к уменьшению данного показателя сохранялась в ходе всего исследования. Индекс Хаунсфилда через 12 месяцев составил  $1658 \pm 45,38$  ЕД в первой группе, во второй –  $1589 \pm 12,02$  ЕД ( $p < 0,05$ ). **Обсуждение.** При сравнении полученных данных с имеющимися данными зарубежных коллег авторы пришли к мнению, что дополнительная фиксация мембраны ведет к менее выраженной деформации и сохранению объема костной ткани в отдаленном послеоперационном периоде. **Заключение.** Использование микропинов для фиксации мембраны позволяет работать с дефектами сложной конфигурации и в долгосрочной перспективе ведет к образованию более плотной костной ткани с сохранением ее объемов.

**Ключевые слова:** пародонтит средней степени тяжести, направленная тканевая регенерация, пародонтальные микропины, кортикальная мембрана.

**Для цитирования:** Коновалова, Е. В. Клиничко-рентгенологическая оценка эффективности хирургического лечения воспалительных заболеваний пародонта с использованием направленной тканевой регенерации / Е. В. Коновалова, П. В. Иванов, Л. А. Зюлькина, И. В. Небылицын // Уральский медицинский журнал. 2022. 21 (3): С. 38-45. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-3-38-45>

@ Коновалова Е. В., Иванов П. В., Зюлькина Л. А., Небылицын И. В.

@ Konovalova E. V., Ivanov P. V., Zyulkina L. A., Nebylitsin I. V.

**CLINICAL AND RADIOLOGICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF SURGICAL TREATMENT OF INFLAMMATORY PERIODONTAL DISEASE USING DIRECTED TISSUE REGENERATION**Ekaterina V. Konovalova<sup>1</sup>, Petr V. Ivanov<sup>2</sup>, Larisa A. Zyulkina<sup>3</sup>, Ilya V. Nebylitsin<sup>4</sup><sup>1-4</sup> Penza State University, Penza, Russia<sup>1</sup> [udaltsovakaterina@mail.ru](mailto:udaltsovakaterina@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-5020-6619><sup>3</sup> <http://orcid.org/0000-0002-2938-3063>**Abstract**

**Introduction.** Chronic forms of inflammatory periodontal diseases, leading to deterioration of bone tissue quality and volume, are the most important and urgent problems for modern dentistry. Despite the measures taken at different levels of prevention the tendency to the increase of patients with periodontitis has been revealed. The aim of the investigation was to make a comparative clinical and radiological evaluation of the effectiveness of directed tissue regeneration (DTR) using different methods of membrane placement in the area of defects with complex configuration in patients with moderate-to-severe chronic periodontitis. **Material and methods.** Patients were divided into two groups of 30 patients each. Study design: open randomized. Patients of the first group were operated on using DTR technique and additional membrane fixation by means of periodontal micropins; patients of the second group were operated on using DTR without additional membrane fixation. The results were assessed by clinical and radiological examination after 1, 3, 6 and 12 months. **Results.** More active regenerative processes were registered in the first group; the periodontal pocket depth after one month was  $2,77 \pm 0,08$  mm, in patients of the second group –  $2,85 \pm 0,03$  mm ( $p < 0,05$ ); the tendency for decrease of this index remained during all investigation. The Hounsfield index after 12 months was  $1658 \pm 45,38$  units in the first group and  $1589 \pm 12,02$  units in the second group ( $p < 0,05$ ). **Discussion.** When comparing the obtained data with those of their foreign colleagues, the authors concluded that additional fixation of the membrane leads to a less pronounced deformation and preservation of the bone volume in the long-term postoperative period. **Conclusion.** The use of micropins for membrane fixation allows to work with defects of complex configuration and in the long term leads to formation of denser bone tissue with preservation of its volume.

**Key words:** moderately severe periodontitis, directed tissue regeneration, periodontal micropins, cortical membrane.

**For citation:**

Vinogradova N. G., Kharitonova M. P., Lvov K. V. Analysis of wound discharge microbiota in patients with drug-associated osteonecrosis of the jaw. Ural medical journal. 2022; 21 (3): 38-45. <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-3-38-45>

**ВВЕДЕНИЕ**

Хронические формы воспалительных заболеваний пародонта, проявляющиеся в виде образования пародонтального кармана и нарушения качества и объема костной ткани, являются наиболее важными и актуальными проблемами для современной стоматологии [1–3]. Несмотря на меры, предпринимаемые на различных уровнях профилактики основных стоматологических заболеваний, выявлена тенденция к росту пациентов с пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести, а также ранней потерей зубов, что в свою очередь влечет за собой проблемы дальнейшего хирургического и ортопедического лечения [4]. Хроническое течение данной патологии негативно сказывается на организме человека, что характеризуется хронической сенсбилизацией, постепенным снижением защитных факторов организма и в свою очередь способствует ухудшению общего состояния пациента [5]. Причины развития пародонтитов многофакторны, к ним относятся местные причины, вредные привычки, характер и рацион питания, качество оказания стоматологической по-

мощи, наличие системных заболеваний в анамнезе, профессиональные и социальные факторы [2, 6].

Местные факторы достаточно обширны, многие авторы отмечают три основных критерия, способствующих развитию хронического воспаления в тканях пародонта: неудовлетворительная гигиена полости рта, аккумуляция микроорганизмов, обладающих инфекционно-токсическим воздействием по отношению к тканям пародонтального комплекса, а также качество иммунного ответа [7–9]. Воспалительные заболевания пародонта чаще всего не сопровождаются яркой клинической картиной, что и увеличивает тенденцию к хронизации процесса, дальнейшему образованию пародонтальных карманов и формированию дефектов сложной конфигурации в связи с воспалительной резорбцией костной ткани [10–11]. Микроорганизмы, составляющие флору пародонтального кармана, многочисленны, при этом ряд пародонтопатогенных бактерий обладает свойством вырабатывать протеолитические ферменты, разрушающие как мягкие, так и минерализованные ткани пародонтального комплекса, в связи

с этим деструкцию пародонта подразделяют на деструкцию белковых структур соединительной ткани, образующих связочный аппарат зуба, и деструкцию альвеолярной кости. Активность протеолитических ферментов, распад коллагена и внеклеточной белковой матрицы, сочетающиеся с резорбционной деятельностью остеокластов, ведет не только к формированию дефекта, но и к ухудшению качества костной ткани, что проявляется в виде снижения ее плотности и формирования рентгенологически выявленных участков остеопороза [12–14]. Данные изменения затрудняют проведение операции по направленной тканевой регенерации, особенно в случае формирования дефекта сложной конфигурации с сохраненными зубами в области хирургического вмешательства [14]. Сложность лечения данной группы пациентов связана не только с подбором остеозамещающих материалов, но и с методикой наложения мембраны [15].

**Цель исследования** – провести сравнительную клинико-рентгенологическую оценку эффективности направленной тканевой регенерации (НТР) с использованием разных методов наложения мембран в зоне дефектов сложной конфигурации у пациентов с хроническим пародонтитом средней тяжести.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование эффективности проведения НТР с дополнительной фиксацией и без фиксации пародонтологической мембраны осуществляли на клинической базе кафедры стоматологии медицинского института ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». Проведение клинического исследования было одобрено локальным комитетом по этике при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» (протокол № 5 от 01.03.19 г.). Исследование выполнено в соответствии со стандартами Надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Проведено обследование 60 пациентов в возрасте от 37 до 57 лет (второй период зрелого возраста). Критериями включения пациентов в исследование являлось наличие подтвержденного диагноза «хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести», подписанное информированное согласие, физическая и умственная способность пациентов к участию в исследовании, а также отсутствие противопоказаний к хирургическому вмешательству на тканях пародонта.

Обследование пациентов осуществляли путем выявления жалоб, сбора анамнеза развития заболевания, всю информацию отмечали в истории болезни стоматологического больного (форма № 043/у), после чего актуальные для исследования данные переносили в формализованную историю болезни. Оценка клинических показателей, таких как глубина пародонтального кармана, индекс зубного налета I. Silness-Loe, пародонтальный индекс I. Russel, кровоточивость десны I. Muhlemann, степень поражения фуркаций I. Tarnow-Fletcher

оценивали до лечения, после проведения предоперационной подготовки и в послеоперационном периоде через 1, 3, 6 и 12 месяцев. Оценку качества костной ткани осуществляли при помощи шкалы электронной плотности Хаунсфилда на аппарате ORTHOPHOSXG 3DSIRONA с использованием программного обеспечения Galaxis. Исходные значения электронной плотности костной ткани при хроническом пародонтите средней степени тяжести оценивали перед проведением хирургического вмешательства, в последующем показатели измеряли в послеоперационном периоде через 1, 3, 6 и 12 месяцев. Для сравнения исследуемых групп по частоте выявления наиболее благоприятного результата оперативного вмешательства использовали статистический показатель «Отношение шансов», который рассчитывали, используя рентгенологический критерий, а именно электронную плотность костной ткани по шкале Хаунсфилда. Расчет данного показателя проводили в конце исследования, через 12 месяцев после оперативного вмешательства.

Результаты исследования были обработаны вариационно-статистическими методами с использованием пакета прикладных программ Statistica for Windows v.10.0. Данные, полученные в ходе исследования, представлены в формате средней арифметической (M) и ее стандартного отклонения ( $\sigma$ ). Для каждого параметра, полученного в ходе исследования, рассчитывали минимальное (Min) и максимальное (Max) значения на разных сроках исследования. Значимость различий между группами определяли с помощью непараметрического критерия Колмогорова – Смирнова. Различия считали достоверными при уровне значимости  $p < 0,05$ .

В соответствии с дизайном исследования все пациенты были разделены на две группы. Первую группу составили 30 пациентов, оперативное вмешательство которым было проведено с использованием методики НТР, после адаптации мембраны в зоне хирургического вмешательства была проведена дополнительная фиксация с помощью пародонтологических микропинов.

Во вторую группу также вошли 30 пациентов, оперативное вмешательство которым было проведено с использованием методики НТР без дополнительной фиксации мембраны в зоне хирургического вмешательства.

В качестве материалов для НТР были использованы «XENOGRAFT Collagen» и кортикальная мембрана «CORTICAL Membrane», производитель ООО «Кардиоплант» (г. Пенза).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Глубина пародонтального кармана перед началом исследования у пациентов обеих групп в среднем составила  $4,35 \pm 0,07$  мм, после проведения предоперационной подготовки она снижалась до значений  $4,24 \pm 0,07$  мм. Данные рентгенологического исследования пациентов обеих групп перед хирургическим вмешательством характеризовались наличием воспалительной резорбции костной ткани на  $\frac{1}{2}$  корня зуба.

Оценку гигиенического статуса пациентов осуществляли с помощью индекса зубного налета I. Silness-Loe. Значение индекса до лечения продемонстрировало отсутствие статистически достоверной разницы между группами, уровень гигиены полости рта подтверждал клиническую картину хронического пародонтита средней степени тяжести. В среднем величина индекса перед началом исследования для обеих групп составила  $2,5 \pm 0,14$ , после проведения профессиональной гигиены полости рта и предоперационной подготовки значение индекса снизилось и составило  $1,1 \pm 0,06$ , в дальнейшем наблюдалась тенденция к ухудшению гигиенического статуса пациентов, которая проявлялась в виде роста индекса на сроках 3, 6 и 12 месяцев.

Глубина пародонтального кармана через один месяц в первой группе составила  $2,77 \pm 0,08$  мм, во второй группе –  $2,85 \pm 0,03$  мм ( $p < 0,05$ ). Через три месяца наблюдалась тенденция к уменьшению глубины пародонтального кармана в обеих группах, однако показатель второй группы превышал аналогичный показатель первой на 2,8 %. Через шесть месяцев в первой группе глубина пародонтального кармана составила  $2,62 \pm 0,03$  мм, во второй группе –  $2,75 \pm 0,02$  мм. К окончанию срока наблюдения глубина пародонтального кармана у пациентов первой и второй групп составила  $2,53 \pm 0,04$  мм и  $2,69 \pm 0,03$  мм ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Данные пародонтального индекса в начале исследования практически идентичны, среднее значение в первой группе –  $4,6 \pm 0,16$ , во второй –  $4,7 \pm 0,14$  ( $p > 0,05$ ). В ходе предоперационной подготовки происходило улучшение состояния тканей пародонта, что свидетельствовало об эффективности проводимой терапии в предоперационный период, однако данные индекса между группами были статистически недостоверны. В последующем имелась тенденция к улучшению данного показателя в первой группе, что проявлялось в виде снижения значений индекса, и ухудшению во второй группе, о чем свидетельствовал рост значений индекса. Разница в значении показателей между группами в процентном соотношении на сроке один месяц составила 33,3 %, в три месяца – 28,5 %, к концу срока исследования данный показатель у пациентов первой группы был ниже аналогичного показателя пациентов второй группы на 13 %.

Характеристика индекса кровоточивости десны соответствовала клинической картине на разных сроках лечения, в группе с использованием дополнительной фиксации мембраны индекс кровоточивости снижался на сроках один и три месяца, в шесть месяцев происходил рост индекса, что свидетельствовало об ухудшении гигиены полости рта, в 12 месяцев значение индекса стабилизировалось. В группе у пациентов без дополнительной фиксации мембраны также наблюдали снижение индекса кровоточивости через месяц после оперативного вмешательства, в последующем происходил его рост и к 12 месяцам индекс составил  $1,6 \pm 0,08$ .

Определение индекса степени поражения фуркаций по методу Тарноу – Флетчера проводили с целью оценки глубины костного кармана, сформированного за счет воспалительной резорбции в области бифуркаций и трифуркаций корней зубов, наличием вертикальной убыли костной ткани альвеолы. На момент начала проведения исследования данный индекс у пациентов составил  $1,6 \pm 0,1$ , присутствовала вертикальная убыль кости до 3 мм. После проведения предоперационной подготовки показатели индекса незначительно снижались у пациентов обеих групп. У первой группы пациентов значение индекса в три месяца составило  $0,8 \pm 0,08$ . Степень поражения фуркаций у пациентов второй группы на том же сроке на 25 % выше, что указывает на то, что процесс новообразования костного регенерата в случае использования НТР без дополнительной фиксации мембраны менее интенсивен. В шесть месяцев костная ткань у пациентов первой группы была практически восстановлена. В 12 месяцев у пациентов обеих групп наблюдалось восстановление костной ткани, однако индекс поражения фуркаций Тарноу – Флетчера во второй группе составил  $1,4 \pm 0,11$ , что на 27 % хуже соответствующего показателя первой группы. Увеличение индекса связано с менее интенсивным процессом новообразования костной ткани, причиной этому могло послужить отсутствие дополнительной фиксации мембраны на момент проведения хирургического вмешательства. Клинически у пациентов второй группы усадка костной ткани наблюдалась в 1,2 раза чаще, что приводило к уменьшению ее объемов и формированию осложнений в послеоперационном периоде (табл. 1).

Данные клинического обследования были подтверждены рентгенологическим обследованием и оценкой качества костной ткани по шкале электронной плотности Хаунсфилда. Значения плотности костной ткани на момент включения пациентов в исследование составило  $1279 \pm 22,60$  ЕД в первой группе и  $1276 \pm 45,38$  ЕД ( $p > 0,05$ ) во второй группе, данные статистически не отличались между группами и соответствовали клинической картине хронического пародонтита средней степени тяжести.

Через месяц после проведения оперативного вмешательства плотность костной ткани в обеих группах была существенно снижена, в зоне дефектов наблюдали первые признаки регенеративно-репаративных процессов. Спустя три месяца появлялся рисунок костной ткани, начиналась постепенная минерализация, плотность костной ткани в первой группе возрастала до значений  $1388 \pm 13,85$ , во второй – до  $1294 \pm 19,00$  ( $p < 0,05$ ). Через шесть месяцев у пациентов первой группы происходило полное восстановление кости, четко прослеживалась компактная пластинка межальвеолярных перегородок, отсутствовали очаги остеопороза. Во второй группе вновь образованная костная ткань была менее плотной, наблюдали единичные очаги остеопороза, разница в процентном соотношении между показателями плотности на данном сроке составила 6,78 %.

Данные результатов клинической и индексной оценки обследуемых пациентов

Сроки наблюдения за пациентами	Глубина пародонтального кармана	I. Silness-Loe (ед)	I. Russel (ед)	I. Muhlemann (ед)	I. Tarnow –Fletcher (ед)
I группа (НТР с дополнительной фиксацией мембраны), n = 30					
До лечения	4,36 ± 0,06	2,5 ± 0,12	4,6 ± 0,16	2,3 ± 0,14	1,6 ± 0,11
Предоперационная подготовка пациента	4,25 ± 0,07	1,1 ± 0,07	4,3 ± 0,16	0,7 ± 0,12	1,3 ± 0,05
1 месяц	2,93 ± 0,08*	1,2 ± 0,08	2,4 ± 0,18*	1,0 ± 0,12*	0,7 ± 0,11
3 месяца	2,80 ± 0,04*	1,3 ± 0,09	2,1 ± 0,18*	1,2 ± 0,10*	0,8 ± 0,08*
6 месяцев	2,62 ± 0,03*	1,4 ± 0,15	2,0 ± 0,19*	1,2 ± 0,07*	1,0 ± 0,11*
12 месяцев	2,53 ± 0,04*	1,5 ± 0,11	2,0 ± 0,21*	1,3 ± 0,08*	1,1 ± 0,07*
II группа (НТР без фиксации мембраны), n = 30					
До лечения	4,33 ± 0,06	2,5 ± 0,12	4,7 ± 0,14	2,4 ± 0,11	1,6 ± 0,11
Предоперационная подготовка пациента	4,20 ± 0,05	1,1 ± 0,06	4,3 ± 0,14	0,7 ± 0,09	1,3 ± 0,08
1 месяц	2,85 ± 0,03*	1,2 ± 0,08	3,2 ± 0,20*	1,3 ± 0,09*	0,8 ± 0,09
3 месяца	2,79 ± 0,02*	1,3 ± 0,08	2,7 ± 0,18*	1,4 ± 0,13*	1,0 ± 0,12*
6 месяцев	2,75 ± 0,02*	1,4 ± 0,10	2,6 ± 0,12*	1,5 ± 0,13*	1,2 ± 0,08*
12 месяцев	2,69 ± 0,03*	1,5 ± 0,08	2,6 ± 0,10*	1,6 ± 0,08*	1,4 ± 0,11*

Примечание: \* – статистически значимое различие с соответствующим показателем (критерий Колмогорова – Смирнова, p < 0,05), НТР – направленная тканевая регенерация

Через 12 месяцев у пациентов первой группы объем костной ткани был сохранен, усадка незначительна, значение электронной плотности костной ткани по шкале Хаунсфилда составило 1658 ± 45,38. В соответствующий период у пациентов второй группы наблюдали незначительную усадку, электронная плотность костной ткани составила 1589 ± 12,02.

Вероятность получения более высоких значений показателя электронной плотности для пациентов первой группы через 12 месяцев составила 90 %. Вероятность получения менее плотной костной ткани для пациентов первой группы через 12 месяцев составила 10 %. Таким образом, при расчете статистического показателя «Отношение шансов» (ОШ) шансы развития более благоприятного исхода с получением более высоких значений электронной плотности костной ткани у пациентов первой группы в девять раз выше.

Вероятность получения значений более плотной костной ткани для пациентов второй группы составила 80 %. Таким образом, вероятность получения менее плотной костной ткани в случае применения классической техники НТР составила 20 %. Шансы развития более благоприятного исхода для пациентов второй группы были в четыре раза выше.

Таким образом, применение хирургической техники с дополнительной фиксацией мембраны способствует получению более высоких значений электронной плотности костной ткани, что в свою очередь говорит о том, что данный способ более эффективен. Значения электронной плотности костной ткани по шкале Хаунсфилда за период исследования представлены на рис. 1.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Потребность в совершенствовании алгоритмов хирургического лечения воспалительных заболе-

ваний пародонта является актуальной проблемой и подтверждается большим количеством исследований и публикаций в данной области стоматологии. В работе представлена клинико-рентгенологическая оценка эффективности хирургического лечения пародонтита средней степени тяжести с использованием разных техник наложения и фиксации пародонтологических мембран. Отдаленные результаты проведенного авторами исследования свидетельствуют о целесообразности фиксации мембраны пародонтологическими пинами в случае работы с дефектами сложной конфигурации при сохранении зубов в области оперативного вмешательства.

Надежная иммобилизация мембраны позволила исключить такое осложнение, как деформация костного имплантата и создать условия для предсказуемого процесса. Спустя три месяца после проведения НТР мы наблюдали значительное снижение таких показателей, как глубина пародонтального кармана, пародонтальный индекс, степень поражения фуркаций. Увеличивался показатель качества костной ткани по шкале электронной плотности Хаунсфилда, причем статистически достоверная разница между исследуемыми группами в значении ряда показателей уже на данном этапе исследования подтверждала целесообразность концепции проведения НТР с использованием пинов для иммобилизации мембраны.

Полученные в ходе исследования результаты имеют сходство с работой зарубежных авторов С. Mertens, S. Braun, J. Krisam, J. Hoffmann [25], в которой была проведена оценка объемной стабильности вновь образованной костной ткани на экспериментальных животных при наличии одностенного дефекта горизонтальной конфигурации, при этом авторы использовали различные остеозамещающие материалы и принцип нало-

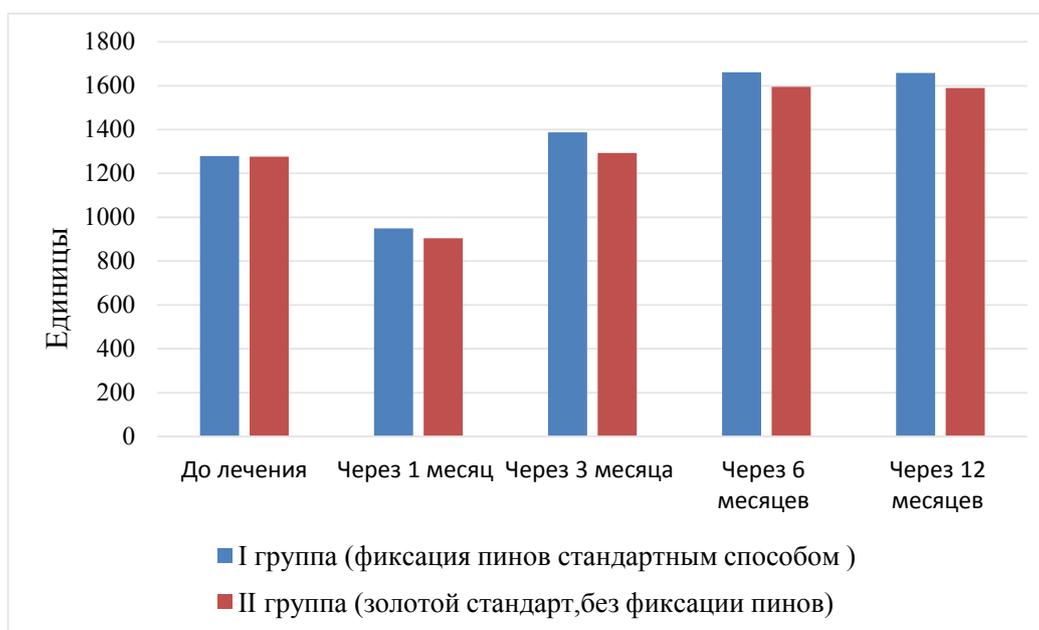


Рис. 1. Значения электронной плотности костной ткани по шкале Хаунсфилда

жения мембраны. Подход к закрытию хирургической раны оказывал значительное влияние на стабильность остеозамещающего материала под мембраной. Проведение НТР с дополнительной фиксацией мембраны привело к лучшим отдаленным результатам по сравнению с техникой проведения НТР без дополнительной фиксации с точки зрения стабильности материала под мембраной и отсутствия выраженной деформации [25]. В ходе исследования авторы пришли к выводу, что дополнительная фиксация мембраны пинами ведет к снижению образования послеоперационной усадки костной ткани [21].

Таким образом, результаты исследования, полученные авторами через 12 месяцев после оперативного лечения, позволяют обоснованно присоединиться к мнению отечественных и зарубежных коллег, использующих дополнительную фиксацию пародонтологической мембраны пинами, особенно, как представлено в данном исследовании, при дефектах сложной конфигурации [16–30].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов первой группы, прооперированных с применением методики НТР и последующей фиксацией мембраны пародонтологическими пинами, динамика остеорепаративных процессов была значительно выше, о чем свидетельствуют данные клинико-рентгенологической оценки. Использование пинов для дополнительной фиксации мембраны позволяет работать с дефектами сложной конфигурации при наличии зубов в области оперативного вмешательства. При использовании данной системы мембрана может фиксироваться не только с вестибулярной, но и с оральной стороны, фиксация пинов ведет к незначительной хирургической травме и в долгосрочной перспективе позволяет добиться образования более плотной костной ткани, а также сохранить ее объем. Применение классической техники при работе с дефектами сложной конфигурации ведет к образованию костной ткани в недостаточном объеме.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Grigor'yan A. S., Grudyanov A. I., Rabukhina N. A., Frolova O. A. Periodontal diseases. Moscow. Med Inf Agentstvo, 2004; 104. [Григорьян А. С., Грудянов А. И., Рабухина Н. А., Фролова О. А. Болезни пародонта. М. : Мед. инф. агентство, 2004; 104 (in Russian)].
2. Wolf G. F., Rateitzhak E. M. Periodontology : translated from German. Edited by Prof. G. M. Barer. – Moscow. MEDpress-inform 2008; 548. [Вольф Г. Ф. Пародонтология : пер. с нем. / Г. Ф. Вольф, Э. М. Ратейцхак, К. Ратейцхак ; под ред. проф. Г. М. Барера. – Москва : МЕДпресс-информ 2008; 548 (in Russian)].
3. Kulakov A. A., Robustova T. G., Nerobeev A. I. Surgical dentistry and maxillofacial surgery. National Leadership. Moscow : GEOTAR-Media 2010, 145. Russian (Кулаков А. А., Робустова Т. Г., Неробеев А. И. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство. М. : ГОЭТАР-Медиа 2010; 145).
4. Ivanov P. V., Zyul'kina L. A., Udal'tsova E. V. [et al]. Modern methods of inflammatory periodontal diseases diagnosis (literature review). Modern Science: actual problems of theory and practice. Series "Natural and Technical Sciences" 2020; (6) : 194–200. [Иванов П. В., Зюлькина Л. А., Удальцова Е. В. [и др.]. Современные методы диагностики воспалительных заболеваний пародонта (литературный обзор). Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки 2020; (6) : 194–200 (in Russian)].
5. Tsepov L. M., Mikheeva E. A., Goleva N. A., Nesterova M. M. Chronic generalized periodontitis: side notes on modern concepts. Parodontologiya 2010; (1) : 3–7. [Цепов Л. М., Михеева Е. А., Голева Н. А., Нестерова М. М. Хронический генерализованный пародонтит: ремарки к современным представлениям. Пародонтология. 2010; (1) : 3–7 (in Russian)].

6. Shpak E. I., Galkin A. N., Udal'tsova E. V., Gerasimova T. V. The effect of smoking classical, electronic cigarettes and hookahs on the human body, including oral cavity. In the article collection: Actual problems of medical science and education (APMSE-2017). Collection of articles of the VI International Scientific Conference. Editorial board: A. N. Mitroshin, S. M. Gerashchenko, 2017; 188–192. [Шпак Е. И., Галкин А. Н., Удальцова Е. В., Герасимова Т. В. Влияние курения классических, электронных сигарет и кальянов на организм человека, в том числе на полость рта. В сб.: Актуальные проблемы медицинской науки и образования (АПМНО-2017). Сборник статей VI Международной научной конференции. Редколлегия: А. Н. Митрошин, С. М. Геращенко. 2017; 188–192 (in Russian)].
7. Tsarev V. N., Nikolaeva E. N., Ippolitov E. V. Periodontal pathogenic bacteria are the main factor in the periodontitis development. Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2017; 5 : 101–112). [Царев В. Н. Пародонтопатогенные бактерии – основной фактор возникновения и развития пародонтита / В. Н. Царев, Е. Н. Николаева, Е. В. Ипполитов // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2017; 5 : 101–112 (in Russian)].
8. Tseпов L. M. The role of microflora in the development of inflammatory periodontal diseases. Periodontology. 2009; 1 : 8–12. [Цепов Л. М. Роль микрофлоры в возникновении воспалительных заболеваний пародонта / Л. М. Цепов // Пародонтология. 2009; 1 : 8–12 (in Russian)].
9. Grudyanov A. I., Ovchinnikova V. V. The frequency of detection of various representatives of periodontopathogenic microflora in periodontitis of varying severity. Dentistry. 2009; 88 : 34–37 p. [Грудянов А. И. Частота выявления различных представителей пародонтопатогенной микрофлоры при пародонтите разной степени тяжести / А. И. Грудянов, В. В. Овчинникова // Стоматология, 2009; 88, 34–37 (in Russian)].
10. Orekhova L. U., Dudayev A. L., Berezkina I. V. Comparative characteristics of informative value of different methods of radiodiagnosis. Periodontics. 2008; 3 : 48–50). [Орехова Л. Ю., Дударев А. Л., Березкина И. В. Сравнительная характеристика информативной ценности различных методов лучевой диагностики. Пародонтология. 2008 ; 3 : 48–50 (in Russian)].
11. Atrushkevich V. G. Osteoporosis in the clinic of periodontal diseases. Part 2. Generalized periodontitis and systemic osteoporosis. Russian Dental Journal. 2008; 1 : 48–51. [Атрушкевич В. Г. Остеопороз в клинике болезней пародонта. Часть 2. Генерализованный пародонтит и системный остеопороз / В. Г. Атрушкевич // Российский стоматологический журнал. 2008; 1 : 48–51 (in Russian)].
12. Kuri F. Regenerative methods in implantology. Moscow : Azbuka Publishing House 2014; 45–70. [Кури Ф. Регенеративные методы в имплантологии. М. : Издательский дом «Азбука», 2014; 45–70 (in Russian)].
13. Bulkina N. V., Zyul'kina L. A., Ivanov P. V., Vedyayeva A. P. Planning of reconstructive dental treatment procedures in various functional states of the oral microcirculation system. Monografiya. Penza 2017; 8–30 p. [Булкина Н. В., Зюлькина Л. А., Иванов П. В., Ведяева А. П. Планирование реконструктивных стоматологических вмешательств при различных функциональных состояниях системы микроциркуляции полости рта. Монография. Пенза, 2017; 8–30 (in Russian)].
14. Arzhantsev A. P., Tamaskhanova M. I. X-ray diagnostics of inflammatory periodontal bone processes. Stomatologiya 2012; (3) : 80–85. [Аржанцев А. П., Тамасханова М. И. Рентгенодиагностика пародонтальных костных воспалительных процессов. Стоматология. 2012; (3) : 80–85 (in Russian)].
15. Burchardt H. The biology of bone graft repair. Clin. Orthop 1983; 174 : 28–42.
16. Amkhadova M. A., Atabiev R. M., Amkhadov I. S., Tsukaev K. A. Clinical and experimental substantiation of the use of domestic resorbable membranes for directed regeneration of bone tissue. Medical alphabet 2018; 4 : 41–45. [Амхадова М. А., Атабиев Р. М., Амхадов И. С., Цукаев К. А. Клиникоэкспериментальное обоснование применения отечественных резорбируемых мембран при направленной регенерации костной ткани. Медицинский алфавит 2018; 4 : 41–45 (in Russian)].
17. Kozlova M. V., Belyakova A. S., Arutyunyan B. A. Cone-beam computed tomography in assessing the architectonics of the bone tissue of the jaws. Kremlin medicine. Clinical Bulletin 2017; 3 : 24–28. [Козлова М. В., Белякова А. С., Арутюнян Б. А. Конусно-лучевая компьютерная томография при оценке архитектоники костной ткани челюстей. Кремлевская медицина. Клинический вестник 2017; 3 : 24–28 (in Russian)].
18. Lepilin A. V., Erokina N. L., Bisultanov N. H., Bulkin V. A., Nozdrachev V. G. Comparative analysis of the use of domestic hydroxyapatite-containing bone-plastic materials in the treatment of periodontitis. Russian Dental Journal 2012; 3 : 31–34. [Лепилин А. В., Ерокина Н. Л., Бисултанов Н. Х., Булкин В. А., Ноздрачев В. Г. Сравнительный анализ применения отечественных гидроксиапатитсодержащих костнопластических материалов при лечении пародонтита. Российский стоматологический журнал. 2012; 3 : 31–34 (in Russian)].
19. Gerashchenko S. M., Gerashchenko S. I., Zyul'kina L. A. [et al.]. Joule metric information-measuring systems for assesment of electrochemical parametrs' of periodontal tissues. Journal of Critical Reviews 2020; 7(9) : 386–389.
20. Ivanov P. V., Bulkina N. V., Kapralova G. A. [et al.]. Clinical justification of the use of xenopericardial cardioplant membrane as a resorbable membrane in dental practice. Herald of scientific technologies 2013; 20 (2) : 77–80. [Иванов П. В., Булкина Н. В., Капралова Г. А. [и др.]. Клиническое обоснование применения ксеноперикардимальной пластины кардиоплант в качестве резорбируемой мембраны в амбулаторной стоматологической практике. Вестник новых медицинских технологий. 2013; 20 (2) : 77–80 (in Russian)].
21. Modina T. N., Maklakova I. S. The use of synthetic hydroxyapatite in the closure of bone defects in dental surgery. Experimental and clinical research. Periodontology 2012; (1) : 47–52. [Модина Т. Н., Маклакова И. С. Применение синтетического гидроксиапатита при закрытии костных дефектов в амбулаторной хирургии. Экспериментальное и клиническое исследование. Пародонтология, 2012; (1) : 47–52 (in Russian)].
22. Mingazeva A. Z., Kravets O. N., Goncharov A. V. Surgical treatment of chronic generalized periodontitis using materials based on synthetic hydroxyapatite. Parodontologiya, 2012; (3) : 49–52. [Мингазева А. З., Кравец О. Н., Гончаров А. В. Хирургическое лечение хронического генерализованного пародонтита с применением материалов на основе синтетического гидроксиапатита. Пародонтология, 2012; (3) : 49–52 (in Russian)].
23. Wessing B., Lettner S., Zechner W. Guided Bone Regeneration with Collagen Membranes and Particulate Graft Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Oral Maxillofac Implants, 2018; 33(1) : 87–100.
24. Buser D., Dula K., Hess D., Hirt H. P., Belser U. C. Localized ridge augmentation with autografts and barrier membranes. Periodontol, 2000; (19) : 151–163.

25. Mertens C., Braun S., Krisam J., Hoffmann J. The influence of wound closure on graft stability: An in vitro comparison of different bone grafting techniques for the treatment of one-wall horizontal bone defects. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019; 21(2) : 284–291.
26. An Y. Z., Strauss F. J., Park J. Y., Shen Y. Q., Thoma D. S., Lee J. S. J Membrane fixation enhances guided bone regeneration in standardized calvarial defects: A pre-clinical study. *Clin Periodontol*, 2021; 45.
27. Behr B., Sorkin M., Lehnhardt M., Renda A., Longaker M. T. A comparative analysis of the osteogenic effects of BMP-2, FGF-2, and VEGFA in a calvarial defect model. *Tissue Engineering. Part A*, & Quarto 2012; 18 : 19.
28. Benic G. I., Eisner B. M., Jung R. E., Basler T. Hard tissue changes after guided bone regeneration of peri-implant defects comparing block versus particulate bone substitutes: 6-Month results of a randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, Schneider D., & Hämmerle, C. H. F. 2019; 30 (10) : 1016–1026.
29. Rezende M. L., Cunha Pde O., Damante C. A., Santana A. C., Greggi S. L., Zangrando M. S. Cyanoacrylate Adhesive as an Alternative Tool for Membrane Fixation in Guided Tissue Regeneration. *J Contemp Dent Pract*, 2015; 16 (6) : 512.
30. Cestari T. M., de Oliveira R. C., Sanada J. T., Garlet G. P., Taga R., Granjeiro J. M. Biocompatibility evaluation of a new bioresorbable pin for membranefixation. *Braz Dent J*. 2010; 21 (6) : 482–90.

**Сведения об авторах:**

Е. В. Коновалова – старший преподаватель;  
П. В. Иванов – доктор медицинских наук, доцент;  
Л. А. Зюлькина – доктор медицинских наук, доцент;  
И. В. Небылицын – аспирант.

**Information about authors:**

E. V. Konovalova – senior Lecturer;  
P. V. Ivanov – MD, Associate Professor;  
L. A. Zyulkina – MD, Associate Professor;  
I. V. Nebylitsin – postgraduate student.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Conflicts of interests.** The authors declare no conflicts of interests.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Этическая экспертиза.** Проведение клинического исследования одобрено локальным комитетом по этике при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» (протокол № 5 от 01.03.19).

**Ethics approval.** The clinical trial was approved by the local ethics committee of the Penza State University (protocol № 5 of 01.03.19).

**Информированное согласие.** Пациентами было подписано информированное согласие на публикацию данных, полученных в результате исследований.

**Informed consent.** All patients signed informed consent for publication of data from the studies.

Статья поступила в редакцию 10.01.2022; одобрена после рецензирования 28.02.2022; принята к публикации 03.06.2022.

The article was submitted 10.01.2022; approved after reviewing 28.02.2022; accepted for publication 03.06.2022.