

вье и образование в XXI веке. Научные и прикладные аспекты концепций здоровья и здорового образа жизни». — М., 2010. — С. 445—446.

2. *Казанцева И. А.* Острый и рецидивирующий герпетический стоматит у детей // Вестник ВолГМУ. — 2007. — № 2 (22). — С. 10—16.

3. *Петров В. И.* Базисные принципы и методология доказательной медицины // Вестник ВолГМУ. — 2011. — № 2 (38). — С. 3—8.

4. *Седова Н. Н.* Этические гарантии доказательности клинических испытаний // Биоэтика. — 2008. — № 1. — С. 16—21.

5. *Jensen L. A., Hoehns J. D., Squires C. L.* // *The Annals of Pharmacotherapy.* — 2004. — № 38. — P. 705—709.

6. *Spotswood L., Spruance S. L., Hill S.* // *S. Antimicrob. Chemother.* — 2004. — Vol. 53. — P. 703—707.

## Контактная информация

**Казанцева Ирина Анатольевна** — к. м. н., доцент, зав. курсом стоматологии общей практики кафедры стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: irina\_kazantseva@list.ru

УДК 616.31 – 089.843 – 092.4:615.8

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

**А. В. Порошин, Е. Н. Ярыгина, В. Ф. Михальченко, С. Н. Хвостов, В. И. Шемонаев**

*Волгоградский государственный медицинский университет,  
кафедра ортопедической стоматологии, кафедра хирургической стоматологии*

Одним из наиболее важных критериев успешного функционирования дентальных имплантатов является жесткость их крепления, изменяющаяся в процессе остеоинтеграции в послеоперационном периоде и на последующих этапах функционирования. Представляет интерес разрешение проблемы повышения эффективности лечения пациентов ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты.

*Ключевые слова:* остеоинтеграция, ТЭС-терапия, дентальная имплантация.

## EXPERIMENTAL INCREASE OF EFFICIENCY USING OSSEOINTEGRATION OF DENTAL IMPLANTS

**A. V. Poroshin, E. N. Yarygina, V. F. Mihalchenko, S. N. Hvostov, V. I. Shemonaev**

One of the most important criteria for successful performance of dental implants is the rigidity of their attachment changing during osseointegration in the postoperative period and in the subsequent stages. The problem of increasing the efficiency of treatment of patients with orthopedic constructions based on dental implants is still very significant.

*Key words:* osseointegration, TES therapy, dental implantation.

Последнее десятилетие дентальная имплантация заняла прочное место в ряду основных стоматологических мероприятий. Развитие имплантологии обусловлено значительной распространенностью частичной и полной потерей зубов, наряду с кариесом и болезнями пародонта. Одним из наиболее важных критериев успешного и долговременного функционирования дентальных имплантатов и эффективности имплантации является жесткость их крепления, изменяющаяся в процессе остеоинтеграции в послеоперационном периоде и на последующих этапах функционирования [1, 3].

В челюстно-лицевой области травматическому воздействию при операции дентальной имплантации подвергаются как мягкие ткани, так и костная ткань челюсти. Несмотря на то, что данное вмешательство проводится в стерильных условиях операционной с соблюдением правил асептики и антисептики, воспалительная реакция впоследствии бывает довольно выражена. Этому способствуют особенности васкуляризации данного анатомического региона, а

именно, чрезвычайно развитая сеть микрососудистого русла [5, 6].

Немаловажной проблемой является возможность влиять на процессы снижения воспалительных реакций, процесс адаптации тканей операционного поля после вмешательства и возможность прогнозирования качества и скорости процесса остеоинтеграции [3, 4].

Кость обладает сильным потенциалом регенерации, однако не всегда процесс естественного заживления приводит к полному восстановлению анатомической целостности и функциональных возможностей костной ткани. Для адекватной регенерации костной ткани при заболеваниях челюстно-лицевой области, травматических поражениях, имплантации существенное значение имеет соотношение нервных, эндокринных и иммунных механизмов регуляции остеогенеза, реализующееся рядом биологически активных медиаторов, таких как бета-эндорфин, серотонин и др. Именно они обеспечивают регуляцию во времени и объеме регенерата роста и дифференцировку остеобластического, остеокластического,

сосудистого и соединительнотканного ростков, в итоге, формирующих функционирующую кость [2].

Учитывая то, что биологически активные вещества оказывают гомеостатическое действие и влияют на регуляцию различных физиологических функций, включая репаративную регенерацию поврежденных тканей, представляет большой интерес возможность немедикаментозного воздействия на опиоидергические структуры мозга. В частности, влияние ТЭС-терапии в послеоперационный период при денальной имплантации на эффективность лечения пациентов ортопедическими конструкциями с опорой на денальные имплантаты.

## ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Повышение эффективности остеоинтеграции денальных имплантатов путем воздействия на организацию периимплантатной кости транскраниальной электростимуляцией.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

С целью изучения влияния транскраниальной электростимуляции на процесс остеоинтеграции денальных имплантатов нами была проработана схема оперативного вмешательства на лабораторных животных. Исследование проведено в лаборатории моделирования патологии ГБУ Волгоградского медицинского научного центра. Эксперимент выполнен на 60 белых беспородных крысах – самцах линии Вистар массой 250—300 г. Эксперименты были одобрены комитетом по этической экспертизе исследований Волгоградского государственного медицинского университета (протокол № 142-2011 от 28.06.2011).

Все животные были разделены на 3 группы (табл.): *Основная группа* — животные, в лечение которых включена ТЭС-терапия в послеоперационном периоде при имплантации. *Опытная группа* — животные, в лечение которых не включена ТЭС-терапия в послеоперационном периоде при имплантации. *Контрольная группа* — животные с интактной костной тканью на участке без проведения операции имплантации.

### Распределение экспериментальных животных по группам наблюдения

Группы	Число животных	Воздействие ТЭС-терапией
1-я (основная)	30	проводилось
2-я (опытная)	30	не проводилось
3-я (контрольная)	Взяты из числа животных опытной группы на участке без проведения имплантации	не проводилось
Всего	60	

Животных выводили из эксперимента в сроки 14, 30 и 90 суток посредством передозировки эфирного наркоза. На аутопсии, производили забор бедренных

костей, вырезали область имплантации. Гистологические препараты фотографировали цифровой камерой Canon (Japan, 5.0 мегапикселей) на базе микроскопа Axiostar plus (Карл Цейс, Германия) с использованием объектива x50; x100, x400 и окуляра x10.

В процессе работы с препаратами изучали состояние тканевых структур вокруг имплантата с последующей оценкой в баллах [2] по параметрам: состояние соединительнотканной прослойки между имплантатом и костью; состояние структуры материнской кости; состояние структуры новообразованной кости.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Говоря о результатах, полученных на экспериментальных моделях в основной группе, при микроскопическом исследовании через 2 недели вокруг титановых имплантатов происходило формирование бесклеточной зоны, которая отделяла имплантат от зоны выраженного ремоделирования костной ткани. В части костных балок определялись лакуны остеобластической резорбции, визуализировались новообразованные костно-остеоидные балки. Объем костной ткани на данном сроке составил  $(25,1 \pm 2,8) \%$ , что достоверно выше ( $p < 0,05$ ) в сравнении с опытной группой  $(18,9 \pm 3,3) \%$ . По периметру имплантата располагалась новообразованная рыхловолокнистая соединительная ткань и хрящевая ткань, объем которых составил  $(59,2 \pm 2,3)$  и  $(15,7 \pm 4,2) \%$  соответственно. Опытная группа отличалась наличием гомогенной эозинофильной бесклеточной зоны, за которой визуализировалась рыхловолокнистая соединительная ткань с явлениями выраженного отека и далее следовала зона ремоделирования костной ткани в виде остеобластической резорбции отдельных балок наравне с формированием остеоидных и костно-остеоидных балок объемом  $(18,9 \pm 3,3) \%$ .

Определялись единичные участки хрящевой ткани. Объемная доля хрящевой и соединительной ткани составляла  $(7,2 \pm 2,1)$  и  $(73,9 \pm 4,5) \%$  соответственно. Данные объема разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг имплантата в 1-й и 2-й группе ко 2-й недели исследования представлены на рис 1.

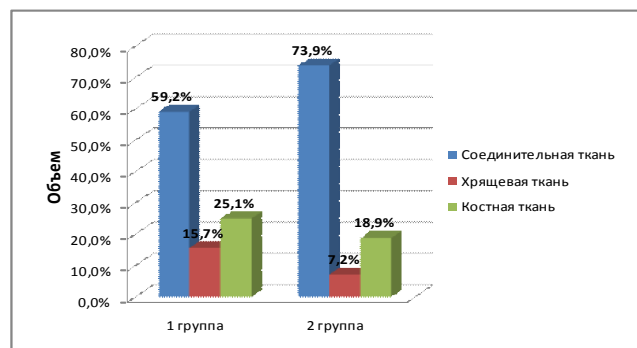


Рис. 1. Объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1-й и 2-й группе ко 2-й недели исследования

Гистологически к 4-й неделе эксперимента за прослойкой бесклеточной ткани отмечалось формирование вокруг титановых имплантатов преимущественно грубоволокнистой соединительной и гиалиновой хрящевой ткани с наличием отдельных участков сформированной губчатой костной ткани. Объем костной ткани на данном сроке составил  $(38,6 \pm 4,1) \%$ , что достоверно выше ( $p < 0,05$ ) в сравнении с опытной группой ( $13,3 \pm 2,8$ )%. Объемная доля хрящевой и соединительной ткани составляла  $(15,3 \pm 2,9)$  и  $(46,1 \pm 4,9)$ %, что соответственно меньше, чем в опытной группе ( $34,2 \pm 6,1$ ) и  $(52,5 \pm 3,7)$ %. Данные объема разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1-й и 2-й группе к 4-й неделе исследования представлены на рис. 2.

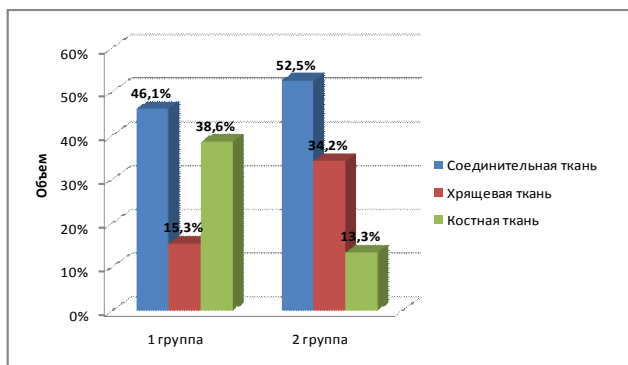


Рис. 2. Объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1-й и 2-й группе к 4-й неделе исследования

При микроскопическом исследовании зоны имплантации в основной группе на 12-й неделе эксперимента незначительно выявлялась бесклеточная зона, увеличивалось количество костной ткани ( $47,9 \pm 3,3$ )%, уменьшалась объемная доля соединительной ( $13,1 \pm 2,1$ )% и хрящевой ( $39 \pm 3,5$ %) ткани (рис. 3).

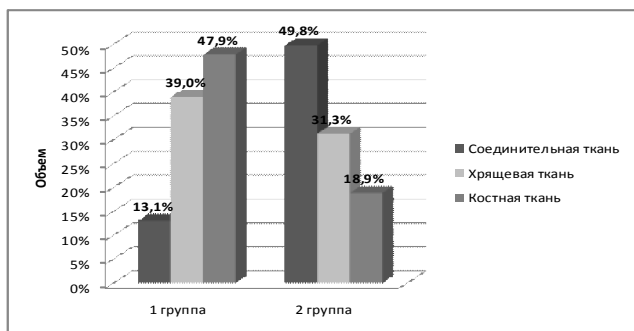


Рис. 3. Объем разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1-й и 2-й группе к 12-й неделе исследования

Воспалительные и дегенеративно-дистрофические изменения также отсутствовали во все сроки наблюдения. В свою очередь, в опытной группе определялись бесклеточная зона, хорошо сформированные единичные костные балки, среди зрелой фиброзной ткани и участками гиалинового хряща. Объемная доля костной, хрящевой и со-

единительной ткани составляла  $(18,9 \pm 1,3)$ ,  $(31,3 \pm 2,1)$  и  $(49,8 \pm 4,5)$  % соответственно. Данные объема разрастания волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани вокруг титанового имплантата в 1-й и 2-й группе к 12-й неделе исследования представлены выше на рис. 3.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный метод немедикаментозного воздействия на опиоидергические структуры мозга оказывает стимулирующее действие, что влияет на процессы снижения воспалительных реакций, адаптирования тканей операционного поля после вмешательства и возможность прогнозировать качество и скорость процесса остеоинтеграции. Крайне важно учитывать оптимальные режимы предлагаемых воздействий.

Динамика морфологических изменений в периимплантантной зоне на фоне применения ТЭС-терапии у лабораторных животных имеет устойчивую тенденцию к росту волокнистой соединительной, хрящевой и костной ткани и составляет в основной группе к 12-й неделе ( $13,1 \pm 2,1$ ),  $(39 \pm 3,5)$  и  $(47,9 \pm 3,3)$  % соответственно в сравнении с опытной группой, где эти показатели составляют  $(49,8 \pm 4,5)$ ,  $(31,3 \pm 2,1)$  и  $(18,9 \pm 1,3)$  % соответственно.

## ЛИТЕРАТУРА

- Кулаков А. А., Ашуев Ж. А. Непосредственная имплантация и роль ранней функциональной нагрузки на имплантат (экспериментальное исследование) // *Стоматология*. — 2007. — № 86 (1). — С. 23—27.
- Лебедев В. П., Савченко А. Б., Кацнельсон Я. С., Петряевская Н. В. Об опiatном механизме транскраниальной электроанальгезии // В сб.: *Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клиническое исследование*. — СПб, 2004. — С. 91—105.
- Перикова М. Г., Сирак С. В., Казиева И., Мартиросян А. Оценка влияния биоактивного покрытия винтовых дентальных имплантатов на сроки остеоинтеграции (экспериментально-морфологическое исследование) // *Современные проблемы науки и образования*. — 2013. — № 2. — С. 35.
- Порошин А. В., Лебедев В. П., Михальченко В. Ф., Михальченко Д. В. Влияние транскраниальной стимуляции на процесс остеоинтеграции дентальных имплантатов // *Современные проблемы науки и образования*. — 2015. — № 2. — С. 54.
- Яковлев А. Т., Бадрак Е. Ю., Михальченко Д. В., Гришина М. А., Демьянова О. Б. Микрофлора внутреннего интерфейса остеоинтегрированного дентального имплантата // *Фундаментальные исследования*. — 2013. — № 96. — С. 1125—1128.
- Mikhalchenko D. V., Poroshin A. V., Mikhalchenko V. F., Firsova I. V., Sirak S. V. Influence of transcranial electrostimulation on the osseointegration of dental implant in the experiment // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. — 2014. — Т. 5, № 5. — С. 705—711.

## Контактная информация

**Порошин Алексей Владимирович** — к. м. н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: S\_tomatolog@rambler.ru