

УДК 616.314-007.21:616.314-77-089.843]-085.837.3

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ИМПУЛЬСНОГО УЛЬТРАЗВУКА У ПАЦИЕНТОВ С ЧАСТИЧНОЙ ВТОРИЧНОЙ АДЕНТИЕЙ*С. П. Рубникович, И. С. Хомич, Т. Э. Владимирская***Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск**

Проведено экспериментальное исследование метода дентальной имплантации с использованием низкоинтенсивного импульсного ультразвука у животных. Изучен характер морфологических изменений в периимплантной костной ткани после контактного воздействия на имплантат и периимплантной ткани низкоинтенсивным импульсным ультразвуком. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности метода дентальной имплантации с применением комбинированного воздействия низкоинтенсивного импульсного ультразвука.

Ключевые слова: низкоинтенсивный импульсный ультразвук, остеоинтеграция, остеогенез, дентальная имплантация.

THE EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE METHOD OF DENTAL IMPLANTATION USING LOW-INTENSITY PULSED ULTRASOUND IN PATIENTS WITH PARTIAL SECONDARY ADENTIA*S. P. Rubnikovich, I. S. Khomich, T. E. Vladimirskaia***Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk**

The work presents the experimental study of the method of dental implantation using low-intensity pulsed ultrasound in animals. The nature of morphological changes in the peri-implant bone tissue after the contact exposure of low intensity pulsed ultrasound to the implant and the peri-implant tissue has been studied. The obtained results are indicative of the efficiency of the method of dental implantation using the combined effect of low-intensity pulsed ultrasound.

Key words: low-intensity pulsed ultrasound, osseointegration, osteogenesis, dental implantation.

Введение

Дентальная имплантация позволяет повысить результаты восстановления жевательной эффективности при протезировании дефектов зубного ряда, улучшить фиксацию съемных зубных протезов, а при частичном отсутствии зубов заменить их на несъемные [1–4].

С начала 1990-х годов продолжают исследовать влияния потенциальных терапевтических эффектов ультразвука на кости челюстно-лицевой области, и большинство из этих исследований показывают положительные результаты. Исследователями было доказано, что применение ультразвука увеличивает синтез связанных с ангиогенезом цитокинов, таких как интерлейкин-8, фактор роста фибробластов и фактор роста эндотелия сосудов. Проведенные исследования подтверждают способность ультразвуковой терапии улучшать заживление переломов и остеорадионекрозов нижней челюсти и усиливать пролиферацию остеобластов и фибробластов десны нижней челюсти человека. Благодаря своей уникальной способности ускорять костную репарацию, низкоинтенсивный импульсный ультразвук может служить перспективным методом для улучшения качества остеоинтеграции дентальных имплантатов [5–7].

Цель

Изучить характер морфологических изменений в периимплантных тканях под влиянием низкоинтенсивного импульсного ультразвука в эксперименте.

Материалы и методы исследования

Экспериментальные исследования проводили на 77 кроликах породы шиншилла обоего пола, которых разделили на 4 группы: контрольная (5 интактных кроликов), 1-я — группа сравнения (24 кролика), 2-я и 3-я — экспериментальные группы (по 24 кролика в каждой).

В контрольной группе проводилась оценка биоптата здоровой костной ткани большеберцовой кости кролика. В 1-й группе (группа сравнения) находились лабораторные животные после установки дентальных имплантатов традиционным, рекомендованным компанией-производителем методом (без применения низкоинтенсивного импульсного ультразвука). Вторая группа состояла из лабораторных животных, на дентальные имплантаты которых контактно воздействовали низкоинтенсивным импульсным ультразвуком в процессе их установки. В 3-й группе лабораторным животным устанавливали в большеберцовую кость дентальные имплантаты, проводили их обработку низкоинтенсивным импульсным ультразвуком и последующее контактное воздействие низкоинтенсивным импульсным ультразвуком на периимплантную область. Патоморфологическую оценку биоптатов исследуемых групп выполняли через 1, 2, 4, 8 недель после имплантации.

Иссеченные участки большеберцовой кости кролика фиксировали в 10 % нейтральном формалине в течение 48 ч. Декальцинацию проводили ЭДТА (этилендиаминотетрауксусной кисло-

той) с обязательным контролем полноты декальцинации оксалатом кальция. Имплантаты удаляли из костей после декальцинации. Затем промывали в проточной воде в течение 24 ч, обезвоживали в спиртах восходящей концентрации (70, 80, 96, абсолютный спирт). Далее материал проводили через спирт-хлороформ, хлороформ, хлороформ-парафин и заливали в парафин. Из парафиновых блоков изготавливали срезы толщиной 4–5 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Изучение микропрепаратов и изготовление микрофотографий проводили с помощью микроскопа DMLS с программным обеспечением («Leica», Германия).

Результаты и обсуждение

Через 1 неделю после имплантации в 1-й группе животных по периметру имплантационной полости определялись участки некротизиро-

ванных бесструктурных масс, участки компактной материнской кости и зоны резорбции костного матрикса (рисунок 1).

Определялись небольшие участки грануляционной и фиброретикулярной ткани. Межтрабекулярные пространства были заполнены желтым костным мозгом и небольшими участками красного костного мозга с очагами его некроза. Плотность кровеносных сосудов невысокая. Выявлялась некротическая гибель единичных остеоцитов материнской кости, воспалительная инфильтрация в периосте.

Во 2-й группе у всех животных просвет между имплантатом и регенератом заполнялся соединительной тканью. Грануляционная ткань имела более зрелый характер, чем в контрольной группе, преобладал волокнистый компонент и кровеносные капилляры (рисунок 2).

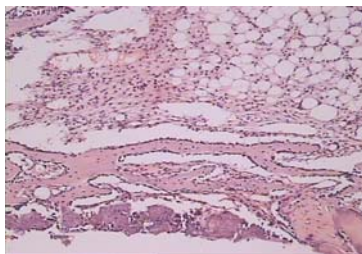


Рисунок 1 — Морфологические признаки перимплантных тканей у экспериментальных животных 1-й группы через 1 неделю (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

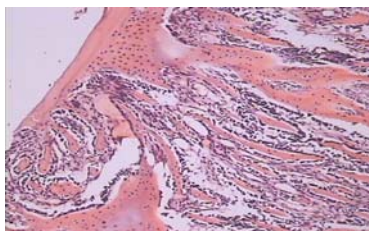


Рисунок 2 — Морфологические признаки перимплантных тканей у экспериментальных животных 2-й группы через 1 неделю (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

В материнской кости определялись зоны резорбции материнской кости с заполнением лакун фиброретикулярной тканью с высокой плотностью остеогенных клеток. Остеобласты лежали однорядно, компактно. Костный матрикс материнской кости имел нормальное строение, остеоциты лежали свободно в костных лакунах, количество и форма Гаверсовых каналов не изменены.

В третьей группе животных по всему периметру имплантационной полости наблюдалось формирование соединительнотканной капсулы, содержащей участки грануляционной и фиброретикулярной ткани. Происходило замещение грануляционной ткани фиброретикулярной на значительном протяжении периметра имплантационной полости (рисунок 3).

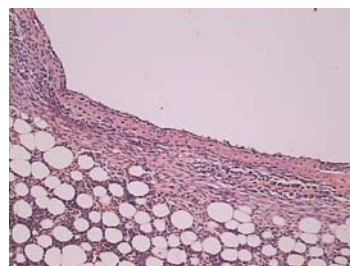


Рисунок 3 — Морфологические признаки перимплантных тканей у экспериментальных животных 3-й группы через 1 неделю (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

Для грануляционной ткани было характерно наличие эндотелизированных кровеносных капилляров разного диаметра. Трабекулярные полости были заполнены костным мозгом с высокой плотностью клеток фибробластного дифферона. Не отмечалось участков некроза.

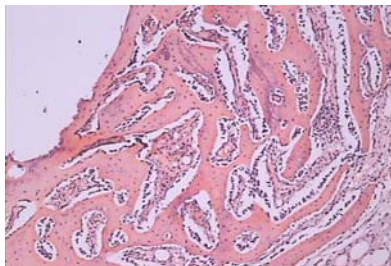


Рисунок 4 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 1-й группы через 2 недели (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

Костные трабекулы располагались под различным углом и параллельно к поверхности импланта. Межтрабекулярные пространства заполнялись фиброретикулярной тканью с высокой плотностью остеобластов на поверхности костных балок. Не во всех участках новообразованной костной ткани наблюдались остеогенные клетки. Преобладала грубоволокнистая ткань.

Через 2 недели после имплантации в первой группе животных периимплантационное пространство на большом протяжении занимала новообразованная костная ткань, определялись небольшие участки грануляционной и плотной фиброзной ткани (рисунок 4).

Во 2-й группе через 2 недели после имплантации соединительнотканую капсулу вокруг импланта формировала по большей части фиброретикулярная, новообразованная костная ткань и небольшие участки зрелой грануляционной ткани. В новообразованной костной ткани трабекулы были ориентированы по большей части параллельно поверхности имплантата (рисунок 5).

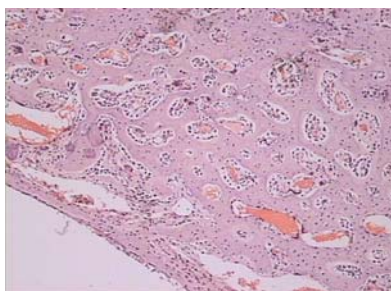


Рисунок 5 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 2-й группы через 2 недели (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

На поверхности трабекул определялись остеобласты, расположенные компактно и единичные остеоциты. В межтрабекулярном пространстве визуализировалась фиброретикулярная ткань и красный костный мозг с кровеносными сосудами.

В 3-й группе, по периметру имплантационной полости определялась новообразованная костная ткань, состоящая из остеоидных трабекул, формирующих крупнопетлистую сеть (рисунок 6).

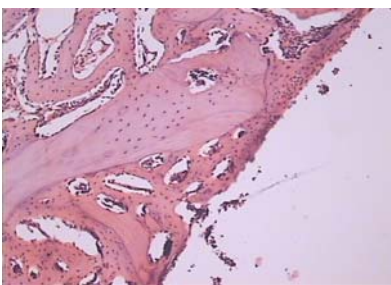


Рисунок 6 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 3-й группы через 2 недели (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

Межтрабекулярные пространства заполнены фиброретикулярной тканью и красным костным мозгом. Хорошо дифференцировались активные остеобласты на поверхности трабекул и остециты в костном матриксе. Отмечалось начало формирования пластинчатой кости.

Через 1 месяц после имплантации у животных первой группы наблюдалось наличие вокруг имплантата фиброретикулярной ткани, грубоволокнистой костной ткани, однако сохранялись небольшие очаги грануляционной

ткани, достаточно незрелой, многоклеточной и малососудистой (рисунок 7).

Межтрабекулярные пространства заполнены фиброретикулярной тканью. Отмечались очаги резорбции костных балок материнской кости, визуализировались остеокласты.

Во 2-й группе кроликов через 1 месяц наблюдалось значительное утолщение надкостницы на границе с имплантатом, усиленная пролиферация внутреннего остеогенного слоя периоста и формирование костных трабекул (рисунок 8).

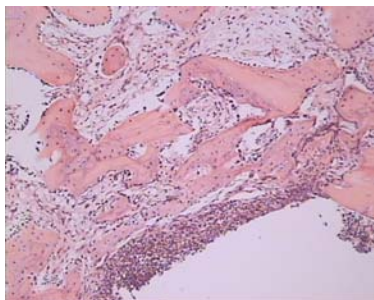


Рисунок 7 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 1-й группы через 1 месяц (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

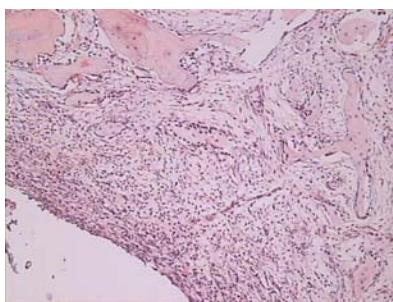


Рисунок 8 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 2-й группы через 1 месяц (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

В новообразованной кости отмечалось обилие остецитов в костном матриксе и компактно расположенных остеобластов по поверхности костных балок.

В третьей группе животных через 1 месяц на всем протяжении имплантационной полости определялась новообразованная костная ткань, преимущественно пластинчатая (рисунок 9).

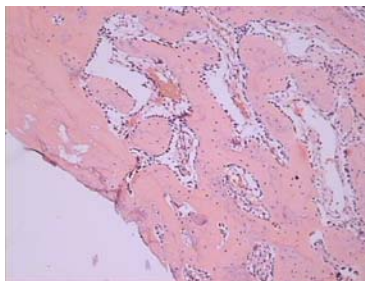


Рисунок 9 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 3-й группы через 1 месяц (окраска гематоксилином и эозином, ув. ×200)

Костные трабекулы располагаются преимущественно параллельно поверхности имплантата. Четкой границы соединения с материнской костью не прослеживалось. Полости

заполнены красным костным мозгом с функционирующими кровеносными сосудами.

Через 2 месяца во второй и третьей группах животных наблюдалась компактная кость с гру-

боволокнистыми трабекулами и участками пластинчатой кости. Выявлялись новообразованные остеоны. Определялись участки зрелой пластинчатой кости. В периимплантационной области формировалась сосудистая сеть с эритроцитами

в просвете новообразованных кровеносных сосудов. Не выявлялись участки фиброретикулярной ткани. В первой группе площадь периимплантационной кости визуально была меньше, чем во второй и третьей группах (рисунок 10).

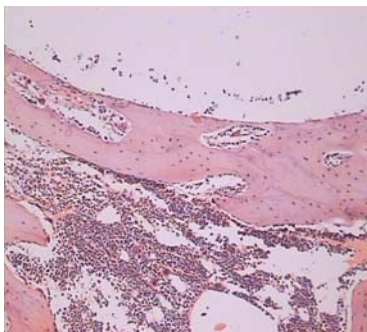


Рисунок 10 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 1-й группы через 2 месяца (окраска гематоксилином и эозином, ув. $\times 200$)

Определялись участки грубоволокнистой кости с невысокой плотностью остеогенных клеток. Визуализировались участки фиброретикулярной ткани, заполняющие межтрабекуляр-

ные полости. Во второй группе участки пластинчатой кости преобладали над участками грубоволокнистой новообразованной костной ткани (рисунок 11).

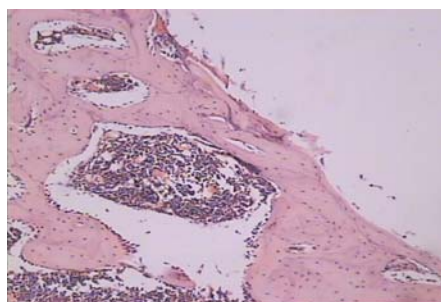


Рисунок 11 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 2-й группы через 2 месяца (окраска гематоксилином и эозином, ув. $\times 200$)

В межтрабекулярных пространствах располагался красный костный мозг с многочисленными кровеносными капиллярами. Проматривались новообразованные остеоны, граница с матриксной костью. У животных третьей группы по большей части периметра имплантационной полости определялась сфор-

мированная пластинчатая кость нормальной гистоструктуры (рисунок 12).

По поверхности кости располагается большое количество остеоцитов. В межтрабекулярных пространствах — красный костный мозг. Граница новообразованной костной ткани с материнской на всем протяжении не прослеживалась.

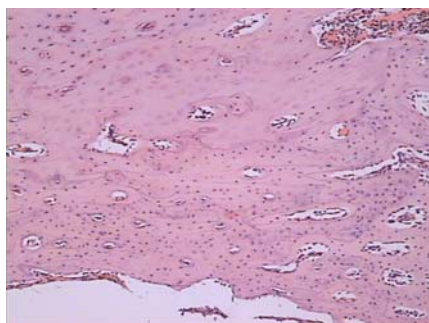


Рисунок 12 — Морфологические признаки периимплантных тканей у экспериментальных животных 3-й группы через 2 месяца (окраска гематоксилином и эозином, ув. $\times 200$)

Заключение

Процессы остеоинтеграции установленных дентальных имплантатов у всех групп животных происходят без нарушения стадийности. На ранних сроках формируется грануляционная ткань, замещающаяся впоследствии фиброретикулярной и грубоволокнистой костной тканью и более зрелой — пластинчатой. Однако сроки и степень созревания костной ткани, а также показатели остеоинтеграции в группах с использованием низкоинтенсивного импульсного ультразвука и без него значительно отличаются. Так, в первой группе кроликов наблюдается задержка созревания костной ткани, о чем свидетельствует наличие зон некроза, незрелой грануляционной ткани, дефектов материнской кости в ранние сроки и преобладание грубоволокнистой костной ткани в более поздние сроки остеоинтеграции. Не отмечается полного интегрирования костного регенерата с имплантатом. Ультразвуковое воздействие на имплантаты во второй группе животных индуцирует процессы остеоинтеграции, стимулируя неоангиогенез в грануляционной и новообразованной костной ткани. Дентальная имплантация с обработкой имплантатов ультразвуком и последующим ультразвуковым воздействием на

периимплантные ткани в третьей группе способствует формированию костной ткани, приближенной по гистоструктуре к материнской кости. Отмечается полная и более прочная интеграция новообразованной костной ткани с поверхностью имплантата, чем в первой группе животных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Моделирование экспериментального периодонтита у животных / С. П. Рубникович [и др.] // Медицинский журнал. — 2011. — № 1 (35). — С. 97–101.
2. Рубникович, С. П. Лечение пациентов с полной адентией верхней челюсти съёмными протезами с опорой на дентальные имплантаты / С. П. Рубникович // Стоматолог. — 2015. — № 3 (18). — С. 29–36.
3. Рубникович, С. П. Костные трансплантаты и заменители для устранения дефектов и аугментации челюстных костей в имплантологии и периодонтологии / С. П. Рубникович, И. С. Хомич // Стоматолог. — 2014. — № 1(12). — С. 77–86.
4. Хомич, И. С. Дентальная имплантация и протезирование у пациента с сахарным диабетом / И. С. Хомич, С. П. Рубникович, С. Ф. Хомич // Стоматолог. — 2014. — № 3(14). — С. 67–69.
5. Effects of low-intensity pulsed ultrasound on healing of mandibular fractures: an experimental study in rabbits / O. Erdogan [et al.] // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. — 2006. — Vol. 64(2). — P. 180–188.
6. Low-intensity low-frequency ultrasound promotes proliferation and differentiation of odontoblast-like cells / J. Man [et al.] // Journal of Endodontics. — 2012. — Vol. 38(5). — P. 608–613.
7. VEGF and odontoblast-like cells: stimulation by low frequency ultrasound / B. A. Scheven [et al.] // Archives of Oral Biology. — 2009. — Vol. 54(2). — P. 185–191.

Поступила 09.11.2015

ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ГИГИЕНА

УДК 614.2+616-056.2+616-084+616.62-003.7

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И РЕЦИДИВИРОВАНИЯ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

О. З. Децик, З. Н. Мытник, Д. Б. Соломчак

Ивано-Франковский национальный медицинский университет, Украина

Цель: изучить социально-экономический статус больных мочекаменной болезнью (МКБ) и определить факторы риска возникновения и рецидивирования заболевания.

Материал и методы. Проведено ретроспективное эпидемиологическое исследование репрезентативной выборки из 443 больных МКБ (основная группа, из них 403 без рецидивов и 40 с рецидивами) и 203 больных с другой, преимущественно острой, урологической патологией (контрольная группа), которые находились на стационарном лечении в урологических подразделениях учреждений здравоохранения Ивано-Франковской области.

Результаты. Установлено, что МКБ преимущественно поражает лиц трудоспособного возраста (75 %). С возрастом увеличивается как распространенность патологии (OR = 3,93; 95 % CI = 1,64–9,44), так и рецидивов камнеобразования (2,44; 1,21–4,93), которые встречаются у 10–20 % больных МКБ старше 40 лет. Выявлено, что больные МКБ по показателям материального благополучия, образования и занятости практически не отличаются от контрольной группы. Однако низкие уровни рассмотренных параметров среди сельских больных МКБ указывают на риск ограниченного доступа к медицинским услугам. Доказано, что при рецидивировании МКБ у больных возрастают шансы ухудшения уровня благосостояния (3,43; 1,77–6,65), незанятости (2,26; 1,14–4,45) и инвалидизации (3,93; 1,64–9,44).

Заключение. Вследствие рецидивирующего хронического течения МКБ возникает значительное социально-экономическое бремя, что определяет важность профилактики и метафилактики патологии.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, социально-экономические детерминанты, профилактика, метафилактика.