

## **ДЕНТАЛЬНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

***Рубникович Сергей Петрович***

*Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой  
Белорусская медицинская академия последипломного образования  
Беларусь, Минск  
rubnikovichs@mail.ru*

***Хомич Илья Станиславович***

*Кандидат медицинских наук, доцент  
Белорусская медицинская академия последипломного образования  
Беларусь, Минск,  
rubnikovichs@mail.ru*

***Цель исследования.*** Разработка, экспериментальное обоснование эффективности и клиническое внедрение ультразвуковых и цифровых технологий при дентальной имплантации.

***Объекты и методы.*** Была разработана экспериментальная модель для оценки эффекта смачиваемости при воздействии ультразвуком на дентальные имплантаты и проведены морфологические и морфометрические исследования гистологических препаратов для определения изменений в периимплантных тканях после комбинированного воздействия низкочастотным низкоинтенсивным ультразвуком.

***Заключение.*** В результате исследований установлено, что воздействие низкочастотным ультразвуком титановые дентальные имплантаты в условиях эксперимента вызывает эффект полной смачиваемости их поверхности, что положительно влияет на увеличение контакта кость-имплантат и остеоинтеграцию дентальных имплантатов. Воздействие низкочастотным ультразвуком на имплантаты и периимплантные ткани на животной модели индуцирует более интенсивную остеоинтеграцию и формирование костной ткани по сравнению с группой, в которой применялось только традиционное лечение.

***Ключевые слова:*** низкочастотный ультразвук; смачиваемость поверхности; остеоинтеграция; дентальные имплантаты; имплантология.

## **PSYCHODIAGNOSTICS DURING THE TREATMENT OF PATIENTS WITH COMPLETE ADENTIA USING REMOVABLE PROSTHESIS WITH TRADITIONAL FIXATION AND DENTAL IMPLANT FIXATION**

***Rubnikovich S. P.***

*DD, Professor, Head of Department  
Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education  
Belarus, Minsk*

*rubnikovichs@mail.ru*

***Homich I.S.***

*PhD, Associfte Professor*

*Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education*

*Belarus, Minsk*

*rubnikovichs@mail.ru*

*The aim of the study was to determine the leading components of the psychological profile in dental patients with complete adentia when treating with traditional removable prostheses and removable dentures fixed on dental implants.*

*Objects and methods. The clinical part of the work is based on the results of examination and treatment of 64 patients aged 45–75 years with complete adentia of the upper and lower jaws.*

*Results. In comparison with traditional methods of replacing lost teeth, removable prosthetics supported by implants can solve the problem of restoring the lost functions of the chewing and speech, ensures the preservation of bone tissue, greater longevity and, as a result, less likely to have negative consequences of a psychological nature. The study of the components of the psychological profile of patients with complete adentia, who were made dentures based on dental implants, indicate a decrease in the indicators of depression, neuroticism, irritability, and mental tension.*

***Keywords:*** *total adentia; dental implants; psychodiagnostics.*

Стремление максимально снизить процент осложнений после дентальной имплантации, минимизировать риск отторжения имплантатов и добиться максимально полноценной остеоинтеграции побуждает исследователей к постоянному поиску новых и эффективных методов обработки поверхности имплантатов, хирургических методик, физических методов воздействия на послеоперационную область и их комбинаций [1-4].

**Цель исследования.** Разработка, экспериментальное обоснование эффективности и клиническое внедрение ультразвуковых и цифровых технологий при дентальной имплантации.

**Объекты и методы исследования.** Для оценки влияния ультразвука на смачиваемость поверхности титановых дентальных имплантатов в эксперименте использовали 64 дентальных имплантата.

Для исследования влияния низкочастотного ультразвука на смачиваемость поверхности титановых дентальных имплантатов была разработана экспериментальная медико-техническая модель.

Для изучения характера морфологических изменений и морфометрического анализа в периимплантной костной ткани под влиянием контактного воздействия на имплантат и периимплантные ткани низкочастотным ультразвуком проводили исследования на 77 экспериментальных животных. Животных разделили на три

группы: первая группа – 27 кроликов с традиционным методом имплантации, вторая – 25 кроликов с озвучиванием дентальных имплантатов, третья группа – 25 кроликов с озвучиванием дентальных имплантатов и последующим ультразвуковым воздействием на периимплантную область.

В основу клинической части работы были положены результаты обследования 81 пациента с частичной вторичной адентией в возрасте 35-44 лет. Пациентов распределили на три группы в зависимости от примененного лечения.

Пациентам первой группы дентальная имплантация проводилась по традиционной методике, пациентам второй группы дентальная имплантация осуществлялась с комбинированным воздействием низкочастотным ультразвуком на дентальные имплантаты и периимплантные ткани, а в третья отличалась от 2-й тем, что пациентам проводили дентальную имплантацию с использованием цифрового планирования и навигационной хирургии.

**Результаты исследований. Результаты экспериментальных исследований влияния ультразвука на смачиваемость поверхности дентальных имплантатов.** Результаты проведенных исследований показали, что под воздействием ультразвука смачиваемость поверхности всех опытных образцов была 100%, а смачиваемости контрольных образцов не наблюдали. Время полного смачивания поверхности опытных дентальных имплантатов, подвергнутых воздействию низкочастотного ультразвука, составляло до 12 секунд. В эксперименте доказана возможность возникновения эффекта смачивания на поверхности титановых дентальных имплантатов при воздействии на них низкочастотным ультразвуком.

**Результаты морфологических исследований.** После установки дентальных имплантатов процессы остеоинтеграции у всех групп животных проходили без нарушения последовательности стадий репарации. Однако сроки и степень репарации и остеоинтеграции в контрольной и экспериментальных группах животных отличались в зависимости от методов лечебного воздействия. На ранних сроках формировалась грануляционная ткань, которая замещалась впоследствии фиброретикулярной, грубоволокнистой и более зрелой пластинчатой костной тканью.

В первой группе кроликов отмечали задержку созревания костной ткани, заключающуюся в наличии зон некроза, незрелой грануляционной ткани, дефектов материнской кости в ранние сроки и преобладании грубоволокнистой костной ткани в более поздние сроки остеоинтеграции. Отмечали наличие некротизированных участков в первой группе на ранних сроках эксперимента. Процессы резорбции в первой группе животных чаще преобладали над процессами остеоинтеграции.

Применение низкочастотного ультразвука при проведении дентальной имплантации индуцирует процессы остеорепаляции, стимулируя неоангиогенез в грануляционной и новообразованной костной ткани. Через 2 месяца у животных после имплантации наблюдали формирование костной ткани, состоящей из грубоволокнистой (преобладала) с костным мозгом в межтрабекулярных пространствах и пластинчатой кости, а в

периимплантационной области – сосудистую сеть с активно функционирующими сосудами микроциркуляторного русла.

Проведение имплантации у животных с комбинированным воздействием низкочастотным ультразвуком на дентальные имплантаты и периимплантные ткани оперированной области способствовало формированию костной ткани, приближенной по гистоструктуре к материнской кости. Трабекулы были ориентированы преимущественно параллельно поверхности имплантата, остециты лежали свободно в костных лакунах, костные пластинки располагались упорядоченно, тем самым сохранялась гистоархитектоника костной ткани. В экспериментальных группах животных наблюдали утолщение периоста за счет пролиферации клеток остеогенного слоя или гиперплазии волокнистого слоя, а также инвазию кровеносных сосудов эндоста и костного мозга в периимплантационную ткань.

**Результаты морфометрических исследований.** В результате проведенных исследований по изучению площади активной остеобластической поверхности установили, что как в начале, так и в конце эксперимента процессы остеорепарации были достоверно выше у животных третьей экспериментальной группы на по сравнению с животными первой группы.

Полученные экспериментальные результаты исследований обосновывают целесообразность и преимущества комбинированного воздействия низкочастотным ультразвуком на дентальные имплантаты и периимплантные ткани для улучшения процессов остеорепарации и остеоинтеграции.

**Описание метода дентальной имплантации с комбинированным воздействием низкочастотного ультразвука.** Во время установки дентального имплантата производили его озвучивание низкоинтенсивным ультразвуком в прерывистом режиме в течение 15 секунд, с частотой 32 кГц с помощью ультразвукового аппарата и специального концентратора-волновода, который плотно фиксировался в устанавливаемом имплантате. Далее в течение 7 дней периимплантные ткани оперированной области челюсти, начиная сразу после операции, подвергали контактному воздействию низкочастотным ультразвуком с частотой 28 кГц в прерывистом режиме по лабильной методике в течение 10 минут.

**Сравнительная оценка результатов стандартного и предложенного метода дентальной имплантации у пациентов с частичной вторичной адентией.** По результатам клинического наблюдения за первой группой пациентов с частичной вторичной адентией в первые 8 суток после дентальной имплантации прослеживали тенденцию к ухудшению всех показателей по сравнению с первоначальным состоянием. Установка дентальных имплантатов привела к ухудшению показателей, характеризующих воспаление и состояние микроциркуляции в периимплантных тканях.

В процессе наблюдения за второй и третьей группами пациентов с частичной вторичной адентией установлен положительный эффект комбинированного воздействия низкочастотного ультразвука при дентальной имплантации. Установлена положительная динамика снижения интенсивности

воспаления в ближайшие сроки наблюдения, начиная с 3-х суток после воздействия низкочастотным ультразвуком, и к 8-м суткам наблюдения уменьшение воспаления было максимальным. Отмечено снижение сроков острого постоперационного состояния (со снижением интенсивности или полным исчезновением боли), что связано с обезболивающим и противовоспалительным действием низкочастотного ультразвука.

Применение ультразвука оказывает положительное влияние на интенсивность микроциркуляции в периимплантных тканях (к концу исследования показатель микроциркуляции в периимплантных тканях увеличился на 44,3% по сравнению со значением до лечения).

При этом у всех пациентов второй группы уже через 2 месяца достоверно увеличилась плотность костной ткани альвеолярного отростка по сравнению с первой группой. Увеличение плотности костной ткани на этом сроке наблюдения позволило провести второй хирургический этап дентальной имплантации с последующим протезированием несъемными металлокерамическими конструкциями с опорой на установленные дентальные имплантаты. Установили, что комплексное лечение пациентов второй и третьей группы оказало значимое положительное влияние на плотность костной ткани альвеолярного отростка в области установленных имплантатов, и к концу исследования показатель плотности костной ткани увеличился на 14,9% по сравнению со значением до лечения.

**Заключение.** Воздействие низкочастотным ультразвуком в экспериментальных условиях позволяет достичь 100%-ной смачиваемости поверхности титановых дентальных имплантатов. Комбинированное воздействие низкочастотным ультразвуком на дентальные имплантаты и на периимплантные ткани оперированной области у животных способствует формированию костной ткани, приближенной по гистоструктуре к материнской кости, с полной и более прочной интеграцией новообразованной костной ткани с поверхностью имплантата, что проявляется в более интенсивном костеобразовании (увеличение площади остеобластической поверхности по сравнению с контролем); более быстром созревании грануляционной ткани и замещении ее фиброретикулярной на ранних стадиях репаративных процессов, формировании трабекулярной и пластинчатой кости на поздних стадиях и полной интеграцией новообразованной ткани с поверхностью имплантата. Комбинированное воздействие низкочастотным ультразвуком при дентальной имплантации характеризуется увеличением плотности периимплантной костной ткани альвеолярного отростка, ослаблением воспалительных явлений, стимуляцией микроциркуляции слизистой оболочки периимплантных тканей, сокращением сроков острого постоперационного состояния, времени лечения по восстановлению целостности зубного ряда, а использованием цифрового планирования и навигационной хирургии обеспечивает долгосрочность имплантологического лечения.

Список литературы:

1. Рубникович, С. П. Использование низкочастотного ультразвука в дентальной имплантации (экспериментальное исследование) / С. П. Рубникович, И. С. Хомич, В. Т. Минченя // Стоматолог. – 2015. – № 4. – С. 21-24.

2. Рубникович, С. П. Экспериментальное обоснование применения метода дентальной имплантации с использованием низкочастотного ультразвука у пациентов с частичной вторичной адентией / С. П. Рубникович, И. С. Хомич, Т. Э. Владимирская // Проблемы здоровья и экологии. – 2015. – № 4. – С. 75-80.

3. Хомич, И. С. Лечение пациентов с частичной вторичной адентией методом дентальной имплантации с применением низкочастотного ультразвука / И. С. Хомич, С. П. Рубникович // Стоматолог. – 2015. – № 4. – С. 25-29.

4. Effect of low-intensity pulsed ultrasound stimulation on callus remodelling in a gap-healing model: Evaluation by bone morphometry using three-dimensional quantitative micro-CT / K. Tobita [et al.] // J. of Bone and Joint Surg. – 2011. – Vol.93, № 4. – P. 525-530.