

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТКАНЕ-ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СПЛАВА С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ ДЛЯ НАРАЩИВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

А.К. Житко 1 , Ф.А. Хафизова 1 , И.Р. Хафизов 1 , М.З. Миргазизов 1 ,  
Р.Г. Хафизов 1 , В.Э. Гюнтер 2

1 ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,  
г. Казань

2 НИИ медицинских материалов и имплантатов с памятью формы СФТИ ТГУ,  
г. Томск

Актуальной и перспективной задачей в дентальной имплантологии является восстановление костной ткани при сегментарных дефектах альвеолярных отростков челюстей с использованием механического барьера в виде мембраны.

Мембрана выполняет следующие функции: барьерная, фиксация сгустка, формирование заданной формы, высоты и ширины гребня альвеолярного отростка, фиксация на поверхности альвеолярного отростка, с удержанием подмембранного пространства и др. Однако существующие мембраны имеют следующие недостатки: ограничен доступ кислорода в подмембранное пространство, необходимо использование дополнительных элементов фиксации (в виде различных винтов, пинов), а также может потребоваться повторная операция для удаления мембраны.

Целью данной работы было улучшение формирования объема костной ткани при сегментарных дефектах альвеолярного отростка челюстей на основе применения тканевой никелид-титановой мембраны.

Материалы и методы.

В работе использовались современные методы исследования в области стоматологии, включающие экспериментально-морфологические, макроскопические, статистические, рентгенологические, растровую микроскопию, компьютерную томографию.

Для улучшения взаимодействия костной ткани с барьерными мембранами была разработана тканевая никелид-титановая мембрана с памятью формы.

Получен патент на полезную модель № 117087 от 10.01.2012 г.

Исследование было проведено на 9 собаках с соблюдением международных правил гуманного обращения с лабораторными животными.

Создание беззубого участка на нижней челюсти собаки выполняли в условиях общей анестезии. Экспериментальным животным проводилась премедикация (2% р-р рометара из 0,1 мл/кг, в/м), 1% водная эмульсия дипривана 6 мг/кг, в/в, капельно). Рентгенологические исследования выполняли как до, так и после оперативного вмешательства.

Стерильно, с помощью портативной бормашины, дисков, под непрерывным водяным охлаждением, производили распил зубов (в данном случае Р1 Р2 премоляры на нижней челюсти). Затем зубы расшатывались 246 раскачивающими движениями элеватором, удалялись щипцами и рану зашивали.

Следующий этап эксперимента проводили после полного заживления ран — через 3 месяца. С челюсти собаки снимали слепки силиконовым материалом и отливали гипсовые модели. Далее, плетеная мембрана вырезалась по размеру дефекта, нагревалась до 400°C и задавалась форма по конфигурации гребня альвеолярного отростка на модели беззубого участка челюсти.

На хирургическом этапе отслаивали слизисто-надкостничный лоскут, при помощи боров, сверл, дисков, охлаждая физраствором, создавали костный

дефект размером 3-5 мм. Созданный дефект заполняли остеопластическим материалом. Поверх созданного костного дефекта, устанавливали тканевую мембрану, вводя ее под надкостничный лоскут. Одну ножку в вестибулярную, а другую — в язычную сторону. Перед установкой мембрану охлаждали, деформировали в удобное для установки положение. За счет восстановления мембраной заданной формы достигался эффект фиксации на поверхности дефекта.

Для изучения взаимодействия тканевой никелид-титановой мембраны с костной тканью и формирования объема кости при сегментарных дефектах гребня альвеолярного отростка челюстей проводили морфологические исследования — у животных брали материал новообразованной ткани через 1, 3, 6 месяцев после операции.

Результаты исследования

Гистологические исследования показали, что через 1 месяц в подмембранном пространстве отмечается формирование зрелой волокнистой соединительной ткани.

Через 3 месяца происходит перестройка грубоволокнистой кости в зрелую компактную, наблюдается пластинчатые костные структуры на границе с мембраной.

Через 6 месяцев выявляется зрелая пластинчатая костная ткань с гаверсовыми каналами. Наши гистологические исследования показали, что<sup>247</sup> дефект был полностью восстановлен. Новообразованная кость по своим параметрам не отличалась от материнской кости челюсти.

Сканирующая электронная микроскопия через 6 месяцев показывает полное восстановление костной ткани не только в подмембранном пространстве, но и формирование костной ткани вокруг сверхтонких нитей сетчатой мембраны. Костная ткань полностью замуровывает сверхтонкие нити сетчатой мембраны по всей поверхности.

Для проведения компьютерной томографии брали материал через 3 и 6 месяцев после установки никелид титановой мембраны.

По результатам компьютерной томографии определяется особенности строения структуры костной ткани исследуемого материала. Выявляется что, на КТ снимке через 3 месяца новообразованная костная ткань менее насыщена, чем материал через 6 месяцев.

Растровые электронно-микроскопические исследования, проведенные через 6 месяцев, показали, что тканевая никелид-титановая мембрана полностью замуровывается (зарастает) костной тканью без признаков воспаления, это еще раз говорит о биоинертности и биосовместимости используемого материала и целесообразности применения в клинической практике.

Полученные результаты позволили выявить принципиальное различие тканевой никелид-титановой мембраны от известных ее аналогов, которое заключается в способности мембраны интегрировать с костной тканью. Интеграционные свойства тканевой мембраны обеспечиваются наноструктурной пористостью поверхности тонких нитей никелида титана. Благодаря этому свойству, тканевую никелид-титановую мембрану можно назвать нерезорбируемой остеоинтегрируемой мембраной, которую не нужно удалять после получения необходимого объема костной ткани. Нерезорбируемая остеоинтегрируемая мембрана служит не только для формирования объема кости, но и для повышения качества кости за счет увеличения ее плотности в маргинальной области.

Заключение

На основе проведенных исследований можно заключить, что тканевая

никелид-титановая мембрана с памятью формы, обладающая биомеханической и биохимической совместимостью с тканями организма, не только создает благоприятные условия для формирования кости в подмембранном пространстве при восстановлении сегментарного дефекта гребня альвеолярного отростка челюсти, но и приводит к повышению качества костной ткани для дентальной имплантации.

#### Литература

1. Хафизов Р.Г., Миргазизов М.З., Азизова Д.А. и соавт. Особенности восстановления сегментарного дефекта альвеолярной части нижней челюсти у собак // Ученые записки КГАМ им. Н.Э.Баумана. — 2012. — 209. — С. 335-339.
2. Хафизов Р.Г., Азизова Д.А., Миргазизов М.З. и соавт. Особенности изготовления пористой мембраны из сплава никелида титана для направленной тканевой регенерации // Ученые записки КГАМ им. Н.Э.Баумана. — 2012. — 209. — С. 330-335.
3. Хафизов Р.Г., Миргазизов М.З., Гюнтер В.Э. и соавт. Плетеная никелид-титановая мембрана для направленной тканевой регенерации. Патент на полезную модель. RUS 117087, от 10.01.2012.
4. Гюнтер В.Э., Ходоренко В.Н., и др. Никелид титана. Медицинский материал нового поколения. — Томск: МИЦ, 2006. — 296 с.
5. Материалы с памятью формы и новые медицинские технологии / Под ред. В.Э. Гюнтера. — Томск: НПП «МИЦ», 2010. — 360 с.
6. Материалы и имплантаты с памятью формы в медицине / Под ред. В.Э. Гюнтера. — Томск: НПП «МИЦ», 2014. — 342 с.