

5. Barrett G. L. // Progr. Neurobiol. – 2000. – Vol. 61, N 2. – P. 205–229.
6. Choi B. M., Pae H. O., Jang S. I. et al. // J. Biochem. Mol. Biol. – 2002. – Vol. 35, N 1. – P. 116–126.
7. Heffernan-Stroud L. A., Obeid L. M. // Adv. Enzyme Regul. – 2011. – Vol. 51, N 1. – P. 219–228.
8. Houry M. P., Bourdon J. C. // Genes Cancer. – 2011. – Vol. 2, N 4. – P. 453–465.
9. Kuan C.-Y., Roth K. A., Flavell R. A., Rakic P. // Trends Neurosci. – 2000. – Vol. 23, N 4. – P. 291–297.
10. Li J., Bombeck C. A., Yang S. et al. // J. Biol. Chem. – 1999. – Vol. 274, N 5. – P. 17325.
11. Marretta R. M., Ales F. // Mol. Cell Biomech. – 2010. – Vol. 7, N 4. – P. 225–266.
12. Oppenheim R. W. // Fundamental Neuroscience / Eds M. J. Zigmond et al. – San Diego, 1999. – P. 581–609.
13. Rich T., Allen L., Wylie H. // Nature. – 2000. – Vol. 407, N 12. – P. 777–783.
14. Saviani E. E., Orsi C. H., Oliveira J. F. et al. // FEBS Lett. – 2002. – Vol. 510, N 4. – P. 136–140.
15. Sloviter R. // Trends Pharmacol. Sci. – 2002. – Vol. 23, N 6. – P. 19–24.
16. van Delft M. F., Huang D. C. // Cell Res. – 2006. – Vol. 16, N 3. – P. 203–213.

Поступила 02.03.12

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 615.46.03:616.716.4-001.5-089

Н. Г. Коротких, Д. Ю. Бугримов, О. Е. Ларина, И. В. Степанов, И. Н. Станислав

ПРИМЕНЕНИЕ ТИТАНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ С НАНОСТРУКТУРНЫМ БИОПОКРЫТИЕМ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко МЗ РФ, (г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10)

Хирургическое лечение переломов нижней челюсти неразрывно связано с использованием различных металлоконструкций. В статье отражен опыт использования минипластин из наноструктурного титана с покрытием наноструктурным гидроксиапатитом. Показана эффективность использования этих конструкций на примере эксперимента на лабораторных животных.

Ключевые слова: перелом нижней челюсти, наноструктурный титан, наноструктурный гидроксиапатит, регенерация, эксперимент

THE APPLICATION OF TITANIUM DEVICES COATED WITH NANOSTRUCTURED BIOMATERIALS FOR THE COMBINED TREATMENT OF MANDIBLE FRACTURES

Korotkikh N.G., Bugrimov D.Yu., Larina O.E., Stepanov I.V., Stanislav I.N.

The surgical treatment of mandibular fractures depends on the use of various metal structures. The present paper summarizes the authors' experience with the application of nanostructured titanium miniplates coated with nanostructured hydroxyapatite. The efficacy of these devices is illustrated by the results of experiments on the laboratory animals.

Key words: mandibular fractures, nanostructured titanium, nanostructured hydroxyapatite, regeneration, experiment

Хирургическое лечение переломов нижней челюсти является наиболее перспективным методом. Доказанной является эффективность применения металлоконструкций из титанового сплава. Эти конструкции обладают высокой биосовместимостью, хорошей коррозионной стойкостью, биоинертностью, гипоаллергенностью, нетоксичны [1, 2]. Основным недостатком и сдерживающим фактором для расширения спектра применения титана и его сплавов в стоматологии, ортопедии и травматологии является низкий уровень предела текучести и прочности, сопротивления усталостному разрушению и износостойкости. Определенные перспективы к уменьшению этих недостатков вносит применение конструкций из наноструктурного титана [3]. В настоящее время актуальным является использование в медицине имплантатов из наноструктурных материалов с биопокрытиями, разработанных на базе Белгородского центра наноструктурных технологий. Использование титановых сплавов с наноструктурой, обеспечивающей высокие механические свойства при стати-

ческом и циклическом нагружении, позволяет разработать новые конструкции имплантатов с улучшенными функциональными свойствами. С использованием золь-нано-гидроксиапатита на костных имплантатах из титановых сплавов золь-гель-методом формируются «гладкие» биоактивные покрытия, обладающие высокими адгезионными характеристиками и остеокондуктивными свойствами [4]. Разработка направлена на производство конкретных конструкций костных и зубных имплантатов.

Целью исследования явилось применение наноструктурных титановых минипластин с покрытием нано-гидроксиапатитом при лечении переломов нижней челюсти с экспериментальным использованием на лабораторных животных.

Материал и методы

Экспериментально-морфологическая часть работы по моделированию перелома нижней челюсти с последующим остеосинтезом наноструктурными титановыми пластинами с биопокрытием выполнена на 20 половозрелых беспородных лабораторных кроликах с начальной массой 3,5 кг в условиях экспериментально-биологической клиники Научно-исследовательского института экспериментальной

Коротких Николай Григорьевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф., тел. 8 (4732) 57-96-41

биологии и медицины Воронежской государственной медицинской академии им. Н. Н. Бурденко. Животные разделены на 2 группы: основную ($n = 10$) – применялись наноструктурные минипластины с биопокрытием; группа сравнения ($n = 10$) – применялись минипластины из крупнозернистого титана Grade 4 производства фирмы “Конмет”. Длительность содержания животных составляла не более 1 календарного месяца с учетом моделирования переломов (производили под эфирным наркозом) на нижней челюсти. Все животные находились в условиях свободного перемещения и в свободном доступе к корму и воде.

Для морфологического исследования иссекали фрагмент нижней челюсти, включая участок сращения с костной мозолью, проксимальный и дистальный отломки. Фиксацию материала проводили в 10% растворе нейтрального формалина в течение 14–20 дней. После этого тщательно промывали фрагмент в проточной воде не менее 2 сут. Принимая во внимание большую подвижность концов отломков и костного регенерата, все процедуры подготовки материала для декальцинации, промывки и обезвоживания производили исключительно пальцами без пинцета, тупоконечными глазными ножницами под контролем налобной анатомической лупы.

Декальцинация материала проведена в содержащей азотную кислоту смеси, при этом осуществляется текущий контроль элиминации минерального комплекса кости с помощью длинной острой препаральной иглы, которой проникали в костную ткань. При этом определяли уровень сопротивления сохранившейся кости. После декальцинации материал промывали несколько суток в проточной воде, проводили через батарею спиртов возрастающей концентрации и диоксан. Обезвоженные тканевые блоки заливали в парафин, затем проводилась серийная резка на ультрамикротоме. Срезы изготавливались толщиной 3–5 мкм.

Результаты и обсуждение

В основной группе через 14 сут после создания перелома нижней челюсти и фиксации отломков наноструктурными титановыми мини-пластинами отмечалась бурная пролиферация соединительнотканых элементов в месте моделирования перелома: начальное формирование коллагенового (преимущественно II тип волокон) матрикса (рис. 1 на вклейке). В последний прорастают молодые фибробласты (интенсивность прорастания 7–9 в поле зрения).

В группе сравнения в те же сроки имело место формирование схожего коллагенового матрикса (рис. 2 на вклейке). На микрофото видны преимущественно волокна II типа. Они более тонкие, слабоокрашенные (по сравнению с таковым в основной группе). Такое явление происходит в связи с тем, что молодые фибробласты значительно разреженнее (3–5 в поле зрения) распространены по матриксу. Описанное свидетельствует о том, что на 14-е сутки в основной группе четче выражены регенеративные процессы. Так, плотнее формируется коллагеновый матрикс, интенсивнее выделяются компоненты стромы за счет большего числа в поле зрения молодых фибробластов. Нейтральные гликопротеины еще не выражены в полном объеме во всех сериях эксперимента, но уже (на 14-е сутки) можно судить о том, что регенерат приобрел свои тинкториальные свойства более интенсивно в основной группе. Последнее обстоятельство может свидетельствовать о более интенсивных процессах восстановления, протекающих именно здесь.

Усиление метахромазии, появление в очаге формирования костной ткани гранулированных тканевых базофилов – прямой признак начала регенерации. Чем больше в поле зрения формирующегося матрикса определяется таких клеток, тем интенсивнее идет процесс регенерации. На препаратах основной группы определяется 9–12 клеток в поле зрения (рис. 3 на вклейке). При этом на препаратах группы сравне-

ния – не более 6 клеток (причем встречаются в поле зрения дезориентированные и юные формы тканевых базофилов).

Ретикулированная строма на 14-е сутки эксперимента еще не выражена (рис. 4 на вклейке). Однако на препаратах основной группы уже отчетливо определяются формирующиеся линии ретикулиновых волокон. Такое формирование свидетельствует о более полном процессе восстановления и пластики костной ткани. Согласно данным литературы, а также классическим гистологическим принципам, базовым был избран срок 28 сут [5]. Именно на этом сроке наиболее полно можно описать дальнейшее развитие процесса в костной ткани, т. е. каков путь регенерации, и адекватность выполнения иммобилизации костных отломков. На обзорных гистологических срезах, окрашенных гематоксилином и эозином, установлен процесс регенерации кости, достигающий максимума, опережающий основной процесс регенерации на 6–8 дней. Определяется значительная васкуляризация пространства кости. Остеоциты уже погружены в лакуны, интенсивность окрашивания свидетельствует о повышенных обменных процессах и формировании основных тяжей костной грубоволокнистой ткани (рис. 5 на вклейке). Сами тяжи грубоволокнистой ткани ассоциируются в оксифильно окрашенные поля, в которых в большей степени (до 75%) определяются остеоциты, небольшое число (10–15%) оставшихся остеобластов. Изредка (не более 5%) встречаются следовые остеокласты. Такое состояние клеточного фона костной ткани и развитие микроциркуляторного русла в регенерате свидетельствует об ускоренном заживлении. Срок ускорения процессов регенерации по сравнению с нормой 5–6 сут.

На 28-е сутки в нашем эксперименте начинают формироваться, а в отдельных местах уже полностью сформированы участки коллагеновых волокон III и IV типа. Интенсивность окрашивания аморфного вещества значительно выше, чем при обыкновенных процессах регенерации. Тинкториальные свойства наиболее проявились в зонах формирования лакун и сосудов микроциркуляции. При этом считаем, что для формирования коллагенового матрикса достаточно синтетического компонента.

Эти процессы наступают необычайно рано в сравнении с имеющимися в гистологическом литературе данными [6]. В строме регенерирующей кости установлена интенсивная метахромазия, по колористическим свойствам близкая к β -метахромазии (рис. 6 и 7 на вклейке). Такой тип метахромазии свидетельствует о наличии активных тканевых базофилов, секретирующих пролиферативный компонент костной ткани, а также вещества, регулирующего метаболизм основных компонентов хряща и коллагеновых волокон. Этот процесс метахромазии характерен для интенсивной регенерации. На 28-е сутки эксперимента в норме накопление нейтральных гликопротеинов происходит умеренно, так как нет полностью сформированного матриксного аппарата, а сосуды микроциркуляции еще полностью не справляются с основными задачами. В ходе проведения эксперимента нейтральные гликопротеиды уже значительно распределены по матриксу, что и подтверждается усиленным образованием коллагена III и IV типа. На 28-е сутки проводимого эксперимента уже полностью определяется сформированная картина нормального процесса регенерации (рис. 8 на вклейке). При этом ретикулин преобладает в зоне лакун остеобластов, а гиалуроновая кислота в большей степени расположена в матриксе стромы, но не вблизи сосудов, что свидетельствует об активных процессах регенерации в ходе эксперимента [7].

Таким образом, морфологическое формирование зоны репарации при моделировании у кроликов происходит необычайно рано (опережение на 6, а по некоторым критериям и на 7–8 сут) по сравнению с имеющимися в гистологической литературе данными. Это определяется формированием зоны тяжей грубоволокнистой ткани уже на 28-е сутки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев И. И. Травматология челюстно-лицевой области. – М., 2010. – С. 256–321.
2. Вязьмитина А. В., Кузьмевич Т. Л. Хирургическая стоматология: Практикум. – Ростов н/Д., 2006. – С. 164–258.
3. Колобов Ю. Р. и др. // Вопр. материаловед. – 2004. – № 1 (37). – С. 56–63.
4. Румянцев В. А. Наностоматология. – М., 2010. – С. 194–235.
5. Самусев Р. П. Анатомия и гистология: Энцикл. словарь. – М., 2008. – С. 348–463.
6. Энгле М. Биоматериалы и биоминерализация. – Томск, 2007. – С. 54–96.
7. Yoshimitsu Okazaki. // Biomaterials. – 1998. – Vol. 19. – P. 1197–1215.

Поступила 07.03.12

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 616.316-085.32-036.8-073.432.1

В. В. Афанасьев, А. Ю. Васильев, М. В. Смысленова, А. Ю. Шориков, Т. В. Красникова

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С НЕОПУХОЛЕВОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «ТРАУМЕЛЬ С» С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Кафедры челюстно-лицевой травматологии и лучевой диагностики МГМСУ (127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1)

Авторы приводят результаты динамического наблюдения за больными с хроническими и дистрофическими заболеваниями слюнных желез до и после консервативного лечения с использованием препарата «Траумель С» на основании данных ультразвукового исследования высокого разрешения. Установлено, что после эффективного лечения отмечалась положительная эходинамика, выражающаяся в виде уменьшения увеличенных больших слюнных желез и иногда – улучшения их кровоснабжения.

Ключевые слова: слюнные железы, сиаладенит, сиаладеноз, Траумель С, гомеопатия, ультразвуковое исследование

ESTIMATION OF THE EFFICACY OF TREATMENT OF THE PATIENTS PRESENTING WITH NON-TUMOROUS PATHOLOGY OF THE SALIVARY GLANDS AFTER THE APPLICATION OF TRAUMEEL S IN THE HIGH-RESOLUTION ULTRASOUND STUDY

Afanasiev V.V., Vasiliev A.Yu., Smylenova M.V., Shorikov A.Yu., Krasnikova T.V.

The results of dynamic observation of the patient presenting with chronic and dystrophic diseases of the salivary glands before and after the conservative treatment are presented. The outcomes of therapy using the homeopathic preparation Traumeel S have been estimated based on the data of the high-resolution ultrasound study. The positive echodynamic patterns that developed as a result of the efficacious treatment reflected a decrease of the size of the initially enlarged salivary glands and, in certain cases, the improvement of their blood supply.

Key words: salivary glands, sialodent, sialodentosis, Traumeel C, homeopathic medicine, ultrasound studies

В практике врача-стоматолога воспалительные (сиаладенит) и реактивно-дистрофические (сиаладеноз) заболевания слюнных желез (СЖ) встречаются довольно часто. В настоящее время предложено немало методов лечения этих заболеваний, однако эффект консервативной терапии часто бывает кратковременным и не приносит желаемых результатов. В ряде случаев применение препаратов вызывает побочные эффекты, такие как аллергические реакции, лекарственная непереносимость и прочие, заставляющие прервать лечебный процесс. Поэтому проблема поиска эффективных и безопасных лекарственных средств для лечения больных с неопухоловой патологией СЖ остается актуальной.

В литературе имеются данные об успешном применении гомеопатического препарата «Траумель С» при различных воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области [1, 2, 4, 6, 7]. Однако использование «Траумеля С» при лечении хронических воспалительных и дистрофических заболеваний СЖ еще не изучено. «Траумель С» – это комплексный антигемотоксический препарат, содержащий в своем составе компоненты растительного и минерального происхождения, оказывающие влияние на все звенья патогенеза воспалительных процессов. Он активирует иммунитет и противомикробную защиту организма, оказывает противовоспалительное действие, улучшает процессы микроциркуляции, клеточное дыхание и окислительно-восстановительные процессы, устраняет венозный стаз и уменьшает боль [5, 9].

Для объективного контроля результата лечения в клинике прибегают к ультразвуковому исследованию (УЗИ), которое благодаря своей простоте, доступности, безболезненности,

Шориков Алексей Юрьевич – асп., тел. 8(926)212-65-04, e-mail:shorikov@mail.ru