УДК: 616 616.716.8-001.5-089.84

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ ФИКСИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Кахрамон ШОМУРОДОВ [1,a], Баходир ТОШПУЛАТОВ [2,b]
DSc, профессор, Ташкентский государственный медицинский университет
докторант кафедры ЧЛХ, Ташкентский государственный медицинский университет
[a]kahramon_sh@mail.ru, [b]doctorbakhodir@gmail.com

АННОТАЦИЯ

Установлено, что биодеградируемые полимерные минипластины и минивинты могут эффективно применяться при остеосинтезе переломов нижней челюсти. Рассмотрен клинический опыт лечения 18 пациентов с переломами различной локализации, которым была выполнена фиксация биорезорбируемой системой. Выяснено, что в большинстве случаев заживление проходило без осложнений, а восстановление окклюзии достигнуто у всех больных. Оценено влияние применения рассасывающихся имплантатов на стабильность костных отломков и процессы консолидации по данным мультиспиральной компьютерной томографии. Обнаружено, что через 3–6 месяцев формируется единый кортикальный контур без признаков смещения и диастаза. Охарактеризованы особенности хирургической техники, связанные с адаптацией и установкой полимерных систем фиксации. Сделан вывод, что биодеградируемые материалы могут рассматриваться как альтернативный вариант титановой фиксации при переломах нижней челюсти.

Ключевые слова: нижняя челюсть, переломы, биодеградируемые минипластины, остеосинтез, компьютерная томография.

ABSTRACT

It was established that biodegradable polymer miniplates and miniscrews can be effectively used for osteosynthesis of mandibular fractures. The clinical experience of treating 18 patients with fractures of different localizations using the biodegradable fixation system was considered. It was found that in most cases healing proceeded without significant complications, and normal occlusion was restored in all patients. The impact of resorbable implants on fragment stability and bone consolidation was evaluated using computed tomography. It was revealed that after 3–6 months a continuous cortical contour was formed with no signs of displacement or diastasis. Regularities of bone healing in the fixation zone were characterized, including the visibility of drilled screw canals during follow-up. Surgical technique features related to plate adaptation and screw insertion were described. It was concluded that biodegradable fixation systems may serve as a reliable alternative to titanium devices in mandibular fracture management.

Keywords: mandibular fractures, biodegradable fixation, osteosynthesis, polymer miniplates, computed tomography.

АННОТАЦИЯ

Сўрилиб кетувчи полимер миниплластина ва минивинтлар пастки жағ синишларида суяк бўлакларини махкамлашда самарали қўлланилиши мумкин. Турли локализациядаги синишлар аниқланган 18 нафар беморда сўрилиб кетувчи остеосинтез тизими қўлланган. Аксарият ҳолларда жарохат битиши асоратсиз кечган ва барча беморларда одатий окклюзия тикланган. Сўрилиб кетувчи имплантатларнинг суяк бўлаклари барқарорлиги ва консолидация жараёнига таъсири мультиспирал компьютер томография орқали баҳоланди. Маълум бўлдики, 3–6 ой ичида силжиш ва диастаз белгилари кузатилмасдан ягона кортикал контур шаклланган. Полимер фиксация тизимларини қўллаш техник хусусиятлари тавсифланди. Хулоса қилиндики, сўрилиб кетувчи материаллар титан имплантатларга алтернатив усул сифатида қўлланилиши мумкин.

Калит сўзлар: пастки жағ синишлари, остеосинтез, сўрилиб кетувчи полимерлар, компьютер томография.

Введение. В научных публикациях последних 30 лет прослеживается история развития биодеградируемых материалов. В рукописях многих авторов описаны различные варианты применения такого рода материалов. Впервые биодеградируемая система фиксации была применена в ортопедической хирургии Рокканеном. В челюстно-лицевой хирургии непосредственные и отдаленные результаты рассасывающихся материалов были протестированы в исследованиях с животными, позже начали применять в челюстно-лицевой травматологии и ортогнатической хирургии [1].

Боуз провел исследование на 6 собаках, в котором он применил пластины и винты из высокомолекулярной L-полилактидной кислоты для фиксации искусственного перелома тела нижней челюсти. Остеосинтез был осуществлен фиксацией костных отломков 4-отверстной пластиной с толщиной 2,0 мм и 4 винтами с диаметром 2,7 мм и длиной 6,0 мм (без проведения межчелюстной фиксации). Заживление проходило без образования костной мозоли благодаря удовлетворительному сопротивлению биомеханической нагрузке 2,0 мм пластины. Следует отметить, что такая пластина слабее по механическим свойствам по сравнению с титановой пластиной аналогичной толщины. А в in vitro исследовании модуль упругости полимерной пластины сравним с показателями пластины из титана, 5 ГПа и 5-7 ГПа соответственно [2].

В научной публикации Бессо, Лизука и Мураками описано применение пластин и винтов из L-полилактидной кислоты в 50 клинических случаях: при переломах, остеотомии и фиксации костного трансплантата. У 34 пациентов с переломами нижней челюсти был проведен остеосинтез 2-3 пластинами (4-отверстия, 6-отверстий, 8-отверстий) с толщиной 1,6 мм и винтами с диаметром 2 мм и длиной 8 мм. В статье не указываются точное количество имплантатов и особенности локализации перелома. Во всех случаях была проведена межчелюстная фиксация на 7 дней. Среднее время наблюдения пациентов составлял 3 года и 8 месяцев, без упоминания безуспешных результатов лечения в период наблюдения. 2 клинических случая осложнились развитием

инфекционно-воспалительного процесса и были пролечены проведением антибиотикотерапии и удалением имплантатов [3].

Для создания биодеградируемых систем фиксации широкое применение получили следующие материалы: полигликолевая кислота, полилактидная кислота, сополимер последних двух и полидиоксанон. Изначально они применялись в качестве шовных материалов, позже распространились на другие области хирургии благодаря некоторым преимуществам по сравнению с металлическими пластинами и винтами. У последних могут быть выражены пальпируемость, температурная чувствительность и возможные помехи рентгенологическим исследованиям. Также следует отметить свойство металлических пластин экранировать механическую нагрузку от кости, что может приводить к атрофии (остеопении) кортикального слоя кости, прилегающей к имплантату, согласно закону Вольфа [4]. А у полимерных систем фиксации профиль деградации сформирован таким образом, чтобы нагрузка с минипластины постепенно переходила на кость для стимуляции костной регенерации, исходя из этого система сохраняет до 70% изначальных механических свойств в первые 9 недель после имплантации, а биорезорбция происходит в течение 2 лет (8-24 месяцев).

В литературе не так уж много научных публикаций с оценкой костной структуры в зоне остеосинтеза с применением пластин и винтов из биодеградируемых полилактидных сополимеров. В данной статье описан опыт применения биорезорбируемой фиксирующей системы, имплантаты которой состоят из композиции полимеров: L-полилактидная кислота (LPLA), D,L-полилактидная кислота (DLPLA) и триметилен карбонат (TMC). Эти полимеры имеют доказательную базу безопасности применения в клинической практике. Данные полимеры являются аморфными, резорбируются in vivo посредством гидролиза, конечными продуктами метаболизма являются углекислый газ и вода [5].

Материалы и методы. 18 больных с переломами нижней челюсти получали стационарное лечение в отделениях Челюстно-лицевой хирургии Ташкентского государственного медицинского университета и Республиканского научно-практического медицинского центра оториноларингологии и заболеваний головы и шеи. Всем пациентам был проведен остеосинтез с применением биодеградируемой системы фиксации костных отломком. Больные с инфекционно-воспалительными и системными заболевания были исключены из исследования. Вдобавок клиническим методам исследования проводилась серия мультиспиральной компьютерной томографии: до и после операции, через 3 и 6 месяцев после операции – по результатам которой проводилась оценка смещения, диастаза, видимости линии перелома и просверленных каналов, формирования костной мозоли и оссификации зоны перелома.

Из 18 больных 5 женщин и 13 мужчин. Средний возраст пациентов 26,9 лет (от 18 до 57 лет). По локализации линии перелома: тело нижней челюсти - 4, угол нижней челюсти - 6, тело и угол нижней челюсти 5, тело и ветвь нижней челюсти - 2, тело и суставной отросток - 1 (Таблица 1).

Таблица 1.

Данные пациентов

№	Пол	Возраст	Локализация перелома	Межчелюстная фиксация (недели)	Осложненное заживление
1	М	19	Угол нижней челюсти	Нет	Без осложнений
2	М	21	Тело нижней челюсти	Нет	Без осложнений
3	М	57	Тело нижней челюсти	Нет	Подслизистая припухлость
4	М	18,5	Угол нижней челюсти	Нет	Без осложнений
5	Ж	19	Угол нижней челюсти	Нет	Без осложнений
6	М	46	Тело нижней челюсти	Нет	Без осложнений
7	Ж	36	Тело нижней челюсти	Нет	Расхождение швов, наложение вторичных швов
8	М	18	Тело и угол нижней челюсти	Да, 3	Без осложнений
9	М	50	Тело и ветвь нижней челюсти	Да, 3	Без осложнений
10	М	19	Угол нижней челюсти	Нет	Без осложнений
11	М	21	Угол нижней челюсти	Нет	Без осложнений
12	Ж	25	Тело и ветвь нижней челюсти	Да, 3	Без осложнений
13	Ж	19,5	Тело и угол нижней челюсти	Да, 3	Без осложнений
14	М	18,5	Тело и угол нижней челюсти	Да, 3	Без осложнений
15	М	26	Угол нижней челюсти	Нет	Без осложнений
16	Ж	22,5	Тело и угол нижней челюсти	Да, 3	Без осложнений
17	М	20	Тело и суставной отросток	Да, 4	Без осложнений
18	М	27,5	Тело и угол нижней челюсти	Да, 3	Без осложнений

Пациент 1. 19 лет, обратился в отделение челюстно-лицевой хирургии с жалобами на припухлость и боль в области угла нижней челюсти, ограничение открывания рта. Были проведены клинико-лабораторное и рентгенологическое исследование. При внешнем осмотре определяется асимметрия лица за счёт припухлости в околоушно-жевательной области слева. При пальпации «ступенька» в области угла нижней челюсти слева и отраженная боль при надавливании на подбородок. На МСКТ определяется перелом нижней челюсти слева со смещением и интерпозицией 38 зуба в линии перелома (Рис. 1).

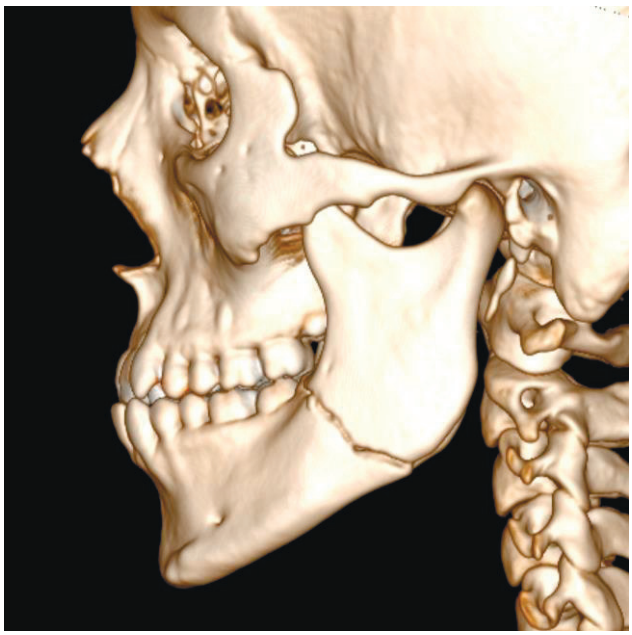


Рис. 1. Пациент 1. 3D-реконструкция до операции.

Под общим эндотрахеальным наркозом посредством внутриротового доступа были проведены удаление 38 зуба в положении интерпозиции и остеосинтез двумя полосками биодеградируемых 4-отверстных минипластин с толщиной 2,0 мм и минивинтами с диаметром 2,0 мм и длиной 7,0 мм (Рис. 2). Межчелюстная фиксация в послеоперационный период не проводилась, была назначена мягкая диета (Рис. 3).

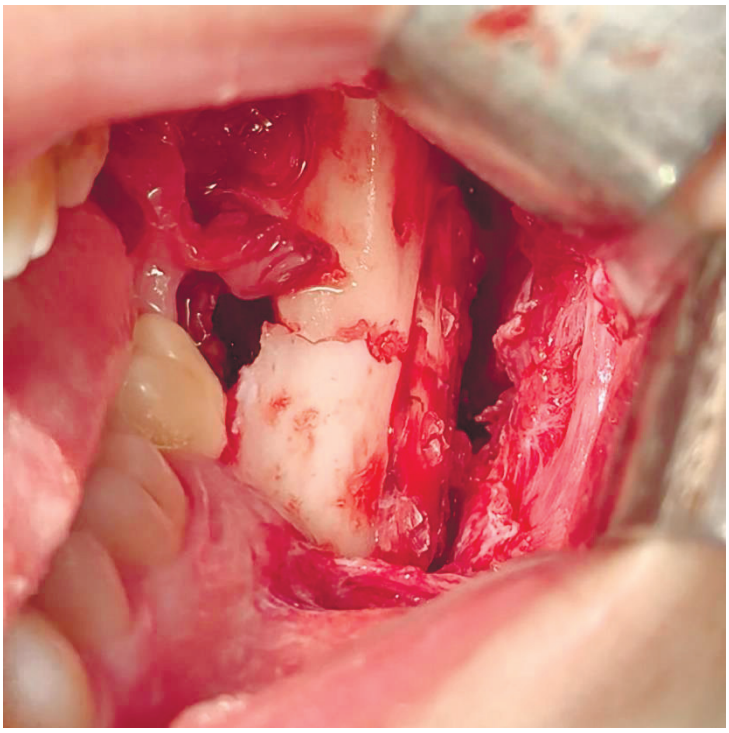


Рис. 2. Пациент 1. Две полоски 4-отверстной прямой биодеградируемой минипластины.



Рис. 3. Пациент 1. 3D-реконструкции после операции, через 3 и 6 месяцев.

Пациентам 2-7, 10, 11 и 15 под общим эндотрахеальным наркозом посредством внутриротового доступа был проведен остеосинтез двумя полосками биодеградируемых минипластин с толщиной 2,0 мм и минивинтами с диаметром 2,0 мм и длиной 7,0 мм. Межчелюстная фиксация в послеоперационный период не проводилась, была назначена мягкая диета.

Пациенту 8 под общим эндотрахеальным наркозом посредством наружного доступа в области угла нижней челюсти слева был проведен остеосинтез двумя полосками биодеградируемых минипластин с толщиной 2,0 мм и минивинтами с диаметром 2,0 мм и длиной 7,0 мм (Рис 4-5). А костные отломки в области тела нижней челюсти был зафиксированы шиной Тигерштедта и межчелюстной фиксацией на 3 недели, назначена жидкая диета (Рис 6).



Рис. 4. Пациент 8. 3D-реконструкция до операции.

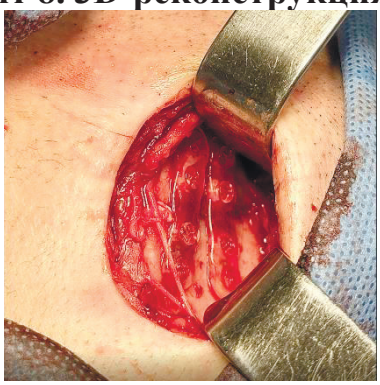


Рис. 5. Пациент 8. Две полоски 4-отверстной прямой биодеградируемой минипластины.

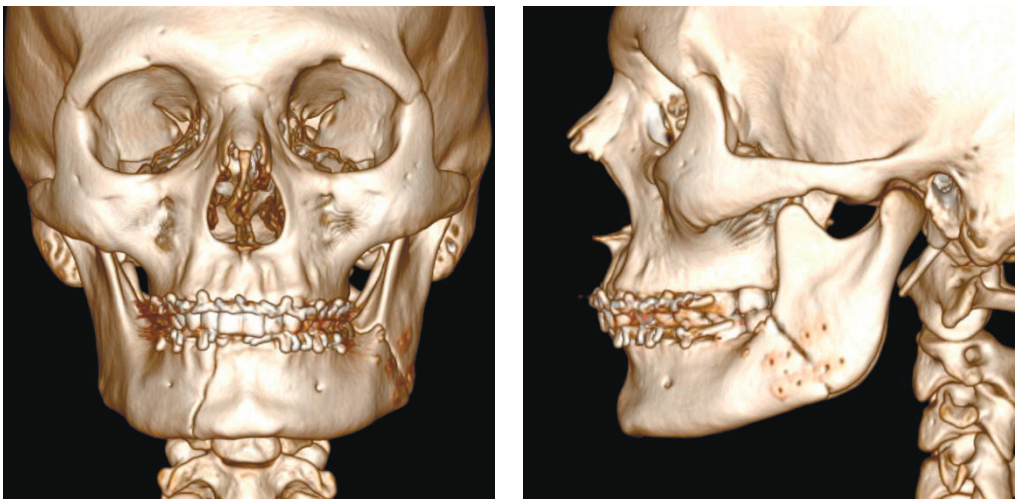


Рис. 6. Пациент 8. 3D-реконструкция после операции.

Пациентам 13, 14, 16 и 18 под общим эндотрахеальным наркозом посредством внутриротового доступа был проведен остеосинтез тела и угла нижей челюсти двумя полосками биодеградируемых минипластин с толщиной 2,0 мм и минивинтами с диаметром 2,0 мм и длиной 7,0 мм в каждой области. Была проведена межчелюстная фиксация шиной Тигерштедта на 3 недели, назначена жидкая диета.

Пациенту 17 под общим эндотрахеальным наркозом посредством внутриротового доступа в области тела нижней челюсти был проведен остеосинтез двумя полосками биодеградируемых минипластин с толщиной 2,0 мм и минивинтами с диаметром 2,0 мм и длиной 7,0 мм. Остеосинтез суставного отростка не проводился из-за удовлетворительного положения суставного отростка. Была проведена межчелюстная фиксация шиной Тигерштедта на 3 недели, назначена жидкая диета.

Пациентам 9 и 12 провели комбинированное применение титановых и биодеградируемых система фиксации. Под общим эндотрахеальным наркозом посредством внутриротового доступа в области ветви нижней челюсти были проведен остеосинтез двумя полосками титановых минипластин с толщиной 1,5 мм и минивинтами с диаметром 2,0 мм и длиной 5 мм. А костные отломки в области тела нижней челюсти были зафиксированы двумя полосками биодеградируемых минипластин с толщиной 2,0 мм и минивинтами с диаметром 2,0 мм и длиной 7,0 мм. Была проведена межчелюстная фиксация шиной Тигерштедта на 3 недели, назначена жидкая диета.

Результаты и обсуждение. Клиническое исследование. У 16 пациентов первичное заживление проходило без осложнений, послеоперационной отек проходил через 5-7 дней. Только у пациента 3 наблюдался подслизистый отек через неделю, находился под наблюдением, отек рассосался через две недели. У пациента 7 разошлись первичные швы в средней трети послеоперационной раны, проведена антисептическая обработка и наложены вторичные швы, в последующее время заживление проходило без осложнений. У всех 18 пациентов была восстановлена привычная окклюзия верхних и нижних зубных рядов.

Долго сохраняющийся подслизистый отек у пациента 3 возможно связан с индивидуальной реакцией организма на данный материал. А у пациента 7 вероятнее всего расхождение швов произошло вследствие близкого позиционирования имплантата к слизистой оболочке. За исключением пациентов 3 и 7, никаких ранних и поздних осложнений (местный отек, инфекционно-воспалительный процесс, формирование полости или свища, дисколорит, остеолиз) у остальных больных в период наблюдения не выявилось.

Рентгенологическое исследование. Признаков нарушения заживления кости (смещения, диастаза) в зоне остеосинтеза по данным мультиспиральной компьютерной томографии не наблюдалось. Через 3 месяца наблюдалось постепенное формирование кости и сглаженность перехода линии перелома в окружающую костную ткань, костные отломки объединены непрерывным контуром – по этим данным можно делать вывод о консолидации костных отломков. Через 6 месяцев по результатам МСКТ у всех пацентов отчетливо прослеживается единый кортикальный слой. А просверленные каналы сохраняют видимость во всех сериях МСКТ у всех пациентов. По данным 6-месячной мультиспиральной компьютерной томографии у пациента 1 просверленные каналы оказались больше обычного, но клинических проявлений не наблюдалось. Причина такому явлению остается неизвестной.

Следует отметить некоторые интраоперационные особенности, связанные с использованием биодеградируемых систем фиксации. Создание костного канала для минивинта проходит в два этапа: сверление фрезой канала определенной глубины и ручное формирование хода для резьбы минивинта. Излишняя прокрутка минивинта после достижения всей длины канала может привести к отлому головки минивинта. В таких случаях следует заново просверлить канал поверх сломанной части и сформировать ход резьбы, с последующей установкой нового минивинта. Адаптация минипластины на поверхность кости занимает больше времени из-за необходимости нагревания материала для получения пластичных свойств. Вышеперечисленные особенности можно отнести к недостаткам в эргономике использования биодеградируемых систем фиксации, так как они приводят к увеличению продолжительности операции. Несмотря на существующие недостатки, применение биодеградируемых минипластин и минивинтов предотвращает возможное проведение повторной операции с целью удаления имплантатов в случаях с использованием титановых систем фиксации.

Таким образом, механические свойства биодеградируемых полимерных минипластин и минивинтов, используемых при остеосинтезе у пациентов с переломами нижней челюсти, практически сравнимы с таковыми у титановых систем фиксации. Основные задачи лечения: иммобилизация, фиксация и стабилизация – достигается в полном объеме. Стабильность фрагментов поддерживается достаточное время, необходимое для заживления кости. Несмотря на то, что на сегодняшний день титановые минипластины и минивинты остаются «золотым стандартом» фиксации костных отломков, по результатам данного исследования можно сделать вывод, что биодеградируемые

системы фиксации могут быть применены как альтернативный вариант при переломах нижней челюсти.

Библиографические ссылки; references; адабиётлар рўйхати:

1. *Menon, S., & Choudhury, C. S. (2012). Resorbable implants in maxillofacial surgery: a reality check. Journal of maxillofacial and oral surgery, 11(2), 132–137. https://doi.org/10.1007/s12663-011-0177-1*
2. *Bos, R. R., Rozema, F. R., Boering, G., Nijenhuis, A. J., Pennings, A. J., & Verwey, A. B. (1989). Bio-absorbable plates and screws for internal fixation of mandibular fractures. A study in six dogs. International journal of oral and maxillofacial surgery, 18(6), 365–369. https://doi.org/10.1016/s0901-5027(89)80035-9*
3. *Bessho, K., Iizuka, T., & Murakami, K. (1997). A bioabsorbable poly-L-lactide miniplate and screw system for osteosynthesis in oral and maxillofacial surgery. Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 55(9), 941–946. https://doi.org/10.1016/s0278-2391(97)90065-3*
4. *Wolff J. The Law of Bone Remodeling. Springer, 1986 https://doi.org/10.1007/978-3-642-71031-5*
5. *Bali, R. K., Sharma, P., Jindal, S., & Gaba, S. (2013). To evaluate the efficacy of biodegradable plating system for fixation of maxillofacial fractures: A prospective study. National journal of maxillofacial surgery, 4(2), 167–172. https://doi.org/10.4103/0975-5950.127645*