

В. В. Барьяш

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАСТИН ИЗ ПОРИСТОГО ТИТАНА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПЕРЕЛОМАМИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ**

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В работе представлены биомеханические аспекты, методика применения и результаты лечения больных с переломами нижней челюсти с использованием компрессионных пластин из пористого титана.

Ключевые слова: перелом нижней челюсти, остеосинтез, пористый титан.

Переломы костей лицевого черепа составляют около 3 % от числа повреждений костей скелета человека [1]. Наибольшее количество переломов нижней челюсти приходится на самую работоспособную возрастную группу населения (17-40 лет – 76%), а в детском возрасте переломы составляют до 15 %. Около 80% переломов нижней челюсти происходят в пределах зубного ряда и являются открытыми, т.е. первично инфицированными. Почти одинаково часто встречаются как односторонние, так и двусторонние переломы нижней челюсти.

По данным клиники кафедры челюстно-лицевой хирургии БГМУ за 2006-2008 гг. односторонние переломы нижней челюсти составляли 53,25%; двойные и множественные – 46,75% среди госпитализированных больных с этой патологией.

В оперативном методе лечения (osteosynthesis) нуждается около 24 % больных с переломами нижней челюсти. Известно, что хирургические методы лечения переломов с использованием разных фиксирующих конструкций дают возможность сопоставить (репонировать) и фиксировать отломанные фрагменты челюсти в правильном анатомическом положении, более раннем восстановлении функций нижней челюсти, сократить сроки лечения пострадавших. Наряду с положительной стороной хирургических методов лечения отмечается и отрицательная сторона – большой процент осложнений (по данным кафедры ЧЛХ БГМУ – 2-27%), что связано с использованием различных металлов для фиксации отломков. Находясь в костной ткани, даже наиболее инертные в биологическом плане металлы и их сплавы подвергаются коррозии и вызывают гальваноз [2], что плохо влияет на процессы репаративной регенерации и вызывает гнойно-воспалительные осложнения, а также болевые реакции. Все это является предпосылкой к поиску современных материалов и устройств, которые лишены ранее указанных недостатков.

## **Биомеханическое обоснование расположения пластинчатых фиксаторов**

Нижняя челюсть является наиболее подверженной различным нагрузкам (скручивающим, сдавливающим и растягивающим) областью скелета головы, что является результатом жевания, артикуляции речи. Растягивающие усилия прилагаются к верхнему краю челюсти, а сдавливающие усилия – к нижнему краю. Идеальная линия есть место, где сдавливающие усилия равны растягивающим, и располагается она у основания альвеолярного отростка под верхушками корней. Помимо этих растягивающих и сдавливающих сил впереди от клыков нижняя челюсть также подвергается разнообразным скручивающим нагрузкам.

Помимо жевательных нагрузок методика фиксации пластинами и винтами должна учитывать расположение верхушек корней зубов и нижнего альвеолярного нерва, который находится в нижнечелюстном канале. Важно понимать, что кортикальный слой нижней челюсти имеет на своем протяжении различную толщину: сзади от третьего моляра кортикальная пластина имеет наибольшую толщину по нижнему краю челюсти, а впереди от этого места – по верхнему краю. Такая же структура имеется в области подбородка. Знание этих анатомических различий позволит накладывать пластину и ввинчивать шурупы таким образом, чтобы прочность их фиксации стала максимальной.

Многие из упомянутых выше принципов были обобщены группой французских хирургов, основавших GEBOAS [3], и предположивших, что вследствие распределения сил и наличия нижнечелюстного канала, особенно в челюсти, имеющей зубы, пластины необходимо устанавливать под канал у нижнего края челюсти. Кроме того, если верхний край челюсти подвергается растягивающим усилиям, то для хорошей репозиции необходимо применять верхний дополнительный фиксатор. Несмотря на то, что предложенные авторами принципы остеосинтеза пластинами еще применяются, было обнаружено, что применение фиксирующего устройства по верхнему краю челюсти можно избежать в ситуациях, когда используется пластина эксцентричной компрессии. Эта система имеет косые компрессионные отверстия под углом приблизительно 75 градусов к основной оси пластины. При такой ориентации отверстий под шурупы компрессия прикладывается в направлении, противоположном растягивающим усилиям верхнего края. В результате можно располагать пластины с эксцентричными отверстиями ниже уровня нижнечелюстного канала челюсти и достигать хорошей репозиции и стабильной фиксации без использования верхней стяжки.

Идеальной зоной при проведении операции в области угла и тела нижней челюсти является наружная косая линия. Это обусловлено наибольшей толщиной кортикального слоя в этой зоне, что позволяет провести шурупы в толщу кости без повреждения нижнелуночкового нерва. Биомеханически расположение пластины в этой зоне также оправдано, поскольку

именно здесь фиксатор нейтрализует растягивающие усилия при ранней функциональной нагрузке и надежно удерживает отломки после операции.

Во фронтальном отделе фиксация должна быть более прочной, а вследствие присутствия здесь скручивающих усилий, которые смещают фрагменты кости вокруг своей оси, остеосинтез этой зоны наиболее целесообразно проводить двумя параллельными одиночными пластинами или одним фиксатором с эксцентричными узлами фиксации .

Таким образом, применение систем мини-пластин, особенно если их использовать с учетом факторов кровообращения и биомеханических особенностей строения нижней челюсти, обеспечивает достаточно жесткую фиксацию отломков нижней челюсти в зоне остеосинтеза[ 1].

### **Остеосинтез компрессионными пластинами из пористого титана**

В настоящее время среди оперативных методов лечения особое место занимает чрезочаговый остеосинтез с помощью различных систем пластин, относящийся к наиболее стабильным видам фиксации отломков [3]. Для их изготовления чаще всего используется монолитный титан. Однако, обладая биотолерантностью, монолитный титан, из которого до настоящего времени изготавливаются фиксаторы, тем не менее ,обладает одним весьма весомым недостатком - в процессе взаимодействия с окружающими тканями он не позволяет им прорасти в свою структуру и, как следствие, отграничивается от тканей организма плотной фиброзной капсулой. Поэтому с течением времени (через 4-6 мес. после операции) может потребоваться проведение операции по удалению такой пластины как инородного тела. Такой тип взаимодействия нельзя признать оптимальным. С другой стороны пористая проницаемая структура фиксатора не препятствует в процессе взаимодействия заполнению пор окружающей биологической, например, костной тканью, что, несомненно, повышает биологическую значимость, нежели типичная инкапсуляция фиксатора. Применение пористых проницаемых пластин обеспечивает стабильный остеосинтез фрагментов поврежденной кости, что создает благоприятные условия для протекания процесса консолидации фрагментов кости по типу первичного костного сращения. Взаимодействие пластины с костной тканью по типу вживления, без образования отграничительной фиброзной капсулы вокруг имплантированного фиксатора, позволяет проводить пожизненную имплантацию последнего. Ранняя функциональная реабилитация в условиях компрессионного остеосинтеза с помощью пористых пластин позволяет сократить сроки госпитальной и постгоспитальной реабилитации.

Учитывая значительное преимущество физических характеристик пористого титана над монолитным, которые с биологической точки зрения являются более оптимальными, были проведены испытания механических свойств указанного материала с целью определения

потенциальной возможности использования фиксаторов в виде пластин для обеспечения функционально-стабильного остеосинтеза при травматических переломах нижней челюсти с учетом биомеханики ее функционирования и распределения по сегментарным нагрузкам. Каждый вид испытания проводили в условиях соответствующего ГОСТа с использованием испытательной машины "Instron 1196" производства Великобритании. В процессе испытаний определялись: прочность материала на изгиб по ребру, сжатие, устойчивости к циклическому нагружению. Результаты исследования фиксировались на диаграммах, затем подвергались расчету по соответствующим формулам, статистически обрабатывались. Сравнивая результаты, полученные в процессе испытаний, следует заметить, что более высокими прочностными свойствами обладают пластины, изготовленные из титанового порошка с размером частиц

0,2 - 0,316 мм. Для остеосинтеза в условиях эксперимента применялись пластины из пористого титана, длиной 25 и 30 мм, шириной 8 мм, толщиной 1,8 – 2,0 мм. Пластина имеет два компрессионных и два фиксирующих отверстия. Эти отверстия расположены выше и ниже центральной продольной оси пластины, что является биомеханически оправданным и увеличивает степень прочности фиксации отломков. Для фиксации пластин использовали шурупы пяти типов размеров: 10,12,14,16,18 мм в зависимости от остеосинтезируемого участка. Все примененные пластины и шурупы изготовлены из титана марки ВТ -1.00.

#### **Клинические результаты использования компрессионных пластин из пористого титана и методика чрезчажого остеосинтеза нижней челюсти системой мини-пластин**

Под наблюдением находилось 68 пациентов с 74 травматическими переломами нижней челюсти, для лечения которых использовалась жесткая внутренняя фиксация костных фрагментов компрессионными пластинами из пористого титана. В возрастном аспекте пациенты представляли наиболее трудоспособную часть населения в возрасте от 18 до 50 лет. Подавляющее большинство составляли мужчины. Односторонние переломы нижней челюсти имели 91,2% от всех пациентов опытной группы. Двойные и множественные переломы имели место у 8,8 % пострадавших. Анализ причины травмы свидетельствовал, что переломы нижней челюсти стали следствием уличных драк - 83,4%, падения – 14,8%, ДТП – 1,5%, спортивные травмы - 0,3% пациентов. Общая продолжительность утраты трудоспособности составила 21,4 +0,2 и 24,6+0,2 дней соответственно для больных с односторонними и двусторонними переломами. Таким образом, используя компрессионные пластины из пористого титана представилось возможным снизить сроки временной утраты трудоспособности в среднем на 3–5 дней.

## **Выводы и практические рекомендации:**

1. Клиническое применение компрессионных пластин из пористого титана убедительно доказывает, что использование их сокращает сроки временной утраты трудоспособности в среднем на трое суток, при этом процесс восстановления регионарного кровообращения и биоэлектрической активности мышц в травматическом очаге протекает в более оптимальном режиме, чем при использовании костного шва. Пористая проницаемая структура пластины более выгодна, чем монолитная, и в сочетании с абсолютной инертностью титана и правильно выбранной формой позволяет проводить пожизненную имплантацию фиксатора.

2. При использовании компрессионных пластин следует методично соблюдать очередность введения компрессионных и фиксирующих шурупов в костные отломки, т.к. в противном случае пластина не обеспечивает максимального взаимосдавливания отломков и является лишь фиксирующей. В связи с тем, что пластины из пористого титана являются жесткими, необходимо обеспечить их полную, плотную адаптацию к костной ткани челюсти путем создания воспринимающего ложа в пределах наружной кортикальной пластинки. Жесткая фиксация так же исключает в послеоперационном периоде коррекцию положения отломков на уровне перелома, что диктует необходимость восстановления прикуса перед началом выполнения остеосинтеза. Перед фиксацией пластины к костным фрагментам челюсти необходимо насыщать последнюю остеотропным антибактериальным средством, используя выраженное свойство капиллярности пористой структуры, что способствует повышению местной защиты области перелома от возможного нагноения.

3. Фиксирующая отломки мини-пластина из титана должна содержать 4-6 отверстий под шурупы. Минимальное количество отверстий на каждом костном фрагменте должно быть не менее 2. Адаптированную пластину накладывают на отломки и с помощью бормашины и сверла формируют перфорационный канал в кости под шуруп на одном из отломков через медиальное отверстие в пластине. С помощью фиксированного в цанговой отвертке метчика в созданном костном канале делают резьбу и закручивают шуруп в кость. Затем пластину ориентируют вдоль обломков, максимально приближая к перпендикулярному положению к щели перелома, и аналогичным образом фиксируют остальными шурупами. Сверление должно сопровождаться постоянным охлаждением кости физиологическим раствором. Такая система фиксации обеспечивает жесткое закрепление отломков что уже в раннем послеоперационном периоде позволяет совершать малоамплитудные движения нижней челюстью без дополнительной жевательной нагрузки. Такое раннее восстановление функции нижней челюсти способствует более быстрому сращению нижнечелюстной кости.

## Литература

1. *Артюшкевич, А. С.* Оперативное лечение переломов нижней челюсти с использованием наkostных минипластин: инструкция по применению 02-9401 / А. С. Артюшкевич. Минск: Бел ГИУВ, 1994. 11 с.
2. *Тимофеев, А. А.* Руководство по челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии / А. А. Тимофеев. Киев: Червоно Руга-Турос, 2002. Т. 1, 2. 1019 с.
3. *Shultz, R. C.* Facial injuries / R. C. Shultz. 3<sup>rd</sup> ed. Chicago, London, Boca Raton: Year Book Medical Publishers, 1988. 682 p.