

# **Innovative methods and technologies osteosynthesis extraoral mandibular application alloys with shape memory effect and a mini plates**

**Eshiev A.<sup>1</sup>, Myrzasheva N.<sup>2</sup>**

## **Иновационные методы и технологии экстраорального остеосинтеза нижней челюсти при применении сплавов с эффектом памяти формы и мини-пластины Ешиев А. М.1, Мырзашева Н. М.2**

*1Ешиев Абдыракман Молдалиевич / Eshiev Abdyrakman Moldalievich - доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии;*

*2Мырзашева Назгул Мамасадыковна / Myrzasheva Nazgul Matasadykovna - кандидат медицинских наук, челюстно-лицевой хирург,*

*Ошская межобластная объединенная клиническая больница, г. Ош, Республика Кыргызстан*

**Аннотация:** в данной статье отражены результаты проведенных клинических исследований экстраорального остеосинтеза нижней челюсти при применении сплавов с эффектом памяти формы и мини-пластинкой у 224 больных, которые получали стационарное лечение на базе челюстно-лицевой хирургии Ошской межобластной объединенной клинической больницы.

**Abstract:** this article reflects the results of clinical trials extraoral mandibular osteosynthesis when using alloys with shape memory effect and a mini-plate in 224 patients who received inpatient treatment on the basis of oral and maxillofacial surgery Osh interregional unified clinical hospital.

**Ключевые слова:** перелом нижней челюсти, имплантаты с эффектом памяти формы, мини-пластинка.

**Keywords:** fracture of the lower jaw, implants with shape memory effect, mini plates.

В последние годы широкое распространение при лечении переломов нижней челюсти получил метод остеосинтеза накостными пластинами, которые позволяют обеспечить жесткое закрепление отломков и возможность функциональной нагрузки в раннем послеоперационном периоде [2, 3, 4, 5]. Предложенные пластины имеют различные конструктивные особенности и созданы из различного материала, однако способ их наложения принципиально одинаков: пластины фиксируют на двух уровнях для снятия растягивающих усилий и препятствованию появления диастем и нарушений зубной окклюзии. Проведение биомеханических, морфологических и клинических методик установило, что использование миниатюрных накостных пластин является одним из эффективных способов лечения переломов нижней челюсти [1].

Добиться оптимального сопоставления отломков и обеспечить лучшие результаты лечения позволяет применение фиксирующих устройств из биологически инертных материалов: титана и его сплавов. Титан не оказывает тормозящего действия на заживление костной ткани, обеспечивает прочную связь с костной тканью среди всех металлов [6].

Исходя из обзора литературных данных, использование при остеосинтезе сплавов с эффектом памяти формы и мини-пластиной, обладающих рядом существенных достоинств, таких как прочность, износостойкость, высокая коррозионная стойкость, биологическая совместимость позволяет, к тому же, добиться и качественной консолидации отломков.

Целью исследования является оценка эффективности инновационного метода и технологии экстраорального остеосинтеза нижней челюсти с применением сплавов с эффектом памяти формы и мини-пластиной.

### **Материалы и методы исследования**

С целью изучения результатов современного комплексного лечения переломов нижней челюсти устройствами из сплавов с эффектом памяти формы, мини-пластинкой и традиционного остеосинтеза костными швами были обследованы три группы больных. В основной группе, состоящей из 115 больных, фиксация отломков нижней челюсти осуществлялась устройствами из сплавов с эффектом «памяти формы», из них 109 больным мини-пластиной экстраоральным доступом.

Большинство пациентов составили мужчины - 220 человек (98,2 %), женщин - 4 (1,8 %), возраст от 16 до 63 лет. Наиболее часто встречались поперечные переломы - у 52 % больных, затем косые - у 40 % и оскольчатые - у 8 % больных.

Двухсторонние переломы нижней челюсти в пределах зубного ряда были у 18 (22,5 %) больных, из них центрального отдела и угла - 6 (7,9 %), тела и ментальной области - 2 (2,5 %), двухсторонний угловой - 4 (5 %), угла и ментальной области - 4 (5 %), двухсторонний ментальной области - 2 (2,5 %). Одиночные переломы нижней челюсти отмечены у 77,5 % больных, из них тела и ментальной области - 20,2 %, угол - 48,3 %, центрального отдела нижней челюсти - 10 %.

Контрольная группа состояла из 50 пациентов с переломами нижней челюсти, которым остеосинтез был проведен провололочным швом. Изучены истории болезней пострадавших в возрасте от 16 до 63 лет. Мужчины составили 46 человек (92 %), женщины - 4 (8 %). Остеосинтез по поводу «свежих» переломов был выполнен у 50 (100 %) пациентов. По локализации самыми распространенными были переломы нижней челюсти в области угла 52 %, далее в области тела и ментальной области - 38 % и центрального отдела - 6 %

больных. У 4 % больных наблюдались двухсторонние переломы. Остеосинтез у больных основной и контрольной групп в 80 % случаев проводился под местным обезболиванием с премедикацией. У 20 % больных - под эндотрахеальным или внутривенным наркозом.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Наблюдение и ведение больных в послеоперационном периоде показало, что улучшение общего состояния у больных основной группы наступило раньше, чем контрольной. У больных основной группы на 2-3 сутки после операции улучшались сон и аппетит. Температура тела в этой группе больных оставалась нормальной или повышалась до субфебрильной у 8 % пациентов. На вторые сутки температура тела нормализовалась. В контрольной группе у 21 % пациентов субфебрильная температура держалась в течение 4-5 суток после операции. У 4 % больных наблюдалась высокая температура на 2-3 сутки после операции, что явилось признаком развития посттравматического остеомиелита. Рана у 219 (97,7 %) больных основной группы зажила первичным натяжением на 7-8 сутки. У пяти (2,2 %) больных было сукровичное выделение из раны, рана зажила на 9-10 сутки. У 44 (88 %) больных контрольной группы заживление послеоперационной раны первичным натяжением произошло на 7-8 сутки. Заживление вторичным натяжением наблюдалось у 6 (12 %) больных ( $P < 0,05$ ). Сравнивая технику выполнения остеосинтеза скобой с эффектом памяти формы, мини-пластинкой экстраоральным доступом и проволоочным швом, можно отметить: при фиксации скобой и мини-пластинкой разрез кожи не превышает 4-5 см, скелетирование костных отломков проводится только на наружной кортикальной стороне, отступая от линии перелома 2-2,5 см в обе стороны. Надкостница и мягкие ткани со стороны внутренней кортикальной пластинки челюсти не отслаиваются, что, несомненно, благоприятно сказывается на заживлении перелома. Продолжительность операции не превышает 30-40 минут, иногда и меньше.

Несомненным преимуществом является и то, что манипулирование инструментом на наружной кортикальной пластинке является технически более удобным. При этом сокращается время оперативного вмешательства, уменьшается его травматичность, не происходит значительного нарушения экстраоссального кровообращения.

Дополнительная иммобилизация отломков в послеоперационном периоде показана редко, всего фиксация проведена 18 больным основной группы на довольно короткий срок (10 дней) - 8 %, что позволяет проводить раннюю функциональную реабилитацию. Дополнительная фиксация костных фрагментов после остеосинтеза костным швом потребовалась 34 (68 %) пациентам, данной категории больных фиксация проводилась на более длительный срок - 21 день ( $P < 0,001$ ).

В основной группе дополнительная фиксация потребовалась 15 (6,6 %) больным, которым остеосинтез проводился скобой с эффектом памяти формы и 3 (1,3 %) больным с использованием мини-пластины, поступившим через 7 дней после травмы при двухсторонних угловых переломах нижней челюсти.

Жесткая фиксация отломков, минимальная операционная травма, ранняя функциональная нагрузка позволяют в короткий срок восстановить активность мышц, поднимающих и опускающих нижнюю челюсть.

О восстановлении функции нижней челюсти судили по величине движений нижней челюсти в горизонтальной и сагиттальной плоскости. После стабильного остеосинтеза наибольший прирост амплитуды движений нижней челюсти больных наблюдался в период с 7-го по 12-й день после операции. Ежедневный прирост амплитуды вертикальных движений в этот период составил  $0,13 \pm 0,07$  см, прирост боковых движений -  $0,08 \pm 0,09$  см.

На 21-е сутки открывание рта у этих больных составило  $3,68 \pm 0,03$  см, амплитуда боковых движений составила  $0,95 \pm 0,12$  см. На 7-е сутки после операции у этих больных рот открывался на  $2,75 \pm 0,14$  см, боковые движения составили  $0,47 \pm 0,01$  см. На 10-е сутки величина открывания рта  $3,68 \pm 0,03$  см амплитуда боковых движений  $0,78 \pm 0,12$  см.

Менее интенсивно восстановление движения происходило у больных после наложения костного шва в связи с дополнительным наложением межчелюстной шины Тигерштедта в течение трех недель. На 21-е сутки после операции динамика открывания рта составила  $2,18 \pm 0,13$  см, боковых движений -  $0,26 \pm 0,03$  см. На 30-е сутки соответственно открывание рта  $3,4 \pm 0,01$  см, боковые движения нижней челюсти  $0,7 \pm 0,1$  см ( $P < 0,05$ ).

При анализе реограмм больных с переломами челюстей, подвергшихся оперативному лечению экстраоральным доступом, выявлены следующие изменения реографической кривой: при односторонних переломах нижней челюсти до операции отмечались амплитудные нарушения на стороне перелома у всех больных, реограмма характеризовалась снижением амплитуды, у большинства - резким снижением (высота меньше половины калибровочного сигнала), что отражало значительное уменьшение кровенаполнения сосудов пораженной стороны.

Отличительными особенностями реографической волны были: изменение формы вершины - раздвоенность или притупление, смещение дикротической волны к вершине РГ, расположение ее в верхней трети кривой, сглаженность дикротической волны, наличие дополнительных волн нисходящей части кривой и нечетко выраженная инцизура реограммы, с противоположной (неповрежденной) стороны реограмма характеризовалась нормальной конфигурацией.

У больных с двусторонними переломами контурные изменения реограмм были идентичны таковым, как и при односторонних переломах на стороне повреждения, причем амплитудные нарушения отмечены у 71,4 % пациентов. У данной группы больных наблюдались более грубые изменения реографической кривой по

сравнению с односторонними переломами.

Помимо резкого снижения амплитуды РГ, кривые имели множество дополнительных зубцов, дикротическая волна была плохо выражена, вершина РГ уплощалась, содержала дополнительные зубцы или была раздвоенной.

При анализе количественных показателей мы сравнивали три группы оперированных больных: остеосинтез имплантатом с эффектом памяти формы, мини-пластинкой, костным швом. Что касается качественных показателей, то на 7-е сутки после операции отмечается значительное уменьшение относительного объемного пульса на стороне остеосинтеза по сравнению с противоположной стороной (здоровой).

Так, в группе, включающей одно и двусторонние переломы, РГ составляет на стороне остеосинтеза имплантатом с эффектом памяти формы и мини-пластинкой  $0,4 \pm 0,048$ , а при остеосинтезе костными швами -  $0,37 \pm 0,21$ , что подтверждает амплитудные данные и свидетельствует о недостаточном, сниженном кровоснабжении исследуемого участка.

На стороне остеосинтеза происходит повышение сосудистого тонуса, но, в тоже время, происходит снижение индекса периферического сопротивления. Эти показатели на 7-е сутки после операции составляют: остеосинтез костными швами  $18,88 \pm 2,24$  % и  $53,9 \pm 3,0$  %, остеосинтез имплантатом с эффектом памяти формы и мини-пластинкой -  $19,1 \pm 2,4$  % и  $58,66$  %. Импеданс тканей снижен соответственно на -  $158,0 \pm 7,12$ ,  $162,2 \pm 11,8$  Ом ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, проведенное нами исследование регионарного кровообращения показало, что при оперативном лечении наружным чрезкожным доступом происходит перевязка лицевых сосудов и отслойка надкостницы, что является дополнительной травмой и приводит к неизбежному ухудшению кровоснабжения, что и подтверждается реографическими данными.

Снижается объемный кровоток, повышается сосудистый тонус. В послеоперационном периоде происходит постепенное увеличение кровотока в зоне остеосинтеза за счет высоких компенсаторных возможностей системы кровообращения, включающих дополнительные механизмы кровообращения, таких как открытие коллатералей в области оперативного вмешательства.

Однако при этом нормальных параметров объем кровоснабжения так и не приобретает. Даже ко времени консолидации остается сниженным по сравнению с нормой на  $12,6$  %.

При остеосинтезе костным швом, когда отслойка надкостницы производится с обеих сторон челюсти, параметры кровоснабжения еще более снижены до  $28,2$  % ( $P < 0,001$ ).

Дозиметрические исследования (рацпредложение № 48/09) дали следующие результаты: у больных с переломами нижней челюсти на 1-3 сутки после травмы величина силы давления при появлении локализованной боли составила в среднем  $1,4 \pm 0,3$  кгс.

У больных с односторонними переломами несколько выше порог болевой чувствительности, чем при двусторонних повреждениях, так же как и при переломах без смещения отломков. Первичная иммобилизация больным, подвергшимся оперативному лечению, была уже обеспечена к моменту операции и, соответственно, показатели порога болевой чувствительности были выше ( $3,0 \pm 0,14$  кгс,  $2,3 \pm 0,23$  кгс).

При анализе показателей ПБЧ наблюдается достаточно четкая закономерность, т. е. существенное и неизменное повышение порога болевой чувствительности как при односторонних, так и двусторонних переломах. Так, уже на 7-е сутки после операции величина ПБЧ составляла при односторонних переломах  $6,8 \pm 0,62$  кгс, при двусторонних -  $6,2 \pm 0,28$  кгс (с момента операций до 7 суток разница при односторонних переломах  $3,8 \pm 0,19$  кгс, а при двухсторонних -  $3,9 \pm 0,15$  кгс ( $P < 0,05$ )).

Далее выявляется такое же неуклонное повышение показателей: на 28 сутки после операции значение ПБЧ уже настолько высоки, что составляют при односторонних и двусторонних переломах соответственно  $8,8 \pm 0,51$  и  $8,1 \pm 0,25$  кгс. От 7-х суток до 28 суток соответственно:  $2,0 \pm 0,21$  кгс,  $1,9 \pm 0,18$  кгс ( $P < 0,01$ ).

При повторном поступлении больных в клинику для удаления фиксатора в сроки от 1,5 до 3 месяцев (в зависимости от возможностей пациента) также проводилось определение ПБЧ. Оно составило  $9,4 \pm 0,12$  при односторонних переломах и  $9,1 \pm 0,03$  при двусторонних -  $0,6 \pm 0,5$  кгс и  $1,0 \pm 0,075$  кгс ( $P < 0,05$ ).

Значение ПБЧ существенно повышается в сроки до 7-х суток после операции ( $3,8 \pm 0,16$  кгс и  $3,9 \pm 0,12$  кгс соответственно при односторонних и двусторонних переломах). Затем, начиная с 28 суток и до момента удаления фиксатора, повышение ПБЧ уже не столь велико (к моменту удаления фиксатора соответственно при односторонних  $0,6 \pm 0,5$  кгс и двусторонних  $1,0 \pm 0,075$  кгс).

По-видимому, быстрое повышение показателя в сроки на 7-е сутки после операции указывает на отсутствие подвижности отломков, вызывающих боль, которая обеспечена жесткостью фиксации. Она не меняется весь период заживления перелома, а дальнейшее повышение порога болевой чувствительности обусловлено быстрым заживлением перелома за счет образования эндооссальной костной мозоли.

Поскольку в обеих основных группах показатели ПБЧ возрастают равномерно во все сроки исследования, то это позволяет судить о том, что жесткая фиксация обеспечивает стабильность в месте соединения отломков, снижает чувствительность к нагрузке, способствует быстрейшему заживлению перелома.

Динамическое обследование дает косвенную характеристику хода репаративного остеогенеза. Значения ПБЧ выше 5-6 кгс при повторных исследованиях свидетельствуют о наступившей первичной консолидации отломков. В то же время значения ПБЧ ниже 5 кг/с после 7-14 дней указывают на замедленную

консолидацию.

Таким образом, характеризуя метод дозиметрии непрямой нагрузки, мы можем определить следующие достоинства: это дополнительный объективный диагностический тест, позволяющий провести строгий количественный контроль за степенью консолидации, дает возможность учитывать и устранять отклонения в этом процессе (замедление консолидации) и конкретизировать сроки дополнительной иммобилизации, необходимость в соответствующей коррекции лечения больного.

Послеоперационный период протекал благоприятно у всех больных этой группы с первичным заживлением послеоперационных ран. При этом отмечалась симметрия лица, восстановление прикуса, безболезненная пальпация оперированной кости. После снятия швов больные выписывались из стационара на амбулаторное наблюдение.

Для изучения отдаленных результатов хирургического лечения наблюдались следующие группы больных: 45 человек (91 %) контрольной группы и 184 (92,0 %) основной.

Наши исследования показали, что в контрольной группе жалобы на боли в области линии перелома и ограничение открывания рта имели место у 30 (60 %) больных, в течение 1,5 месяца. У 5-ти (10 %) сохранялась патологическая подвижность отломков нижней челюсти в течение 3-х месяцев, у 3-х больных сформировался ложный сустав, у 4-х больных этой группы наблюдались рецидивы воспалительного процесса.

В основной группе только у 3-х больных отмечены жалобы на незначительные боли в области нижней челюсти. Открывание рта у всех больных было в полном объеме, Патологическая подвижность отломков не определялась. Признаков рецидива воспалительного процесса в основной группе не наблюдалось.

Анализируя рентгенологическую картину больных из контрольной группы, можно отметить, что в сроки до 3-х месяцев четко определялась линия перелома и периостальная реакция была выраженной. В сроки до 1-го года линия перелома постепенно заполнялась новообразованной костью, которая отличалась нечеткостью костного рисунка.

В основной группе линия перелома практически не прослеживалась, структура костного рисунка незначительно отличалась от окружающей кости, периостальная реакция была минимальной уже через 2 недели после операции. К 6-ти месяцам происходило полное исчезновение контуров линии перелома и восстановление костного рисунка. Через 1 год после операции линия перелома не определялась.

Далее мы представляем анализ возникших в процессе работы осложнений, причины и методы их профилактики.

Осложнения, связанные с использованием скобок с эффектом памяти формы, наблюдались у 6 пациентов из 105 больных, что составило 5,7 % от общего числа прооперированных нами больных. Мини-пластиной - у 3-х больных - 3,1 %, а также костными швами у 7 пациентов - 14 %. Причина осложнений связана с несвоевременным удалением зубов находящихся в линии перелома, нарушением техники сверления и слабой фиксацией.

Всего осложнений при фиксации скобами с эффектом памяти формы отмечено у 6 больных, что составило 5,7 %. У 2-х (1,9 %) больных после операции развилось осложнение: нагноение костной раны при фиксации скобки с эффектом памяти формы через 7 суток после остеосинтеза. Данное осложнение возникло по причине не удаленного зуба в линии перелома. У 4-х больных осложнение связано с поздним поступлением.

Указанные больные повторно оперированы через 3-4 месяца: были удалены фиксаторы, при этом остеопороз развился только вокруг наружного кортикального слоя линии перелома, а с внутренней стороны кортикальной пластинки отмечено полное срастание линии перелома.

У 3-х (3,1 %) больных с остеосинтезом мини-пластинкой в послеоперационном периоде развился абсцесс подчелюстной области из-за несвоевременного удаления причинного зуба. Абсцесс вскрыт, причинный зуб удален.

У 7 (14 %) из наблюдаемых нами больных контрольной группы развился травматический остеомиелит вследствие не удаления зуба из линии перелома в одном (2 %) случае. Также в одном (2 %) случае - из-за нарушения техники сверления во время операции, у 4-х (8 %) больных - в связи со слабой фиксацией отломков, вследствие чего образовался ложный сустав и посттравматический остеомиелит.

Анализ количества и характера осложнений в обеих группах показал, что у больных основной группы послеоперационные осложнения развивались в три раза реже, чем у пострадавших контрольной группы.

### *Литература*

1. Агапов А. С. Экспериментальное обоснование использования резорбируемых пластин для остеосинтеза при переломах челюстных костей / А. С. Агапов, Д. В. Акиньпин // Российский науч. форум с междунар. участием: «Стоматология на пороге третьего тысячелетия» - М.: 2001. - С. 287-289.
2. Драчёва Е. С. Титановые минипластины для фиксации костных фрагментов в ортогнатической хирургии / Е. С. Драчёва // Новые методы диагностики, лечения заболеваний, и управления в медицине. - Новосибирск, 1997. - С. 217-220.
3. Ешиев А. М. Использование остеопластических материалов, фотодинамической терапии и электровибромассажа при лечении переломов и дефектов альвеолярных отростков челюстей / А. М.

- Ешиев, Н. М. Мырзашева, Д. А. Ешиев // 5 international scientific and practical conference «international scientific review of the problems and prospects of modern science and education». London united kingdom. September 2015. International scientific review. - No. 6 (7) – P. 74-80.
4. Касымбеков М. А. Оптимизация методов остеосинтеза при переломах нижней челюсти фиксаторами из никелида титана: автореф. Дис ... канд. мед. наук: 14.00.21 / М. А. Касымбеков. - Новосибирск, 2005. - 22 с.
  5. Матрос-Таранец И. Н. Стабильно-функциональный остеосинтез нижней челюсти по системе «КОНМЕТ» / [ И. Н. Матрос-Таранец, Д. К. Калиновский, М. В. Дзюба и др.] // Мат. X международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. - Санкт-Петербург, 2005. - С. 103-105.
  6. Поленичкин В. К. Реабилитация больных с травмой, дефектами и деформациями костей лица устройствами с памятью формы / В. К. Поленичкин // Мат. науч. форум с междунар. участием: «Стоматология на пороге третьего тысячелетия». - М.: 2001. - С. 438-439.