

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 616.716.4-001.5-089

Медведев Ю.А.¹, Чжан Ш.², Петрук П.С.²

ПРИМЕНЕНИЕ ФИКСИРУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

¹ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, 127473, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

Данная работа посвящена оценке эффективности остеосинтеза скобками из никелида титана с памятью формы при переломах нижней челюсти в области угла. Проведено комплексное клиничко-рентгенологическое обследование 70 пациентов. Объём хирургического лечения заключался в выполнении открытой репозиции фрагментов и накостного остеосинтеза. Фиксирующие конструкции, их количество выбирали на основании характера повреждения кости и конфигурации линии перелома. В раннем послеоперационном периоде оценивали динамику восстановления функции нижней челюсти, длительность межчелюстной фиксации, общие сроки госпитализации. В отдалённом периоде проводили контрольные осмотры с обязательным выполнением рентгеновских снимков нижней челюсти. Согласно данным, полученным при изучении местного статуса, а также рентгенографии, отмечено правильное положение фрагментов кости и фиксирующих конструкций у всех прооперированных пациентов. Признаков воспалительных явлений, нарушения окклюзии либо формирования ложного сустава не отмечено ни в одном клиническом наблюдении. Таким образом, персонализированный подход при выборе фиксирующих конструкций у пациентов с переломами нижней челюсти позволил повысить качество хирургического лечения, а также сократить сроки реабилитации.

Ключевые слова: нижняя челюсть; перелом; остеосинтез; никелид титана; фиксаторы с памятью формы.

Для цитирования: Медведев Ю.А., Чжан Ш., Петрук П.С. Применение фиксирующих конструкций с эффектом памяти формы при переломах нижней челюсти. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22 (3): 139-143. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-3-139-143>.

Medvedev Yu.A.¹, Zhang S.², Petruk P.S.²

THE USE OF FIXING DEVICES WITH SHAPE MEMORY EFFECT IN FRACTURES OF THE MANDIBLE

¹ A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, Moscow;

² I.M. Sechenov First MSMU (Sechenov University), 119991, Moscow

The study was devoted to the evaluation of the effectiveness of the osteosynthesis using titanium nickelide clamps with shape memory in angular fractures of the mandible. Clinical and radiological examination was done in 70 patients. The volume of surgery included open reduction and rigid internal fixation of the bony fragments. The choice of fixing devices, their number was based on the pattern of bone damage and configuration of the fracture line. In early postoperative period, the dynamics of restoration of the function of the lower jaw, duration of intermaxillary fixation, as well as general time of hospitalization were evaluated. In the long-term period, control checkups were performed with mandatory x-ray imaging of the mandible. According to the data obtained during examination of the local status and radiographic data, the correct position of bone fragments and fixation structures in all operated patients were noted. There were no symptoms of infection, malocclusion or nonunion. Thus, the use of a personified approach in the selection of fixation devices in patients with fractures of the lower jaw allowed to improve the quality of surgical treatment, as well as to shorten timeframe of the rehabilitation.

Key words: mandible; fracture, osteosynthesis; titanium nickelide; shape memory fixators.

For citation: Medvedev Yu.A., Zhang S., Petruk P.S. The use of fixing devices with shape memory effect in fractures of the mandible. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(3): 139-143. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-3-139-143>.

For correspondence: Zhang Shaw I., post-graduate student of the Department of maxillofacial surgery of the educational Department of the Institute of dentistry I.M. Sechenov First MSMU (Sechenov University), E-mail: zhangshouyi2015@yandex.ru

Information about authors:

Medvedev U.A., <https://orcid.org/0000-0001-6597-4875>

Zhang S., <https://orcid.org/0000-0002-5121-1129>

Petruk P.S., <https://orcid.org/0000-0003-3686-2385>

Received 03.04.18
Accepted 30.04.18

Введение

Травматизм челюстно-лицевой области продолжает оставаться одной из актуальных хирургических проблем. Во-первых, это связано с увеличением числа больных с переломами костей лицевого черепа.

Для корреспонденции: Чжан Шоуи, аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии образовательного департамента института стоматологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), E-mail: zhangshouyi2015@yandex.ru

Частота встречаемости переломов нижней челюсти составляет до 85% среди прочих переломов лицевых костей [1–4]. Во-вторых, отмечается тенденция к утяжелению этого вида патологии, ростом множественных и сочетанных повреждений [5, 6]. В то же время следует отметить определённые успехи в лечении больных с повреждениями костей лицевого черепа, в частности, за счёт разработки и внедрения новых методик остеосинтеза. Тем не менее данная проблема остаётся до конца не решённой. По данным разных

авторов, частота осложнений у этой категории больных остается достаточно высокой – от 5,2 до 38,4% случаев [7, 8].

Не вызывает сомнения преимущество ранней специализированной помощи по сравнению с отсроченной, что позволяет снизить риск воспалительных осложнений и других функциональных нарушений нижней челюсти. Немаловажную роль играет рациональный выбор методов репозиции и иммобилизации костных фрагментов. В настоящее время наиболее широко распространение среди хирургических методов лечения больных с травмами лицевого черепа получил наkostный остеосинтез с применением титановых мини- и микропластин [9–11]. Альтернативой применения титановых пластин может являться использование фиксирующих конструкций из сплавов с эффектом памяти формы [12–14]. Указанное направление ещё недостаточно распространено и, на наш взгляд, является перспективным, так как может позволить улучшить функциональные и эстетические результаты лечения с минимальными временными и экономическими затратами.

Для решения указанных выше вопросов мы провели собственное исследование.

Материал и методы

С целью оценки эффективности методики остеосинтеза с применением фиксирующих конструкций из никелида титана мы проанализировали результаты хирургического лечения 70 пациентов с установленным диагнозом «Перелом угла нижней челюсти в области угла со смещением», находившихся на обследовании и лечении в клинике челюстно-лицевой хирургии ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова за период с 2015 по 2017 г.

Среди больных было 60 (85,7%) мужчин и 10 (14,3%) женщин, соотношение мужчин и женщин среди пациентов было 6:1. Средний возраст пациентов составил $26 \pm 4,39$ года. Все пациенты трудоспособного возраста.

При выяснении анамнеза травмы выявлено преобладание бытовой травмы: в результате драки либо падения с высоты собственного роста – 55 (78,6%) случаев. На втором месте по частоте встречаемости находилась спортивная травма – 10 (14,3%) случаев. Травма в результате дорожно-транспортного происшествия выявлена у 5 (7,1%) пациентов.

При поступлении всем пациентам выполняли первичный осмотр и рентгенодиагностику, которая включала ортопантомограмму, а также снимок лицевого черепа в прямой проекции.

Применение мультиспиральной компьютерной томографии на подготовительном к операции этапе позволило уточнить диагноз, выявить другие повреждения костей лицевого черепа, определить характер линии перелома и количество костных фрагментов. Данный вид исследования выполнен 30 (42,9%) пациентам. Изучение срезов в аксиальной, прямой и боковой проекциях, а также объёмной трёхмерной реконструкции изображения способствовало более аргументированному подходу к определению тактики лечения (рис. 1 на вклейке).

В случае подтверждения перелома осуществляли иммобилизацию нижней челюсти (НЧ) с помощью индивидуальных назубных шин Тигерштедта с зацепными петлями.

У 50 (71,4%) пациентов отмечали наличие перелома НЧ в области угла с одной стороны. Двусторонние переломы в области угла НЧ диагностировали у 10 (14,3%) пациентов. В 10 (14,3%) случаях перелом угла НЧ сочетался с переломами в области мышечкового отростка противоположной стороны. У 6 (8,6%) пациентов переломы угла НЧ сочетались с повреждением других костей лицевого черепа (табл. 1).

Всех пациентов обследовали в рамках общепринятого протокола предоперационной подготовки. Электрокардиографию, рентгенографию органов грудной клетки, эзофагогастродуоденоскопию выполняли по показаниям. Хирургические вмешательства проводили в условиях местной анестезии на фоне премедикации либо в условиях общего обезболивания - в случаях двойных, двусторонних и множественных переломов НЧ или при сочетании с повреждениями других костей лицевого черепа.

Техника операции

У всех пациентов с переломами угла НЧ мы применяли подчелюстной доступ – 70 (100%) клинических наблюдений, так как он был наиболее оптимален для работы в данной зоне вне зависимости от количества фрагментов, линии перелома, позволяя быстро и точно провести репозицию и фиксацию фрагментов НЧ при осуществлении остеосинтеза, получить хороший косметический результат в области послеоперационного рубца (рис. 2 на вклейке). При сочетании перелома угла НЧ с переломом мышечкового отростка с противоположной стороны выполняли зачелюстной доступ – 10 (14,3%) больных. В соответствии с показаниями, у 7 (10%) пациентов со стороны полости рта выполнено удаление зуба из линии перелома.

После репозиции фрагментов осуществляли остеосинтез с помощью скобок из никелида титана. Набор содержит фиксирующие конструкции в виде скобок S-, U- и Ω-образной формы из проволоки диаметром

Таблица 1. Распределение пациентов в зависимости от локализации перелома нижней челюсти и его сочетание с другими травматическими повреждениями лицевого черепа (n=70)

Пациенты с ПНЧ, n	Изолированный односторонний перелом угла НЧ	Двусторонний перелом углов НЧ	Перелом угла НЧ и мышечкового отростка	Множественные переломы лицевого черепа	
			контр-	перелом костей носа	перелом скуло-глазничного комплекса
Мужчины	45 (64,3%)	10 (14,3%)	5 (7,35%)	4 (5,72%)	2 (2,88%)
Женщины	5 (7,35%)	-	5 (7,35%)	-	-
Всего...	50 (71,65%)	10 (14,3%)	10 (14,3%)	4 (5,72%)	2 (2,88%)

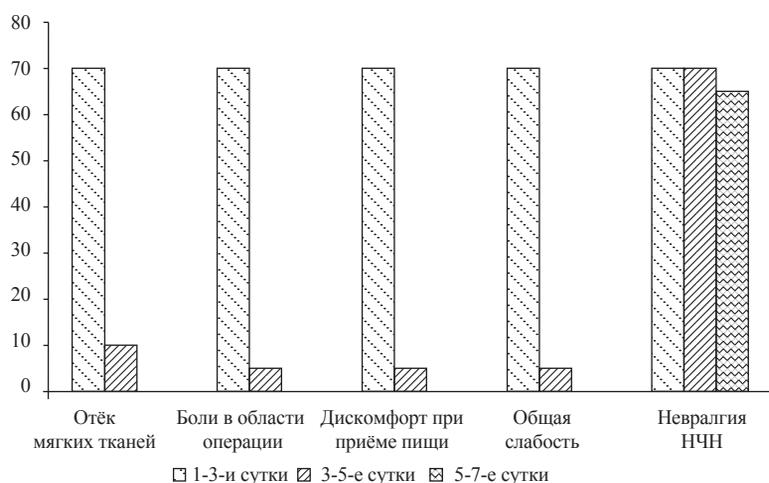


Рис. 5. Жалобы пациентов в раннем послеоперационном периоде в зависимости от сроков наблюдения.

1,5 мм, изготовленные из сплава никелида титана ТН-1, обладающего памятью формы (рис. 3 на вклейке).

Эффект памяти формы состоит в том, что при охлаждении конструкциям придается иная форма, удобная для внедрения в кость, изменяется линейный размер или диаметр скобки. При согревании конструкций восстанавливаются их изначальные размеры и форма, что обеспечивает самофиксацию скобок в кости. Температура охлаждения скобок для деформации от 0 до +5°C. Температура формовосстановления от +25 до +37 °С. Время формовосстановления – 30–40 сек. Развиваемые в процессе формовосстановления усилия 32–180 Н.

Технология установки скобок следующая: с помощью сверла на каждом костном фрагменте бикортикально формировали по одному отверстию, затем проводили наложение скобки, которую предварительно охлаждали до 1–3 °С с помощью криоспрея. После нагрева скобы до 35–36 °С происходило восстановление первоначальной формы, что приводило к сближению и дозированной компрессии фрагментов (рис. 4 на вклейке).

После завершения этапа фиксации фрагментов НЧ операционную рану обрабатывали растворами антисептиков, осуществляли контроль гемостаза, устанавливали резиновый выпускник. Рану послойно ушивали. Накладывали асептическую давящую повязку.

Результаты исследования

В раннем послеоперационном периоде (до 3 сут) все 70 (100%) пациентов предъявляли жалобы на наличие болевого синдрома. Отмечалось значительное снижение количества жалоб или их полное исчезновение к 5-м суткам у 60 (85,7%) пациентов, что связано с нивелированием послеоперационных отеков мягких тканей. Болевой синдром продолжительностью до 7 сут сохранялся у 10 (14,3%) больных, что связано с большим объемом травмы при сочетании с повреждением других костей лицевого черепа.

Чувствительность в зоне иннервации нижнеальве-

олярного нерва в связи с его повреждением в области локализации перелома изначально была нарушена у всех 70 пациентов. В результате адекватно проведенной репозиции и фиксации фрагментов НЧ, а также применения рациональной физио- и витаминотерапии функция нижнеальвеолярного нерва была восстановлена в течение 12 мес после операции (рис. 5).

При ежедневных осмотрах и перевязках при нахождении пациентов на стационарном лечении мы оценивали динамику заживления операционных ран. Следует отметить, что послеоперационный период в целом у всех 70 пациентов протекал без особенностей. Снятие швов на коже выполняли на 5–7-е сутки, в полости рта – на 8–10-е сутки.

Время иммобилизации НЧ в случае одиночного перелома в области угла с помощью назубных шин составило в среднем 10,7±4,5 сут. В случае двойных и множественных переломов НЧ иммобилизация в среднем составила 18,3±3,2 сут.

Применение нами техники остеосинтеза скобками из никелида титана в области угла НЧ позволило сократить сроки стационарного лечения до 10,2±3,3 койко-дня. Тем не менее следует отметить, что данный показатель в том числе зависел от первоначального объема повреждений лицевого черепа.

После хирургического лечения пациенты были выписаны на амбулаторное долечивание в поликлинику по месту жительства в удовлетворительном состоянии.

Контрольные лучевые методы исследования НЧ и лицевого черепа проводили совместно с клиническими осмотрами на сроках 1, 3, 6 и 12 мес после операции. У всех 70 (100%) пациентов отмечалось восстановление привычного прикуса и амплитуды движений НЧ, правильное положение фиксирующих конструкций, плотное прилегание к поверхности челюсти, а также увеличение плотности костной ткани в области линий переломов.

В качестве примера приводим одно из наших клинических наблюдений:

Пациент С., 20 лет, обратился в клинику с жалобами на боли в области НЧ справа, нарушение прикуса, боли при жевании. Из анамнеза: травму получил за 2 сут до поступления в результате драки. На момент осмотра определялся выраженный отек мягких тканей подчелюстной, зачелюстной, жевательной областей справа, нарушение прикуса, ограничение открывания рта до 3 см.

На основании клинического осмотра, жалоб, анамнеза и рентгенологического исследования поставлен диагноз: «Перелом нижней челюсти в области угла справа со смещением» (рис. 6, 7 на вклейке). При поступлении произведена иммобилизация нижней челюсти с помощью индивидуальных назубных шин с зацепными петлями.

В условиях местной анестезии провели оперативное вмешательство в следующем объеме: «Удаление зуба 4.8. Репозиция, остеосинтез угла НЧ с помощью

S-образной скобки из никелида титана с памятью формы» (рис. 8 на вклейке).

Течение послеоперационного периода без особенностей. Швы с кожи в поднижнечелюстной области сняты на 5-е сутки, и на 7-е сутки – со стороны полости рта (рис. 9 на вклейке). Снятие индивидуальных назубных шин выполнено на 10-е сутки после операции.

По данным рентгенологического исследования, отмечаются правильное положение фрагментов челюсти и фиксирующей конструкции, период консолидации перелома (рис. 10 на вклейке).

При последующих контрольных осмотрах пациент жалоб на наличие болевого синдрома, изменения конфигурации лица, нарушение прикуса не предъявлял. Восстановлено открывание рта до 4,5 см.

Обсуждение

Анализ причин возникновения переломов НЧ показал преобладание бытового травматизма среди населения трудоспособного возраста, что свидетельствует о значимости проблемы не только в медицинском, но и социальном аспекте.

Неполноценная по тем или иным причинам первичная диагностика подобных травм влияет на целесообразность выбора методов хирургического лечения, недостаточную или, наоборот, чрезмерную продолжительность межчелюстной фиксации, что в совокупности приводит к развитию различного рода осложнений и снижению качества жизни пациентов в целом.

В настоящее время при переломах НЧ в области угла большинство авторов рекомендуют использовать для остеосинтеза титановые мини-пластины – одну или две на 4-6 отверстий с мини-винтами 7, 9 или 11 мм, что, тем не менее, не исключает риска повторного смещения костных фрагментов [15–17].

Остеосинтез у пациентов с переломами угла НЧ мы проводили с применением S-, U- и Ω-образных скобок из никелида титана с памятью формы. При этом учитывали характер и локализацию линии перелома, что позволило достичь необходимой первичной стабильности костных фрагментов. В ряде случаев при наличии осколчатых переломов в области угла НЧ, а также переломов со сложной конфигурацией с целью исключения вторичного смещения отломков мы применяли 2–3 фиксатора, в том числе меньшего размера (мини-скобки). Следует подчеркнуть, что в нашем исследовании был достигнут хороший функциональный результат у всех пациентов, даже в случаях двусторонних переломов НЧ и множественных переломов лицевого черепа.

Применение методики остеосинтеза скобками из никелида титана с памятью формы позволило минимизировать продолжительность иммобилизации НЧ с помощью назубных шин, а также сократить сроки госпитализации. Следует отметить, что данная техника операции позволяет исключить риск развития осложнений ввиду недостаточной фиксации фрагментов кости (например, развитие остеомиелита, формирования ложного сустава и др.).

Заключение

Оптимальный выбор метода хирургического лечения у больных с переломами костей лицевого черепа в ряде случаев является достаточно сложной задачей. За счёт применения фиксирующих конструкций малых размеров – скобок из никелида титана с памятью формы, снижения травматичности операции, комплексной антибактериальной противовоспалительной терапии, а также рациональной физиотерапии нам удалось исключить риск развития осложнений в раннем и отдалённом послеоперационном периодах. В ходе проведённого исследования установлено, что остеосинтез скобками из никелида титана с памятью формы при подавляющем большинстве вариантов переломов нижней челюсти в области угла позволяет достичь надёжной первичной стабилизации костных фрагментов. Таким образом, есть основание полагать, что соблюдение вышеизложенных принципов способствует ранней реабилитации пациентов и их полноценному возвращению в социум.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сысолятин П.Г., Дергилев А.П., Сысолятин С.П., Брега И.Н., Руденских Н.В., Бельков Л.Н. Роль лучевых методов исследования в диагностике и лечении челюстно-лицевых повреждений. *Сибирский медицинский журнал* (г. Томск). 2010; 25(3–2): 11–4.
2. Шаргородский, А.Г. *Повреждения мягких тканей и костей лица: Учебное пособие для студентов стоматологических факультетов вузов, врачей-интернов и клинических ординаторов.* М.: ВУНМИЦ; 2004.
3. Еолчян С.А., Шамсудинов А.Г., Лимберг А.А., Потапов А.А. Современный подход к диагностике и хирургическому лечению черепно-лицевой травмы. *Российский стоматологический журнал.* 2003; 5: 37–42.
4. Бернадский, Ю.И. *Травматология и восстановительная хирургия челюстно-лицевой области.* М.: Медицинская литература; 1999.
5. Лепилин, А.В., Бахтеев Г.Р., Ноздрачев В.Г. и др. Клинико-статистический анализ травматических повреждений челюстно-лицевой области и их осложнений по материалам работы отделения челюстно-лицевой хирургии за 2008-2012 гг. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2013; 3: 425–8.
6. Adams C.D., Januszkiewisz J.S., Judson J. Changing patterns of severe craniomaxillofacial trauma in Auckland over eight years. *Aust. N. Z. J. Surg.* 2000; 70 (6): 401–4.
7. Поленичкин В.К., Поленичкин А.В. Ошибки и осложнения при лечении больных с переломами костей лицевого черепа и пути их устранения. *В кн.: Материалы VII международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов.* СПб.; 2003, ч.1: 136.
8. Тазин И.Д., Сысолятин П.Г., Панов Л.А., Гюнтер В.Э. Лечение больных с травматическим остеомиелитом нижней челюсти с использованием пористых проникаемых имплантатов из никелида титана. *Стоматология.* 2000. 79(4): 37–9.
9. Панкратов А.С., Робустова Т.Г., Курзин А.А. Современные проблемы внедрения новых оперативных технологий остеосинтеза костей лицевого скелета в клиническую практику. *Российский стоматологический журнал.* 2001; 5(4): 13–8.
10. Markowitz B., Manson P.N. *Zygomatic complex fracture.* In: Prein,

- J. (Ed.). Manual of internal fixation in the cranio-facial skeleton: techniques recommended by the AO/ASIF Maxillofacial Group. Heidelberg: Springer; 1998: 133–8.*
- Ellis E. 3rd, Walker L.R. Treatment of mandibular angle fractures using one noncompression miniplate. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1996; 54: 864–71.
 - Медведев Ю. А., Милукова Д.Ю., Дьячкова Е. Ю. Лечение переломов нижней челюсти в области угла. *Российский стоматологический журнал.* 2012; 16(3): 34–6.
 - Гюнтер В.Э., Ходоренко В.Н., Чекалкин Т.Л. и др. Медицинские материалы с памятью формы. *Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы. Т. 1; под ред. проф. Гюнтера В.Э.* Томск: Изд-во «НПП МИЦ»; 2011.
 - Поленичкин В.К., Поленичкин А.В. Особенности реабилитации больных при множественных и сочетанных переломах костей лица. *Политравма.* 2006; 1: 73–4.
 - Lee J.H. Treatment of mandibular angle fractures. *Arch. Craniofacial Surg.* 2017; 18(2): 73–5.
 - Medeiros C.R., Sigua E.A., Navarro P., Olate S. et al. In vitro mechanical analysis of different techniques of internal fixation of combined mandibular angle and body fractures. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016; 74(4): 778–85.
 - Васильев А.В., Козлов В.А., Арюшенко Н.К., Шалак О.В. *Оптимизация методов лечения переломов мыщелкового отростка нижней челюсти: учебное пособие.* СПб.: СПб МАПО; 2007.
 - maxillofacial surgery for 2008-2012. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal.* 2013; 3: 425–8. (in Russian)
 - Adams C.D., Januszkiewcz J.S., Judson J. Changing patterns of severe craniomaxillofacial trauma in Auckland over eight years. *Aust. N. Z. J. Surg.* 2000; 70 (6): 401–4.
 - Polenichkin V.K., Polenichkin A.V. Mistakes and complications in the treatment of patients with facial fractures and ways to eliminate them. In: *Proceedings of the VII international conference of maxillofacial surgeons and dentists. [V kn.: Materialy VII mezhdunarodnoy konferentsii chelyustno-litsevykh khirurgov i stomatologov].* SPb.; 2003; ch.1: 136. (in Russian)
 - Tazin I.D., Sysolyatin P.G., Panov L.A., Gyunter V.E. Treatment of patients with traumatic osteomyelitis of the mandible using titanium nickelide porous permeable implants. *Stomatologiya.* 2000. 79(4): 37–9. (in Russian)
 - Pankratov A.S., Robustova T.G., Kurzin A.A. Modern problems of introduction of new operative technologies of osteosynthesis of bones of the facial skeleton in clinical practice. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal.* 2001; 5(4): 13–8. (in Russian)
 - Markowitz B., Manson P.N. *Zygomatic complex fracture.* In: *Prein, J. (Ed.). Manual of internal fixation in the cranio-facial skeleton: techniques recommended by the AO/ASIF Maxillofacial Group.* Heidelberg: Springer; 1998.: 133–8.
 - Ellis E. 3rd, Walker L.R. Treatment of mandibular angle fractures using one noncompression miniplate. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 1996; 54: 864–71.
 - Medvedev Yu. A., Milyukova D.Yu., D'yachkova E. Yu. Treatment of mandibular fractures in the angle area. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal.* 2012; 16(3): 34–6. (in Russian)
 - Gyunter V.E., Khodorenko V.N., Chekalkin T.L. et al. *Medical materials with shape memory. Meditsinskie materialy i implantaty s pamyat'yu formy. T. 1; pod red. prof. Gyuntera V.E.* Tomsk: Izd-vo «NPP MITs»; 2011. (in Russian)
 - Polenichkin V.K., Polenichkin A.V. Features of rehabilitation of patients with multiple and combined facial fractures. *Politravma.* 2006; 1: 73–4. (in Russian)
 - Lee J.H. Treatment of mandibular angle fractures. *Arch. Craniofacial Surg.* 2017; 18(2): 73–5.
 - Medeiros C.R., Sigua E.A., Navarro P., Olate S. et al. In vitro mechanical analysis of different techniques of internal fixation of combined mandibular angle and body fractures. *J. Oral Maxillofacial Surg.* 2016; 74(4): 778–85.
 - Vasil'ev A.V., Kozlov V.A., Aryushenko N.K., Shalak O.V. *Optimization of Methods of Treatment of Fractures of the Condylar Process of the Mandible: a training manual. [Optimizatsiya metodov lecheniya perelomov myshchelkovogo otrostka nizhney chelyusti: uchebnoe posobie].* SPb.: SPb MAPO; 2007. (in Russian)

REFERENCES



Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томограмма пациента с переломом нижней челюсти в области угла слева со смещением фрагментов.

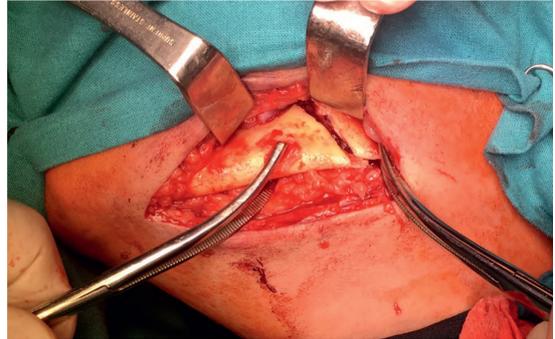


Рис. 2. Этап операции. Репозиция фрагментов НЧ в области угла слева.



Рис. 3. Скобки из никелида титана с памятью формы.

a – S-образная стягивающая скобка ($L=15$ мм; $L_1=10$ мм; $F=180$ Н); *b* – U-образная стягивающая скобка ($L=15$ мм; $L_1=15$ мм; $F=80$ Н); *v* – Ω -образная стягивающая скобка ($L=20$ мм; $L_1=15$ мм; $F=32$ Н).

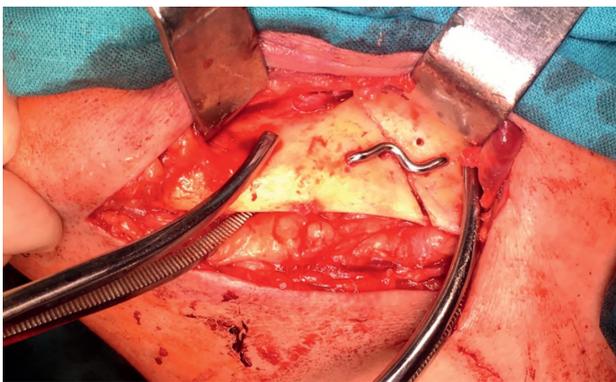


Рис. 4. Этап операции.



Рис. 6. Пациент С. до операции.

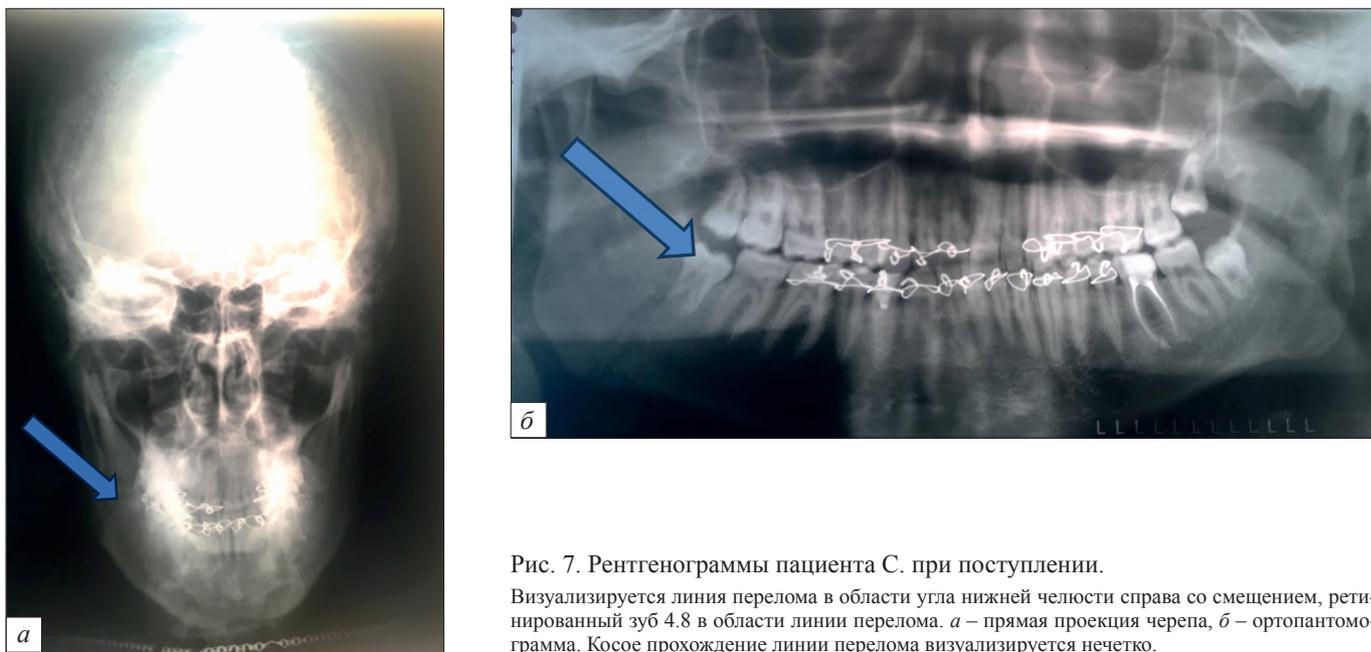


Рис. 7. Рентгенограммы пациента С. при поступлении.
Визуализируется линия перелома в области угла нижней челюсти справа со смещением, ретинированный зуб 4.8 в области линии перелома. *а* – прямая проекция черепа, *б* – ортопантограмма. Косое прохождение линии перелома визуализируется нечетко.

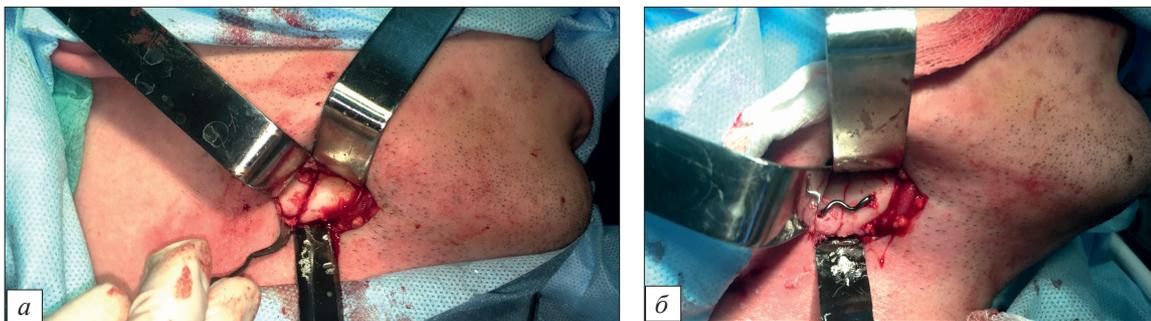


Рис. 8. Остеосинтез угла нижней челюсти.
а – репозиция костных отломков; *б* – фиксация отломков S-образной скобкой из никелида-титана с памятью формы.



Рис. 9. Пациент С. 7-е сутки после операции.



Рис. 10. Контрольные рентгенограммы пациента С.
а – ортопантограмма; *б* – прямая проекция черепа.