

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ НАКОСТНЫХ ПЛАСТИН В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПЕРЕЛОМАМИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ



И.М. Байриков,
д.м.н., профессор,
зав.кафедрой ЧЛХ
и стоматологии



П.Ю. Столяренко,
к.м.н., доцент



А.Л. Савельев,
к.м.н.,
ассистент



А.С. Самыкин,
ассистент

Самарский
государственный
медицинский
университет
Кафедра челюстно-
лицевой хирургии

Переломы нижней челюсти являются наиболее распространенными среди всех переломов костей лицевого скелета (Изосимов А.А., 2007; Афанасьев В.В., 2010). При этом в последние годы отмечается не только рост числа больных с переломами нижней челюсти, но и утяжеление характера травмы (Панкратов А.С., 2001; Schmidt B.L., Keams G., Gordon N., Kaban L.B., 2000). За последние десятилетия в челюстно-лицевой хирургии создано множество систем для фиксации отломков нижней челюсти. Разработаны новые методы как консервативного (Ямашев И.Г., Рафф А.И., 1997; Ешиев А.М., Шейнман В.Ю., 2002), так и хирургического (Панкратов А.С., Робустова Т.Г., 2004; Васильев А.М., 2006; Kallela et al., 1995; Ziccardi V.B., 1997) лечения.

Действие современных систем фиксации костных отломков основано на единой теории остеосинтеза Ассоциации остеосинтеза и Ассоциации по изучению внутренней фиксации (AO/ASIF International). Группой исследователей Ассоциации остеосинтеза были сформулированы четыре принципа, соблюдение которых необходимо для быстрого восстановления формы и функции нижней челюсти:

- анатомическая репозиция костных фрагментов;
- функционально-стабильная фиксация костных фрагментов;
- сохранение кровоснабжения костных фрагментов путём использования атравматических методик;
- ранняя, активная и безболезненная мобилизация.

Адекватная иммобилизация отломков является важнейшим фактором, обеспечивающим успех лечения больных с переломами нижней челюсти. По данным клиники челюстно-лицевой хирургии СамГМУ, 57,88% больных с переломами нижней челюсти лечатся хирургическим способом, 42,12% – консервативным. Среди хирургических методов лечения преобладает остеосинтез с применением наkostных титановых пластин – 41,29% (рис. 1).

Несмотря на множество разработанных способов фиксации отломков нижней челюсти, процент таких осложнений, как посттравматический остеомиелит, неправильное сращение отломков, образование ложных суставов остаётся высоким (Ефимов Ю.В., 2004). Для полноценного образования костной мозоли необходимым условием является

восстановление трофики и адекватной оксигенации тканей (Вавилова Т.П., 2011).

Применение методов вычислительной техники и математического моделирования открывает новые возможности для развития научно обоснованного, строго индивидуального подхода к хирургическому лечению больных с переломами нижней челюсти. В этой связи в последнее время всё большее значение приобретает биомеханический анализ, построенный на базе таких современных достижений науки, как твёрдотельное моделирование с последующим конечно-элементным анализом (Чуйко А.Н., Матрос-Таранец И.Н. с соавт., 2008).

Для того чтобы дать обоснование оптимальной конструкции наkostных пластин, нами изучено распределение нагрузок в разных отделах нижней челюсти. Компьютерная модель была призвана решить неоднородную трехмерную задачу, где было необходимо учитывать различие механических характеристик пластин, компактной и губчатой кости. Для решения поставленной задачи использовался расчёт при помощи метода конечных элементов геометрической виртуальной нижней челюсти, построенной по результатам серии КТ-исследований. Результатом явилась модель, имитирующая напряжённно-деформируемое состояние нижней челюсти, и состоящая из 50 тысяч конечных элементов (рис. 2).

Математические расчёты показали, что зона максимальной концентрации напряжений располагается в зоне контакта фиксирующих винтов с костной тканью (рис. 3).

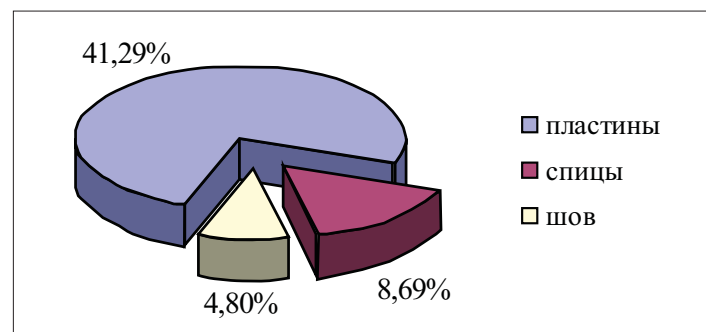


Рис. 1. Доля способов фиксации в хирургическом лечении больных с переломами нижней челюсти

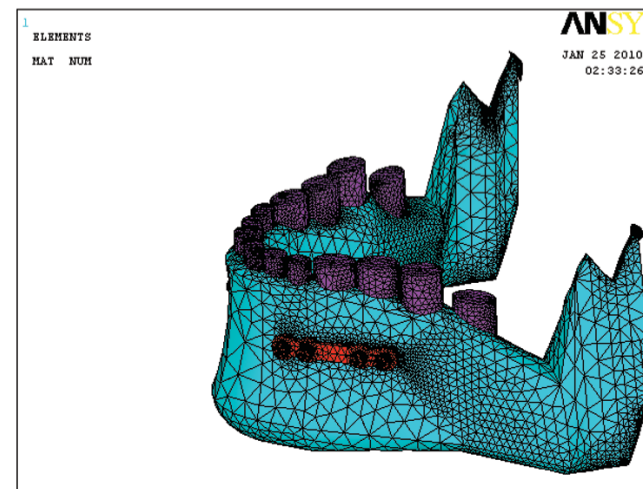


Рис. 2. Вид конечноэлементной модели нижней челюсти с наkostной пластиной. В зоне пластины имеется сгущение сетки конечных элементов

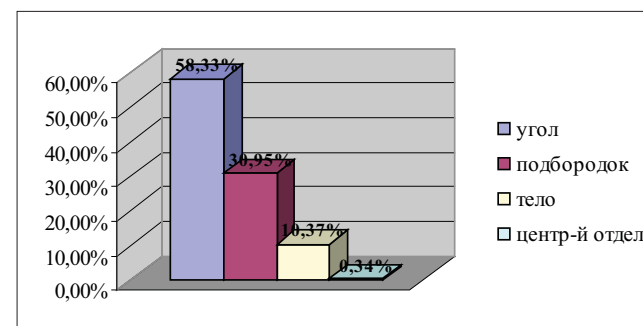


Рис. 4. Количество воспалительных осложнений при переломах нижней челюсти в зависимости от локализации щели перелома

Наибольшую нагрузку при фиксации отломков пластинами стандартных конфигураций (до 6,1 МПа) испытывает область угла нижней челюсти. С этими расчётами согласуются данные проведённого нами анализа историй болезни, согласно которым, наибольшее количество воспалительных осложнений развивалось у больных с ангулярными переломами нижней челюсти (58,33%) – рис. 4.

Проведённый анализ послужил основой для разработки наkostных пластин усовершенствованной формы, способных снизить напряжения в костной ткани до 4,9 МПа.

Пластина для фиксации отломков в области угла нижней челюсти внутриворотным доступом состоит из дистального плеча, промежуточной части и медиального плеча. Фиксирующие плечи имеют отверстия для внутрикостных винтов диаметром 2 мм. Длина дистального плеча составляет 15 мм, медиального – 20-25 мм в зависимости от индивидуальных характеристик нижней челюсти (рис. 5).

Для фиксации отломков в области угла нижней челюсти наружным доступом предложена двойная дугообразная пластина, которая состоит из двух дугообразных фиксирующих частей и двух радиально расположенных промежуточных. Внутренний угол дугообразных частей непостоянен, индивидуален и соответствует величине угла нижней челюсти конкретного пациента. За счёт такой конструктивной особенности создаётся возможность для адекватного распределения жевательной нагрузки при послеоперационном функционировании системы кость-пластина. Длина промежуточных частей также индивидуальна и зависит от расположения внутриворотного канала. Проме-

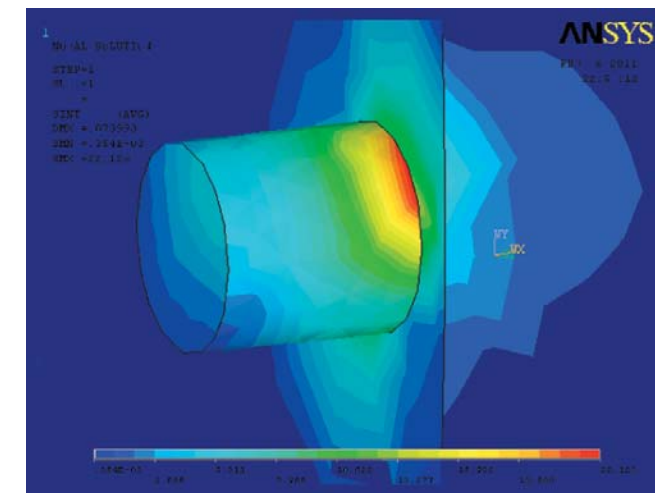


Рис. 3. Концентрация напряжений вокруг фиксирующего винта. Красный цвет соответствует зоне максимальных напряжений

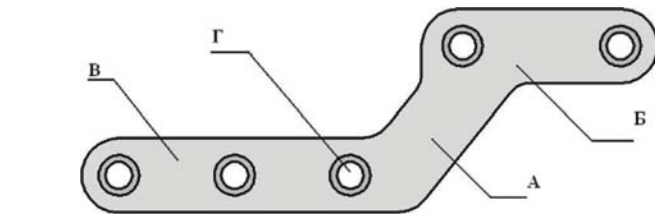


Рис. 5. Индивидуальная наkostная пластина для фиксации отломков в области угла нижней челюсти внутриворотным доступом. А – промежуточная часть; Б – дистальное фиксирующее плечо; В – медиальное фиксирующее плечо; Г – отверстие для фиксирующих внутриворотных винтов

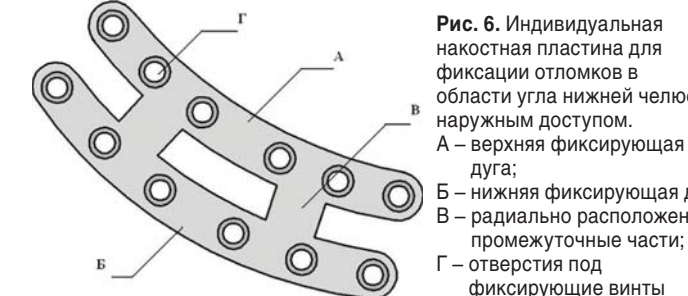


Рис. 6. Индивидуальная наkostная пластина для фиксации отломков в области угла нижней челюсти наружным доступом. А – верхняя фиксирующая дуга; Б – нижняя фиксирующая дуга; В – радиально расположенные промежуточные части; Г – отверстия под фиксирующие винты

жуточные части выполняют функцию обеспечения целостности конструкции, придания ей необходимой жёсткости, исключения осевой вращательной подвижности отломков (рис. 6).

Нами было проведено сравнение эффективности лечения больных с использованием усовершенствованных и традиционных пластин. В клинические группы сравнения были включены 148 больных с переломами, локализованными в пределах подбородка, тела и угла нижней челюсти. Все больные были разделены на исследуемую и контрольную группы.

Исследуемую группу составили 46 больных, из них 40 мужчин и 6 женщин, без значительных отклонений от показателей общесоматического здоровья, в возрасте от 18 до 68 лет. У больных исследуемой группы было диагностировано 37 переломов в области угла нижней челюсти, 17 – в области подбородка, в центральном отделе 3 перелома и 10 переломов тела нижней челюсти. Из 46 больных, отнесённых к исследуемой группе, 21 человек был госпитализирован с двусторонним переломом нижней челюсти и 25 человек – с односторонними переломами.

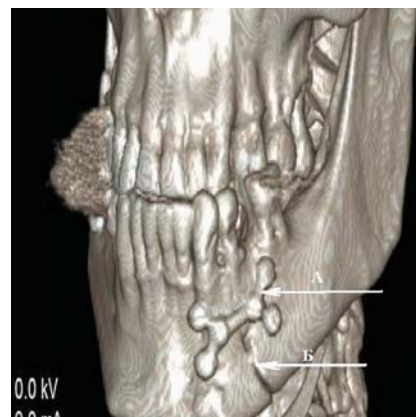


Рис. 7. Двусторонний перелом нижней челюсти: в области угла справа, подбородка слева. Контрольная КТ костей лицевого скелета. Отломки в области подбородка фиксированы X-образной индивидуальной пластиной



Рис. 10. Схема расположения двойной дугообразной наkostной пластины в области угла нижней челюсти

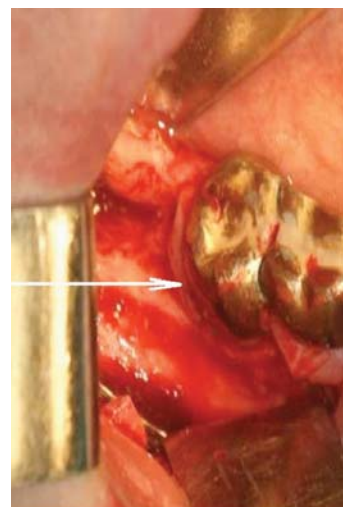


Рис. 8. Выкраивание и отслаивание ступенчатого слизисто-надкостничного лоскута. Линия разреза показана стрелкой

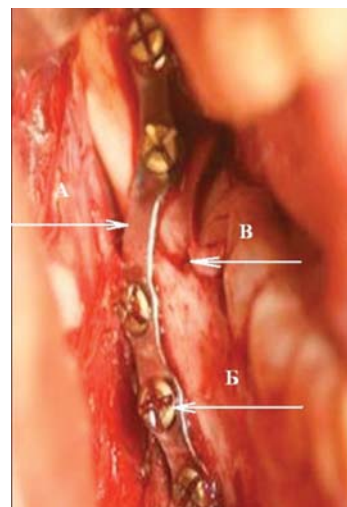


Рис. 9. Перелом угла нижней челюсти. Фиксация отломков индивидуальной наkostной пластиной

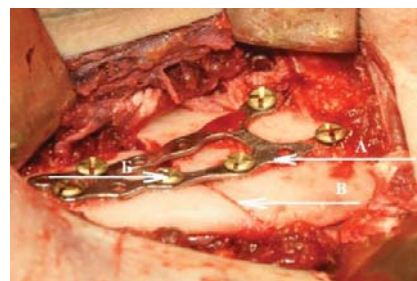


Рис. 11. Перелом угла нижней челюсти слева. Отломки фиксированы двойной дугообразной индивидуальной наkostной пластиной с использованием наружного доступа



Рис. 12. Двусторонний перелом нижней челюсти. Отломки фиксированы прямой и дугообразной пластинами «Stryker»

При локализации щели перелома в области угла нижней челюсти в оперативном лечении больных исследуемой группы использовали индивидуальные наkostные пластины собственной конструкции. Количество таких больных составило 34 человека. При локализации щели перелома в области подбородка, тела или в центральном отделе нижней челюсти (28 человек) лечение осуществляли с применением индивидуальных наkostных пластин X-образной формы при помощи внутриротового хирургического доступа.

При остеосинтезе посредством X-образных индивидуальных пластин после репозиции отломков приступали непосредственно к их фиксации под контролем прикуса, исключая этап моделировки пластины. Необходимость моделировки не возникла вследствие точного соответствия конфигурации индивидуально изготовленной наkostной пластины рельефу нижней челюсти (рис. 7).

При локализации перелома в области угла нижней челюсти у больных исследуемой группы предпочтение отдавали внутриротовому доступу с использованием индивидуальной пластины собственной конструкции. Разрез выполняли по внутреннему скату крыловидно-нижнечелюстной складки до дистальной поверхности коронки последнего моляра. Производили рассечение круговой связки вдоль дистальной поверхности коронки последнего моляра и кпереди вдоль щёчной поверхности до уровня следующего межзубного сосочка. Продляли разрез в вертикальном на-

правлении до переходной складки нижней челюсти. Таким образом, производили выкраивание ступенчатого слизисто-надкостничного лоскута (рис. 8).

После репозиции отломков короткое плечо пластины располагали в ретромолярном пространстве или на ветви нижней челюсти, медиальное плечо – по наружной косой линии до уровня середины коронки второго моляра (рис. 9).

После фиксации отломков убеждались ещё раз в восстановлении прикуса, производили промывание раны раствором антисептика, укладывали на место слизисто-надкостничный лоскут и ушивали его полипропиленовой нитью на атравматической игле.

При выборе наружного варианта хирургического доступа у больных с переломами угла нижней челюсти из исследуемой группы для фиксации отломков применяли двойную дугообразную индивидуальную пластину собственной конструкции (рис. 10).

Сопоставив отломки, располагали фиксирующие дугообразные части над и под нижнечелюстным каналом, так, чтобы кривизна внешней фиксирующей дуги совпадала с внешней кривизной угла нижней челюсти (рис. 11).

Контрольная группа включала 102 человека, в том числе 90 мужчин и 12 женщин в возрасте от 17 до 69 лет. У больных контрольной группы было диагностировано 80 переломов в области угла нижней челюсти, 38 переломов в области подбородка, 25 переломов тела нижней челюсти и 6 переломов в центральном отделе нижней челюсти.

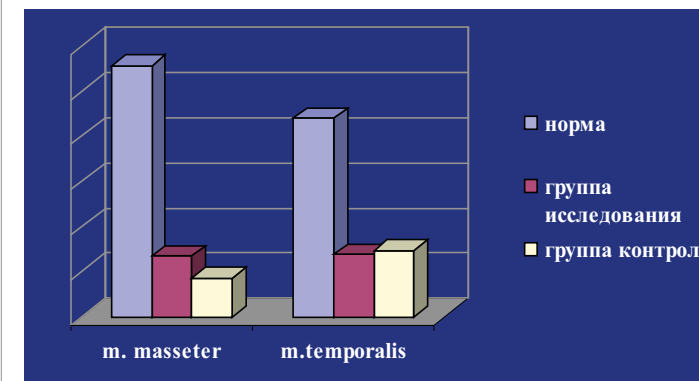


Рис. 13. Изменение показателей биоэлектрической активности мышц на следующий день после операции

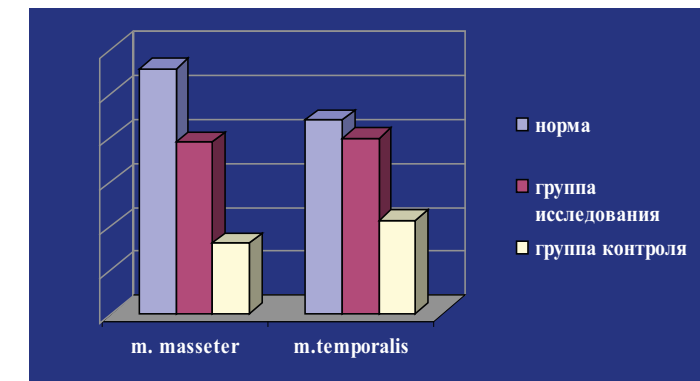


Рис. 14. Изменение показателей биоэлектрической активности мышц на восьмой день после операции

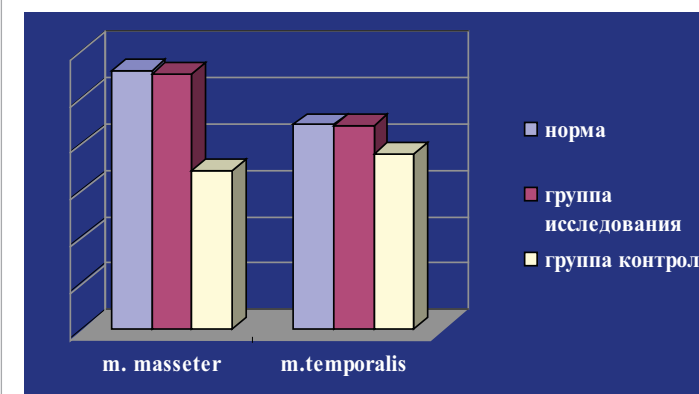


Рис. 15. Изменение показателей биоэлектрической активности мышц на двадцать первый день после операции

Больные контрольной группы были прооперированы в соответствии с общепринятой методикой с использованием стандартных наkostных пластин из наборов для остеосинтеза фирм «Конмет» (Россия) и «Stryker» (США) – рис. 12.

В послеоперационном периоде при помощи метода поверхностной электромиографии была изучена динамика восстановления функциональной активности соб-

ственно жевательных и височных мышц больных групп сравнения. Изучены средняя амплитуда ЭМГ, средняя частота осцилляций и отношение средней амплитуды к средней частоте.

На следующий день после проведения хирургического вмешательства показатели электрической активности исследуемых мышц были снижены в обеих группах (рис. 13).

К восьмым суткам после оперативного вмешательства показатели электрической активности собственно жевательных и височных мышц у больных исследуемой группы заметно улучшились (рис. 14).

При анализе результатов обследования на 21-й день выяснилось, что у больных исследуемой группы все показатели электрической активности собственно жевательных и височных мышц соответствовали норме. У больных из группы контроля восстановление биоэлектрических показателей жевательной мускулатуры происходило в среднем на 9 дней позже (рис. 15).

При помощи метода реовазографии была дана динамическая оценка функционального состояния кровеносных сосудов послеоперационной области. Были изучены изменения интенсивности артериального кровотока (РИ),

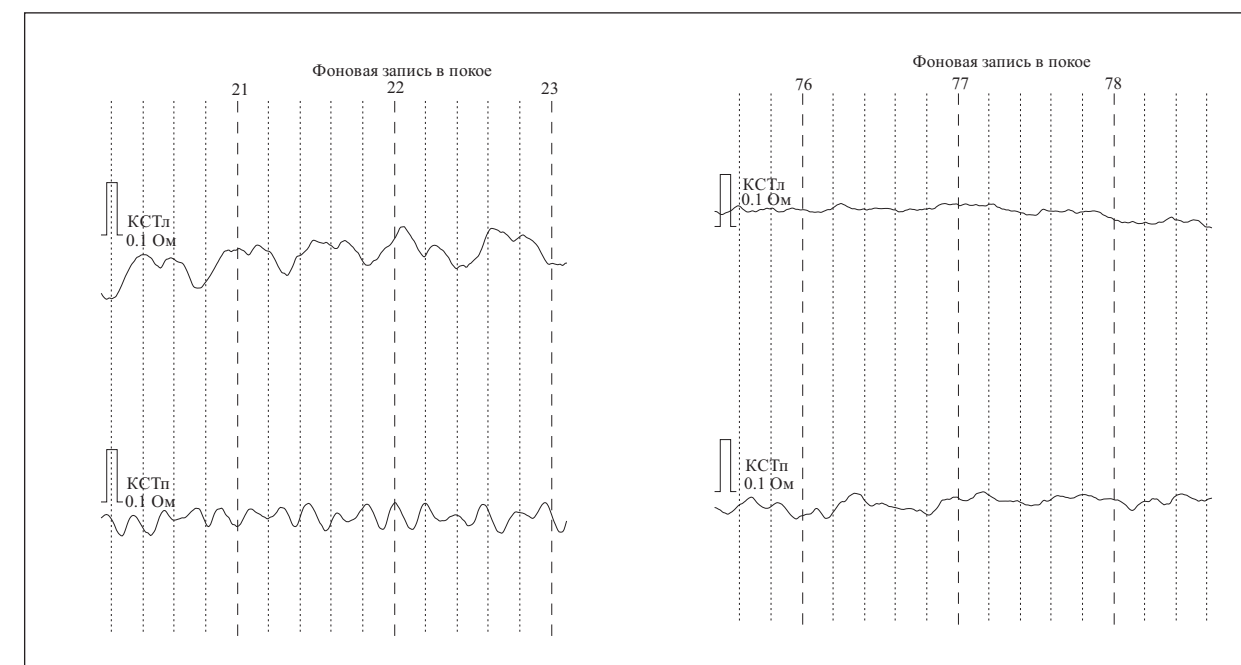


Рис. 16. Реовазограммы больных исследуемой (слева) и контрольной (справа) групп в первый день после операции

Результаты реовазографического обследования больных исследуемой и контрольной групп в первый послеоперационный день

Показатель	Значения	
	исследуемая группа	группа контроля
РИ, у.е.	0,38±0,01	0,59±0,05
ДИК, %	0,98±6,76	22,79±3,67
ДИА, %	41,99±4,53	49,82±4,51
V _{max} , Ом/с	0,53±0,02	0,77±0,06
V _{ср} , Ом/с	0,31±0,02	0,37±0,03

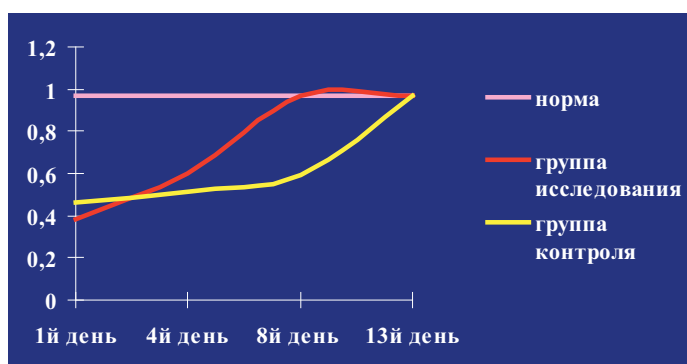


Рис. 17. Восстановление гемодинамики послеоперационной области больных групп сравнения

больных с переломами нижней челюсти ранние активные нагрузки. Функциональными методами исследований подтверждено восстановление функции жевательных мышц быстрее на $9 \pm 0,5$ дней, полноценного регионарного кровотока на $5 \pm 0,3$ дней. В результате происходит значительное сокращение сроков госпитализации на $2 \pm 0,2$ дня по сравнению с больными, лечение которых в послеоперационном периоде проводится по стандартной схеме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев В.В. Травматология челюстно-лицевой области. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 256 с.
2. Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта: учебное пособие для ВУЗов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 208 с.
3. Васильев А.М. Сравнительная оценка хирургических методов лечения переломов нижней челюсти в области угла: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Тверь, 2006. – 16 с.
4. Ефимов Ю.В. Переломы нижней челюсти и их осложнения: дис. ... доктора мед. наук. – М., 2004. – 283 с.
5. Ешиев А.М., Шейнман В.Ю. Сравнительная оценка комплексного лечения переломов нижней челюсти // Проблемы стоматологии. – 2002. – №2. – С. 16.
6. Изосимов А.А. Оптимизация комплексного лечения переломов нижней челюсти (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Пермь, 2007. – 23 с.
7. Панкратов А.С. Анализ современной эпидемиологической картины переломов нижней челюсти // Российский стоматологический журнал. – 2001. – №4. – С. 26–30.
8. Панкратов А.С., Робустова Т.Г. Накостная пластина для остеосинтеза передних ангулярных переломов нижней челюсти. А.С. №2230519. – 2004.
9. Чуйко А.Н., Матрос-Таранец И.Н., Вовк В.Е., Маргвелашвили А.В. Особенности расчетной схемы нижней челюсти человека как объекта исследований в биомеханике // Дентал Юг, 2008. – №10. – С. 62–68.
10. Ямашев И.Г., Рафф А.И. Назубно-десневые шины для лечения переломов челюстей // Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. – 1997. – №5. – С. 66–67.
11. Kallela I. et al. Lag-Screw osteosynthesis of mandibular condyle fractures: a clinical and radiological study // Oral and Maxillofac. Surg. – 1995. – Vol. 53. – P. 1397–1404.
12. Schmidt B.L., Keams G., Gordon N., Kaban L.B. A financial analysis of maxillomandibular fixation versus rigid internal fixation for treatment of mandibular fractures // Oral and Maxillofac. Surg. – 2000. – Vol. 106. – P. 1206.
13. Ziccardi V.B. Wurzburg lag screw plate versus four-hole miniplate for the treatment of condylar process fractures // Oral and Maxillofac. Surg. – 1997. – Vol. 6. – P. 801–803.

нормальное значение которого для челюстно-лицевой области колеблется в пределах 0,95–1,50 условных единиц (у.е.), тонуса и эластичности стенки сосудов (дикротический индекс, ДИК, зависит от периферического сосудистого сопротивления, нормальные значения колеблются в пределах 40–60%; диастолический индекс (ДИА) в норме колеблется в пределах 45–55%, отражает тонус артерий и, в большей степени, вен) послеоперационной области, скорости кровотока по сосудам крупного (максимальная скорость быстрого наполнения V_{max} 1,30–2,30 Ом/с) а также среднего и мелкого калибров (средняя скорость медленного наполнения (V_{ср}), отражает скорость кровотока по артериям среднего и малого калибра, V_{ср} – 0,30–0,50 Ом/с).

В результате хирургического вмешательства у больных обеих групп основные изменения сосудистого русла послеоперационной области коснулись магистрального кровотока без существенного изменения тонуса и функциональной активности сосудов мелкого калибра (рис. 16, табл. 1).

В дальнейшем у больных исследуемой группы быстро, в течение восьми дней, происходило восстановление гемодинамики послеоперационной области. В группе контроля значения всех параметров регионарного кровотока восстанавливались в среднем на 5 дней позже (рис. 17).

Таким образом, выявлено, что предложенные нами индивидуальные наkostные пластины для фиксации отломков нижней челюсти обеспечивают более физиологичное распределение внутрикостных напряжений в послеоперационном периоде по сравнению с пластинами стандартных конфигураций. Выявленное преимущество позволяет использовать в послеоперационном лечении