

УДК 616.716.4-001.5

## ТЕРМОГРАФИЯ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ВНУТРИКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

**Сафаров С.А., Щербовских А.Е., Петров Ю.В., Байриков И.М.**

*ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, e-mail: info@samsmu.ru*

Целью исследования является обоснование применения внутрикостных фиксаторов различных конструкций при лечении больных с переломами нижней челюсти с использованием термографии тканей челюстно-лицевой области. Представлены данные о термографии челюстно-лицевой области при различных видах внутрикостного остеосинтеза у больных с переломами нижней челюсти. Установлено, что в течение восьми дней, прошедших после операции, температура мягких тканей послеоперационной области в исследуемой группе больных прооперированных внутрикостными фиксаторами с биоактивным покрытием нашей конструкции снизилась до нормальных показателей. У больных контрольной группы на восьмые сутки средняя температура послеоперационной области оставалась на 2,89°C выше нормы. Данные показатели свидетельствуют о стабильности остеосинтеза, более быстром восстановлении физиологического температурного гомеостаза в области оперативного вмешательства с применением внутрикостных фиксаторов с биоактивным покрытием нашей конструкции.

**Ключевые слова:** термография, остеосинтез, внутрикостный остеофиксатор, биопокрытие, карбид титана.

## THE THERMOGRAPHY OF THE TISSUES OF MAXILLOFACIAL AREA FOR DIFFERENT TYPES OF INTRAOSSEOUS OSTEOSYNTHESIS

**Safarov S.A., Scherbovskikh A.E., Petrov Y.V., Bayrikov I.M.**

*Samara State Medical University, Samara, e-mail: info@samsmu.ru*

Aim of this study is to validate the use of intraosseous fixators of various designs in the treatment of patients with mandibular fractures using thermography of the tissues of maxillofacial region. The data about the thermography of the maxillofacial area for different types of intraosseous osteosynthesis for patients with fractures of the mandible. It was established that during the eight days since the operation, the temperature of the soft tissue area of postoperative patients in the study group operated intraosseous fixators with a bioactive coating of our construction has dropped to normal levels. Patients in the control group on the eighth postoperative day average temperature region remained at 2,89°C above normal. These figures demonstrate the stability of the osteosynthesis, more rapid recovery of physiological temperature hemostasis in the field of surgery with the use of intraosseous fixator with a bioactive coating of our construction.

**Keywords:** thermography, osteosynthesis, intraosseous osteofixator, intramedullary osteofixator, biocoatings, titanium carbide

Одной из наиболее актуальных проблем в челюстно-лицевой хирургии является проблема травматизма, и в частности, травмы челюстно-лицевой области [1, 3, 4]. Широкое внедрение современных методов остеосинтеза позволило сократить сроки реабилитации и улучшить результаты лечения больных, открыло новые перспективы в лечении переломов нижней челюсти различных локализаций, в том числе при множественной и сочетанной травме лица [3, 5]. Анализ литературных источников, посвященных результатам применения различных способов фиксации отломков нижней челюсти, показал, что выбор способа фиксации костных отломков выполняется в большинстве случаев эмпирически, без учета биомеханических особенностей нижней челюсти, что не обеспечивает стабильную их устойчивость на период репаративной регенерации и приводит к значительному числу неудовлетворительных исходов лечения [2]. Таким образом, высокая частота переломов нижней челюсти, не всегда положительные результаты существующих хирургических

методов лечения, посттравматические осложнения обуславливают необходимость дальнейшей разработки и поиска более надежного и менее травматичного метода фиксации костных отломков [6, 7, 8, 9].

**Цель исследования** – обоснование применения внутрикостных фиксаторов различных конструкций при лечении больных с переломами нижней челюсти с использованием термографии тканей челюстно-лицевой области.

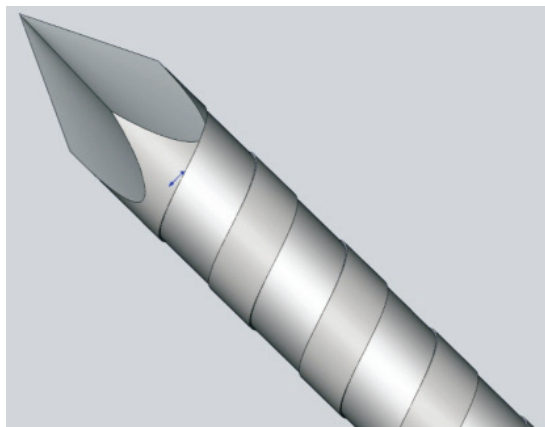
### Материалы и методы исследования

Нами было произведено обследование и лечение 107 больных на базе клиники челюстно-лицевой хирургии Самарского государственного медицинского университета за период с 2011 по 2013 год с переломами нижней челюсти в области угла, тела и подбородка. Отбор больных производили методом случайной выборки. Все больные были госпитализированы в экстренном порядке. В первые сутки после получения травмы было госпитализировано 12 больных. На вторые и третьи сутки за помощью обратилось 33 человека, остальные 20 пациентов госпитализированы позднее 4-х суток. Из поликлиники по месту жительства 47 больных были направлены в клинику,

12 пациентов доставлены скорой помощью, остальные 6 обратились самостоятельно. Временная иммобилизация отломков была произведена у 12 человек. Из них у 3 произведено межзубное лигатурное связывание, у 9 пациентов использовалась теменно-подбородочная повязка.

В ходе выполнения работы были выделены две группы больных. В исследуемую группу вошли больные, при лечении которых использовали внутрикостные фиксаторы биоактивным покрытием нашей конструкции (42 больных, 39,3%), во вторую (контрольную) группу вошли 65 больных, 60,7%), фиксацию отломков у которых выполняли стандартными внутрикостными фиксаторами. Из 42 человек, составивших исследуемую группу, было 37 мужчин и 5 женщин в возрасте от 18 до 60 лет, средний возраст которых составлял  $32,1 \pm 0,7$  года. В контрольной группе было 59 мужчин, 6 женщин. Возраст колебался от 17 до 69 лет и в среднем составил  $35,1 \pm 0,4$  года.

Для стабильной фиксации костных отломков нами разработан внутрикостный фиксатор с биоактивным покрытием (Патент РФ на полезную модель № 123316). Все больные в группе исследования были прооперированы с применением внутрикостного фиксатора нашей конструкции. Он представляет собой металлический стержень, состоящий из режущей части, хвостовика и основной рабочей центральной части. Режущая часть имеет заостренный конец в виде копьевидной 4-гранной формы с углами заточки  $70 \pm 10^\circ$  и 4-я продольными бороздами длиной  $8 \pm 2$  мм. Основная рабочая часть выполнена в виде двухуровневой ленточной нарезки, с чередующимися участками. Одни участки равны по диаметру стержня, другие меньше диаметра 60 мкм и покрыты карбидом титана с гидроксипатитом до уровня непокрытых частей (рисунок).



*Схематическое изображение режущей части внутрикостного фиксатора нашей конструкции в программе «Компас 3D V13»*

Все больные в контрольной группе были прооперированы с использованием стандартных внутрикостных фиксаторов диаметров 1,5 мм. У 17 больных применены остеофиксаторы с режущей частью копьевидной формы, у 35 – с режущей частью перьевидной формы, у 13 режущая часть имела конусовидную форму.

Остеосинтез внутрикостными остеофиксаторами производили после обработки операционного поля растворами антисептиков (дважды 70% этиловым

спиртом и раствором хлоргексидина биглюконата 0,02%). В условиях премедикации и местной проводниковой анестезии по Берше–Дубову Sol. Lidocaini 2% – 10 мл, производили ручную репозицию отломков нижней челюсти. Под контролем прикуса отломки фиксировали внутрикостными фиксаторами. В послеоперационном периоде для оценки особенностей термограмм тканей челюстно-лицевой области при остеосинтезе переломов нижней челюсти внутрикостными фиксаторами различных конструкций нами использовался портативный инфракрасный сканирующий прибор для визуализации и измерения тепловых полей Иртис-200МЕ (Россия) и программа IR Preview. Инфракрасный сканирующий прибор регистрировал температуру тканей, которая определялась уровнем метаболизма, кровообращения и теплопроводностью исследуемой области.

Нами изучены термограммы больных исследуемой группы с термограммами больных контрольной группы на 1 и 8 сутки после выполнения хирургического вмешательства. Исследовались температурные показатели кожных покровов лица больного в фас, в профиль справа и слева. Оценивались максимальная температура  $t_{max}$ , минимальная температура  $t_{min}$ , и средняя температура  $t_{cp}$  в области перелома нижней челюсти. Проводилось сравнение соответствующих показателей больных двух групп в динамике и сравнение эмпирических данных со средней температурой кожных покровов лица в норме.

### Результаты исследования и их обсуждение

Среднее значение минимальной температуры послеоперационной области у больных исследуемой группы составило в первый день  $35,54 \pm 0,08^\circ\text{C}$  при стандартном отклонении  $0,53^\circ\text{C}$ . Наибольшее и наименьшее значения показателя равнялись в первые послеоперационные сутки соответственно  $36,82$  и  $34,05^\circ\text{C}$ .

Среднее значение того же параметра в контрольной группе больных составило  $36,31 \pm 0,05^\circ\text{C}$  при максимальном и минимальном значениях  $37,3$  и  $34,78^\circ\text{C}$  соответственно и стандартном отклонении среднего  $0,46^\circ\text{C}$ . Средняя температура области у больных исследуемой группы на следующий день после хирургического вмешательства было  $36,19 \pm 0,08^\circ\text{C}$  при стандартном отклонении  $0,52^\circ\text{C}$ , у больных контрольной группы –  $36,66 \pm 0,04^\circ\text{C}$  при стандартном отклонении  $0,4^\circ\text{C}$ . Максимальные значения показателя для исследуемой и контрольной групп соответственно составили  $37,26$  и  $37,4^\circ\text{C}$ ; минимальные значения –  $34,93$  и  $35,6^\circ\text{C}$ .

С первого по восьмой день после остеосинтеза температура послеоперационной области у больных из группы наблюдения продолжала снижаться и на восьмые сутки средняя температура оказалась в пределах нормы,  $33,2 \pm 0,12^\circ\text{C}$  при стандартном отклонении  $0,79^\circ\text{C}$ . Максимальная температура снизилась до  $34,59 \pm 0,07^\circ\text{C}$  при стандартном отклонении  $0,45^\circ\text{C}$ . Минимальная

температура составила  $31,82 \pm 0,19^\circ\text{C}$  со стандартным отклонением среднего  $0,53^\circ\text{C}$ . В то же время средняя температура у больных из контрольной группы продолжала значительно превышать норму –  $36,29 \pm 0,06^\circ\text{C}$  со стандартным отклонением среднего  $0,62^\circ\text{C}$ . Максимальная температура в группе была зафиксирована

на уровне  $36,64 \pm 0,04^\circ\text{C}$ , стандартное отклонение  $0,46^\circ\text{C}$ . Минимальная температура также была выше средних показателей нормы –  $35,95 \pm 0,07^\circ\text{C}$  и стандартное отклонение  $0,48^\circ\text{C}$ . Данные статистического анализа температурных данных на восьмые сутки после остеосинтеза представлены в таблице.

Данные статистического анализа термотопографии мягких тканей послеоперационной области на восьмые сутки после хирургического лечения

Показатель	$t_{\max}$	
	исследуемая группа	контрольная группа
Среднее	34,59	36,64
Стандартная ошибка	0,07	0,04
Стандартное отклонение	0,45	0,45
Дисперсия выборки	0,20	0,20
Асимметричность	0,82	-0,25
Минимум	33,46	35,53
Максимум	36,18	37,44
Сумма	1590,98	3736,98
Счет	46	102
Уровень надежности (95,0%)	0,13	0,09
	$t_{\min}$	
	исследуемая группа	контрольная группа
Среднее	31,82	35,95
Стандартная ошибка	0,15	0,07
Стандартное отклонение	1,04	0,72
Дисперсия выборки	1,08	0,52
Асимметричность	0,37	-0,40
Минимум	30,12	34,16
Максимум	34,29	37,13
Сумма	1463,94	3666,7
Счет	46	102
Уровень надежности (95,0%)	0,31	0,14
	$t_{\text{cp}}$	
	исследуемая группа	контрольная группа
Среднее	33,20	36,29
Стандартная ошибка	0,12	0,06
Стандартное отклонение	0,79	0,62
Дисперсия выборки	0,62	0,38
Асимметричность	-0,09	-0,53
Минимум	31,62	34,7
Максимум	35,28	37,29
Сумма	1527,05	3701,68
Счет	46	102
Уровень надежности (95,0%)	0,23	0,12

**Выводы**

Таким образом, в течение восьми дней, прошедших после операции, температура мягких тканей послеоперационной области

в исследуемой группе больных статистически достоверно с уровнем значимости 3,3969, снизилась до нормальных показателей. В то же время у больных контрольной

группы на восьмые сутки средняя температура послеоперационной области оставалась на 2,89°C выше нормы. Данные показатели свидетельствуют о стабильности остеосинтеза, более быстром восстановлении физиологического температурного гомеостаза в области оперативного вмешательства с применением внутрикостных фиксаторов с биоактивным покрытием нашей конструкции.

#### Список литературы

1. Афанасьев В.В. Травматология челюстно-лицевой области. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 256 с.
2. Бейдик О.В., Котельников Г.П., Островский Н.В. Остеосинтез стержневыми и спице-стержневыми аппаратами внешней фиксации. – Самара, 2002. – 206 с.
3. Бернадский Ю.И. Травматология и восстановительная хирургия черепно-челюстно-лицевой области. – М.: Медицинская литература, 2006. – 456 с.
4. Васильев А.В. Оптимизация методов лечения переломов мышечного отростка нижней челюсти: учебное пособие. – СПб.: МАПО, 2007. – 160 с.
5. Шаргородский А.Г. Травмы мягких тканей и костей лица. Руководство для врачей. – М.: ГЭОТАР-Мед, 2004. – 384 с.
6. Щербовских А.Е., Сафаров С.А., Байриков И.М. Спица для остеосинтеза с биоактивным покрытием. Патент на полезную модель № 123316. Бюлл. № 36 от 27.12.2012.
7. Щербовских А.Е., Петров Ю.В., Макарова О.А., Рябов А.М. Устройство для компрессионного остеосинтеза переломов угла нижней челюсти. Патент на полезную модель № 127308. Бюлл. № 12 от 27.04.2013.
8. Щербовских А.Е., Рябов А.М., Хромова О.И., Сафаров С.А. и др. Спица для остеосинтеза с бактерицидным покрытием. Патент на полезную модель № 129797. Бюлл. № 19 от 10.07.2013.
9. Щербовских А.Е., Петров Ю.В., Хромова О.И. Спица для остеосинтеза. Патент на полезную модель № 132985. Бюлл. № 28 от 10.10.2013.

#### References

1. Afanasev V.V. Traumatology of the maxillofacial area. Moscow: GEOTAR Media. 2010. 256 p.
2. Beidick O.V., Kotelnikov G.P., Ostrovsky N.V. Osteosynthesis rod and spik-rod apparatus for external fixation. Samara, 2002. 206 p.
3. Bernadskii Y.I. Traumatology and Reconstructive Surgery of Cranio-Maxillo facial area. Moscow: Medical Literature, 2006. 456 p.
4. Vassiliev A.V. Optimizing treatment of the fractures of condylar process of the mandible a tutorial. St. Petersburg.: MAPA, 2007. 160 p.
5. Shargorodskii A.G. Soft tissue and facial bones injuries. Guidance for doctors. Moscow.: GEOTAR-Media, 2004. 384 p.
6. Scherbovskih A.E., Safarov S.A., Bayrikov I.M. Spoke for osteosynthesis with a bioactive coating. A utility model patent no. 123316. Bull. no. 36 from 27.12.2012.
7. Scherbovskih A.E., Petrov U.V., Makarova O.A., Ryabov A.M. Apparatus for compression osteosynthesis of fractures of the mandibular angle. A utility model patent no. 127308. Bull. no. 12 from 27.04.2013.
8. Scherbovskih A.E., Ryabov A.M., Hromova O.I., Safarov S.A. Spoke for osteosynthesis with a bactericidal coating. A utility model patent no. 129797. Bull. no. 19 from 10.07.2013.
9. Scherbovskih A.E., Petrov U.V., Hromova O.I. Spoke for osteosynthesis. A utility model patent number 132985. Bull. no. 28 from 10.10.2013.

#### Рецензенты:

Степанов Г.В., д.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста, ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара;  
 Садыков М.И., д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, ГБОУ ВПО СамГМУ Минздрава России, г. Самара.  
 Работа поступила в редакцию 04.02.2014.