

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНУТРИКОСТНЫХ ИНФУЗИЙ
0,03%-го РАСТВОРА НАТРИЯ ГИПОХЛОРИТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ
ТРАВМАТИЧЕСКИМ ОСТЕОМИЕЛИТОМ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ
НА РАННЕЙ СТАДИИ ЕГО РАЗВИТИЯ**

**Ю.В. Ефимов¹, Д.В. Стоматов², А.В. Стоматов², И.В. Долгова¹, А.Д. Давтян²,
М.Е. Кашлевская², Г.А. Якупова²**

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации;

²Медицинский институт ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет»

Проведено обследование и лечение 63 пострадавших с травматическим остеомиелитом нижней челюсти на ранней стадии его развития. Показано, что включение в традиционную схему лечения внутрикостных инфузий 0,03%-го раствора натрия гипохлорита является патогенетическим, активизирующим процессы остеогенеза в костной ране.

Ключевые слова: травматический остеомиелит, нижняя челюсть, внутрикостная инфузия.

DOI 10.19163/1994-9480-2019-3(71)-31-34

**EFFECTIVENESS OF USE OF INTRACROSIVE INFUSIONS
OF 0,03 % SODIUM HYPOCHLORITE SOLUTION FOR TREATING PATIENTS
WITH TRAUMATIC OSTEOMYELITIS OF THE LOWER JAW
AT EARLY STAGE OF ITS DEVELOPMENT**

**Ju.V. Efimov¹, D.V. Stomatov², A.V. Stomatov², I.V. Dolgova¹, A.D. Davtjan²,
M.E. Kashlevskaja², G.A. Jakupova²**

¹FSBEI HE «Volgograd State Medical University» of Public Health Ministry of the Russian Federation;

²Medical Institute of FSBEI HVE «Penza State University»

Examination and treatment of 63 patients with traumatic osteomyelitis of the lower jaw at an early stage of its development was carried out. It was shown that the inclusion in the traditional treatment regimen of intraosseous infusions of a 0,03 % sodium hypochlorite solution is pathogenetic, activating the processes of osteogenesis in a bone wound.

Key words: traumatic osteomyelitis, lower jaw, intraosseous infusion.

Наиболее частым осложнением переломов нижней челюсти является травматический остеомиелит. По данным различных авторов, частота его достигает 30 % [2, 6].

Развитие травматического остеомиелита нижней челюсти (ТОНЧ) определяется анатомо-физиологическими особенностями кости, так и окружающих мягких тканей, а также наличием в полости рта значительного количества условно-патогенной микрофлоры.

В патогенезе травматического остеомиелита решающая роль придается инфицированию костной раны содержимым полости рта и нарушению гемомикроциркуляции в области перелома. Очевидно, что масштабы циркуляторных расстройств поврежденного костного сегмента и возможности их компенсации зависят от степени нарушения основных источников кровоснабжения нижней челюсти. При переломе нижней челюсти происходит разрыв сосудов разного калибра, как в самой кости, так и в окружающих ее мягких тканях. Острые нарушения кровоснабжения приводят к стойкой блокаде микроциркуляторного русла, внезапному падению внутрикостного давления, резкому замедлению кровотока, тканевой гипоксии и ишемическому стазу в капиллярах. При этом очаги ишемического

повреждения в торцах отломков в раннем посттравматическом периоде не остаются стабильными, а при подвижности отломков могут существенно расширяться. Все это приводит к гибели клеточных элементов, обладающих фагоцитарной активностью, а также к прекращению поступления в зону повреждения с кровью клеточных и гуморальных факторов противомикробной защиты, снижению высокой естественной устойчивости поврежденных тканей к гнойной инфекции [3, 4, 10, 11].

В свете этих данных авторы приходят к выводу, что определяющим условием развития ТОНЧ является декомпенсация острых циркуляторных нарушений, при этом протяженность зоны ишемического некроза в отломках предопределяет его индивидуальные топографические особенности.

Анализируя результаты собственных наблюдений, Н. П. Грицай (1990) приходит к выводу, что минимальная бактерицидная концентрация антибиотика в кости не создается ни при одном из внутрисосудистых введений. В то же время при отдалении от очага гнойно-некротического процесса и приближении к здоровой кости наблюдается увеличение содержания в ней антибиотика, что объясняется сохранением микроциркуляции в этих участках.

В этой связи особый интерес представляют исследования, касающиеся внутрикостного введения антибиотиков. Полученный авторами положительный результат предопределяет целесообразность дальнейших разработок метода внутрикостных инфузий [1, 7, 12].

Однако уязвимым звеном антибактериальной терапии выступает наличие форм микроорганизмов, устойчивых ко всем известным препаратам. Работы последних лет свидетельствуют о все более возрастающем интересе при лечении гнойно-септических состояний к использованию раствора натрия гипохлорита, представляющего собой мощное средство полинаправленного действия окислительной природы [13].

В литературе отсутствуют сообщения о применении внутрикостных инфузий раствора натрия гипохлорита при лечении больных травматическим остеомиелитом нижней челюсти, что обуславливает актуальность данного исследования.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Повышение эффективности лечения больных травматическим остеомиелитом нижней челюсти на ранней стадии его развития путем включения в традиционную схему внутрикостных инфузий 0,03%-го раствора натрия гипохлорита.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено обследование и лечение 63 пострадавших с травматическим остеомиелитом нижней челюсти первого и второго периодов зрелого возраста. Диагностика ТОНЧ основывалась на данных рентгенограмм. Первый симптом проявлялся на 8–10-е сутки после травмы и характеризовался нечеткими и неровными контурами костных фрагментов на фоне отсутствия тенденции к сужению щели перелома и появлением очагов пятнистого остеопороза в краевых отделах отломков

В зависимости от метода лечения все больные были разделены на две клинические группы. Группа сравнения состояла из 31 (49,2 %) больного, лечение которых проводили с использованием традиционных методов. Основную группу составили 32 (50,8 %) человека, лечение которых проводилось с включением в традиционную схему внутрикостных инфузий 0,03%-го раствора натрия гипохлорита. Внутрикостные инфузии выполняли устройством собственной конструкции (Патент РФ на полезную модель № 98894). Формирование клинических групп проводилось в соответствии с принципами простой рандомизации. Критерием включения пациентов в клинические группы было их информированное согласие на участие в исследовании при отсутствии у них декомпенсированной стадии сопутствующей патологии.

Необходимый объем специализированной медицинской помощи выполнялся всем пострадавшим в первые сутки госпитализации. Закрепление отломков проводили посредством иммобилизации нижней челюсти гнутыми проволочными шинами с последующим межчелюстным эластичным вытяжением.

Рентгенографию нижней челюсти проводили по общепринятой методике.

Состояние репаративных процессов в области перелома оценивали по рентгенограммам посредством компьютерного продукта Photoshop 7,0 при этом оценивали оптическую плотность (минеральную насыщенность) щели перелома и показатель резорбции (P_p) [8].

Периодичность клинических наблюдений составила 7, 14 и 21 сут.

Статистическая обработка полученных данных проводилась непосредственно из общей матрицы данных «EXCEL 10.0» с привлечением возможностей программы «STATISTICA 6». Группировка вариационных рядов и их обработка проводилась в соответствии с рекомендациями В.М. Зайцева и соавт. (2003). Вариационно-статистический анализ включал определение: M – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической. C_v – коэффициент вариации. Варьирование показателей считали слабым, если C_v не превосходил 10 %, средним, когда C_v составлял 11–25 % и значительным при $C_v > 25$ %. При $C_v > 50$ % распределение считали асимметричным. Оценка статистической значимости различий между средними величинами и линейного коэффициента корреляции проверялась на основе t -критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На момент госпитализации общее состояние у всех больных оценивалось как удовлетворительное. Проявления местного воспалительного процесса были незначительными и не могли оказать существенного влияния на течение посттравматического периода.

Показатель минеральной насыщенности интактной кости составил ($158,32 \pm 2,19$) у.е., торцов отломков – ($87,27 \pm 2,17$) у.е. ($p < 0,001$), при этом варьирование обоих показателей было слабым ($C_v = 7,83$ % и $C_v = 7,52$ %). Показатель резорбции составил ($44,88 \pm 2,21$) %.

На 7-е сутки после госпитализации у всех больных проявления местного воспалительного процесса были незначительными. Окклюзия зубов фиксирована в привычном для них положении.

На рентгенограммах группы сравнения наблюдался диастаз между отломками до 0,4 см и сохранение очагов краевого остеопороза. У больных основной группы отмечалось уменьшение площади очагов краевого остеопороза. Среднестатистический показатель минеральной насыщенности у больных группы сравнения составил ($77,25 \pm 0,87$) у.е., что значительно меньше исходного показателя ($p < 0,001$), показатель резорбции ($51,21 \pm 0,54$) %, наоборот, существенно увеличился относительно исходного показателя ($p < 0,01$). При этом вариабельность обоих показателей стала средней ($C_v = 22,42$ % и $C_v = 21,43$ %). У больных основной группы показатель минеральной насыщенности ($87,48 \pm 1,44$) у.е. и показатель резорбции ($42,76 \pm 1,95$) % не имел достоверной разницы относительно

исходных показателей ($p > 0,05$), при этом вариабельность обоих показателей продолжала оставаться слабой ($Cv = 5,99\%$ и $Cv = 6,21\%$).

На 14-е сутки наблюдения у 7 (10,14 %) человек группы сравнения сохранялись периодические ноющие боли в области нижней челюсти на стороне перелома. Отмечалась незначительная отечность тканей подчелюстной области, при пальпации инфильтрат не определялся. Нарушения окклюзии зубов не наблюдалось.

На рентгенограммах у этих больных отмечено увеличение диастаза между отломками до 0,7 см. Их торцы приобрели фестончатое очертание, площадь очагов краевого остеопороза увеличилась. У всех больных основной группы торцы отломков стали менее четкими, тенденции к их смещению не отмечалось, очаги краевого остеопороза не прослеживались.

Показатель минеральной насыщенности у больных группы сравнения составил ($58,37 \pm 1,75$) у.е., что значительно меньше как исходного показателя ($87,27 \pm 2,17$) у.е. и показателя 7-х суток мониторинга ($72,25 \pm 0,87$) у.е., так и показателя здоровых лиц ($p < 0,001$). Показатель резорбции, наоборот, существенно увеличился ($63,29 \pm 1,55$) % относительно исходного показателя ($44,88 \pm 2,21$) %; $p < 0,001$ и показателя 7-х суток наблюдения ($52,63 \pm 1,37$) %; $p < 0,001$. При этом вариабельность обоих показателей оставалась средней ($Cv = 22,31\%$ и $Cv = 19,54\%$).

У больных основной группы показатель минеральной насыщенности составил ($106,54 \pm 1,88$) у.е. и значительно превышал исходный показатель ($87,27 \pm 2,17$; $p < 0,001$). Относительно аналогичного показателя интактной кости анализируемый показатель продолжал оставаться достоверно меньше ($p < 0,001$). Показатель резорбции ($32,91 \pm 1,84$) % уменьшился относительно исходного показателя ($44,88 \pm 2,21$) %; $p < 0,001$. При этом вариабельность обоих показателей стала средней ($Cv = 22,69\%$ и $Cv = 21,52$).

На 21-е сутки у 7 больных группы сравнения ноющие боли в области перелома носили постоянный характер. На рентгенограммах зарегистрировано увеличение диастаза между отломками. Щель перелома сохранила интенсивную прозрачность. Очаги краевого остеопороза слились в один очаг, формируя очертания костного дефекта, по верхнему краю которого отмечалось формирование секвестров. У больных основной группы ширина щели перелома уменьшилась, наблюдалось выраженное снижение ее прозрачности и участки с костным рисунком.

Показатель минеральной насыщенности больных группы сравнения ($59,27 \pm 1,69$) у.е. стабилизировался на уровне показателя 14-х суток наблюдения ($58,37 \pm 1,75$) у.е.; $p > 0,05$. При этом его вариабельность была слабой ($Cv = 5,87\%$). Уменьшение показателя резорбции ($62,56 \pm 1,82$) % относительно аналогичного показателя предыдущего этапа наблюдения ($63,29 \pm 1,55$) % было не значимым ($p > 0,05$; $Cv = 22,43$). Полученные данные

свидетельствовали о развитии у этих больных травматического остеомиелита.

У больных основной группы показатель минеральной насыщенности составил $127,41 \pm 1,77$ у.е. и значительно превышал исходный показатель ($87,27 \pm 2,17$; $p < 0,001$). Относительно аналогичного показателя интактной кости исследуемый показатель продолжал оставаться достоверно меньше ($p < 0,001$). При этом его вариабельность ($Cv = 9,64\%$) была слабой. Показатель резорбции ($32,21 \pm 0,88$) %; $Cv = 7,72$ стабилизировался на уровне 14-х суток наблюдения ($p > 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование костной мозоли у больных с переломом нижней челюсти зависит от типа обменных процессов, протекающих в поврежденной кости. Получение морфологической характеристики каждой стадии сращения отломков возможно лишь на экспериментальной модели. Поскольку получение достоверных тестов динамического контроля посттравматического периода для клиницистов очень важно, мы считаем целесообразным использование морфометрических показателей плотности тени в щели перелома. Принимая такое решение, мы основывались на том, что на рентгенограммах плотность тени кости зависит от степени ее минерализации. Это позволило нам сделать заключение о прямом соответствии их величин: увеличение разности показателей в динамике лечения будет свидетельствовать об активизации процессов резорбции и протеканию обменных процессов в области перелома по мукополисахаридному типу и, наоборот, выравнивание значений показателей – признак активизации процессов остеорепарации и протекания обменных процессов по оксибиотическому типу.

Результаты нашего исследования показали, что у больных группы сравнения уже на 7-е сутки послеоперационного периода наблюдалось увеличение разности плотности щели перелома и исходного показателя, которая увеличивалась к 21-м суткам наблюдения, и увеличение показателя резорбции. У больных основной группы, наоборот, к 7-м суткам наблюдалось выравнивание показателей минеральной насыщенности и уменьшение показателя резорбции. Полученные данные позволяют нам считать, что у больных с ТОНЧ на ранней стадии его развития обменные процессы в поврежденной кости протекают по мукополисахаридному типу, что, в свою очередь, приводит к активизации процессов резорбции, снижению стабильности отломков и прогрессированию остеомиелита. Включение в традиционную схему лечения внутрикостных инфузий 0,03%-го раствора натрия гипохлорита способствует активизации процессов остеорепарации и повышению стабильности отломков. Следовательно, данный метод можно считать патогенетическим, способным обеспечить оксибиотический тип обменных процессов.

Полагаем, что результаты исследования и предложенные нами тесты динамического контроля посттравматического периода помогут практическим врачам в их повседневной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажанов Н.Н., Шалабаев О.Д. Внутрикостный лаваж в лечении и профилактике травматического остеомиелита нижней челюсти // *Стоматология*. – 1986. – № 1. – С. 25–26.
2. Горбонос И.А. Осложнения при остеосинтезе переломов нижней челюсти и их профилактика: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Новосибирск, 2006. – 20 с.
3. Григоровский В.В. К вопросу о морфогенезе и патогенезе травматического инфаркта длинной кости (экспериментальное исследование) // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Пирогова*. – 1998. – № 3. – С. 13–19.
4. Григоровский В.В. Патогистологические особенности очагов травматического остеомиелита и некоторые клиничко-морфологические параллели // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Пирогова*. – 2002. – № 4. – С. 39–44.
5. Грицай Н.П. Концентрация кефзола в крови и тканях больных с травматическим остеомиелитом при внутрисосудистых введениях препарата // *Травматология, ортопедия, протезирование*. – 1990. – № 6. – С. 39–41.
6. Долгова И.В. Профилактика травматического остеомиелита нижней челюсти: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Волгоград. – 2013. – 26 с.
7. Ефимов Ю.В., Мухаев Х.Х., Мишура С.Н., Максютин И.А. Теоретические аспекты внутрикостного введения лекарственных препаратов в нижнюю челюсть // *Стоматология*. – 2007. – Т. 86, № 6. – С. 18–19.
8. Зайцев В.М., Лифляндский И.Г., Маринкин В.И. Прикладная медицинская статистика. – СПб.: ООО «Изд-во Фолиант», 2003. – 432 с.
9. Ипполитов Ю.А., Агапов В.Л., Ипполитов И.Ю. Денситометрическая оценка и рентгеноспектральный микроанализ адгезии светоотверждаемой бондинговой системы и пломбирочного материала к твердым тканям зуба // *Медицинский алфавит. Стоматология*. – 2009. – № 14. – С. 29–43.
10. Скагер А.А. Хирургическая ангиостоматология: кровоснабжение и регенерация. – Рига: «Зинатне», 1985. – 140 с.
11. Стецула В.И., Гунько Ю.Г. Циркуляторная концепция патогенеза посттравматического остеомиелита // *Ортопедия, травматология и протезирование*. – 1990. – № 1. – С. 3–5.
12. Сукачев В.А., Елеусизов Б.Е. Профилактика и лечение травматического остеомиелита нижней челюсти методом внутрикостной перфузии // *Стоматология*. – 1987. – № 1. – С. 46–47.
13. Федоровский Н.М. Комбинированная эфферентная детоксикация в комплексном лечении перитонита: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1993. – 41 с.

REFERENCES

1. Bazhanov N.N., Shalabaev O.D. Vnutrikostnyj lavazh v lechenii i profilaktike travmaticheskogo osteomyelita nizhnej cheljusti [Intraosseous lavage in the treatment and prevention of traumatic osteomyelitis of the lower jaw]. *Stomatologija* [Dentistry], 1986, no. 1, pp. 25–26. (In Russ.; abstr. in Engl.).
2. Gorbonos I.A. Oslozhenija pri osteosinteze perelomov nizhnej cheljusti i ih profilaktika. Avtoref. dis. kand. med. nauk [Complications of osteosynthesis of lower jaw

fractures and their prevention. Ph. D. (Medicine) Thesis]. Novosibirsk, 2006. 20 p.

3. Grigorovskij V.V. K voprosu o morfogeneze i patogeneze travmaticheskogo infarkta dlinoj kosti (jeksperimental'noe issledovanie) [To the question of morphogenesis and pathogenesis of traumatic heart attack of a long bone (experimental study)]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Pirogova* [Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Pirogov], 1998, no. 3, pp. 13–19. (In Russ.; abstr. in Engl.).

4. Grigorovskij V.V. Patogistologicheskie osobennosti ochagov travmaticheskogo osteomyelita i nekotorye kliniko-morfologicheskie paralleli [Pathological features of foci of traumatic osteomyelitis and some clinical and morphological parallels]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Pirogova* [Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Pirogov], 2002, no. 4, pp. 39–44. (In Russ.; abstr. in Engl.).

5. Gricaj N.P. Koncentracija kefzola v krvi i tkanjah bol'nyh s travmaticheskim osteomyelitom pri vnutrisosudistyh vvedenijah preparata [The concentration of kefzol in the blood and tissues of patients with traumatic osteomyelitis with intravascular injections of the drug]. *Travmatologija, ortopedija, protezirovanie* [Traumatology, orthopedics, prosthetics], 1990, no. 6, pp. 39–41. (In Russ.; abstr. in Engl.).

6. Dolgova I.V. Profilaktika travmaticheskogo osteomyelita nizhnej cheljusti. Avtoref. dis. kand. med. nauk [Prevention of traumatic osteomyelitis of the lower jaw. Ph. D. (Medicine) Thesis]. Volgograd, 2013. 26 p.

7. Efimov Ju.V., Muhaev H.H., Mishura S.N., Maksjutin I.A. Teoreticheskie aspekty vnutrikostnogogo vvedenija lekarstvennyh preparatov v nizhnjuju cheljust' [Theoretical aspects of intraosseous administration of drugs in the lower jaw]. *Stomatologija* [Dentistry], 2007, Vol. 86, no. 6, pp. 18–19. (In Russ.; abstr. in Engl.).

8. Zajcev V.M., Lifljandskij I.G., Marinkin V.I. Prikladnaja medicinskaja statistika [Applied medical statistics]. Saint Petersburg: ООО «Izd-vo Foliant», 2003. 432 p.

9. Ippolitov Ju.A., Agapov V.L., Ippolitov I.Ju. Densitometricheskaja ocenka i rentgenospektral'nyj mikroanaliz adgezii svetootverzhaemoj bondingovoj sistemy i plombirovannogo materiala k tverdyim tkanyam zuba [Densitometric evaluation and X-ray microanalysis of adhesion of a light-cured bonding system and filling material to hard tissues of a tooth]. *Medicinskij alfavit. Stomatologija* [Medical Alphabet. Dentistry], 2009, no. 14, pp. 29–43. (In Russ.; abstr. in Engl.).

10. Skager A.A. Hirurgicheskaja angiostomatologija: krovosnabzhenie i regeneracija [Surgical angiostomatology: blood supply and regeneration]. Riga: «Zinatne», 1985. 140 p.

11. Stecula V.I., Gun'ko Ju.G. Cirkuljatornaja koncepcija patogeneza posttravmaticheskogo osteomyelita [The circulatory concept of the pathogenesis of post-traumatic osteomyelitis]. *Ortopedija, travmatologija i protezirovanie* [Orthopedics, traumatology and prosthetics], 1990, no. 1, pp. 3–5. (In Russ.; abstr. in Engl.).

12. Sukachev V.A., Eleusizov B.E. Profilaktika i lechenie travmaticheskogo osteomyelita nizhnej cheljusti metodom vnutrikostnoj perfuzii [Prevention and treatment of traumatic osteomyelitis of the lower jaw by intraosseous perfusion]. *Stomatologija* [Dentistry], 1987, no. 1, pp. 46–47. (In Russ.; abstr. in Engl.).

13. Fedorovskij N.M. Kombinirovannaja jefferentnaja detoksikacija v kompleksnom lechenii peritonita. Avtoref. dis. dokt. med. nauk [Combined efferent detoxification in the complex treatment of peritonitis. Dr. Sci. (Medicine) Thesis]. Moscow, 1993. 41 p.

Контактная информация

Ефимов Юрий Владимирович – д. м. н., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: efimovyu@mail.ru