

Чрескостный остеосинтез по Илизарову в комплексном лечении больных с открытыми повреждениями конечностей

И.И. Мартель

Transosseous osteosynthesis according to Ilizarov in complex treatment of patients with open limb injuries

I.I. Martel

Федеральное государственное учреждение «Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздравсоцразвития РФ, г. Курган (директор — д.м.н. А.В. Губин)

Проанализирован опыт лечения 3156 пострадавших с открытыми переломами конечностей, определены и обоснованы методики чрескостного остеосинтеза по Илизарову для замещения «острых» дефектов тканей, анатомического восстановления и реабилитации пациентов с вышеуказанными повреждениями. Доказано, что предложенные методики остеосинтеза обеспечивают условия для регенерации тканей, предупреждают гнойно-некротические процессы, сокращают сроки и улучшают исходы лечения данных пострадавших.

Ключевые слова: открытый перелом, дефекты тканей, хирургическая обработка, чрескостный остеосинтез.

The experience of treatment of 3156 patients with open limb fractures has been analyzed, the techniques of transosseous osteosynthesis according to Ilizarov for filling "acute" tissue defects and anatomical restoration and rehabilitation of patients with the abovementioned injuries have been determined and substantiated. The osteosynthesis techniques proposed have been proved to provide the conditions for tissue regeneration, prevent pyo-necrotic processes and, thereby, reduce treatment periods and improve treatment outcomes in these patients.

Keywords: open fracture, tissue defects, surgical treatment, transosseous osteosynthesis.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема лечения больных с открытыми переломами конечностей определяется всё возрастающим их количеством, сложностью и длительностью лечения, большой частотой гнойно-некротических осложнений, ложных суставов и посттравматических дефектов тканей, а также высокими показателями инвалидности [1, 2, 5-7, 9-12]. В Центре на протяжении более 30 лет проводились исследования, целью которых бы-

ли разработка, внедрение и обоснование метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову в комплексном лечении больных с открытыми разрушениями конечностей, предупреждающего гнойно-некротические процессы, обеспечивающего условия для регенерации тканей, восстановления длины и целостности кости, для улучшения исходов лечения пострадавших с вышеуказанными повреждениями [3, 4, 6-8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализирован сорокалетний опыт лечения 3156 пострадавших в возрасте от 10 до 86 лет с открытыми переломами костей конечностей, которым производили чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез по методикам РНЦ «ВТО» (табл. 1).

Женщин (789) поступало в три раза меньше,

чем мужчин (2367). Преимущественно поступали больные с открытыми переломами костей голени (1165 человек) и открытыми множественными переломами длинных костей (896), 120 потерпевших доставлено с огнестрельными повреждениями.

Таблица 1

Распределение больных с открытыми повреждениями по локализации перелома, возрасту и полу

Локализация перелома	Пол		Возраст			Всего	
	М	Ж	10-17	18-60	Свыше 60	абс.	%
Плечо	100	64	26	134	4	164	5,2
Предплечье	261	190	38	392	21	451	14,3
Бедро	254	106	30	326	4	360	11,4
Голень	895	270	102	1045	18	1165	36,9
Множественные переломы	774	152	90	794	12	896	28,4
Огнестрельные переломы	116	4	4	114	2	120	3,8
Всего:	2367	789	290	2805	61	3156	100

Большинство больных (1864) поступило в первые сутки после травмы. Поздняя госпитализация остальных пациентов объясняется тем, что они находились на лечении в других лечебных учреждениях области.

Основной массе пострадавших (2356) первичная хирургическая обработка не производилась, естественно, это создавало опасность воспаления мягких тканей и возникновения остеомиелита.

При изучении вида травматизма и причин, вызвавших травму, отмечено преобладание бытового (1956 – 62,3 %) травматизма, 441 (14 %) пациент имел производственную травму, в 753 (23,7 %) случаях – сельскохозяйственную (табл. 2).

Таблица 2

Распределение больных в зависимости от причин травмы

Причины травмы	Количество больных	%
Автомобильная травма	1732	54,8
Травма от удара тяжелым предметом	912	28,9
Кататравма	391	12,4
Огнестрельное ранение	120	3,8
Спортивная травма	4	0,1
Итого:	3156	100

Открытые переломы костей многообразны по своим клиническим формам. Применительно к чрескостному остеосинтезу нами разработана классификация открытых переломов, характеризующая масштабы и глубину разрушения тканей по 8 параметрам:

I. По величине и характеру разрушений мягких тканей:

- на протяжении до 5 см от непрямого механизма травмы или локального прямого удара;
- более 5 см от массивного прямого удара или размождения конечности;
- травматическая ампутация конечности.

II. По направлению ран относительно оси сегмента конечности:

- продольные;
- поперечные (полуциркулярные, циркулярные).

III. По причине возникновения дефектов:

- потеря тканей в момент травмы;
- после хирургической обработки открытого перелома.

IV. По площади дефекта кожного покрова:

- до 10 см²;
- до 20 см²;
- до 50 см²;
- свыше 50 см².

V. По направлению плоскости излома кости: поперечные, косые:

- винтообразные, оскольчатые (мелкооскольчатые, среднеоскольчатые);
- крупнооскольчатые, однооскольчатые,

многооскольчатые, раздробленные.

VI. По площади контакта отломков после хирургической обработки открытого перелома:

- отсутствие контакта (диастаз);
- величина контакта: точечный, кортикальный слой, 1/2 диаметра, 3/4 диаметра и полный поперечник кости.

VII. По форме дефекта кости:

- краевые;
- клиновидные;
- циркулярные.

VIII. По величине дефекта кости (в см):

- до 2 см;
- 2-4 см;
- свыше 4 см;
- более 50 % длины диафиза кости.

Большее половины больных (1572) имели тяжелые повреждения мягких тканей и кости, 1064 потерпевших доставлены в институт с раздробленными переломами длинных костей, у 76 пострадавших переломы сопровождались повреждением сосудов и нервов, у 84 больных старше 50 лет выявлены различные сопутствующие заболевания.

Ведущую роль в комплексном лечении травматологических больных играют сроки и характер оказания специализированной медицинской помощи. Особое значение этому придается при открытых переломах, т.к. кроме иммобилизации поврежденной конечности при таких травмах важную роль для последующего лечения играет первичная хирургическая обработка раны (табл. 3).

Таблица 3

Распределение пострадавших по срокам выполнения первичной хирургической обработки с момента получения травмы

Давность с момента травмы до проведения ПХО, часы	Количество больных	%
до 6	2152	68,2
от 6 до 12	552	17,5
от 12 до 24	164	5,2
свыше 24	287	9,1
Всего:	3156	100

До поступления в клинику Центра 1057 больным с открытыми переломами произведено соответственно 1682 хирургических вмешательства в других лечебных учреждениях: первичная хирургическая обработка и туалет ран – 956 и 231; кожная пластика местными тканями – 151, чрескостный остеосинтез сегментов конечностей аппаратами Илизарова – 128.

Следует отметить, что 144 пострадавшим с тяжелыми открытыми повреждениями конечностей специализированной травматологической бригадой Центра медицины катастроф в условиях районных больниц Курганской области произведена в сроки до 6 часов с момента получения травмы радикальная хирургическая обработка открытого перелома и остеосинтез сегментов конечностей

аппаратами Илизарова по методикам РНЦ "ВТО" им. акад. Г.А. Илизарова с созданием оптимальных условий для заживления ран мягких тканей и анатомо-функционального восстановления конечности в один этап лечения.

В зависимости от возраста, общего состояния, типа перелома все больные разделены на 5 групп.

К первой группе мы отнесли 2623 пострадавших работоспособного возраста, имевших ограниченное повреждение мягких тканей, которым при поступлении после первичной хирургической обработки и наложения шва был произведен закрытый остеосинтез сегмента конечности аппаратом Илизарова.

Ко второй группе отнесены 267 человек с открытыми переломами костей, у которых после первичной хирургической обработки открытого перелома образовывался дефект мягких тканей, для замещения которого применялись соответствующие корригирующие варианты чрескостного остеосинтеза (временного изменения аппаратом Илизарова длины, оси или формы сегмента конечности).

В третью группу вошли 84 пострадавших с обширным размозжением мягких тканей и кости, у которых после радикальной первичной хирургической обработки открытого перелома образовывались соразмерные дефекты кости и мягких тканей, замещение которых проводилось методом моно- или билочального компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Илизарову.

В четвертую группу вошли 156 пострадавших с тяжелыми разрушениями тканей конеч-

ностей с превышением после ПХО дефекта костной ткани соответственно повреждения мягких тканей, замещение которого проводилось различными методиками билочального чрескостного остеосинтеза по Илизарову.

Кроме того, у 26 человек, доставленных с сопутствующими заболеваниями в стадии декомпенсации, с целью иммобилизации конечности произведен вариант чрескостного остеосинтеза без окончательной репозиции после первичной хирургической обработки раны.

Радикальная хирургическая обработка ран и наложение аппарата хотя явились и основным, но в большинстве случаев только начальным этапом лечения. Не менее важным являлось последующее ведение больных, обеспечивающее оптимальные условия для профилактики инфекционных осложнений и восстановления всех поврежденных тканей. В послеоперационном периоде продолжали борьбу с анемией, интоксикацией и гипоксией тканей, улучшали регионарный кровоток, проводили нормализацию гомеостаза и повышение резистентности организма за счет активной и пассивной иммунизации и полноценного питания.

Одновременно для предупреждения контрактур в суставах, улучшения крово- и лимфообращения в поврежденной конечности совершали движения в смежных суставах. Адекватная нагрузка на поврежденную конечность и полноценная функция суставов оказывали положительное влияние на анатомо-функциональное состояние конечности.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех больных с переломами и ограниченным повреждением мягких тканей получено сращение костных отломков и восстановлена функция конечности.

Наши данные показали, что при таких повреждениях полноценная и своевременно выполненная (до 6 часов после травмы) хирургическая обработка ран в условиях хорошей репозиции и стабильной фиксации позволяет в 100 % случаев добиться заживления их первичным натяжением.

С увеличением периода времени с момента травмы до первичной хирургической обработки и остеосинтеза возрастает и процент гнойных осложнений. Если в сроки 6-12 часов было 4,7 % гнойных осложнений, то уже после 12 часов количество их увеличивается до 16,7 %.

В расчете на 1584 пострадавших первой группы, без учета сроков хирургической обработки, гнойные осложнения у больных имели место в 6,5 %, а остеомиелитический процесс – в 1,3 % случаев. Из 782 больных с тяжелыми повреждениями, у которых было 906 открытых переломов III-IV типа, в 179 случаях, что составило 19,8 % к числу переломов, отмечалось нагноение ран, в том числе, в 51 (5,7 %) случае с развитием остеомие-

лита. Из числа последних у 18 больных имелся остеомиелит одного из концов отломков и у 33 – крупных осколков. После секвестрнекрэктомии у всех больных образовались дефекты кости, которые были замещены приведенными выше методиками.

Для оценки и контроля течения раневого и репаративных процессов в ходе лечения методом управляемого чрескостного остеосинтеза пострадавших с открытыми повреждениями конечностей нами использовался комплекс методов исследований, направленных на изучение состояния местных и общих изменений в организме пациентов. К числу данных показателей мы отнесли анализ результатов бактериологических, иммунологических, физиологических, ангиографических, радионуклидных исследований, характеризующих состояние тканей конечностей, сосудистой сети и трофики конечности, а также микробный состав раневого отделяемого и чувствительность патогенной микрофлоры к антибактериальным средствам.

Всем больным с момента поступления в клинику и в процессе лечения проводили бактериологический контроль с определением мик-

робного состава и его чувствительности к антибиотикам. Анализ бактериологических исследований показал, что при поступлении пациента высевается внебольничная флора, высокочувствительная к антибиотикам широкого спектра действия; при развитии инфекционного процесса в ране высеваются госпитальные штаммы бактерий и поэтому назначение антибиотиков должно быть ориентировано, в первую очередь, на чувствительность их к госпитальной флоре.

Для прогнозирования осложнений исследован иммунный статус. Выявлено:

1) при нормальном течении послеоперационного периода у пациентов наблюдается Т-клеточный иммунодефицит. Сохраненный гуморальный иммунный ответ способствует активизации защитных сил организма в борьбе с инфекционными агентами и стимулирует репаративные процессы в костной ткани;

2) при осложнениях гнойно-воспалительного характера имеет место сочетанный иммунодефицит. Угнетение клеточных и гуморальных звеньев иммунитета способствует развитию инфекционных процессов;

3) при гладком течении послеоперационного периода нормализация иммунологических показателей наблюдается в среднем на 6 месяцев раньше, чем в случае развития гнойно-воспалительных осложнений.

Для объективной оценки течения репаративной регенерации проведены сканирование и радиометрия. Выявлено длительное ослабленное течение обменных процессов в зоне повреждения тканей. На шестой день после травмы активность ^{99}Tc -пирофосфата в месте повреждения составила $160 \pm 9,6 \%$ ($p < 0,05$) и в течение первых двух недель она не увеличивалась. Наибольшая величина меченного пирофосфата была на 20 неделе – $960 \pm 31,8 \%$ ($p < 0,05$).

Проведенное исследование обменных процессов в “зоне перелома” позволило качественно судить о течении репаративного костеобразования. В условиях чрескостного остеосинтеза максимальное накопление при открытых переломах радиофармпрепарата составило 20 недель, в то время как при закрытых переломах – 8 недель. Полученные данные содержания минеральных веществ в “зоне повреждения” подтверждали, что с восстановлением целостности, длины и функции конечности происходит восстановление минерального состава в среднем через 2,5-3 года.

Ангиографические исследования, выполненные у 45 больных на различных этапах лечения, показали, что при их поступлении в той или иной степени выражены ишемические расстройства, обусловленные спазмом, повреждением или тромбозом магистральных артерий; что лечение (по предлагаемым методикам) приводит к улучшению кровообращения и трофики конечностей.

Результаты клинического применения чрескостного остеосинтеза, а также анализ бактериологических и иммунологических данных в процессе лечения подтвердили открытую Г.А. Илизаровым общебиологическую закономерность стимулирующего влияния факторов напряжения сжатия и напряжения растяжения, создаваемых в системе «аппарат-конечность», которые не только возбуждают регенерацию костной и мягких тканей, но и способствуют профилактике развития инфекционного процесса.

При изучении центральной гемодинамики у пострадавших с тяжелыми открытыми переломами в процессе лечения наблюдали увеличение минутного объема сердца на 38 % как за счет прироста ударного объема до 76,8 %, так и частоты сердечных сокращений на 36 %, установлено, что в первые дни после травмы наблюдается угнетение контрактильности миокарда, степень которой коррелировала с тяжестью травмы.

Для изучения состояния трофики мягких тканей в области повреждения изучен капиллярный кровоток. Выявлено, что в 77 % случаев после хирургической обработки раны и остеосинтеза регистрировали усиление капиллярного кровотока, причем наибольшее увеличение капиллярного кровотока наблюдали у больных с наиболее тяжелыми переломами, его снижение связано с повреждением магистральных сосудов.

Клинические наблюдения показали, что ишемия тканей имеет место при снижении показателей капиллярного кровотока кожных покровов вокруг раны вдвое относительно симметричного участка интактной конечности, прекращении периодических колебаний кровотока в процессе наблюдения и отсутствии реакции в ответ на трехминутную окклюзию артерий выше исследуемой области. Кроме того, при наличии вышеуказанных признаков и сохранении состояния капиллярного кровотока на прежнем критическом уровне после противоишемических мероприятий участок кожи и прилежащие мягкие ткани можно признавать нежизнеспособными. Появление же реактивной гиперемии после мероприятий, направленных на стимуляцию процессов микроциркуляции, является хорошим патогномичным признаком в оценке жизнеспособности тканей вокруг раны.

При оценке газового режима поврежденных тканей изучалась динамика изменения парциального давления газов в крови и мягких тканях вблизи раны и динамика показателей КЩР в цельной крови в различные сроки лечения и после снятия аппарата.

Выявлено, что через 5-10 дней после травмы устанавливается метаболический ацидоз с наиболее выраженным снижением pH крови, затем, по мере развития компенсации, он повышается, приближаясь к нормальным величинам, и достигает их, $p\text{CO}_2$, наоборот, падает до тех пор, пока не разовьется максимальная степень компенса-

ции. В силу инертности компенсаторных легочных и почечных механизмов они некоторое время продолжают функционировать, при этом возникают сдвиги, противоположные первоначальному. Одновременно, на более поздних сроках лечения аппаратом Илизарова при изучении га-

зового режима кожи вблизи раневой поверхности наблюдалась гиперкапния в сочетании с гипероксией, что характерно для следующей фазы регенерации раневого процесса – созревания грануляционной ткани, реорганизации рубца и эпителизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований, выполненных на основе анализа большого клинического материала, данных комплексных исследований, позволили по новому подойти к проблеме лечения пациентов с открытыми переломами. В результате разработана и обоснована рациональная тактика их лечения методом чрескостного остеосинтеза, позволяющая в один этап совместить решение травматологических и ортопедических задач анатомического и функционального восстановления конечностей.

Выявлена взаимосвязь микробиологических, иммунологических, радионуклидных, электрофизиологических, данных кровоснабжения зоны повреждения и характера течения репаративных процессов в тканях поврежденного сегмента

конечности в условиях лечения методом управляемого чрескостного остеосинтеза и возможность контроля тактики лечебного процесса на основе анализа динамики данных показателей.

Практическое использование результатов исследований позволило разработать и внедрить эффективную технологию восстановительного лечения больных с открытыми переломами, что, на наш взгляд, послужит вкладом в снижение инвалидности среди пациентов с этой тяжелой патологией. Использование предложенных методик лечения обеспечивает одновременное и в один этап решение задач ликвидации дефектов всех тканей и максимально возможного анатомо-функционального восстановления конечности, что значительно сокращает сроки лечения.

ВЫВОДЫ

Таким образом, разработанные методики управляемого чрескостного остеосинтеза и способы контроля течения репаративного процесса технологичны и доступны для специалистов,

владеющих основами чрескостного остеосинтеза, что открывает возможности для их широкого использования в клинической практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ashford R. U., Mehta J. A., Cripps R. Delayed presentation is no barrier to satisfactory outcome in the management of open tibial fractures // *Injury*. 2004. Vol. 35, No 4. P. 411-416.
2. Falagas M. E., Koletsis P. K., Bliziotis A. The diversity of definitions of multidrug – resistant (MDR) and pandrug – resistant (PDR) *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* // *J. Med. Microbiol.* 2006. No 55. P. 1619–1629.
3. Илизаров Г. А. Клинические возможности нашего метода // Экспер.-теорет. и клин. аспекты разрабат. в КНИИЭКОТ метода чрескост. остеосинтеза : материалы Всесоюз. симпозиума с участием иностран. специалистов. Курган, 1983. С. 49-57.
4. Чрескостный остеосинтез тяжелых открытых переломов костей голени : метод. рекомендации / сост. : Г. А. Илизаров, С. И. Швед, И. И. Мартель. Курган, 1990. 29 с.
5. Каплан А. В., Махсон Н. Е., Мельникова В. М. Гнойная травматология костей и суставов. М. : Медицина, 1985. 381 с.
6. Мартель И. И. Метод чрескостного остеосинтеза в системе комплексного лечения больных с тяжелыми открытыми повреждениями нижних конечностей : автореф. дис... д-ра мед. наук. Курган, 2006. С. 34.
7. Разработка и обоснование чрескостного остеосинтеза по Илизарову в комплексном лечении больных с открытыми повреждениями конечностей : отчет о НИР (заключ.) / РНЦ «ВТО» им. акад. Г. А. Илизарова ; отв. исполн. И. И. Мартель. Курган, 2010. 96 с.
8. Замещение дефектов мягких тканей при открытых переломах : пособие для врачей / сост. : И. И. Мартель, С. И. Швед, А. Н. Дьячков. Курган, 2000. 24 с.
9. Металлоостеосинтез и глубокая раневая инфекция / Н. Е. Махсон [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. 1985. № 7. С. 10-11.
10. Лечение гнойно-воспалительных осложнений у больных с открытыми переломами длинных трубчатых костей / Е. В. Намоконов [и др.] // VII съезд травматологов-ортопедов России : тез. докл. Новосибирск, 2002. Т. 1. С. 342-343.
11. Прогнозирование гнойно-воспалительных осложнений при открытых переломах длинных трубчатых костей / А. М. Мироманов [и др.] // Вестн. хирургии им. И. И. Грекова. 2009. Т. 168, № 3. С. 57-60.
12. Тогаев Т. Р., Абдулхаков Н. Т., Ишмухамедов Н. А. О лечении открытых переломов длинных костей и профилактике раневой инфекции // Ортопедия, травматология и протезирование. 2004. № 4. С. 84-86.

Рукопись поступила 14.03.11.

Сведения об авторе:

Мартель Иван Иванович – заместитель директора по научно-клинической работе ФГУ «РНЦ «ВТО» им акад. Г.А. Илизарова» Минздравсоцразвития России, д.м.н.; e-mail: martel-45@mail.ru.