

УДК 617.584-001.5-085.82

С.Н. Колчанов, Л.С. Филипченков, М.Ф. Фадеев, А.Ф. Волков, А.В. Перевалов, И.В. Лазаренко

Городская клиническая больница № 2 (г. Владивосток)

## ДОЗИРОВАННАЯ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКАЯ НАГРУЗКА В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ДИАФИЗАРНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

*Ключевые слова: перелом голени, дозированная нагрузка, срок реабилитации.*

Дозированная тензометрическая осевая нагрузка — важная часть реабилитации, требующая адекватного отношения со стороны больного и систематического контроля врача. Представлены результаты лечения 392 пациентов с диафизарными переломами голени после погружного остеосинтеза. Группой сравнения послужили 84 больных, проходивших реабилитацию по традиционной схеме. Показаны меньшая выраженность отека, атрофии мышц и остеопороза конечности, лучшие реовазографические показатели, ранние сроки консолидации переломов и меньшая длительность временной нетрудоспособности при выполнении реабилитации пострадавших с использованием дозированной осевой нагрузки на пораженную конечность.

Восстановительное лечение больных с переломами костей голени, несмотря на достижения современной травматологии, продолжает оставаться медицинской и социальной проблемой. Переломы этой локализации характеризуются длительными сроками временной нетрудоспособности, от 3–4 до 5–7, иногда 9–10 месяцев, приводят к нарушениям статики и локомоторики, частому развитию контрактур в коленном и голеностопном суставах [1, 4–6].

Современные функциональные методы оперативного лечения со стабильной фиксацией костных фрагментов предполагают сокращение восстановительного периода и сроков временной нетрудоспособности. Эти виды остеосинтеза позволяют осуществлять раннюю функциональную нагрузку на оперированную конечность без дополнительной внешней иммобилизации [8, 10, 11]. Важным моментом лечения здесь является то, что костный регенерат своевременно подвергается адекватной нагрузке и это способствует быстрой дифференциации мультипотентных гистиоцитов в зоне перелома [3, 5, 9, 12].

Одним из перспективных направлений решения проблемы реабилитации является активное использование ранней дозированной тензометрической нагрузки на оперированную конечность при условии стабильного остеосинтеза, применяемое в нашей клинике с 2000 г. На базе 1-го травматологического отделения был организован ежемесячный консультативно-диспансерный прием больных после погружного остеосинтеза костей голени, направляемых из травматологических пунктов города. Прием обеспечил преимущество травматологической помощи и единую тактику лечения.

Весь комплекс реабилитации состоит из предоперационного периода и трех этапов послеоперационного восстановления. Предоперационный период охватывает время от момента поступления больного в

стационар до выполнения оперативного пособия. Задачей данного периода является ликвидация острых явлений повреждения, улучшение общего состояния пациента, укрепление его физических сил и нервно-психической сферы. Больные выполняют статические и динамические дыхательные упражнения, простые динамические упражнения для неповрежденных конечностей и туловища, их обучают полному грудному и брюшному дыханию. Условием всех упражнений является покой травмированного сегмента. При отсутствии болезненности рекомендованы движения пальцев стопы поврежденной конечности.

Курс послеоперационного восстановления разделен на три этапа:

1-й (ранний) этап — с 1-го по 5–7-й день после операции;

2-й (промежуточный) этап — с 5–7-го дня до перевода больного от хождения на костылях к хождению с тростью;

3-й (поздний) этап характеризуется постепенным восстановлением функций поврежденного сегмента конечности, полным устранением тугоподвижности близлежащих суставов.

На раннем послеоперационном этапе помимо общей лечебной гимнастики больные со 2-го дня начинают двигать пальцами на оперированной стороне, поднимать конечность, выполнять статические и динамические упражнения для профилактики флеботромбозов. Интенсивность кровотока в костной ткани зависит от состояния мышечного кровообращения, которое, в свою очередь, определяется функциональным состоянием мышц [2, 5, 9, 12]. Во время нагрузки кровотока в активных мышцах возрастает в несколько раз, соответственно улучшается трофическое состояние кости и питание суставного хряща, в значительной степени уменьшается посттравматический остеопороз вследствие восстановления баланса между рассасыванием и новообразованием костной ткани. На 3-й сутки больным рекомендуется расширение двигательного режима, опускание оперированной нижней конечности с кровати на время (начиная от 10–30 с этапно до нескольких минут). На 3–5-е сутки больные начинают становиться на здоровую конечность, приставляя подошвенную поверхность оперированной ноги на пол с легким давлением.

На втором этапе, с 5–7-го дня, больным проводится дозированная тест-нагрузка на напольных весах типа «Здоровье». Сущность способа заключается в надавливании оперированной ногой на весы до появления

болевых ощущений в зоне перелома. Этот показатель является начальной стресс-нагрузкой, определяющей стабильность остеосинтеза. На основании сравнительного наблюдения, клинической и рентгенологической интерпретации мы пришли к выводу, что стабильным можно считать остеосинтез, который выдерживает стресс-нагрузку 20% и более от массы больного, и такой пациент может приступать к функционально активной реабилитации. Стартовой является нагрузка, равная 10% от веса больного. Пациентам рекомендуется ежедневно по схеме через 3–4 часа дозированная нагрузка установленным весом по 15–20 мин, чередуя надавливания в течение 1–2 мин с прекращением давления на 30–40 с.

Клиническими критериями оптимального рабочего веса являлись отсутствие болей и отека в зоне перелома. Ежедневно с 5–7-х суток после операции до 21-го дня пациент прибавляет по 1 кг, а с 22-го дня — по 2 кг. Эта усредненная схема нагрузки рассчитана таким образом, чтобы этапно пациент к 8–10-й неделе достигает полной осевой нагрузки, и ее принцип заключается в гармонии между фиксацией перелома и его консолидацией. В этот период больные перемещаются на костылях и находятся под динамическим наблюдением. Критерием клинической консолидации является тест, когда больные на оперированной конечности могут простоять в течение 5–7 мин без болевых ощущений в зоне перелома.

После этого начинается 3-й этап послеоперационного периода. Больные начинают ходить с тростью, постепенно наращивая расстояние. Критерием благоприятной реабилитации по-прежнему является отсутствие боли и отека голени. Через 8 недель с момента операции выполняется рентгенологический контроль и при отсутствии признаков нестабильности больным в зависимости от характера перелома даются дальнейшие рекомендации. Ходжение с тростью длится от 1 до 3 недель.

Комплекс физиотерапии заключается в назначении на 2-е сутки после операции сеансов магнитотерапии. Учитывая то, что подавляющее число больных оперируются под спинно-мозговой анестезией и в первые сутки после операции рекомендуется постельный режим, магнитотерапия назначается на месте. На область послеоперационной раны воздействуют низкочастотным переменным магнитным полем в течение 15 мин при величине индукции 30 мТл. Для процедур непосредственно в палатах применяется портативный аппарат МАГ-30 со 2–3-го дня после оперативного вмешательства. Курс лечения состоит из 10–15 ежедневных процедур. Местные физиотерапевтические воздействия дополняются на 3–5-е сутки после операции применением электрического поля УВЧ в слаботепловых дозах по 7–10 мин на область поясничных симпатических узлов. Физические факторы способствуют ускорению процессов заживления тканей, скорейшему восстановлению костной структуры, улучшению кровообращения и лимфото-

Таблица 1  
Разница длин окружностей сегментов здоровой и оперированной конечности у больных в процессе восстановительного лечения,  $M \pm m$

Уровень	Разница длин окружностей сегментов, см			
	10–14-й день		через 2 мес.	
	основная группа	контроль	основная группа	контроль
Нижняя треть бедра	1,0±0,09	1,5±0,04	0,4±0,14	1,2±0,12
Коленный сустав	1,0±0,07	1,4±0,05	0,3±0,07	1,0±0,03
Верхняя треть голени	1,2±0,13	2,0±0,16	0,6±0,12	1,7±0,09
Средняя треть голени	1,4±0,22	2,6±0,24	0,7±0,14	1,9±0,16
Нижняя треть голени	1,1±0,31	2,7±0,26	0,4±0,09	1,4±0,06

ка, позволяют достигнуть обезболивания в послеоперационном периоде.

Методика дозированной осевой нагрузки применена нами при лечении 392 пациентов с диафизарными переломами костей голени. Мужчин было 204, женщин — 188, лиц в возрасте до 50 лет — 275, старше 50 лет — 117. Всем пациентам проведен погружной остеосинтез, в 361 случае — накостный — пластинами и винтами и в 31 случае — интрамедуллярный. Контрольную группу составили 84 больных, проходивших лечебную гимнастику по традиционной схеме без контролируемой тензометрической нагрузки. Обследуемые группы являлись статистически однородными.

Анализ реабилитации проводили на основании клинических данных, антропометрического контроля, реовазографического исследования, биомеханических данных ходьбы и стояния, рентгенографии оперированной голени в двух проекциях.

При антропометрических измерениях на 10–14-й день после операции было установлено, что у пациентов основной группы значительно меньше были выражены отек и атрофия мягких тканей голени и бедра. При сравнении полученных результатов выявлены статистически достоверные различия этих показателей с контролем.

Амплитуда движений в тазобедренном суставе у больных основной группы была выше, чем в контроле, в среднем на 9 угловых градусов, в коленном — на 16, а в голеностопном суставе — на 12 угловых градусов.

Через 2 месяца после операции при антропометрических измерениях обнаружена незначительная атрофия мышц бедра и голени у больных основной группы. В контроле имелись выраженная атрофия мягких тканей травмированной конечности и сохранялся отек голеностопного сустава (табл. 1).

Биомеханическое обследование включало нагрузку на поврежденную ногу, функциональную пробу равномерной нагрузки нижних конечностей,

Таблица 2

Сроки начала и полной нагрузки на оперированную ногу, рентгенологических признаков полного сращения перелома, стационарного лечения, нетрудоспособности,  $M \pm m$

Показатель	Срок, недели	
	основная группа	контроль
Начало нагрузки	$1 \pm 0,31$	Разные*
Полная осевая нагрузка	$7 \pm 0,42$	$10 \pm 0,37$
Полное сращение перелома	$12 \pm 0,46$	$14 \pm 0,27$
Средний койкодень	$3 \pm 0,12$	$4 \pm 0,07$
Нетрудоспособность после операции	$12 \pm 0,51$	$14 \pm 0,49$

\* В зависимости от рекомендаций лечащего врача.

временные характеристики ходьбы. Для контроля состояния периферического кровообращения использовалась реовазография, которая выполнялась на 3, 7, 14-е сутки и спустя 2 месяца после операции. Максимальная выраженность сосудистых нарушений в обеих группах выявлена на 3-й сутки после остеосинтеза. Кровоток в оперированной голени по данным реографического индекса был снижен относительно здоровой ноги в среднем на 62%. После нагрузки на оперированную ногу через 5–7 дней в основной группе отмечалось преходящее умеренное усиление признаков венозного застоя и понижение реовазографического индекса. На 14-е сутки эти расстройства компенсировались и к исходу 2-го месяца у основной части обследованных отсутствовали, модули упругости сосудистой стенки приблизились к показателям здоровой голени.

В контрольной группе к исходу 2-го месяца отмечено снижение тонуса венозных сосудов и интенсивности кровоснабжения тканей, венозный отток был замедлен, имелись признаки венозного застоя. Установлена прямая зависимость скорости восстановления сосудистых нарушений и времени нагрузки на ногу. Раннее функциональное ведение оказывало положительное влияние на нормализацию кровообращения.

В основной группе полная осевая нагрузка была достигнута к 7-й неделе с момента операции, средняя длительность нетрудоспособности составила 12 недель. Раньше купировался отек голени и достигалось полное восстановление амплитуды движений в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах. Реовазография свидетельствовала о восстановлении венозного тонуса, объемного кровотока, о достаточной интенсивности кровообращения. В контрольной группе больные выполняли полную осевую нагрузку к 10-й неделе, средняя длительность нетрудоспособности составила 14 недель, дольше сохранялся отек голени, отмечалось снижение тонуса венозных и артериальных сосудов, снижение общей амплитуды движений в суставах больной конечности по сравнению с нор-

мой и здоровой конечностью. Рентгенографически здесь отмечены явления очагового посттравматического остеопороза (табл. 2).

Необходимо отметить психологический аспект контролируемой тензометрической нагрузки, наглядное ощущение больным этапности и результата лечения помогает преодолеть чувство страха безопасности осевой нагрузки. Это стимулирует регулярные и настойчивые занятия, пациент понимает значение и цели восстановительного лечения. У данной группы больных быстрее восстановился стереотип походки.

#### Литература

1. Анкин Л.Н., Анкин Н.Л. // *Акт. проблемы травматологии и ортопедии*. — М., 1995. — С. 7–10.
2. Бахметьев В.И., Крюков В.Н., Новоселов В.П. и др. *Механизмы и морфология переломов длинных трубчатых костей*. — Новосибирск: Наука, 2002.
3. Бельский В.Е., Куропаткин Г.В. *Диалог травматолога и ортопеда с биомехаником*. — М., 1996.
4. Боголюбов В.М. *Медицинская реабилитация руководства*. — М. — Пермь, 1998.
5. Григоровский В.В. // *Мат. VI съезда травматологов-ортопедов СНГ*. — Ярославль, 1993. — С. 56–57.
6. Древинг Е.Ф. *Методика занятий лечебной физкультурой*. — М.: Познавательная книга плюс, 2002.
7. Иваничев Г.А. *Мануальная медицина*. — М., 1998.
8. Ключевский В.В. *Хирургия повреждений*. — Ярославль: ДИА-пресс, 1999.
9. Крюков В.Н. *Основы механо- и морфогенеза переломов*. — М.: Фолиум, 1995.
10. Лузянин В.Б., Рыжиков Д.В., Швед К.Е. // *Актуальные вопросы здравоохранения*. — Владивосток, 1998. — С. 64–66.
11. Мюллер М.Э., Альговер М., Шнейдер Р. и др. *Руководство по внутреннему остеосинтезу*. — М., 1996.
12. Оноприенко Г.А. *Васкуляризация костей при переломах и дефектах*. — М., 1993.

Поступила в редакцию 18.06.2008.

#### DOSED TENSOMETRIC LOADING IN REGENERATIVE TREATMENT OF PATIENTS WITH DIAPHYSIS SHIN FRACTURES

S.N. Kolchanov L.S. Filipchenkov, M.F. Fadeev, A.F. Volkov, A.V. Perevalov, I.V. Lazarenko  
City Hospital No. 2 (Vladivostok)

**Summary**— Dosed tensometric axial loading - the important part of rehabilitation demanding the adequate attitude of the patient and regular control of the doctor. Results of treatment of 392 patients with diaphysis fractures of a shin after the osteosynthesis are submitted. 84 patients who were provided rehabilitation under the traditional scheme were the group of comparison. Smaller expressiveness of hypostasis, muscles atrophy and osteoporosis, the better reovasographic parameters, early terms of consolidation of fractures and smaller duration of time invalidity are shown at rehabilitation of victims with use of dosed axial loading on the limb.

**Key words:** shin fractures, dosed loading, term of rehabilitation.