

УДК 616.718.5/6-001.5-089.2

## Функциональное состояние больных с переломами костей голени при лечении с помощью аппарата Мацукидиса-Шевцова

В. А. Щуров, Ф. А. Мацукатов

ФГБУ «РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г. А. Илизарова», Курган, Россия

*The examination involved 223 patients with closed fractures of the shin bones during treatment with help of the Matsukidis-Shevtsov device, which provided less micromobility on bone fragment junctions in conditions of axial loading on the extremity versus bone fixing with help of the Ilizarov device (130 cases). In patients over 40, who suffered from comminuted fractures, during the first month after the injury a higher blood velocity increment in their regeneration region was revealed in cases of oxygen pressure decrease below 5.32 MPa. The restoration of the contractile properties of muscles, functional loading on the extremity and psychoemotional state of the patient occurred most actively during the first 2 years after the end of treatment.*

*Обстежено 223 хворих із закритими переломами кісток гомілки в процесі лікування за допомогою апарата Мацукідіса-Шевцова, який забезпечує меншу мікрорухомість на стику кісткових відламків за умов аксіального навантаження на кінцівку в порівнянні з фіксацією кісток за допомогою апарата Ілізарова (130 осіб). У перший місяць після травми в зоні регенерації виявлений більший високий приріст швидкості кровотоку у випадках зниження напруги кисню нижче 5,32 МПа в разі осколкових переломів у хворих, старших за 40 років. Відновлення скорочувальних властивостей м'язів, функціонального навантаження на кінцівку і психоемоційного стану хворого особливо активно відбувається в перші два роки після закінчення лікування.*

**Ключевые слова:** перелом костей голени, чрескостный остеосинтез, кровоснабжение конечности, полярнография, функциональная реабилитация

### Введение

При выборе метода лечения больных с переломами костей конечностей травматолог ищет вариант, позволяющий при минимальных сроках фиксации добиться наилучших функциональных исходов лечения. Решение этой задачи определяется, в частности, созданием точной репозиции и надежной фиксации отломков костей на протяжении всего периода лечения. Анализ результатов лечения больных с использованием методики Илизарова позволил при лечении закрытых винтообразных переломов костей голени рекомендовать в качестве оптимальной длительность периода фиксации 58 дней [1]. При лечении оскольчатых переломов этот срок возрастает на 25–30 %.

Выяснено, что чем больше поперечное смещение отломков большеберцовой кости в момент травмы, тем соответственно больше длительность периода фиксации [2]. На сроки фиксации влияют также возраст и качество жизни пациентов [3]. При

анализе 986 историй болезней за 30-летний период (1966–1997 гг.) установлено, что полную адаптацию концов отломков костей удается осуществить лишь в 21,6 % случаев [2]. Добившись более точной репозиции концов отломков, сроки фиксации можно сократить [4].

Поиск авторов разработки нового аппарата внешней фиксации [5] был направлен на обеспечение более точной репозиции отломков путем устранения всех видов смещений за счет высоких функционально-эргономических характеристик его конструкции, без перемонтажа блоков, фиксирующих фрагменты кости.

Целью исследования был анализ отдаленных результатов лечения больных с использованием аппарата новой конструкции.

### Материал и методы

Обследованы 2 группы больных. В первую вошли 223 больных первого и второго зрелого возраста

с закрытыми переломами костей голени в период фиксации с помощью аппарата новой конструкции и 36 в различные сроки (до 3 лет) после окончания лечения. У всех больных было достигнуто точное сопоставление отломков на операционном столе. Вторую (контрольную) группу составили 130 больных, лечившихся с помощью аппарата Илизарова в клинике научного Центра.

Микроподвижность отломков костей при аксиальной нагрузке на конечность силой 98,1 Н определяли тензометрически по уменьшению расстояния между фиксирующими спицами, выходящими из большеберцовой кости по обе стороны от места перелома [6].

Для определения максимального момента силы мышц тыльных и подошвенных сгибателей стопы использован динамометрический стенд нашей конструкции [7]. Параметры ходьбы больных исследованы с помощью компьютеризированной установки «Диаслед-Скан» (Санкт-Петербург). Ультразвуковая доплерография применена при оценке показателей кровотока в магистральных артериях бедра и голени. В зоне костного сращения для исследования скорости кровотока использован высокочастотный датчик на 20 МГц с блокированием кожного кровотока приложением внешнего усилия не менее 30 г/см<sup>2</sup>. Кислородный режим в кожных покровах голени определяли с помощью полярографа «Novametriх» (США). Кроме того, с помощью психофизиологического теста SF-36 производили анализ состояния больного (показатели здоровья, способности к самообслуживанию, работоспособности, болей, эмоционального, ментального состояния, социальной адаптации).

### Результаты и их обсуждение

Средняя продолжительность периода фиксации при закрытых переломах костей голени в условиях применения аппарата Мацукидиса-Шевцова составила ( $54 \pm 2,5$ ) дня. Следует заметить, что в последнее десятилетие прошлого столетия на фоне ухудшения качества протеинового питания населения нашей области эти сроки при лечении переломов с помощью аппарата Илизарова достоверно возросли вследствие снижения реактивности организма больных [8]. Кроме того, в настоящее время сроки фиксации у лиц трудоспособного возраста на треть выше за счет перевода их через 2 недели после остеосинтеза, когда начинается краевая резорбция концов отломков, на амбулаторный режим лечения, где не предусматривается ежедневный контроль за режимом лечения больных, а нагрузки на конечность могут достигать экстремальных значений.



**Рис. 1.** Фотоотпечатки рентгенограмм берцовых костей голени больной Ш., 43 года, с закрытым винтообразным переломом. Лечение с помощью аппарата Мацукидиса-Шевцова. Первичное костное сращение

Все это вынуждает травматолога увеличивать продолжительность периода фиксации.

С помощью уравнений регрессии анализируя динамику лечения больных, не переведенных и переведенных в более поздние сроки на амбулаторный режим, мы выявили, что их перевод на амбулаторное лечение приводит к увеличению сроков фиксации в среднем на 1 мес. При исключении влияния этого фактора было показано, что при одинаковых условиях лечения сроки фиксации в двух группах больных будут определены в основном качеством репозиции отломков, не всегда идеальном при использовании аппарата Илизарова. Применение аппарата Мацукидиса-Шевцова позволяет во всех случаях производить более точную репозицию отломков и в 15 % случаев получать картину первичного костного сращения (рис. 1).

Обнаружено, что у больных основной и контрольной групп на продолжительность периода фиксации оказывали влияние и другие факторы. В частности, у больных основной группы сроки фиксации зависели не только от степени первичного смещения концов отломков относительно ширины диафиза большеберцовой кости при травме, и от ширины щели между отломками, а также времени, прошедшем от момента травмы до остеосинтеза. С увеличением возраста больных сроки фиксации также возрастали. Влияние каждого из указанных факторов проанализировано и отражено в виде коэффициентов уравнения линейной регрессии. Степень этого влияния на длительность периода фиксации можно оценить по величине коэффициента линейной корреляции (таблица).

Длина щели между отломками при винтообразных переломах, которая определяется величиной

**Таблица.** Зависимость длительности периода фиксации у больных основной группы от различных факторов, описанная уравнением ( $T = A * x + B$ )

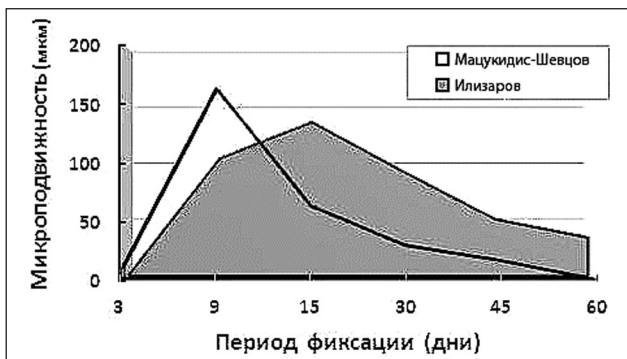
Факторы воздействия (x)	Коэффициент корреляции (r)	Угловой коэффициент (A)	Постоянная составляющая (B)
Смещение отломков по ширине, %	0,965	0,27	59
Ширина щели между отломками, мм	0,875	5,32	58
Срок после травмы до остеосинтеза, дни	0,759	0,97	66
Возраст пациентов, годы	0,466	0,39	38

угла между линией излома и продольной осью кости, также влияла на сроки фиксации. Эти сроки начинали уменьшаться, когда данная длина превышала диаметр диафиза большеберцовой кости. Длина линии излома, как и точность репозиции отломков, определяет величину площади контакта между их концами. По-видимому, с увеличением возраста изменяются биомеханические свойства кости, уменьшается ее эластичность. Кроме того, сроки лечения относительно больше (на 10–20 %) были у больных с диафизарными переломами по сравнению с метафизарными.

Микроподвижность отломков костей при аксиальной нагрузке на голень силой 98,1 Н относительно быстрее снижалась при применении аппарата новой конструкции, составляя через 15 дней фиксации ( $63 \pm 13$ ) мкм по сравнению с показателями больных контрольной группы ( $136 \pm 21$ ) мкм ( $p \leq 0,05$ ), а через 30 дней ( $29 \pm 11$ ) мкм против ( $92 \pm 13$ ) мкм ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 2).

Напряжение кислорода в тканях травмированной голени у большинства больных обеих групп сохранялось на уровне физиологической нормы (5,985–8,645 МПа). Однако у пациентов старше 45 лет в первые недели после травмы при оскольчатых переломах и высокой микроподвижности отломков костей напряжение кислорода снижалось и могло быть ниже 5,32 МПа.

В основной группе больных скорость кровотока в зоне перелома была на уровне 0,03–0,06 м/с.



**Рис. 2.** Диаграмма динамики микроподвижности отломков костей при лечении больных с переломами костей голени с помощью аппаратов Илизарова и Мацукидиса-Шевцова

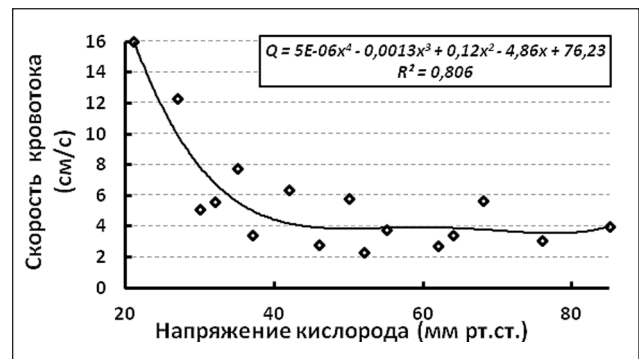
Однако при падении уровня напряжения кислорода ниже 5,32 МПа этот показатель компенсаторно повышался (рис. 3).

Особенностью скорости кровотока в зоне регенерата было то, что при винтообразных переломах она в процессе лечения снижалась от 0,04 до 0,02 м/с, в то время как при оскольчатых переломах в течение первого месяца фиксации повышалась до 0,08 м/с и лишь в последующие сроки лечения снижалась.

В отдаленные сроки после лечения восстановление силы мышц голени в обеих группах больных происходило в пределах 70–75 % условно исходного уровня и практически не зависело от возраста пациентов. Большинство больных имело относительно низкий уровень двигательной активности. Если у мужчин сила задней группы мышц восстановилась до ( $79 \pm 4$ ) %, то у женщин, большую часть которых составляли домохозяйки и безработные, — до ( $60 \pm 6$ ) % ( $p \leq 0,05$ ). Функциональная нагрузка на поврежденную конечность при ходьбе у больных в поздний реабилитационный период продолжала возрастать, составляя через 1, 2 и 3 года после окончания лечения соответственно 83, 92 и 94 %.

При этом в данном исследовании также подтвержден ранее сделанный вывод о двухстадийности восстановления сократительных свойств мышц [9], что связано с влиянием посттравматической гипертрофии (рис. 4) в первый год после лечения.

По оценке самих больных показатели их физического и психического здоровья после окончания



**Рис. 3.** Диаграмма зависимости скорости кровотока в зоне костного регенерата от уровня напряжения кислорода в тканях голени

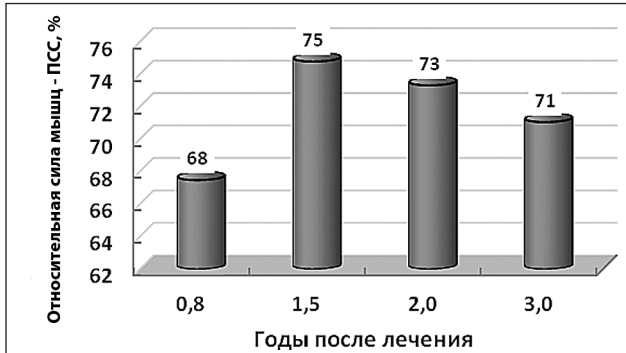


Рис. 4. Диаграмма динамики восстановления силы задней группы мышц голени после окончания лечения

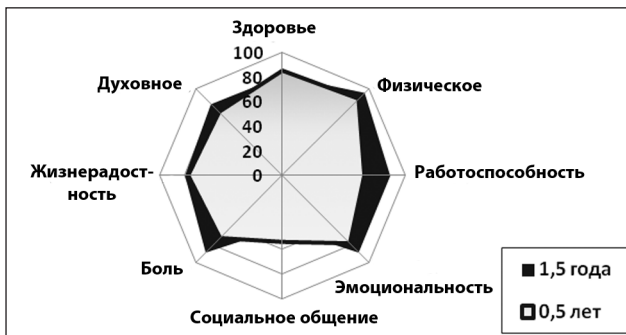


Рис. 5. Диаграмма динамики самооценки больными физическое и психического здоровья через 0,5 и 1,5 года после лечения

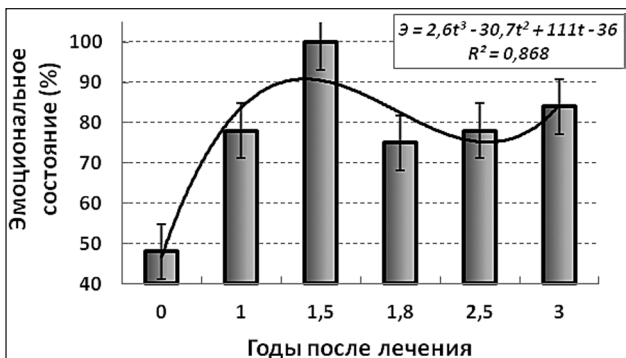


Рис. 6. Диаграмма динамики эмоционального состояния больных после окончания лечения

лечения на протяжении двух лет продолжали улучшаться (рис. 5). Некоторые показатели, такие как настроение, жизнерадостность, стремление к социальному общению достигали своего пика через 2 года после лечения, становясь к 3 году несколько ниже (рис. 6). Такое снижение мы склонны объяснять снижением потока неспецифической афферентации, воздействующего на центральную нервную систему, из очага повреждения, где полностью закончилась перестройка костного регенерата.

## Выводы

Применение у больных аппарата Мацукидиса-Шевцова обеспечивает более быстрое снижение микроподвижности на стыке отломков кости в процессе фиксации по сравнению с большими, лечившимися с помощью аппарата Илизарова.

Прирост скорости кровотока в зоне регенерации относительно выше при снижении напряжения кислорода в первый месяц после травмы до 5,32 МПа и более, а также при оскольчатых переломах и у больных старше 45 лет.

Восстановление сократительных свойств мышц, функциональной нагрузки на конечность и психоэмоционального состояния больного особенно интенсивно происходит в первые два года после окончания лечения.

## Список литературы

1. Чрескостный остеосинтез множественных поврежденных нижних конечностей: методические рекомендации / Г. А. Илизаров, С. И. Швед, Г. Е. Карагодин, В. М. Шигарев. — Курган: Курганский НИИЭКОТ, 1984. — 22 с.
2. Шевцов В. И. Чрескостный остеосинтез при лечении оскольчатых переломов / В. И. Шевцов, С. И. Швед, Ю. М. Сысенко. — Курган, 2002. — 331 с.
3. Щуров И. В. Механические и биологические аспекты в лечении методом чрескостного остеосинтеза больных с закрытыми диафизарными переломами костей голени: дис... канд. мед. наук / И. В. Щуров. — Курган, 2010. — 138 с.
4. Тырцева Е. С. Лечение больных с закрытыми спиральными переломами большеберцовой кости методом чрескостного остеосинтеза: дис... канд. мед. наук / Е. С. Тырцева. — Курган, 2003. — 150 с.
5. Мацукатов Ф. А. Лечение больных с винтообразными переломами костей голени аппаратом Шевцова-Мацукидиса / Ф. А. Мацукатов, С. П. Бойчук, Н. Д. Хубаев: Илизаровские чтения: материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня рождения Г. А. Илизарова, 60-летию метода Илизарова, 40-летию РНЦ «ВТО». — Курган, 2011. — С. 236–237.
6. Щуров В. А. Метод измерения осевой микроподвижности костных фрагментов голени в условиях компрессионного остеосинтеза / В. А. Щуров, Б. И. Кудрин, А. П. Шеин // Ортопедия, травматология и протезирование. — 1981. — № 5. — С. 52–53.
7. Пат. 2029536 РФ МКИ Ф61Н 1/100. Устройство для ангулодинамометрии / Щуров В. А. — № 5042260/14; заявл. 15.05.92; опубл. 27.02.95; Бюл. № 6.
8. Щуров И. В. Хронобиологические, социально-экономические и биологические факторы, определяющие регенераторную способность кости / И. В. Щуров // Научный вестник Ханты-Мансийского медицинского института. — 2009. — № 1. — С. 134–135.
9. Щуров В. А. Сократительная способность мышц тыльных сгибателей стопы при заболеваниях и травмах голени / В. А. Щуров, М. А. Сагымбаев, Л. Ю. Горбачева // Гений ортопедии. — 2003. — № 4. — С. 57–60.