

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПЕРИОДА ФИКСАЦИИ НА УРОВЕНЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ МЫШЦ

В.А. Щуров, Л.Ю. Горбачева, О.В. Колчева, Е.В. Николайчук, И.В. Щуров

*ФГУН РНЦ «Восстановительная травматология и ортопедия»
им. акад. Г.А. Илизарова, генеральный директор – чл.-кор. РАН,
д.м.н. профессор В.И. Шевцов
г. Курган*

Установлено, что увеличение продолжительности периода фиксации отломков при закрытых переломах костей голени в условиях чрескостного остеосинтеза приводит к снижению уровня последующей функциональной реабилитации большинства мышц. Однако в рамках этой общей тенденции выявлено, что сила мышц – тыльных сгибателей стопы восстанавливается до более высокого уровня при снижении темпа репаративной регенерации кости. Следовательно, в некоторых случаях стимуляция темпов восстановления структуры поврежденной кости под влиянием большей травматизации мягких тканей может быть небезразлична для уровня функциональной реабилитации окружающих кость мышц.

It was determined that increase of fixation period length at closed shin fractures under the conditions of transosseous osteosynthesis leads to the loss of the level of following functional rehabilitation of most muscles. However it was detected that the strength of dorsal flexor muscles of foot is restored to higher level at the loss of the rate of reparative regeneration. Consequently in some cases stimulation of the rates of restoration of damaged bone structure under the influence of causation of the greater trauma of soft tissues can be not indifferent for the level of functional rehabilitation of muscles surrounding the bone.

Введение. Вопрос о продолжительности сроков сращения поврежденной кости стал особенно актуальным в связи с внедрением в здравоохранение принципов рыночных отношений, требованиями представителей страховой медицины ограничить сроки стационарного лечения больных. Анализируя факторы, влияющие на сроки лечения больных с переломами костей конечностей, Л.А. Попова [9] указывает, что средний срок фиксации при закрытых переломах костей голени составляет $63 \pm 2,4$ дня. За последние 20 лет выявлена тенденция к увеличению сроков фиксации, прежде всего при оскольчатых переломах костей [10]. Такое увеличение трудно объяснить медицинскими причинами, поскольку оно носит характер тренда с длиной волны порядка 40 лет, связанного с ухудшением качества жизни населения [5].

С появлением метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову время фиксации удалось сократить более чем в 2 раза, приблизить сроки лечения при оскольчатых переломах к срокам лечения винтообразных [8].

Принято считать, что существует единая функциональная костно-мышечная система, где нарушение структуры и функции одного ее элемента сопровождается нарушением другого. Впервые такое представление было поколеблено, когда обнаружили, что оперативными вмешательствами на интактной кости можно существенно улучшить

кровоснабжение и функцию мышц у больных с облитерирующими поражениями артерий [11].

Кроме того, известно, что сопровождающее повреждение кости явление гипергидратации мягких тканей может оказывать не только положительное, но и отрицательное влияние на функциональное восстановление мышц [3]. Возникло предположение, что бурное течение процесса костной регенерации, сочетающееся с выраженными проявлениями неспецифической воспалительной реакции, может привести к снижению сократительной способности окружающих мышц, выполняющих при лечении больных с травмами кости роль фиксирующего мягкотканного футляра.

Цель настоящего исследования – анализ взаимосвязи длительности фиксации и уровня восстановления сократительной способности мышц у больных после перелома костей голени в условиях лечения по Илизарову.

Материал и методы

Произведена выкопировка 460 историй болезни пациентов с закрытыми диафизарными переломами костей голени, лечившихся по методу Илизарова в РНЦ «ВТО» в период с 1970 по 2006 гг.

Физиологическое обследование выполнено у 80 больных подросткового и 62 человек трудоспособного возраста с закрытыми диафизарными переломами костей голени. Измерение максимального момента силы мышц бедра и голени

производилось в отдаленные сроки после окончания лечения больных с использованием разработанных нами динамометрических стенов [7, 15]. Объемная скорость кровотока голени определялась методом окклюзионной плетизмографии, поперечная твердость мышц – методом миотонометрии [14].

Результаты и обсуждение

По мере увеличения длительности периода фиксации травмированной голени уровень последующего функционального восстановления мышц бедра и голени становился ниже (рис. 1, 2). Такое заключение вполне логично по двум причинам: более длительный период фиксации характерен для более тяжелых переломов, а также при осложненном течении заболевания и для больных старшего возраста.

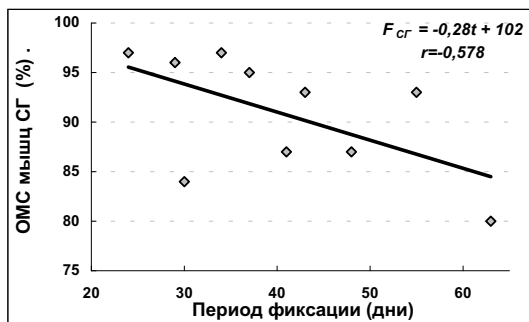


Рис. 1. Зависимость отношения момента силы (ОМС) мышц-сгибателей голени травмированной конечности к интактной у больных в отдаленные сроки после лечения от длительности предшествовавшего периода фиксации.

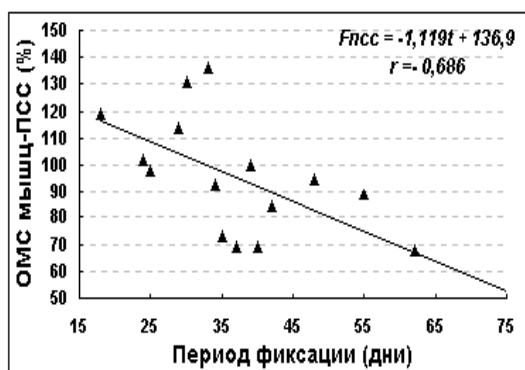


Рис. 2. Зависимость уровня восстановления момента силы мышц подошвенных сгибателей стопы травмированной конечности, отнесенных к показателю интактной от длительности предшествовавшего периода фиксации.

При анализе соотношения силы мышц тыльных сгибателей стопы (ТСС) травмированной и интактной конечностей выявилась прямая зависимость показателя от длительности предшествовавшего периода фиксации как у обследуемых подростков, так и у взрослых пациентов (рис. 3).

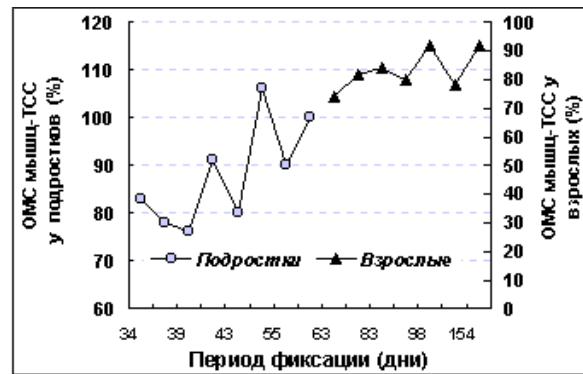


Рис. 3. Зависимость уровня восстановления соотношения силы мышц тыльных сгибателей стопы травмированной и интактной конечностей от длительности предшествовавшего периода фиксации у подростков и у взрослых больных.

Прямой характер взаимосвязи можно объяснить тем, что данная группа представлена односуставными мышцами, начинающимися непосредственно на диафизе поврежденной большеберцовой кости. Эти мышцы сильнее травмируются, а при отеке более уязвимы из-за малых размеров [10]. Однако в условиях менее активно протекающего репаративного процесса в кости восстановление их функции происходит более полно.

У взрослых больных с закрытыми винтообразными переломами костей голени при исходном смещении отломков на 25%, 50% и 75% поперечника диафиза в ближайшие сроки после окончания лечения максимальный момент силы задней группы мышц голени составил соответственно 33%, 100%, 56% от уровня интактной конечности, то есть был максимальным при смещении на половину поперечника диафиза. При этом степень отека тканей после травмы увеличивалась по мере увеличения степени смещения костных отломков, достигая 3,3 см при смещении на 75%. Показатель упругости мышц при таком смещении достигал 229 ± 10 усл. ед. Определяемая плетизмографически объемная скорость кровотока голени увеличивалась до $4,28 \pm 0,09$ мл/мин*100 см³.

Следовательно, с одной стороны, повреждение кости может оказывать стимулирующее влияние на восстановление силы мышц, с другой – дальнейшее увеличение тяжести повреждения неблагоприятно для уровня функциональной реабилитации.

У больных с закрытыми диафизарными переломами костей голени (68 чел.) при дополнительном курсе гипербарической оксигенации [6] уменьшался отек тканей, замедлялась скорость репаративной регенерации кости, но увеличивался темп восстановления силы мышц (рис. 4). Кроме того, наблюдалось сокращение длительности периода функциональной реабилитации больных на 34 – 48%.

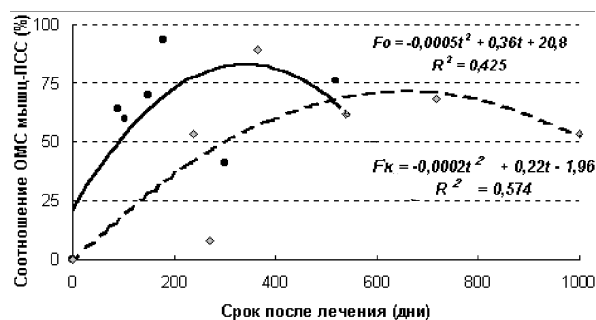


Рис. 4. Сравнительная динамика восстановления соотношения показателей силы мышц подошвенных сгибателей стопы у больных с применением (Fo) и без применения (Fk) курса ГБО.

С увеличением возраста длительность лечения больных с закрытыми винтообразными переломами становилась больше:

$$T = 1,1043V + 26,0; r = 0,412, p = 0,001.$$

С увеличением возраста детей на каждый год этот срок возрастал немногим более чем на 1 день. Кроме того, в группе больных с винтообразными переломами средний срок фиксации был на 11,4% меньше, чем в группе больных с поперечными и оскольчатыми переломами.

Посттравматический болевой синдром оценивали по длительности применения обезболивающих препаратов. При оценке влияния его продолжительности на время сращения большеберцовой кости оказалось, что наибольшие сроки наблюдаются при длительности синдрома продолжавшимся 2 суток (рис. 5). Сокращение периода фиксации при увеличении длительности болевого синдрома может быть следствием более полной мобилизации защитно-приспособительных резервов организма [13].

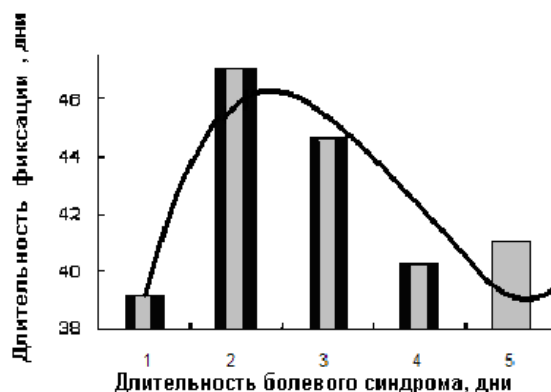


Рис. 5. Зависимость длительности фиксации костных отломков от продолжительности посттравматического болевого синдрома.

У 50% больных детей и подростков были переломы одной большеберцовой кости, у другой половины – переломы обеих берцовых костей. Однако это обстоятельство существенно не повлияло на длительность периода фиксации (соответственно $39 \pm 1,5$ и $43 \pm 1,5$ дней). Ранее экспериментальными исследованиями А.С. Аврунина с соавторами [1] было показано, что сроки манифестации большинства рентгенологических критериев репаративного процесса при моно- и полифрактурах практически не должны отличаться.

Сократительная способность мышц поврежденной конечности после окончания лечения больных детей и подростков приближалась к уровню показателей интактной. Для нас важно было выяснить, как повлияла на уровень восстановления сократительной способности мышц подошвенных сгибателей стопы длительность посттравматического болевого синдрома. Обнаружено, что при длительности болей в пределах 2 дней восстановление мышц осуществляется быстрее, чем при длительности более 3 дней (рис. 6).

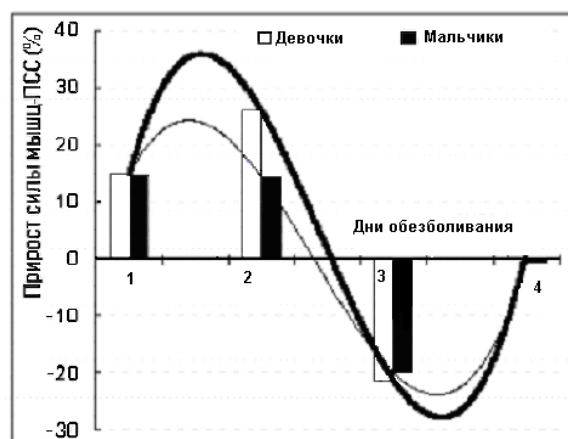


Рис. 6. Динамика отношения момента силы мышц поврежденной и интактной голени у больных разного пола в отдаленные сроки после лечения при разной длительности посттравматического болевого синдрома.

В случаях отсутствия у больных жалоб на боли в послеоперационном периоде мы не наблюдали в отдаленные сроки после лечения прироста силы мышц относительно интактной конечности.

Вопрос о стимулирующем влиянии травмы на восстановление силы мышц до настоящего времени является дискуссионным. Хорошо документированы эффекты повышения амплитуды потенциала действия двигательных единиц, рекрутирования большего числа двигательных единиц и увеличения частоты их разрядов при равном по силе сокращениях мышц ранее травмированной конечности [12]. Следовательно, после

травмы равно с интактной конечностью движение вызывает больший рефлекторный ответ на стороне повреждения, что может лежать в основе тенденции к выравниванию динамометрических характеристик мышц и появлению эффекта их посттравматической гипертрофии. Более того, выявлено стимулирующее влияние предшествующей травмы конечностей на некоторые виды интеллектуальной деятельности детей [15].

Недавно было обнаружено снижение реактивности организма больных, приводящее к замедлению процесса репаративной регенерации, после чего стали появляться сообщения о более высоком уровне функциональной реабилитации мышц в отдаленные сроки после перенесенной травмы [17]. Ранее подобное явление высокого уровня последующего восстановления силы мышц мы наблюдали после удлинения голени у детей 11 лет, когда жесткие ограничивающие рамки программы роста вынуждали ортопедов снижать темп distraction [17].

Таким образом, проведенное количественное исследование взаимосвязи длительности периода фиксации кости и уровня восстановления сократительной способности мышц позволило выявить, что увеличение степени повреждения конечности обычно оказывает негативное влияние на темпы восстановительных процессов в тканях. Однако возможна и другая ситуация, также укладывающаяся в рамки закона силовых отношений: при закрытых неосложненных переломах костей голени при условии точной репозиции и надежной фиксации отломков и возрастании тяжести предшествующего повреждения ускоряются восстановительные процессы в тканях. В этих случаях усиление неспецифической воспалительной реакции тканей, ведущее к стимуляции репаративного процесса кости, может быть неблагоприятно для последующей функциональной реабилитации мышц.

Литература

1. Аврунин А.С. Динамика процессов репаративной регенерации при диафизарных переломах длинных трубчатых костей (экспериментальное исследование) / А.С. Аврунин, Н.В. Корнилов, А.М. Смирнов и др. // Травматология и ортопедия России. — 1994. — № 2. — С. 121–129.
2. Горбачева Л.Ю. Комплексная оценка функционального состояния голени и репаративной регенерации кости в условиях различного объема нагружения поврежденной конечности: Автореф. дис ... канд. биол. наук. — Челябинск. — 23 с.
3. Долганов Д.В. Роль тканевой гидратации в вегетативном обеспечении конечности при чрескостном остеосинтезе: Дис ... канд. биол. наук. — Курган, 1997. — 146 с.
4. Колчева О.В. Восстановление функциональных свойств нижних конечностей у обследуемых 13 — 17 лет после лечения переломов костей методом чрескостного остеосинтеза: Автореф. дис ... канд. биол. наук. — Челябинск, 2006. — 24 с.
5. Кремлев Н.Д. Проблемы бедности в Курганской области: статистический анализ / Н.Д. Кремлев. — Курган: Изд-во ТО ФСГС, 2004. — 84 с.
6. Николайчук Е.В. Клинико-физиологическое обоснование применения гипербарической оксигенации при лечении больных с закрытыми переломами костей голени: Автореф. дис ... канд. мед. наук. — Курган, 2004. — 135 с.
7. Пат. 2029536 РФ, МКИ⁵ А 61 Н 1/100. Устройство для ангулодинамометрии / В.А. Щуров — № 5042260/14; Заявл. 15.05.92. Оpubл. 27.02.95. Бюл. 6.
8. Попова Л.А. Медико-социальная и экономическая эффективность метода чрескостного остеосинтеза по Илизарову в травматологии и ортопедии: Дис ... д-ра мед. наук в форме научного доклада. — Пермь, 1989. — 67 с.
9. Попова Л.А. Сроки восстановительного лечения переломов костей конечностей методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову (клинико-статистическое исследование) // Травматология и ортопедия России. — 1994. — № 2. — С. 54–61.
10. Швед С.И. Влияние биологических факторов на длительность лечения больных с закрытыми переломами костей голени / С.И. Швед, Л.Ю. Горбачева, В.А. Щуров и др. // Современные методы лечения больных с травмами и их осложнениями: Матер. конф. — Курган, 2006. — С. 442–444.
11. Шевцов В.И. Взаимосвязь объема distractionного регенерата и исхода лечения больных с облитерирующим тромбангиитом конечностей по Илизарову / В.И. Шевцов, В.А. Щуров, Е.Н. Щурова и др. // Анналы травматологии и ортопедии. — 1997. — № 3. — С. 71–74.
12. Шеин А.П. Локальные и системные реакции сенсомоторных структур на оперативное удлинение конечности: Автореф. дис ... д-ра биол. наук. — Тюмень, 2004. — 50 с.
13. Шутеу Ю. Шок. Общие данные / Ю. Шутеу. — Бухарест, 1981. — 59 с.
14. Щуров В.А. Взаимосвязь биомеханических и функциональных характеристик мягких тканей голени при её удлинении по Илизарову / В.А. Щуров, Б.И. Кудрин, А.П. Шеин // Ортопедия, травматология. — 1981. — № 10. — С. 30–34.
15. Щуров В.А. Изменение силовых характеристик сгибателей и разгибателей голени / В.А. Щуров, Б.И. Кудрин, А.П. Шеин // Ортопедия, травматология. — 1982. — № 3. — С. 44–46.
16. Щуров В.А. Физиологические основы эффекта стимулирующего влияния растяжения тканей на рост и развитие при удлинении конечности по Илизарову: Автореф. дис ... д-ра мед. наук. — Пермь, 1993. — 32 с.
17. Щуров В.А. Травма как фактор стимуляции умственной работоспособности. Биологический парадокс / В.А. Щуров, С.И. Новичков, Е.В. Михайлина, И.В. Щуров // Научный вестник Тюменской медицинской академии. — 1999. — № 3 — 4. — С. 126–127.